

С. А. КЕКЕЛИА, А. И. МАХАРАДЗЕ

**К ВОПРОСУ О РЕГИОНАЛЬНОЙ МЕТАМОРФИЧЕСКОЙ
ЗОНАЛЬНОСТИ И ВЗАИМООТНОШЕНИИ МЕТАМОРФИЧЕСКИХ
ФАЦИЙ В ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЯХ
БОЛЬШОГО КАВКАЗА**

(Представлено академиком В. С. Соболевым 5 V 1969)

Результаты, изложенные в настоящем сообщении, получены при анализе фактического материала по постдиagenетическим изменениям пород Кавказа. Они положены в основу для составления карты метаморфических фаций масштаба 1:2 500 000. При этом нами приняты представления о трех стандартных сериях фаций⁽¹⁾ и групп фаций: ломонит + пренит-пумпеллитовой, зеленых сланцев, амфиболит + эпидот-амфиболитовой и двушироксеновой⁽²⁾.

Метаморфическим изменениям на Большом Кавказе подвергнуты протерозойские вулканогенно-осадочные породы, служащие фундаментом, на котором развивались среднепалеозойские и альпийские геосинклинали; вулканогенно-осадочный комплекс девона — нижнего карбона зон Передового и Главного хребтов; миеосинклинальные отложения среднего палеозоя — триаса зоны Южного склона, а также ниже-среднеюрской осадочный и вулканогенный комплексы. Протерозойские породы установлены в северо-восточной части Северо-Кавказского краевого массива^(3, 4) в ущельях рек Малки, Кубани и Уруштен и на Главном хребте Большого Кавказа. В основании видимого разреза протерозойских толщ Северо-Кавказского краевого массива обнажаются кварц-биотитовые, кварц-гранатовые, амфибол-кварц-биотитовые, гранат-биотитовые и кварц-гранат-графитовые сланцы, сменяющиеся мраморизованными известняками, кварц-альбит-хлорит-эпидотовыми, кварц-альбит-хлорит-актинолит-эпидотовыми и кварц-мусковит-альбитовыми сланцами. В верхах разреза преобладают альбит-хлорит-эпидотовые и серицит-хлоритовые сланцы. Аналогичный разрез выявлен на западе Главного хребта, где протерозойские зеленокаменные породы слагают узкую субширотную синклиналь.

В зоне Главного хребта широко проявлены метаморфиты, отвечающие амфиболит + эпидот-амфиболитовой группе фаций. В наиболее приподнятой восточной части зоны Главного хребта кристаллические сланцы сохранены в виде реликтов вблизи и внутри массивов среднепалеозойских плагиогранитов и верхнепалеозойских микроклиновых гранитов. На Северном склоне⁽⁵⁾ в удалении от гранитов развиты хлорит-мусковитовые, двуслюдяные гранатовые, двуслюдяные гранат-андалузитовые сланцы и гранатовые амфиболиты, испытавшие участками альбитизацию. Вблизи интрузий сланцы повсеместно мигматизированы и представлены гранат-биотит-андалузитовыми и биотит-силлиманитовыми разностями. На южном склоне выявляется закономерная смена силлиманитовых андалузитовыми и андалузит-кордиеритовыми сланцами, а внутри субширотных вытянутых зон в сланцах отмечен и кианит⁽⁶⁾. В западной, опущенной, части Главного хребта кристаллические сланцы слагают две субширотные антиклинальные структуры, разделенные синклиналью, сложенной зелеными сланцами. На крыльях пологой северной антиклинали обнажены двуслюдяные и двуслюдяно-гранатовые сланцы, включающие согласные маломощные тела плагиогранитов и мигматиты; в ядре преобладают биотит-гранатовые, андалузит-биоти-

товые и силлиманитовые разности. Наиболее характерными ассоциациями кристаллических сланцев южной антиклинали, опрокинутой на юг, являются: 1) гранат — кварц — мусковит — плагиоклаз (№ 15); 2) ставролит₈₀ — гранат₉₀ — биотит₅₂ — мусковит — кварц (+ плагиоклаз № 15); 3) ставролит — гранат — кианит — биотит — мусковит — кварц; 4) кианит — биотит — мусковит — кварц (+ плагиоклаз № 15—20); 5) ставролит — кианит — биотит — мусковит — кварц; 6) кианит — биотит — мусковит — гранат — кварц; 7) андалузит — биотит — мусковит — кварц (индексами указана общая железистость минералов).

Наблюдения на Главном хребте свидетельствуют о сопряженности процессов метаморфизма и магмообразования. Среднепалеозойские плагиограниты сопровождаются ореолами мигматитов, метатекты которых кварц-олигоклазового состава с небольшой примесью биотита. Плагиограниты согласны с вмещающими породами и вероятно относятся к бескорневым телам.

По данным многочисленных определений абсолютного возраста (^{4, 6, 7}), превращение протерозойских зеленых сланцев в кристаллические и ультраметаморфиты было синхронным с окончательным становлением пликвативных структур и внедрением интрузий в соседнем герцинском геосинклинальном троге — зоне Передового хребта.

В зоне Передового хребта зеленокаменному изменению подвергнуты вулканогенно-осадочный комплекс девона — нижнего карбона (⁴). Низы разреза представлены филлитовыми сланцами хлорит-альбит-мусковит-кварцевого состава, а отдельные участки альбит-мусковит-биотитовыми (с эпидотом) сланцами. Ассоциирующие с последними диабазовые порфириты характеризуются актинолит-эпидот-альбит-кварцевой ассоциацией. Средняя часть разреза слагается измененными диабазовыми и дацитовыми порфиритами и их туфами. Для диабазовых порфиритов обычны кварц-эпидот-альбит-хлоритовые, эпидот-актинолит-хлорит-альбитовые и кварц-альбит-хлоритовые, а вблизи зон разломов, залеченных гланитоидами, актинолит-эпидот-альбитовые (часто с биотитом) ассоциации. Разрез девона завершается мраморизованными известняками, филлитизированными аргиллитами и метатуфами среднего состава. В туфах наиболее характерными новообразованиями являются пумпеллит, альбит, хлорит и кальцит. Низкотемпературная ассоциация выявлена в среднедевонских и нижнекарбонных вулканогенных породах северо-восточной приподнятой части зоны. Среднепалеозойские вулканогенно-осадочные отложения, сохранившиеся в виде пятен на Главном хребте, и палеозойские миогеосинклинальные осадки южного склона (дизская серия) также испытали неравномерное зеленокаменное перерождение.

В среднепалеозойских толщах устанавливается двукратное региональное метаморфическое превращение. На начальной стадии развития геосинклинали (в период синседиментационной складчатости) проявился низкотемпературный метаморфизм в условиях пренит-пумпеллитовой фации. Об этом свидетельствуют изменения в верхах разреза зон Передового хребта; наличие галек пумпеллитизированных пород в регрессивных толщах, перекрывающих зеленые сланцы среднего девона; характер метаморфизма среднепалеозойских останцев на Главном хребте. Интенсивное зеленокаменное перерождение совпадает во времени с внедрением гранитоидов Уруштенского комплекса.

Низкотемпературными метаморфическими изменениями охвачены нижне- и среднеюрские геосинклинальные осадки, опоясывающие с запада, востока и юга древнее ядро Большого Кавказа и заполняющие узкие грабены, зажатые между выступами ядра. В зоне Южного склона южнеюрские аргиллиты превращены в серицит-хлорит-кварцевые и хлорит-гидроксилистые сланцы; эффузивные покровы кварцевых кератофиров и их туфы в низах разреза интенсивно хлоритизированы, альбитизированы и карбонатизированы (присутствует изредка эпидот); туфы андезитовых порфиритов, избилующие в верхней части разреза, в качестве новообразо-

ваний включают альбит, пренит, хлорит и карбонат (изредка пумпеллит). Для нижней части разреза байосского базальт-андезитового комплекса характерными новообразованиями являются альбит, пренит, хлорит; средней части — ломонтит-селадонит (в виде реликтов пренит); в верхней, наряду с ломонтитом и селадонитом, проявлены анальцит, гейландит, карбонат.

Как явствует из вышеизложенного, Большой Кавказ являет собой пример развития серии метаморфической фации низкого давления. Исключением составляют узкие протяженные зоны фундамента вдоль шовных структур на Главном хребте, где устанавливаются ассоциации, отвечающие фации среднего давления амфиболит-эпидот-амфиболитовой группы фаций. В протерозойских породах четко выявляются два типа метаморфизма, соответствующие региональному метаморфизму геосинклинальной стадии развития и постинверсионному регионально-плутоническому метаморфизму (8, 9). В зеленокаменных толщах протерозоя возможно выделение разнотемпературных субфаций от альмандиновой зоны до хлоритовой включительно.

В результате герцинской тектоно-плутонической активизации корневых участков срединных массивов формируются зоны со сменой фаций на коротком расстоянии, фронт мигматизации, а наиболее глубокие зоны интенсивно гранитизируются; зарождаются полосы с повышенным давлением, вдоль которых впоследствии происходит раскол фундамента.

Среднепалеозойский вулканогенно-осадочный комплекс характеризуется менее выраженной полифациальностью: низкотемпературные монофациальные изменения геосинклинальной стадии развития затушеваны синорогенным зеленокаменным преобразованием, приведшим к формированию зон разнотемпературных субфаций. И, наконец, ниже- и среднеюрский осадочно-вулканогенный комплекс характеризуется в вертикальном разрезе последовательной сменой пренит-пумпеллитовой фации ломонтитовой в понимании Д. С. Кумбса (10). Граница между фациями (судя по характеру изменения среднекислых эффузивов) проводится по смене пренита ломонтитом, а хлорита — селадонитом.

Таким образом, на Большом Кавказе четко выделяются метаморфические комплексы (монофациальные и полифациальные), сформированные в доорогенные и синорогенные периоды развития герцинской и альпийской геосинклиналей. При этом монофациальные метаморфические комплексы формируются в условиях, соответствующих низкотемпературной субфации фации зеленых сланцев и пренит-пумпеллитовой фации, независимо от возраста (протерозойского, среднепалеозойского или ниже-среднеюрского).

В период общего воздымания (в конце нижнего карбона) породы эвгеосинклинальной зоны Передового хребта, вслед за внедрением гранитоидных интрузий, испытывают интенсивное зеленокаменное перерождение, а корневые участки срединных массивов (выступающие в настоящее время на поверхность) преобразовываются в кристаллические сланцы и гранитизируются.

Можно думать, что выявленные особенности региональной метаморфической зональности будут способствовать дальнейшим более детальным исследованиям геосинклинальных толщ Большекавказского складчатого сооружения.

Кавказский институт минерального сырья
Тбилиси

Поступило
28 IV 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ A. Miyashiro. J. Petrol., 2, № 3 (1964). ² H. I. Zwart, I. Corvalan et al., Intern. Union Geol. Sci. Geol. Newsletter, № 2, 1967 (1967). ³ Е. Е. Милановский, В. Е. Хаин, Геологическое строение Кавказа. Очерки регион. геологии, в. 8. М., 1963. ⁴ Геология СССР, 9, ч. 1, 1968. ⁵ С. П. Соловьев, Тр. Лабор. геол. докембрия АН СССР, в. 19 (1964). ⁶ Ш. И. Джавахишвили, Сборн. Вопр. геол. Грузии, Тбилиси, 1964. ⁷ В. Е. Хаин, Вестн. Московск. ун-в., № 1 (1969). ⁸ Б. Я. Хорева, Геотектоника, № 6 (1966). ⁹ Г. Г. Рид, В кн. Земная кора, ИЛ, 1957. ¹⁰ Д. С. Кумбс, Тр. XXI Международн. геол. конгресса, в. 2, ИЛ, 1963.