

## ПРИМЕНЕНИЕ КАЛИЕВОЙ РАДИОМЕТРИЧЕСКОЙ СЪЕМКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ РУДОКОНТРОЛИРУЮЩИХ ФАКТОРОВ В ПРЕДЕЛАХ ДАРАСУНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Л. А. ЗАЩИНСКИЙ, В. А. КОРТУНОВ, Г. Г. НОМОКОНОВА,  
Т. И. ТУРЫШЕВА (ТПИ)

В настоящее время достигнуты большие успехи в картировании трещинной тектоники в районе Дарасунского рудного поля. Кроме обычных методов тектонического картирования хорошие результаты в этом направлении дают электропрофилирование и высокоточная магнитная съемка, уверенно выделяющие положение нарушений в плане. Однако известные затруднения при тектоническом картировании вызывают определение возраста и глубинности трещинной тектоники, а также характера вторичных процессов (гидротермальная деятельность, калиевый метасоматоз и т. д.), проявившихся вдоль определенных систем трещин. В частности, при геологических съемках и геологическом картировании для решения этих вопросов необходима проходка многочисленных горных выработок, обеспечивающих возможность непосредственных петрографо-минералогических наблюдений, что значительно удорожает исследования.

Нашими работами в 1967—1968 гг. установлена возможность обнаружения проявления калиевого метасоматоза по тектоническим нарушениям путем одного из литогеохимических методов — калиевой радиометрической съемки.

Физико-геологические предпосылки решения этой задачи сводятся к следующему.

Процесс гранитизации, особенно характерный для поля развития амфиболитов и габброидов древнего метаморфогенного комплекса, развитого в северной и северо-западной части Дарасунского рудного поля, проявился не повсеместно, а выборочно.

Движение эманаций магматического очага, отложивших кварц-калишпатовый материал, происходило вдоль ослабленных зон в теле метаморфогенного массива. Этими зонами, обладающими повышенной проницаемостью, явились, по-видимому, линейно вытянутые зоны повышенной трещиноватости тектонического происхождения. Калий выделялся из эманаций в составе полевых шпатов (в основном микроклина) и, возможно, слюд, характерных для вещественного состава жил и линзообразных инъекционных тел, шпироподобных выделений,

отдельных скоплений и налетов зерен ксеногенных минералов, развивающихся по трещинам.

При разрушении массива в процессе денудации продукты механического и химического разрушений пород этих зон переходили в состав элювиально-делювиального слоя, перераспределяясь в его вертикальном разрезе в соответствии с крупностью обломков. Калий, входя в состав сравнительно устойчивых к действию агентов химического выветривания минералов, мигрировал в основном, вероятно, в механических ореолах рассеяния. При более полном химическом разложении этих минералов калий мог переходить в водные растворы, однако, давая хорошо растворимые соединения, он уносился, несомненно, в область сброса грунтовых вод.

Все это позволяет надеяться, что тектонические нарушения, по которым процесс калиевого метасоматоза проявился достаточно интенсивно, могут отметиться механическими ореолами рассеяния минералов калия, не смещенными сильно относительно выходов этих нарушений.

К настоящему времени эти прогнозы подтвердились практическими данными. Результаты определения калия при литогеохимической съемке одного из участков рудного поля показали, что повышенные концентрации этого элемента действительно наблюдаются в зонах развития кислых даек и тектонических нарушений.

Съемка производилась по профилям, показанным на рис. 1.

Пробы отбирались из слоя подпочвенной дресвы с глубины 20—30 см. Вес проб и методика их подготовки к спектральному анализу соответствовали инструкции по литогеохимическим съемкам [2]. Истиранию до состояния пудры подвергалась фракция проб с размером зерна менее 0,5 мм. Перед спектральным анализом пробы весом 2—10 г использовались для радиометрического определения в них калия.

Радиометрический метод определения калия использовался нами по следующим причинам. Он весьма дешев и в то же время чувствительность измерений к содержанию калия порядка 1%, что достаточно для выявления участков с интенсивным проявлением процесса калиевого метасоматоза. Ошибки, вызываемые аномальным содержанием в пробах урана и тория, возникают довольно редко, причем само повышение содержания этих элементов, легко устанавливаемое радиометрическим методом, представляет значительный геологический интерес. Метод весьма прост и не требует высокой квалификации исполнителей.

Измерение эквивалентного содержания калия проводилось бета-методом на лабораторной установке ДП-100 со счетчиком СГС-6. Чувствительность метода была определена по эталонам. Скорости счета импульсов в расчете на кларковые содержания радиоактивных элементов в почвах приведены ниже:

	Кларковое содержание элементов в %	Скорость счета, имп/сек
Калий	3	20
Уран	$(1-2) \cdot 10^{-4}$	0,7
Торий	$6 \cdot 10^{-4}$	1,2

Повышенная чувствительность установки к излучению калия позволила как оценку истинного содержания использовать эквивалентное содержание калия, так как эффект от концентрации урана-тория, в 3—4 раза превышающий кларковую, соизмерим с ошибкой измерения.

Пробы и эталоны измерялись в одинаковых геометрических условиях. При концентрации калия до 15% просчета импульсов установкой не наблюдается и градуировочный график представляет собой прямую

линию. Функция приведения излучения к насыщенному слою была определена экспериментально. Пробы измерялись в течение 5 минут, натуральный фон — 10 минут, эталоны — 30 минут. Вычисления эквивалентных содержаний калия проводились на линейке типа логарифмической, но с функциональными шкалами. Среднеквадратичная ошибка измерений составляет: для проб весом больше 5 г — 0,4% калия, для проб весом меньше 2 г — 1,6% калия.

Проведенные анализы показали, что фоновое содержание калия для участка съемки колеблется от 1 до 3%; аномальные значения, вынесенные на план (рис. 1), составляют не менее 6%, причем имеется ряд аномальных точек, содержание калия в которых превышает 10%.

При выносе фактического материала по калию на геохимическую карту участка, составленную Ю. А. Аферовым, Н. М. Каштановой, выявляется несколько зон повышенного содержания калия, которые тяготеют к западной половине площади работ.

Наиболее четко фиксируются повышенным содержанием калия нарушения, расположенные между нулевой и минус первой магистралями, и секущие профили от 74 до 102.

Аномальные значения калия приурочиваются к пикетам, расположенным в точках пересечения профилей с указанными выше тектоническими нарушениями, или к пикетам, расположенным вблизи точек сечения. Имеется незначительное количество точек с аномальными содержаниями, сдвинутых относительно данных нарушений, в основном, в сторону пониженных гипсометрических отметок рельефа дневной поверхности. Ряд точек с повышенными значениями содержания калия тяготеет к выходам крупных даек кислого состава и штокообразных массивов гранитоидов, локализующихся, согласно Ю. А. Аферову и Н. М. Каштановой, среди амфиболитов и габброидов, слагающих подавляющую часть площади съемки.

Отдельные немногочисленные точки с аномальными концентрациями калия, отмеченные в поле развития габброидов, могут быть связаны как с разрушением валунов калийсодержащих пород, мигрировавших по склону на значительные расстояния от коренных выходов, так и с наличием необнаруженных геологической съемкой тектонических нарушений, особенно мелких.

Обращает на себя внимание приуроченность точек с высоким содержанием калия к системе нарушений северо-восточного простирания. Тектонические зоны северо-западной ориентировки отличаются такими точками лишь на участках пересечения с зонами вышеупомянутой системы. Характерно также, что аномальные точки нередко локализуются на продолжениях структурных линий, намеченных на карте. Возможно, что это позволит уточнить результаты геологической съемки.

Результаты калиевой съемки дают возможность сделать некоторые предположения относительно возраста и глубинности основных систем тектонических нарушений участка. Поскольку площадь съемки удалена от основных полей развития гранитоидных массивов на 3—4 км, то очевидно, здесь следует предполагать восходяще-фланговое, по отношению к центру магматического очага, движение его эманаций, вызвавших явление калиевого метасоматоза. Если отнести процесс гранитизации к явлениям магматического метасоматоза по классификации Д. С. Коржинского и учесть, что процесс протекал при уровне эрозионного среза значительно более высоком, чем современный, то легко допустить, что наибольшие перепады давлений, благоприятствующие движению эманаций, имели место в вертикальном направлении. Однако даже если считать фланговое перемещение эманаций соизмеримым с вертикальным, глубинность подводящих каналов, по которым проис-

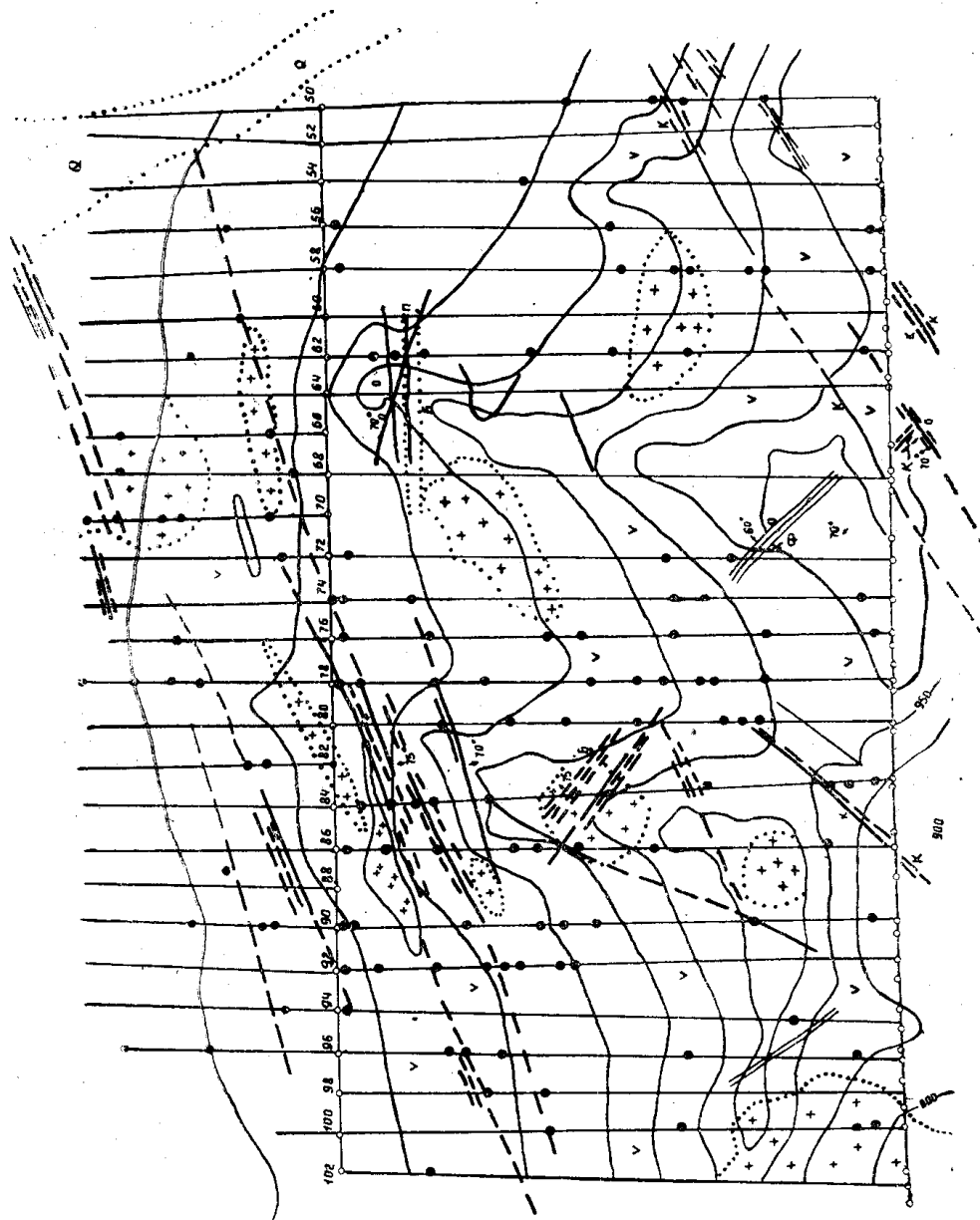


Рис. 1. 1 — аллювиальные отложения; 2 — пехштейны, фельзит-порфиры и плагиогранит-порфиры; 3 — граниты лейкократовые среднернстые, мелкозернистые, биотитовые; граносиениты и гибридные граниты; 4 — роговообманковые габбро и габбро-амфиболиты частично гранитизированные; 5 — карбонатизация, окварцевание и турмалинизация; 6 — березитизация, пиритизация и флюоритизация; 7 — кварцево-сульфидные жилы; 8 — тектонические нарушения установленные и предполагаемые; 9 — зоны дробления; 10 — границы пород установленные и предполагаемые; 11 — углы падения; 12 — аномальные значения калия  $\geq 6\%$

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12

ходило движение, определится первым километром. Именно это значение минимальной глубины распространения зон трещиноватости северо-восточной ориентировки и следует считать вероятным. Можно допустить, что эта система тектонических нарушений имеет минимальный возраст, соответствующий времени проявления последнего этапа гранитизации на Дарасуне. Абсолютный возраст последней, по-видимому, может быть определен калиевым способом [1]. Что касается системы нарушений северо-западной ориентировки, то отсутствие указаний на проявление по ней гранитизации по данным калиевой съемки можно, конечно, рассматривать как свидетельство ее более молодого возраста, хотя решающим доказательством последнего проведенные нами работы быть не могут. Оценивая результаты калиевой съемки с чисто методической точки зрения, следует констатировать, что в условиях Дарасуна, по крайней мере в полях развития пород древней метаморфогенной толщи, она позволяет определять проявление на закрытых участках процесса калиевого метасоматоза вдоль тектонических зон; дает дополнительные данные для их трассирования, указывает на сравнительную глубинность и относительный возраст тектонических нарушений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Закирова Ф. С. Изучение некоторых физических свойств калиевых минералов и пород в целях разработки нового метода абсолютной геохронологии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, Томск, 1966.
2. Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений, «Недра», 1965.