Доклады Академии наук СССР
1955. Том 104, № 2

ПЕТРОГРАФИЯ

Г. В. ПИНУС

ПЕТРОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОРОД ТАННУОЛЬСКОГО ИНТРУЗИВНОГО КОМПЛЕКСА

(Представлено академиком Д. И. Щербаковым 26 III 1955)

Насыщенная и разнообразная по своему проявлению вулканическая деятельность, проявившаяся во время развития и консолидации кембрийской геосинклинали Алтае-Саянской складчатой области, завершилась мощным актом интрузивного вулканизма. В крайней юго-восточной части Алтае-Саянской обл. на территории Тувы эта фаза вулканизма привела к формированию сложного по своему строению и пестрого по петрографическому составу интрузивного комплекса, получившего [3] наименование Таннуольского. Породы этого комплекса широко распространены в районах Центральной и Восточной Тувы, где ими слагаются крупные массивы, занимающие площади до нескольких сот квадратных километров. Сложная история формирования комплекса, сопровождавшаяся интенсивными процессами гибридизма и гранитизации, обусловила пестроту петрографического состава пород этой оригинальной естественной ассоциации. В составе Таннуольского интрузивного комплекса встречаются граниты, гранодиориты, кварцевые диориты, диориты, габбро, оливиновые габбро, оливиновые нориты и более основные разности, до пироксенитов включительно. В первой, более ранней по возрасту, фазе интрузии преобладают гранодиориты. Более основные члены ряда слагают, как правило, внешнюю зону расплывчатого эндоконтакта интрузии. Вторая фаза комплекса, четко отделенная по времени от первой, слагается преимущественно более или менее однородными по составу гранитами. Стратиграфическое положение Таннуольского комплекса определяется трансгрессивным залеганием на его породах отложений фаунистически охарактеризованного верхнего силура.

Не останавливаясь более подробно на характеристике Таннуольского интрузивного комплекса, описание которого можно найти в работах [1, 3–6], перейдем к выяснению петрохимических особенностей этой ассоциации горных пород и сравнению последней с более молодой, также широко распространенной в Туве интрузией, рвущей уже отложения верхнего силура.

На рис. 1 изображена векторная диаграмма, отражающая химизм пород Таннуольского комплекса и более молодой интрузии, построенная по методу А. Н. Заварицкого. Часть исходных данных для построения диаграммы собрана нами из литературных источников. Большая же часть химических анализов приведена по материалам автора. Хотя число анализов, на основе которых ниже делаются выводы, сравнительно невелико, это до некоторой степени компенсируется тем, что химическому исследованию подвергались не случайные образцы, а отобранные после массовой петрографической обработки каменной коллекции, собранной в течение ряда лет экспедиционных исследований автора. На диаграмму нанесена также вариационная линия, отражающая химический состав средних типов интрузивных пород по Дэли [2].

Из анализа диаграммы следует, что начальные точки проекции векторов на плоскость *ASB*, характеризующие химизм типичных представителей Таннуольского комплекса, в своем подавляющем большинстве располагаются левее вариационной линии средних типов интрузивных пород по Дэли. Это свидетельствует об относительной бедности пород комплекса щелочами. Увеличение щелочности пород исследуемого комплекса в связи с повышением их кислотности происходит не так резко, как в сравниваемой серии, что выражается на диаграмме меньшей величиной угла, составленного осью *SB* с воображаемой средней линией, соединяющей начальные точки проекций пород Таннуольского комплекса, по сравнению с углом, образованным той же осью с вариационной линией.

Характерной чертой является то, что увеличение щелочности пород комплекса, наблюдаемое при параллельном обогащении их кремнекислотой, происходит без заметного возрастания роли калия, а главным образом за счет повышения содержания натрия. На диаграмме эта особенность подчеркивается крутым наклоном проекций векторов на плоскости *CSB* почти во всех сечениях тетраэдра, что ясно выражает подчиненную роль калия в составе типичных представителей пород комплекса, в том числе и его наиболее кислых разностей. Из рассмотрения левой части диаграммы можно заметить, что большая часть начальных точек проекций векторов, характеризующих химизм породы исследуемой ассоциации, расположена левее вариационной линии, отражающей состав средних типов интрузивных пород. Различие в величине параметра *C* особенно отчетливо проявляется в интервале ряда диорит-гранодиорит, т. е. главной массы пород первой фазы Таннуольского комплекса. Это свидетельствует о том, что породы первой фазы комплекса отличаются от средних типов интрузивных пород повышенным содержанием полевошпатовой извести.

Менее четко выражена эта особенность для крайних членов ряда ассоциации, особенно ее кислых представителей, составляющих главную массу пород второй фазы интрузивного комплекса. Для этой группы пород весьма характерно резкое пересыщение их глиноземом, что выражается на диаграмме пологим наклоном проекций векторов влево в верхней правой части рис. 1. Наклон проекций векторов на плоскости *ASB*, характеризующий химизм основных и среднеосновных пород, в общей своей массе сохраняется примерно равным. Исключением является близкое к вертикальному положение проекций векторов группы пород, отвечающих по составу кварцевым диоритам, темноцветные компоненты которых обогащены магнезией за счет содержания свободной извести.

В верхней части диаграммы приведены векторы, характеризующие химизм пород более молодой интрузии, которые, в противоположность Таннуольскому комплексу, представлены только кислыми типами. Рассматривая положение начальных точек проекций векторов на плоскости *ASB*, можно заметить, что они располагаются широкой полосой и частично перекрывают начальные точки проекций векторов кислых представителей Таннуольского комплекса. Вместе с тем совершенно отчетливо выступает, что начальные точки проекций векторов молодой интрузии лежат в общем правее, чем таковые Таннуольского комплекса. Таким образом, из сравнения химизма пород этих двух ассоциаций можно сделать вывод, что породы молодой интрузии значительно богаче щелочами, чем сходные по содержанию кремнекислоты породы Таннуольского комплекса. Этот вывод становится более убедительным, если обратиться к тем отклонениям от среднего типа пород молодой интрузии, которые наблюдаются на диаграмме. Мы имеем в виду две проекции вектора с большой величиной параметра *a*, отвечающие по своему составу сиенитам, и один вектор, проекция которого на плоскость *CSB* переходит вправо от оси *SB* в связи с пересыщением породы щелочами. При анализе положения

начальных точек проекций векторов серии пород молодой интрузии в левой части диаграммы бросается в глаза незначительное содержание в них полевошпатовой извести. Кроме того, в наиболее кислых членах ря-

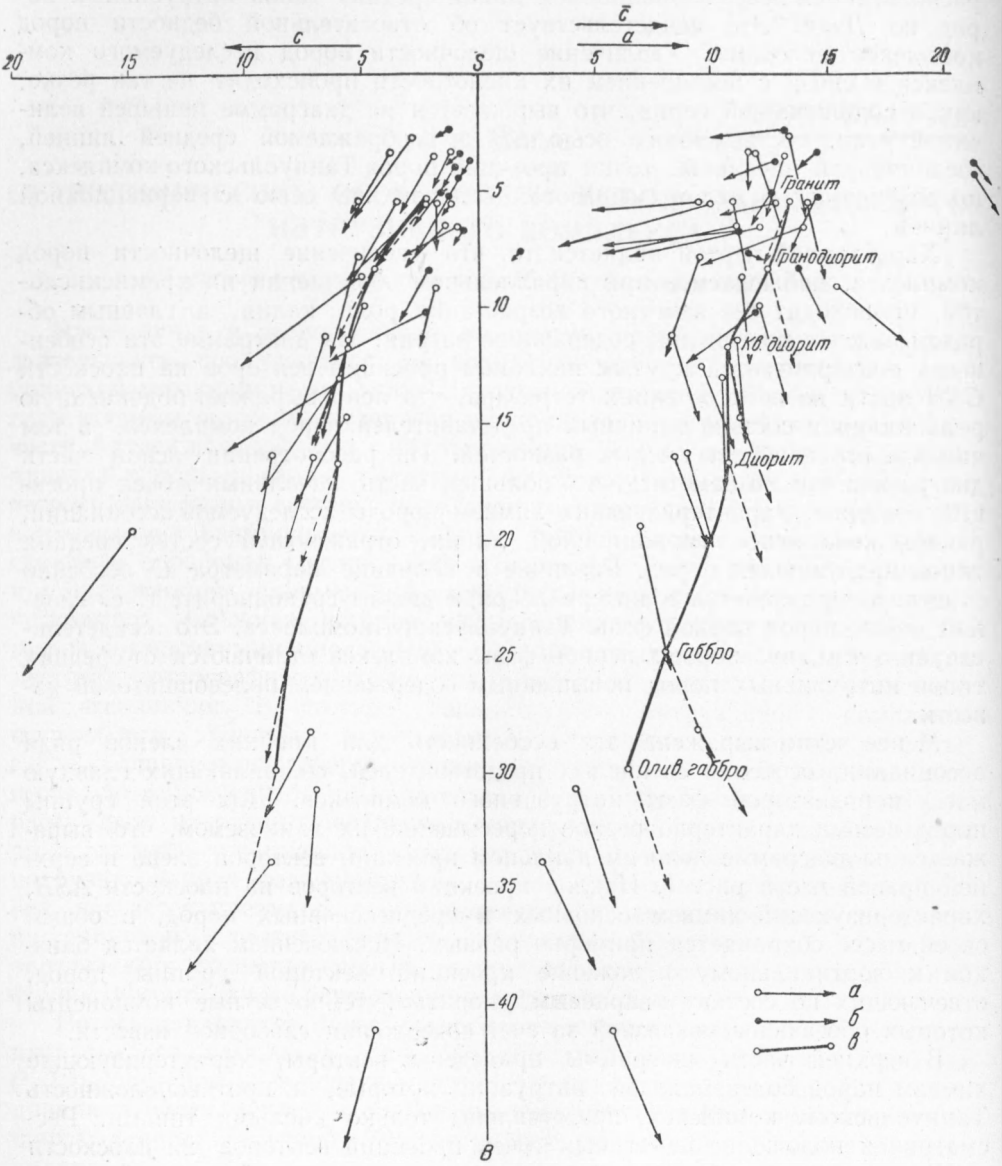


Рис. 1. Векторная диаграмма состава гранитоидов Таннуольского интрузивного комплекса и более молодой гранитоидной интрузии Тувы. *а* — гранитоиды Таннуольского комплекса; *б* — гранитоиды более молодой интрузии; *в* — вариационная линия состава средних типов интрузивных пород по Дэли

да намечается тенденция к преобладанию содержания калия в общем балансе щелочей.

Из анализа векторной диаграммы можно сделать следующие основные выводы:

1. Естественная ассоциация горных пород, получившая название Таннуольского комплекса, относится к известково-щелочному типу, характерному, как известно, для мобильных геосинклинальных зон.

2. К спецефическим особенностям химизма пород Таннуольского комплекса относится четко выраженный натриевый тип пород всего ряда этой ассоциации. Для пород ранней фазы интрузии характерно повышенное содержание полевошпатовой извести. Породы второй фазы интрузии пересыщены глиноземом и относятся к группе пород, умеренно богатых щелочами.

3. В отличие от последних более молодая ассоциация интрузивных пород Тувы обладает ясно выраженными признаками щелочного типа. Характерным отличием ее является также калиевый характер наиболее салической части ряда.

Западно-Сибирский филиал
Академии наук СССР

Поступило
9 XII 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] В. П. Еремеев, Тр. ИГН АН СССР, в. 107, Петрографич. серия (№ 31) (1950). [2] А. Н. Заварицкий, Ведение в петрохимию изверженных пород, Изд. АН СССР, 1950. [3] В. А. Кузнецов, Г. В. Пинус, ДАН, 65, № 1 (1949). [4] А. П. Лебедев, И. В. Гинзбург, Тр. ИГН АН СССР, в. 147, Петрографич. серия (№ 43) (1953). [5] Л. Н. Леонтьев, М. М. Ипатов, ДАН, 88, № 1 (1953). [6] Л. Н. Леонтьев, ДАН, 91, № 5 (1953).