ИЗВЕСТИЯ
ТОМСКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА имени С. М. КИРОВА

Том 185 1970

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МАИНСКОГО И ОЛЬХОВСКОГО ГАББРО-ПЛАГИОГРАНИТНЫХ КОМПЛЕКСОВ

С. С. КУМЕЕВ

(Представлена научным семинаром кафедр минералогии, петрографии и полезных ископаемых)

Габбро-плагиогранитный тип магматических формаций весьма широко распространен как в пределах Западного, так и Восточного Саянов. При этом, выделяемый по северному склону Западного Саяна маинский комплекс пространственно и генетически связан со спилитами и кератофирами нижнекембрийской нижнемонокской свиты и также соответственно имеет нижнекембрийский возраст [3]. В зоне же Кизир-Казырского синклинория Восточного Саяна описывается ольховский габбро-плагиогранитный комплекс, комагматичный эффузивам верхнекембрийской кизирской свиты и имеющий возраст верхний кембрий-ордовик [2,4].

Несмотря на различия возраста и положения этих структурно-фациальных зон оба магматических комплекса характеризуются единообразной направленностью изменения своего петрографического состава и химизма, образуя идентичные ряды породных ассоциаций: габбро-кварцевое габбро-кварцевый диорит-гранодиорит-тоналит-плагиогранит-адамеллит-гранит. Основные же различия образований маинского и ольховского комплексов заключаются в особенностях металлогенической специализации, свойственной каждому комплексу — маинскому сопутствует медное оруднение, ольховскому — железорудное и золотое, проявленные в некоторых зонах экзоконтакта. Кроме того устанавливаются незначительные различия в масштабах распределения средних и типов пород — кварцевых диоритов, гранодиоритов, тоналитов, которые проявлены шире среди образований ольховского комплекса; особенности некоторых черт химизма — более высокое содержание свободной кремне-кислоты в породах маинского комплекса, и, наконец, большое разнообразие кислых членов габбро-плагиогранитного ряда в Ольховских породах, где кроме плагиогранитов и адамеллитов отмечается частое присутствие биотитовых, роговообманковых и аляскитовых гранитов.

Геохимическая характеристика комплексов дается в основном по двум крупным массивам — Малокандатскому (маинский комплекс), находящемуся в районе слияния рек Малый и Большой Кандат и Четскому (ольховский комплекс), расположенному в бассейне реки Чет, притоку р. Казыр.

В табл. 1 приведены данные по распределению средних содержаний акцессорных элементов среди пород обоих массивов по результатам полуколичественного спектрального анализа. Для наглядности сравнения породы комплексов объединены в три основные группы. Первая

группа — основные породы, вторая — средние и третья — кислые. Колебания содержаний отдельных элементов внутри этих групп, т. е. распределение их в индивидуализированных петрографических разностях незначительное, что и позволяет произвести подобное объединение. Количество анализов отдельных элементов по группам пород колеблется от 40 до 150. Для сравнения в таблице указываются также кларки по А. П. Виноградову, что позволяет установить особенности концентраций этих элементов в породах габбро-плагиогранитных комплексов.

Таблица 1

Распределение акцессорных элементов среди пород маинского и ольховского габбро-плагиогранитных комплексов (в весовых %)

Элементы	Маинский комплекс	Ольховский комплекс	Кларк по Виноградову	Маинский комплекс	Ольховский комплекс	Кларк по Виноградову	Маинский комплекс	Ольховский комплекс	Кларк по Виноградову
	габбро, кварцевое габбро			кварцевые диориты, гранодиориты, тоналиты			плагиограниты, адамеллиты, граниты, аляскитовые граниты		
Медь . . .	0,006	0,003	0,01	0,003	0,003	0,0035	0,003	0,002	0,002
Свинец . .	<0,001	0,002	0,0008	<0,001	0,001	0,0015	0,001	0,002	0,002
Цинк . . .	0,005	0,001	0,013	0,005	0,002	0,0072	0,003	0,001	0,006
Галлий . .	0,001	0,001	0,0018	0,001	0,001	0,002	<0,001	<0,001	0,002
Молибден .	следы	следы	0,00014	следы	следы	0,00009	следы	0,002	0,0001
Титан . . .	0,2	0,17	0,9	0,2	0,2	0,8	0,13	0,12	0,23
Ванадий . .	0,018	0,013	0,02	0,01	0,01	0,01	0,009	0,003	0,04
Хром . . .	0,005	0,006	0,02	0,004	0,003	0,005	0,002	0,003	0,0025
Кобальт . .	0,002	0,001	0,0045	0,001	0,001	0,001	следы	следы	0,0005
Никель . .	0,001	0,002	0,016	0,001	<0,001	0,005	0,001	<0,001	0,0008
Марганец .	0,03	0,03	0,2	0,02	0,04	0,12	0,03	0,02	0,06
Барий . . .	0,012	0,03	0,03	0,028	0,063	0,065	0,016	0,049	0,083
Бериллий .	—	следы	0,00005	—	<0,001	0,00018	следы	<0,001	0,00055
Стронций .	0,006	0,006	0,044	0,005	0,01	0,08	0,01	0,004	0,03
Цирконий .	0,007	0,006	0,01	0,005	0,008	0,026	0,05	0,02	0,02
Иттрий . .	следы	следы	0,002	следы	следы	—	<0,001	0,002	0,0034
Иттербий .	—	следы	0,0002	—	следы	—	следы	<0,001	0,0004
Скандий . .	0,003	следы	0,0024	0,003	—	0,00025	следы	—	0,0003
Бор	следы	0,001	0,0005	0,001	0,001	0,0015	0,002	0,001	0,0015

Как видно из таблицы, распределения средних содержаний основных элементов-примесей во всех трех группах пород Малокандатского массива близки. Наибольшая разница в содержаниях устанавливается для бария, циркония, меди, хрома. При этом для основных пород характерна концентрация ванадия, меди, цинка, хрома, а для кислых — циркония.

Сходный характер распределения акцессорных элементов и у пород Четского массива, где основные породы концентрируют ванадий, хром, никель, средние — барий, цинк, хром, кислые — барий, цирконий, свинец.

По сравнению с кларковыми содержаниями соответствующих типов пород в габброидах обоих массивов наблюдается пониженное содержа-

ние меди, цинка, титана, хрома, кобальта, никеля, марганца, циркония, стронция. Содержания остальных элементов близки или равны кларковым. В группе средних пород содержания ниже кларковых устанавливаются для цинка, галлия, титана, хрома, никеля, марганца, циркония и стронция. Группа кислых пород характеризуется пониженными содержаниями цинка, галлия, титана, ванадия, бария, марганца, иттрия и стронция. Превышают кларковые только содержания циркония и меди в гранитоидах маинского комплекса и молибдена в гранитоидах ольховского. Остальные элементы содержатся в кислых породах обоих комплексов в количествах, близких к кларковым.

Сравнение же распределения элементов-примесей по соответствующим разновидностям пород позволяет сделать следующие выводы:

1. Основные породы маинского комплекса предпочтительнее концентрируют медь и цинк, а породы ольховского комплекса — барий, свинец, никель.

2. Средние породы маинского комплекса содержат большее количество цинка и хрома; аналогичная группа пород ольховского — марганца, бария и свинца.

3. В Ольховских гранитоидах отмечаются более высокие концентрации свинца и бария, а в Маинских — меди, цинка, циркония и ванадия.

Таблица 2

Распределение акцессорных элементов в основных породообразующих минералах маинского и ольховского комплексов (в весовых %, среднее по 2—4 анализам)

Элементы	Маинский комплекс	Ольховский комплекс	Маинский комплекс	Ольховский комплекс	Ольховский комплекс	
	плагиоклаз		роговая обманка		ортоклаз	биотит
Медь	0,001	0,002	0,01	0,003	0,002	<0,001
Свинец	<0,001	0,006	следы	0,003	0,02	0,001
Цинк	—	—	0,008	0,007	0,005	0,004
Галлий	<0,001	следы	следы	0,001	следы	следы
Титан	0,07	0,04	0,2	0,3	0,1	0,4
Ванадий	0,005	0,003	0,012	0,012	0,005	0,011
Хром	—	следы	0,001	следы	—	—
Кобальт	—	—	0,002	следы	—	—
Никель	—	—	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Марганец	0,03	0,015	0,1	0,2	0,02	0,025
Молибден	—	—	0,001	0,001	—	0,001
Барий	0,02	0,025	0,01	0,03	0,03	0,025
Бериллий	<0,001	<0,001	следы	следы	0,001	<0,001
Цирконий	0,003	0,006	0,006	0,005	0,007	0,005
Иттрий	следы	0,002	0,002	0,002	следы	0,003
Скандий	—	—	0,002	0,003	—	0,002
Ниобий	—	—	—	—	—	0,004

Таким образом, в породах обоих габбро-плагиогранитных массивов наблюдается однотипная закономерность в распределении основных элементов, образующих довольно устойчивые концентрации как относительно кларковых содержаний, так и относительно нахождения в род-

ственных петрографических группах. Индивидуальные геохимические особенности комплексов заключаются в сравнительно высоких содержаниях меди, цинка и ванадия в породах маинского, а свинца и бария— в породах ольховского комплексов.

Сравнение концентраций акцессорных элементов в соответствующих минералах кислых пород комплексов показывает, что плагиоклазы гранитоидов Малокандатского массива характеризуются меньшим количеством меди, цинка, бария, циркония и повышенными содержаниями титана, ванадия, марганца. Роговые обманки этих гранитоидов по сравнению с роговыми обманками кислых пород Четского массива концентрируют медь, цинк, хром, кобальт, цирконий и содержат меньше свинца, титана, бария, марганца, скандия. В калиевых полевых шпатах Ольховских гранитов устанавливается присутствие бериллия и значительного количества свинца. В биотитах отмечается скандий и ниобий.

Из особенностей распределения элементов можно заключить, что геохимическое сходство пород массивов обусловлено более или менее близкими количествами этих элементов в основных породообразующих минералах. Повышенные же содержания меди и цинка в породах маинского комплекса связаны с относительным их богатством в роговой обманке, а ванадия — в плагиоклазе. В свою очередь в образованиях ольховского комплекса более охотно концентрируются: в плагиоклазе — свинец, в роговой обманке и калишпате — барий, а молибден связан с акцессорным молибденитом.

Приведенные данные по содержаниям элементов-примесей в породах Малокандатского и Четского массивов позволяют сделать заключение не только о приемственности и родстве геохимических черт пород, слагающих каждый габбро-плагиогранитный ряд, но и об однотипном характере изменения и сопоставимости содержаний этих элементов в тождественных группах пород каждого массива, т. е. их геохимической аналогии. Последнее обстоятельство в определенной степени говорит о сходных путях формирования обеих габбро-плагиогранитных серий и одинаковом характере процессов, обусловивших их происхождение.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. П. Виноградов. Среднее содержание химических элементов в главных типах изверженных горных пород земной коры. «Геохимия», № 7, 1962.

2. Г. В. Поляков, Г. С. Федосеев, А. Е. Телешев, С. М. Николаев. Шиндинский плутон ольховского гранитоидного комплекса (Восточный Саян). В сб. «Магматические формации Алтае-Саянской складчатой области», М., «Наука», 1965.

3. В. Н. Смышляев. Плагиогранитный интрузивный комплекс северного склона Западного Саяна. В сб. «Магматические комплексы Алтае-Саянской складчатой области». Изд. СО АН СССР, Новосибирск, 1963.

4. А. Д. Шелковников. Основные черты петрологии и металлогении ольховского гранодиорит-плагиогранитного комплекса. В сб. «Новые данные по геологии юга Красноярского края», Красноярск, 1964.