

УДК 550.42:552.312

## ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ РУДОНОСНОСТЬ ГРАНИТОИДОВ ЧУЙСКО-КОДАРСКОГО КОМПЛЕКСА БАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНО-СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ ПО ПЕТРОХИМИЧЕСКИМ ДАННЫМ

© А.П. Кочнев<sup>1</sup>, В.А. Филиппова<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Иркутский национальный исследовательский технический университет, 664074, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83.

Поднимается вопрос о недостаточной изученности минерагенической специализации и рудоносности разновозрастных магматических образований Байкальской горно-складчатой области (БГСО), хотя многие исследователи отмечают здесь проявления разнотипной рудной минерализации, а в публикациях по БГСО имеются многочисленные силикатные анализы пород разных магматических комплексов, что дает возможность предварительно оценить потенциальную минерагеническую специализацию этих пород по петрохимическим критериям.

Приведена оценка потенциальной рудоносности гранитоидов чуйско-кодарского комплекса Байкальской горно-складчатой области по петрохимическим данным с применением методик З.Г. Караевой и Б.Н. Пермякова. Дан расчет петрохимических показателей потенциальной рудоносности чуйско-кодарского комплекса гранитоидов, определена их позиция на исходных диаграммах.

Показано, что на диаграмме З.Г. Караевой большая часть проб попадает в поле измененных лейкократовых гранитов, материнских для месторождений молибдена, вольфрама и олова силикатной и полиметаллической формаций, а также слюдоносных и частично редкометалльных пегматитов.

По систематике Б.Н. Пермякова благоприятное сочетание петрохимических модулей наблюдается в большинстве проб, которые попадают в поля разных типов рудоносных гранитоидов с олово-вольфрамомолибден-редкометалльно-флюоритовой минерализацией.

Сделан вывод о высокой степени перспективности пород рассмотренного комплекса на обнаружение промышленной минерализации молибдена, вольфрама, олова и редких металлов.

*Ключевые слова:* гранитоиды; петрохимия; Байкальская горно-складчатая область.

## POTENTIAL ORE BEARING CAPACITY OF CHUISKY-KODAR COMPLEX GRANITOIDS OF THE BAIKAL FOLD-MOUNTAIN AREA BY PETROCHEMICAL DATA

A.P. Kochnev, V.A. Filippova

Irkutsk National Research Technical University, 83 Lermontov St., Irkutsk, 664074, Russia.

The paper discusses the question of the insufficient information on mineragenic specialization and ore content of the Baikal fold-mountain area (BFMA) magmatic formations of different ages. However, many researchers indicate the occurrences of multi-type mineralization there, and publications on BFMA contain numerous silicate analyses of the rocks of different magmatic complexes. All these enables a preliminary assessment of the potential mineragenic specialization of the rocks by petrochemical criteria.

The potential ore-bearing capacity of Chuisky-Kodar complex granitoids of the Baikal fold-mountain area is estimated by petrochemical data using Z.G. Karaeva and B.N. Permyakova techniques. Petrochemical indicators of potential ore-bearing capacity of the Chuisky-Kodar granitoids are calculated, their position on reference diagrams is determined.

It is shown that most of the samples on Z.G. Karaeva's diagram come into the field of modified leucocratic granites that are source of the deposits of molybdenum, tungsten and tin of silicate and polymetallic formation as well as mica-bearing and partly rare metal pegmatites.

In B.N. Permyakov's systematization a favorable combination of petrochemical units is observed in the majority of samples that fall within the fields of different types of ore-bearing granitoids with tin-tungsten-molybdenum- rare metal-fluorite mineralization.

<sup>1</sup>Кочнев Анатолий Петрович, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры прикладной геологии, тел.: (3952) 405114, e-mail: kochnev@istu.irk.ru

Kochnev Anatoly, Doctor of Geological and Mineralogical sciences, Professor of the Department of Applied Geology, tel.: (3952) 405114, e-mail: kochnev@istu.irk.ru

<sup>2</sup>Филиппова Вероника Анатольевна, студентка, тел.: 89087767607.

Filippova Veronika, Student, tel.: 89087767607.

A conclusion is made that the rocks of the complex under investigation are highly promising for industrial mineralization of molybdenum, tungsten, tin and rare metals.

*Keywords: granitoids; petrochemistry; Baikal fold-mountain area.*

На территории Байкальской горно-складчатой области (БГСО) широко распространены разновозрастные гранитоиды, среди которых по традиционной схеме магматизма Л.И. Салопа [10] различаются:

– муйский, куандинский, чуйско-кодарский и приморский комплексы раннепротерозойских гранитов;

– ирельский и амандракский комплексы -среднепротерозойских гранитоидов;

– мамско-оронский, тельмамский и баргузинский комплексы позднепротерозойских гранитоидов;

– конкудеро-мамаканский (витимканский) комплекс раннепалеозойских гранитоидов.

Геологическая позиция и петрография этих комплексов достаточно детально освещены в многочисленных публикациях, производственных и научных отчетах по результатам геолого-съёмочных и научно-исследовательских работ.

Однако до сих пор остается недостаточно изученным вопрос о минерагенической специализации и рудоносности разных комплексов, хотя всеми исследователями признается их потенциальная перспективность на полезные ископаемые и отмечается наличие проявлений полезных ископаемых в пределах выходов разных гранитоидов.

В то же время в публикациях по БГСО приведены многочисленные силикатные анализы пород разных комплексов, что позволяет дать предварительную оценку их минерагенической специализации и потенциальной рудоносности по петрохимическим критериям на основе созданной нами базы данных [1].

Известно несколько методических разработок по оценке потенциальной рудоносности гранитоидов и связанных с ними мигматитов. Наиболее обоснованными являются методики З.Г. Караевой [4] и Б.Н. Пермякова [9] по

рудоносности гранитоидов Восточного Саяна и Забайкалья.

Эти методики были апробированы нами при изучении гранито-гнейсов и мигматитов оргойтинского комплекса и гранитоидов шаранурского комплекса Приольхонья [6, 12, 13] и гранитоидов куандинского комплекса Патомского нагорья для оценки их потенциальной рудоносности [7].

Гранитоиды Приольхонья на диаграмме З.Г. Караевой тяготеют к полю гранитоидов, материнских для месторождений олова, вольфрама, молибдена, силикатной и полиметаллической формаций, редкоземельных и редкометалльных пегматитов. Эти данные хорошо согласуются [12, 13] с материалами специальных минерагенических исследований, проведенных здесь В.С. Малых и др. [8].

Гранитоиды куандинского комплекса по петрохимическим особенностям в целом имеют низкую потенциальную рудоносность по сравнению с рудоносными гранитами Забайкалья и Восточного Саяна. Однако по отдельным пробам получены положительные значения модулей рудоносности как по методике З.Г. Караевой, так и по методике Б.Н. Пермякова – они попадают в поле гранитов, материнских для месторождений олово-вольфрам-молибден-редкометалльно-флюоритовой и золото-молибден-полиметаллической формаций. По-видимому, в составе этого слабо изученного комплекса имеются потенциально рудоносные фации или фазы пород, для выявления которых требуются дополнительные исследования.

Полученные результаты позволяют привлечь петрохимические критерии для предварительной оценки потенциальной рудоносности гранитоидов других комплексов БГСО.

В качестве одного из таких объектов выбраны гранитоиды чуйско-кодарского комплекса, широко развитые в

БГСО, которые приурочены к ядерной части Чуйского антиклинория и залегают в виде батолитоподобных крупных массивов (Чуйско-Витимский, Хайвергинский, Южно-Кевактинский и др.), имеющих несколько удлиненную форму и вытянутых, как правило, в соответствии с простиранием складчатой структуры. В северо-восточном направлении эти граниты значительно перекрыты верхнепротерозойскими отложениями.

Многие интрузии приурочены к зонам катаклаза или милонитизации как в нижнепротерозойских метаморфических породах, так и в синорогенных гнейсо-гранитах и мигматитах куандинского комплекса.

Контакты тел чуйско-кодарского гранитов с вмещающими породами обычно резкие крутые, иногда вертикальные. Местами границы массивов имеют тектонический характер. В Чуйско-Витимском массиве граниты часто пересечены тектоническими нарушениями, сопровождаемыми мощными зонами милонитов. Гранитные тела секут складчатую структуру рамы, хотя и отмечается некоторая согласованность или приспособленность вмещающих пород к границам интрузивных тел.

Л.И. Салоп [10] выделяет три фазы формирования гранитоидов чуйско-кодарского комплекса с преобладанием пород первой фазы:

- средне-крупнозернистые амфибол-биотитовые и биотитовые граниты, иногда переходные разности к гранодиоритам и граносиенитам;

- серые мелкозернистые граниты, аляскитовые граниты, мясокрасные лейкократовые граниты, аплиты и пегматиты, образующие малые интрузии среди гранитов первой фазы и встречающиеся не во всех массивах;

- дайки гранит- и фельзит-порфиров, встречающиеся в некоторых плутонах и во вмещающих породах (принадлежность их к чуйско-кодарскому комплексу часто сомнительна).

Текстура гранитов обычно массивная (изотропная), хотя иногда

наблюдаются гнейсовые текстуры и текстуры течения. По данным Д.А. Великославинского и др. [2], в Чуйско-Витимском массиве линейность располагается несогласно по отношению к поверхности контакта. Во многих массивах хорошо развиты первичные трещины отдельности. Так, Д.А. Великославинский и др. выделяют в Чуйско-Витимском массиве вертикальные трещины СЗ простирания, поперечные к удлинению массива; крутопадающие приконтактные (окаймляющие) трещины; преимущественно крутопадающие трещины СВ простирания, вытянутые параллельно удлинению массива; трещины, близкие к горизонтальным. Многие трещины заполнены дайками мелкозернистых гранитов, аплитов, пегматитов и диабазов, а также жилами кварца. По-видимому, гранитоиды чуйско-кодарского комплекса являются позднеорогенными трещинными интрузиями, внедрившимися на заключительном этапе периода складкообразования. Некоторые тела чуйско-кодарских гранитов напоминают диапиро-плутоны.

В материалах предшественников приведены химические анализы [1] основных разновидностей гранитоидов чуйско-кодарского комплекса (табл. 1), которые и послужили основой для оценки их потенциальной рудоносности.

Методика З.Г. Караевой [4] разработана для оценки рудоносности редкометалльных гранитоидов, измененных процессами натриевого метасоматизма, на основе обработки 1200 химических анализов Восточного Саяна.

Она учитывает соотношения щелочных и щелочноземельных элементов и предусматривает построение бинарной диаграммы в координатах  $A = Na+K-Ca$  (ось абсцисс),  $B = (Na-Ca)/K$  (ось ординат), вычисленных в атомных количествах. На типовой диаграмме (рис. 1) эмпирическим путем на основе обработки 1200 химических анализов выделено 10 полей гранитоидов с разным типом минерализации в зависимости от соотношения этих модулей.

**Химические анализы гранитов и гнейсо-гранитов  
чуйско-кодарского комплекса (Чуйский антиклинорий)**

Номер*	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ппп	H <sub>2</sub> O	Сумма
1	67,06	0,57	17,03	2,80	1,44	0,00	0,71	1,12	3,31	4,39	—	0,46	0,30	99,60
2	67,42	0,91	13,10	2,18	4,17	0,16	1,18	3,28	3,30	3,68	0,26	0,08	0,12	99,74
3	68,00	0,08	16,43	2,17	2,57	0,05	0,72	1,12	3,38	4,50	0,05	0,48	0,06	99,48
4	68,43	0,65	14,56	1,39	4,18	0,02	0,10	2,32	3,57	2,62	0,36	0,43	0,05	98,73
5	68,84	0,65	13,93	2,03	3,45	0,04	1,23	3,08	2,41	2,97	—	1,40	0,04	100,39
6	68,98	0,74	12,90	0,79	3,02	0,00	0,96	3,40	2,96	4,80	—	1,02	0,43	100,00
7	69,78	0,90	13,11	0	5,08	0,01	1,17	1,32	2,66	4,76	—	1,38	0	100,20
8	70,60	0,57	13,52	2,98	1,52	0,07	0,72	1,80	2,99	3,69	0,18	0,85	0,15	99,79
9	70,72	0,46	13,45	4,99	—	—	1,01	2,00	2,46	4,99	—	0,76	0	100,24
10	71,46	0,44	14,44	0,90	1,77	0,06	0,64	1,84	3,54	4,56	—	0,45	0,19	100,69
11	71,50	0,51	13,62	2,83	0,99	0,06	0,74	1,20	4,37	3,09	0,18	1,04	0,14	99,95
12	71,60	0,18	16,52	0,71	0,63	0,02	0,42	0,85	2,75	5,22	—	0,48	0,15	100,53
13	71,64	0,33	14,70	1,68	0,72	0,04	0,54	1,56	3,29	4,56	0,05	0,46	0,12	99,69
14	71,68	0,45	14,88	0,07	2,85	0,03	0,59	1,24	2,32	4,48	—	0,80	0	100,19
15	71,72	0,40	14,34	1,55	0,32	0,15	0,96	1,10	2,64	5,37	0,11	1,12	0,12	99,71
16	73,81	0,24	13,95	2,07	0,71	0,05	0,45	0,99	2,68	4,24	—	0,86	0,17	100,22
17	74,00	0,27	13,29	1,67	1,05	0,04	0,14	1,08	2,64	4,97	0,05	0,50	0,15	99,88
18	74,98	0,11	14,11	1,57	1,14	0,00	0,28	0,81	2,54	3,71	—	0,85	0,23	100,48
Ср.	70,68	0,47	14,33	1,90	2,09	0,05	0,70	1,67	2,99	4,26	0,16	0,74	0,16	100,22

Примечания. 1 – биотитовый гнейсо-гранит, верховья пр. ключа р. Яхсы – пр. притока р. Конкудеры (Ва = 0,71); 2 – гранит биотит-амфиболовый, пр. берег р. Б. Чуи ниже устья р. Лужбы; 3 – порфиридный амфибол-биотитовый гранит, р. Витим у р. Тополихи (SO<sub>3</sub> = 0,02); 4 – биотит-роговообманковый гранит, водораздел рр. Б. Чуя – Витим; 5 – гранат-биотитовый массивный гранит, пр. берег р. Витим в 13 км ниже п. Воронцовки; 6 – гранит, Чуйский массив; 7 – крупнозернистый биотитовый гранит, устье р. Калайки – притока р. Канушки в бассейне р. М. Чуи; 8 – крупнозернистый катаклазированный биотитовый гранит, пр. берег р. Витим в 7 км ниже п. Воронцовки; 9 – гранит крупнозернистый биотитовый, пр. берег р. Б. Чуи в 5 км ниже р. Н. Становой; 10 – гнейсовидный гранит, устье р. Ч. Брамья; 11 – гранит крупнозернистый биотитовый, лев. берег р. Витим в 5 км ниже п. Воронцовки; 12 – катаклазированный гранит, верховья р. Канушки; 13 – жильный амфибол-биотитовый гранит, р. Витим против устья кл. Светлолобова; 14 – крупнозернистый биотитовый гранит, верховья р. Локатыки – притока р. Б. Чуи; 15 – гранит крупнозернистый биотитовый, лев. берег р. Витим в 10 км ниже п. Воронцовки; 16 – гранит амфибол-биотитовый, р. Витим; 17 – гранит биотитовый, р. Витим; 18 – жильный амфибол-биотитовый гранит, р. Витим против устья кл. Светлолобова.

Анализы по материалам: 1, 5, 16, 17 – Д.А. Великославинского и др. [1]; 2, 6– 11, 13–15, 18 – С.Б. Лобач-Жученко [1]; 3, 4 – Н.П. Семеновко [10] и П.К. Федорова [9]; 12 – П.Н. Сучкова [9].

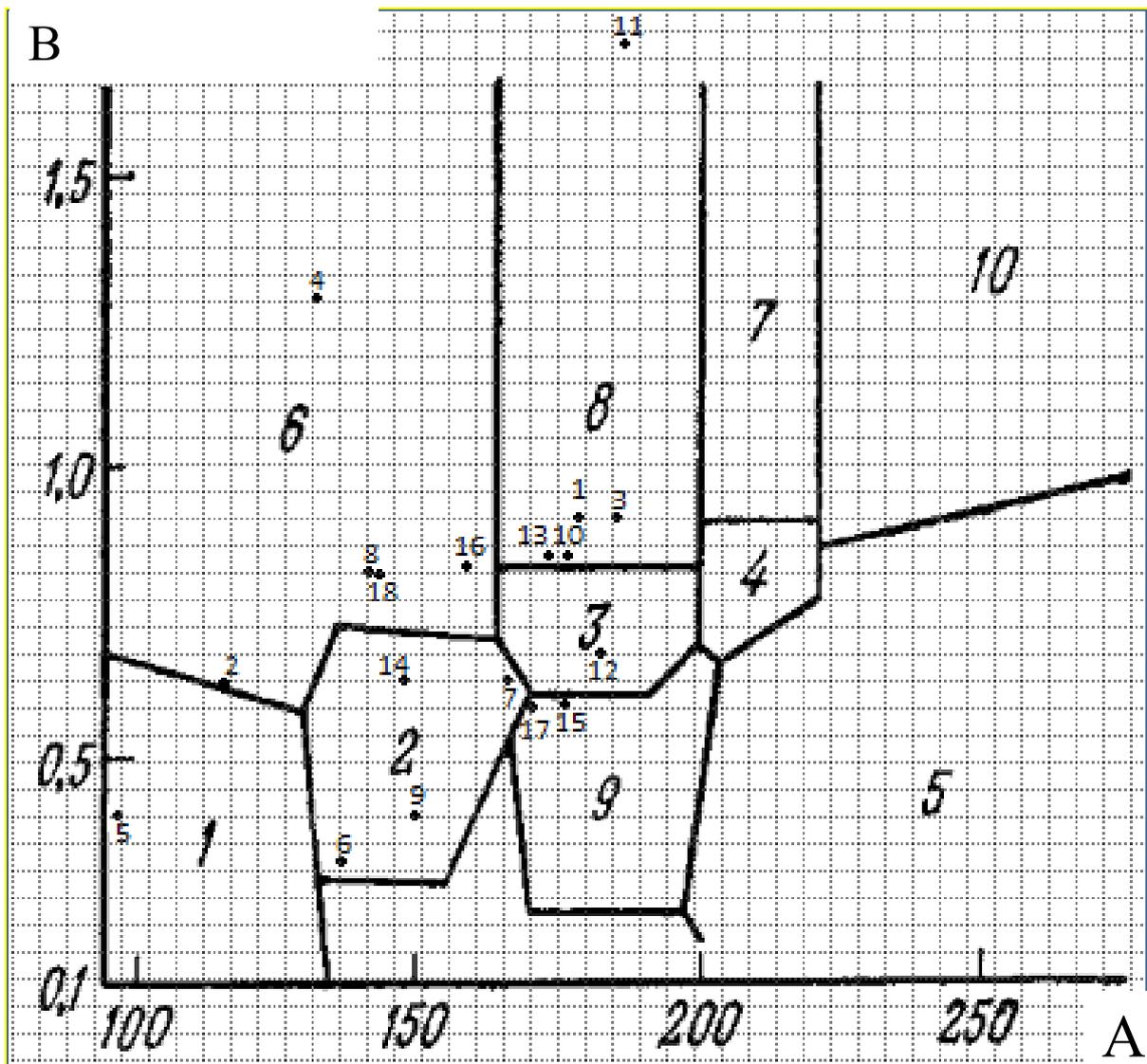
В целом рудоносные гранитоиды имеют повышенные значения модуля *A* (более 100) и модуля *B* (больше определенной величины).

Расчет петрохимических модулей З.Г. Караевой для гранитоидов чуйско-кодарского комплекса (табл. 2) позволяет определить их позицию на бинарной диаграмме (см. рис. 1) в координатах *A-B* и оценить их потенциальную рудоносность.

Из табл. 2 видно, что половина проб чуйско-кодарских гранитоидов (10 из 18, отмечены оттенками серого цвета) имеет повышенное значение модулей *A*

и *B*, характерное для потенциально рудоносных гранитоидов.

На рис. 1 они попадают в поле измененных лейкократовых биотитовых гранитов VI (пробы № 2, 4, 8, 16, 18) и VIII (пробы № 1, 3, 10, 11, 13) групп, материнских для месторождений молибдена, вольфрама и олова силикатной и полиметаллической формаций, а также слюдоносных и частично редкометалльных пегматитов. По-видимому, не случайно, что к юго-востоку от Чуйско-Витимского массива находится одна их крупнейших мусковитоносных пегматитовых провинций – Мамская, которая



**Рис. 1. Положение гранитоидов чуйско-кодарского комплекса на диаграмме З.Г. Каравевой.**

Точками и мелкими цифрами обозначены номера проб гранитоидов в соответствии с табл. 1, а крупными цифрами – номера полей гранитоидов с разной минерагенической нагрузкой: 1 – неизменные гранодиориты; 2 – неизменные монзониты и адамеллиты; 3 – неизменные граниты; 4 – неизменные аляскиты; 5 – измененные граносиениты (с касситерит-сульфидной, Мо, W и полиметаллической минерализацией); 6 – измененные биотитовые и лейкократовые граниты (материнские для месторождений W, Мо, Be, Sn силикатной и полиметаллической формаций, слюдоносных и частично редкометалльных пегматитов); 7 – измененные граниты-аляскиты (материнские для месторождений силикатной и кварцевой формаций, редкометалльных и хрусталеносных пегматитов); 8 – граниты, материнские для месторождений W, Мо, Be; 9 – танталоносные гранитоиды с литиевыми слюдами; 10 – танталоносные гранитоиды с щелочными темноцветными минералами

**Таблица 2**

**Расчет модулей З.Г. Каравевой в гранитоидах чуйско-кодарского комплекса**

Но- мер пробы	Модуль										
	A	B		A	B		A	B		A	B
1	180	0,94	6	136	0,34	11	186	1,83	16	158	0,77
2	126	0,62	7	163	0,62	12	185	0,66	17	171	0,63
3	184	0,93	8	142	0,82	13	175	0,81	18	147	0,86
4	130	1,33	9	149	0,41	14	148	0,56			
5	86	0,36	10	178	0,84	15	179	0,58			

к юго-западу сменяется потенциально перспективными полями редкометалльных пегматитов – Чайским, Кутимским, Миньским, Абчадским и др. [5, 11].

Таким образом, расчет модулей рудоносности по методике З.Г. Караевой для гранитоидов чуйско-кодарского комплекса позволяет отнести их к потенциально рудоносным для обнаружения промышленных концентраций W-Mo-Sn-TR-полиметаллической минерализации. При дальнейших исследованиях необходимо уточнить степень перспективности разных фаз и фаций гранитоидов комплекса.

Поскольку З.Г. Караевой не определены характер и степень рудоносности гранитоидов с низкими значениями модуля  $A$  (менее 100) в сочетании с высокими и низкими значениями модуля  $B$ , в поле которых попала часть проб чуйско-кодарских гранитоидов (№ 4, 5, 11), можно считать, что эта методика недостаточно эффективна, и для более полной оценки потенциальной рудоносности гранитоидов целесообразно апробировать и другие методики, в частности методику Б.Н. Пермякова.

Б.Н. Пермяков [3, 9], изучивший рудоносные гранитоиды Забайкалья, показал, что потенциальная рудоносность их может быть оценена пятью петрохимическими модулями, отражающими соотношения атомных количеств петрогенных элементов:

- модуль кремнекислотности  
 $q = [\text{Si}-(\text{Na}+\text{K}+\text{Ca}+\text{Mg}+\sum\text{Fe})]/\text{Si}$ ;
- модуль известковистости  
 $c = \text{Ca}/(\text{Ca}+\text{Na}+\text{K})$ ;
- модуль щелочности  
 $a = (\text{Na}+\text{K})/\text{Al}$ ;
- модуль железистости  
 $f = \sum\text{Fe}/(\sum\text{Fe}+\text{Mg})$ ;
- модуль типа щелочности  
 $n = \text{Na}/(\text{Na}+\text{K})$ .

Им выделено семь групп рудоносных гранитоидов с разными типами минерализации: I – золото-полиметаллической, II – золото-молибденовой, III – молибденовой, IV – молибден-вольфрамовой, V – вольфрам-флюоритовой, VI –

олово-вольфрамовой и щелочно-редкометалльной, VII – ниобий-фтористой, вольфрам-ниобиевой и флюоритовой.

Исходная таблица предельных значений петрохимических модулей Б.Н. Пермякова для рудоносных гранитоидов Забайкалья не позволяет уловить закономерности в соотношениях разных модулей для однотипных гранитоидов. Для наглядного отображения этих соотношений она преобразована нами в матрицу-гистограмму (рис. 2), на которой оттенками серого цвета показаны поля рассеяния значений петрохимических модулей Б.Н. Пермякова для рудоносных гранитоидов Забайкалья. На гистограмме области рассеяния значений некоторых типовых модулей для разных гранитоидов перекрывают друг друга, что не позволяет однозначно отнести тот или иной анализ к определенному типу гранитов. При этом значения всех модулей группируются в два достаточно четко различающихся поля: первое включает гранитоиды с I, II и III типами минерогенической специализацией, а второе – с IV, V, VI и VII типами ассоциаций. В этой связи в дальнейшем целесообразно потенциальную рудоносность исследуемых гранитоидов рассматривать именно для этих двух групп комплексных минерогенических ассоциаций: Au-Mo-полиметаллической и W-Mo-Nb-TR-флюоритовой. Именно такие укрупненные типы минерогенических ассоциаций можно выделять и диагностировать более уверенно.

Расчет петрохимических модулей для чуйско-кодарских гранитоидов (табл. 3) позволяет определить позицию каждого анализа в полях рассеяния типовых значений модулей рудоносных гранитоидов Забайкалья (см. рис. 2).

Из табл. 3 видно, что большинство проб чуйско-кодарских гранитоидов имеют положительные показатели рудоносности по трем и более модулям (отмечены оттенками серого цвета) в разных сочетаниях, однако сочетаний всех пяти модулей нет ни в одной пробе. Сочетание четырех модулей имеется в 6 пробах (№ 1, 2, 10, 11, 13 и 18),

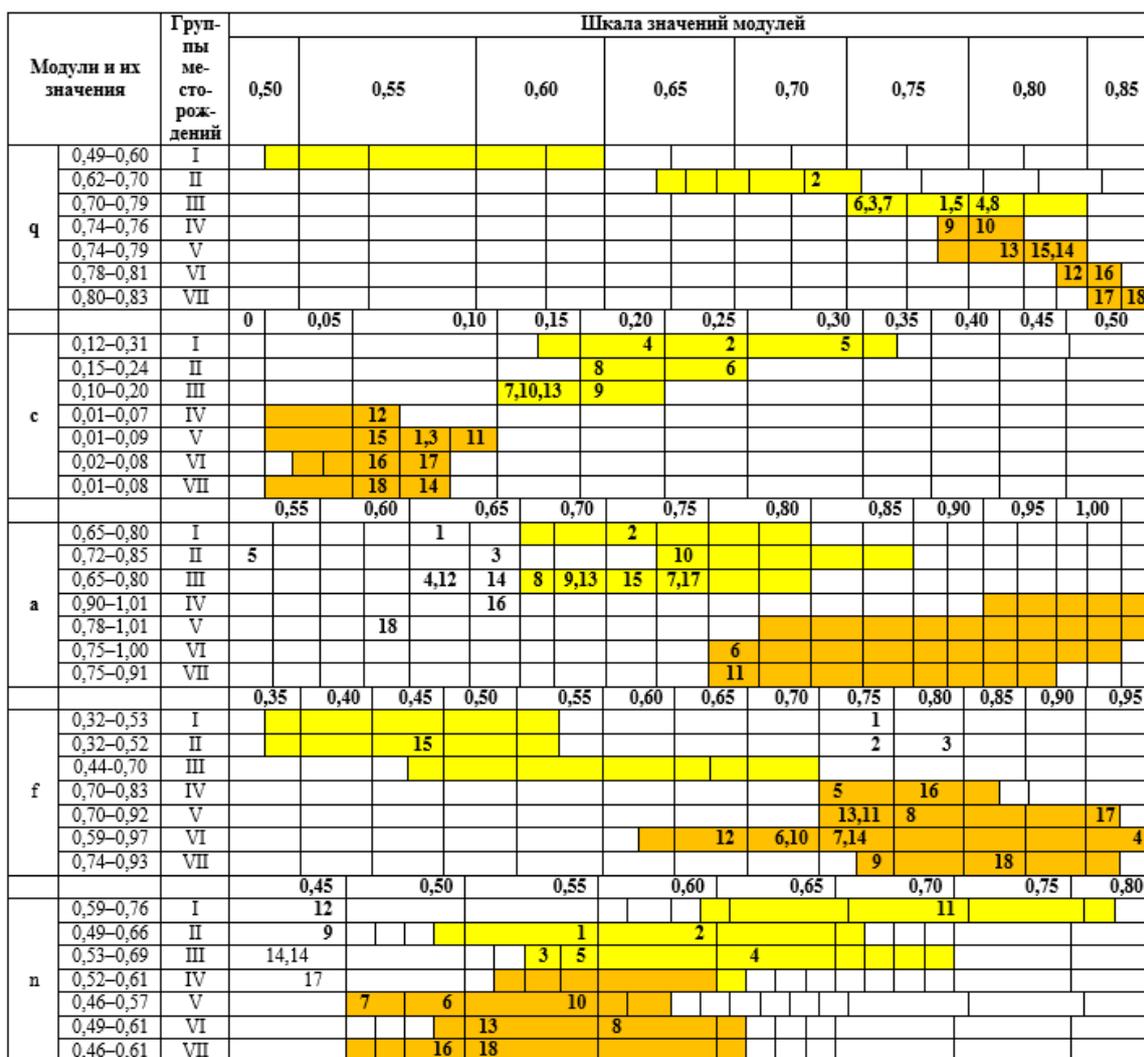


Рис. 2. Поля рассеяния значений петрохимических модулей Б.Н. Пермякова для рудоносных гранитоидов Забайкалья (оттенки серого цвета) и распределение в них показателей рудоносности чуйско-кодарских гранитоидов (цифры – номера проб)

Таблица 3

Значения модулей Б.Н. Пермякова в гранитоидах чуйско-кодарского комплекса

Но- мер про- бы	Модуль					Но- мер про- бы	Модуль					Но- мер про- бы	Модуль				
	q	c	a	f	n		q	c	a	f	n		q	c	a	f	n
1	0,74	0,09	0,60	0,75	0,54	7	0,73	0,11	0,73	0,71	0,46	13	0,77	0,12	0,70	0,70	0,52
2	0,68	0,24	0,72	0,75	0,58	8	0,76	0,16	0,66	0,76	0,55	14	0,79	0,11	0,58	0,73	0,44
3	0,73	0,09	0,63	0,78	0,53	9	0,74	0,16	0,70	0,72	0,43	15	0,78	0,09	0,71	0,49	0,43
4	0,75	0,19	0,60	0,97	0,67	10	0,75	0,14	0,75	0,69	0,54	16	0,80	0,09	0,64	0,77	0,49
5	0,74	0,28	0,52	0,71	0,55	11	0,75	0,09	0,78	0,74	0,68	17	0,80	0,09	0,73	0,92	0,45
6	0,71	0,24	0,78	0,68	0,48	12	0,80	0,07	0,62	0,64	0,45	18	0,83	0,08	0,58	0,84	0,51

а сочетание трех модулей – в 11 пробах (№ 1, 3, 5, 7–10, 12, 13, 16 и 18). На рис. 2 большинство (60%) из этих благоприятных сочетаний петрохимических модулей попадает в поле второй комплексной минерагенической ассоциации – олово-вольфрам-молибден-редкометалльно-флюоритовой.

Таким образом, проведенные исследования гранитоидов чуйско-кодарского комплекса показывают, что по петрохимическим особенностям они в целом имеют достаточно высокую степень перспективности на обнаружение промышленной минерализации молибдена, вольфрама, олова и редких металлов.

По-видимому, в составе этого слабо изученного комплекса имеются потенциально рудоносные фации или фазы пород. Для их выявления, оценки геологической позиции и доли в составе комплекса необходимы более детальные дополнительные исследования.

### Библиографический список

1. База данных петрохимических параметров. Св-во о гос. регистрации базы данных № 2014620797 / В.В. Шульга, А.С. Жилияев, А.П. Кочнев, В.Н. Аксенов. Иркутск: ИрГТУ, 2014.
2. Геология северо-восточной части Северо-Байкальского нагорья / Д.А. Великославинский [и др.] // Труды Лагед АН СССР. Вып. 7. М.-Л., 1957. С. 120–230.
3. Ефремова С.В., Стафеев К.Г. Петрохимические методы исследования горных пород: справ. пособие. М.: Недра, 1985. 511 с.
4. Караева З.Г. Петрохимические особенности рудоносности гранитоидов // Докл. АН СССР. 1968. Т. 179. № 6. С. 1436–1439.
5. Кочнев А.П., Мисюркеева Н.В. Геотектоническая позиция Байкало-Патомского пегматитового пояса // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. 2009. № 8 (34). С. 45–52.
6. Кочнев А.П., Шульга В.В. Минерагеническая позиция и минерагеническое районирование Приольхонья // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. 2011. № 2 (39). С. 70–83.
7. Кочнев А.П., Шульга В.В. Оценка потенциальной рудоносности гранитоидов куандинского комплекса Байкальской горно-складчатой области по петрохимическим данным // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. 2013. № 1 (42). С. 45–56.
8. Малых В.С., Михайлова Т.С. Прибайкальская зона глубинного разлома и ее роль в металлогении Западного Прибайкалья // Труды ВСНИИГГИМСа. Иркутск, 1974. С. 62–71.
9. Пермяков Б.Н. Петрохимические параметры как индикаторы потенциальной рудоносности магматитов // Металлогения и прогноз полезных ископаемых. Чита: Изд-во Забайкальского филиала географического общества СССР, 1986. С. 76–78.
10. Салоп Л.И. Геология Байкальской горной области. М.: Недра, 1967. 699 с.
11. Семенов Н.П. Геология и петрография Мамской кристаллической полосы. Киев: Изд-во ИГН АН УССР, 1948. 380 с.
12. Шульга В.В. О рудоносности мигматизированных пород Приольхонья // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. 2008. № 6 (32). С. 81–85.
13. Шульга В.В., Кочнев А.П. Геология и рудоносность мигматитовых комплексов Приольхонья. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2012. 199 с.

*Статья поступила 20.11.2015 г.*