

Студенческое вольфрамовое месторождение

А.М.Гребенников

Асакан-Шумиловский апогранитовый многофазный гранитный массив с оловянно-вольфрамовой, вольфрамовой, бериллиевой, литиевой и танталониевой минерализацией, связанной с различными этапами кристаллизации и дайковыми породами (по А.Д.Канищеву и Е.Т.Бубнову, 1972), длительное время привлекал многих исследователей, в том числе Ив.Ф.Григорьева и Е.И.Доломанова (1944-1956), а в 1935-1970 гг. А.А.Тиунова, П.И.Налетова, Э.В.Лешкевича и Н.Г.Истомину, изучавших рудные поля и открывших оловянно-вольфрамовое месторождение в Чикойской горной тайге и Даурском хребте.

В это же время рядом исследователей – представителей геологических научных учреждений – проводилось изучение отдельных месторождений, рудных узлов и рудных районов. С.С.Смирнов (1932-1941) создал научные основы металлогении и поясового распределения рудных месторождений Забайкалья. Большую роль в освещении геологии и олово-

носности различных районов Центрального Забайкалья сыграли работы Ю.П.Деньгина (1932-1955), О.Д.Левицкого (1933-1964), Е.А.Радкевич (1937-1953), В.Ф.Барабанова (1961-1975), В.И.Коваленко и др. (1974), В.Д.Козлова и Л.Н.Свадковской (1973-1977), А.Д.Щеглова (1950, 1959, 1968), В.В.Старченко (1961, 1963, 1966, 1968), В.П.Краснова (1965, 1971), Ф.Р.Апельцина, Т.И.Гетманской и Б.С.Чернова (1976), В.А.Корнетовой (1963), Н.Е.Залашковой (1965-1966), Г.Г.Ключанского (1953-1955).

Студенческое вольфрамовое месторождение (рисунок) находится в Центральном Забайкалье, в вершине ручья Ясытай, левого притока р. Чикой, на северо-восточном склоне гольца Ясытай (абсолютная высота 1997 м). Студенческое месторождение локализовано южнее Монголо-Охотского глубинного шва в Менза-Шумиловской субширотной зоне тектономагматической активизации, в которой по-

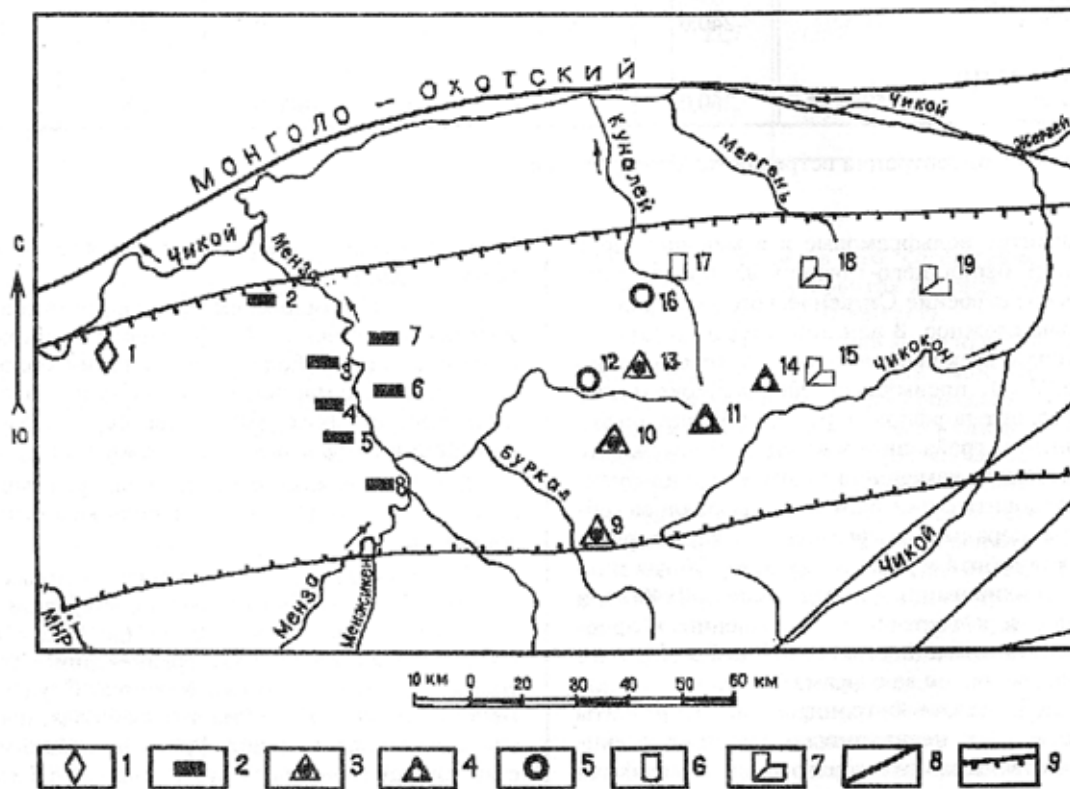


Схема расположения оловянно-вольфрамовых и редкометалльных формаций мезозойских интрузий Менза-Шумиловской зоны:

1-7 – редкометалльные формации: 1 – молибденит-кварцевая, 2 – танталоносных и оловоносных пегматитов, 3,4,5 – кислых и ультракислых гранитов с Sn, W, Be, Ta, 6 – вольфрамит-кварцевая, 7 – касситерит-вольфрамитовая; 8 – глубинные разломы; 9 – контур Менза-Шумиловской зоны; рудопроявления танталовые: 2 – Костречихинское; 3 – Лево-Мензинское; 4 – Нижне-Еловское; 5 – Водораздельное; 6 – Ломовой (4 участка); 7 – Кирпичиха; 8 – Верхне-Еловское; 9 – Буркальское; 10 – Баранчики II; 11 – Шумиловское (оловянно-вольфрамовое); 12 – Дербульское, бериллиевое, 13 – Асаканское; вольфрамовые: 14 – Студенческое, 15 – Молодежное; 16 – Горначихинское, бериллиевое, 17 – Куналейское; 18 – Крестово-Сеньжинская группа; 19 – Веселое

Таблица 1

Средние содержания редких элементов, г/т, в неизмененных и грейзенизированных гранитоидах асакан-шумиловского интрузивного комплекса (J₁₋₂)

Породы	W	Sn	Ta	Nb	Li	Rb	F%
Асакан-Шумиловский гранитный массив							
Среднезернистый биотитовый порфиоровидный гранит	26,8	29,3	8,3	12	101	423	0,08
Мелко-среднезернистый биотитовый гранит	100	9,1	Н.о.	17,5	88,4	400	0,54
Студенческое вольфрамовое месторождение							
Среднезернистый биотитовый гранит	52,2	46,0	Н.о.	14,0	74,5	700	0,07
Грейзенизированный гранит	124,0	120,0	"	33,5	530,0	800	1,0
Мусковит-кварцевый грейзен	3318,0*	240,0	8,1	43,5	977,0*	1000	1,85
Кварц-мусковитовый грейзен	15247,0*	260,0	8,1	35,0	800,0*	700	2,18

* Повышенные концентрации встречаются спорадически.

лучили развитие вольфрамовые и в меньшей мере оловянные и бериллиево-танталовые проявления. Геологическое строение Студенческого месторождения довольно сложное. В нем широко распространены гранитоиды асакан-шумиловского интрузивного комплекса (J₁₋₂), преимущественно лейкократовые граниты и гранит-порфиры, в разной степени альбитизированные и грейзенизированные. В результате метасоматических изменений плагиоклаза альбитизации и мусковитизации биотита образовались собственные минералы вольфрамита и касситерита, танталит-колумбита и реже микролита. Общая площадь грейзенизированных пород равна 600х400 м и вытянута в северо-восточном направлении, кварцевых жил до 290 м, мощностью от 0,7 до 5 м. Среднее содержание трехоксида вольфрама 0,2%.

Среди лейкократовых гранитов широко развиты дайки биотитовых неравнозернистых гранитов. В качестве жильных образований отмечаются аплитовидные граниты и кварцевые порфиры. По горным выработкам часто наблюдается взаимосменяемость гранит-порфиров и лейкократовых гранитов. Переходы одних пород в другие постепенные, почти незаметные (в пределах 1-2 м). К площадям распространения лейкократовых гранитов с дымчатым кварцем и гранит-порфиров ясытайского типа приурочены ореолы рассеяния бериллия – надежного индикатора вольфрамового оруденения. Кроме того,

берилл отмечается и в пустотах среди самих лейкократовых гранитов.

Асакан-Шумиловский среднеюрский гранитный массив представляет собой большое трещинное тело, залегающее среди более древних гранитоидов. С восточной частью массива связано Студенческое вольфрамовое, а также Шумиловское и Молодежное оловянно-вольфрамовые месторождения.

В табл. 1 показаны средние содержания редких элементов в исходных и грейзенизированных гранитоидах массива.

Содержания вольфрама в неизмененных среднекрупнозернистых биотитовых порфиоровидных гранитах составляют 15,8-30,0 г/т (до 52,2 г/т) и заметно возрастают в мелко-среднезернистых биотитовых гранитах, развитых в районе Студенческого месторождения (100 г/т), т.е. наблюдается значительное накопление вольфрама к поздним фазам становления гранитного массива (до 35-65 кларков). Максимальные концентрации вольфрама отмечаются в мусковит-кварцевых (3318 г/т) и особенно в кварц-мусковитовых грейзенах (15247 г/т).

Содержание олова в исходных гранитах 15-46 г/т, причем в гранитах поздних фаз формирования содержание олова даже уменьшается до 9,1 г/т. В процессе грейзенизации происходило некоторое накопление олова (120-260 г/т), однако в значительно меньших масштабах по сравнению с вольфрамом.

Содержание аксессуарных элементов в слюдах гранитоидов, г/т, асакан-шумиловского интрузивного комплекса (J1-2)

Породы	Слюды	W	Sn	Be	Ta	Nb	Li	Rb	Cs	F%
Асакан-Шумиловский гранитный массив										
Среднезернистый биотитовый порфиоровидный гранит	Биотит	33	293	19	50	201	1818	1520	248	0,97
Мелко-среднезернистый биотитовый гранит	"	79,0	10	9,0	72,9	175	1606	613	141,0	0,3
Студенческое вольфрамовое месторождение										
Среднезернистый биотитовый гранит	Биотит	30,0	120	9,0	36,4	105	1815	1281	236,0	1,0
Грейзенизированный гранит	Мусковит	50,0	350	12,6	н.о.	8,4	2024	1784	75,4	3,0
Мусковит-кварцевый грейзен	"	108,0	450	18,0	8,1	21,7	1359	1656	66,0	2,0
Кварц-мусковитовый грейзен	"	276,0	450	12,6	5,7	12,6	1396	1647	66,0	3,0

Такие редкие аксессуарные элементы, как литий, рубидий и цезий, в неизмененных гранитах превышают их кларковые содержания в 2-3 раза, при этом в грейзенах накапливается только литий (800-977 г/т). Средние содержания бериллия, тантала и ниобия в исходных гранитах находятся на уровне кларковых или незначительно превышают их. В грейзенах эти редкие элементы почти не накапливаются, только для ниобия отмечается некоторое повышение содержания до 43,5 г/т.

Средние содержания фтора в мелко-среднезернистых биотитовых гранитах составляют 0,54%, в грейзенах до 1,85-2,18%. Между фтором и вольфрамом существует прямая корреляционная связь: высоким концентрациям вольфрама соответствуют повышенные содержания фтора.

В табл. 2 приведены содержания элементов-примесей в биотитах исходных гранитоидов и мусковитах грейзенизированных гранитов и грейзенов Студенческого вольфрамового месторождения.

В биотитах содержание вольфрама составляет 10-79 г/т, т. е. его накопление в слюдах исходных гранитоидов не наблюдается. По-видимому, основная часть вольфрама концентрируется в полевых шпатах. В процессе мусковитизации содержание вольфрама в мусковитах возрастает до 108-276 г/т.

Олово накапливается в биотитах (250-350 г/т), но в то же время в слюдах мелко-среднезернистых

биотитовых гранитов его содержание составляет только 10 г/т. В мусковитах наблюдается некоторое накопление олова (350-450 г/т).

Литий, рубидий и цезий концентрируются в биотитах, их содержания в 3-10 раз выше по сравнению с исходными гранитами. При процессах мусковитизации литий и рубидий остаются в слюдах в тех же количествах, а цезий частично выносится.

Бериллий накапливается в полевых шпатах.

Тантал и ниобий содержатся в несколько повышенных количествах (соответственно до 72,9 и 238 г/т), но значительно уступают по содержаниям в слюдах типичным танталоносным гранитам Восточного Забайкалья. В процессе грейзенизации тантал и ниобий выносятся из слюд, в мусковитах их содержания не превышают соответственно 8,1 и 21,7 г/т.

Концентрация фтора в биотитах составляет 0,3-1,5% и в мусковитах возрастает до 2-3%.

По парагенетическим ассоциациям аксессуарных минералов (табл. 3) исходные биотитовые порфиоровидные граниты могут быть отнесены к монацитильменит-магнетитовому типу с ксенотимом и вольфрамитом. Встречается радиоактивный циркон в количестве до 56 г/т.

В грейзенах отмечается накопление вольфрамитов (5296-45153 г/т), а также в меньшей мере топаза (142 г/т) и флюорита (196 г/т).

Таким образом, гранитоиды Асакан-Шумиловско-

Таблица 3

Содержание аксессуарных минералов в гранитоидах, г/т, асакан-шумиловского интрузивного комплекса (J₁₋₂)

Аксессуарные минералы	Асакан-Шумиловский гранитный массив		Студенческое вольфрамовое месторождение		
	Средне-крупнозернистые биотитовые порфиroidные граниты	Мелкозернистый биотитовый гранит	Грейзенизированный гранит	Мусковит-кварцевый грейзен	Кварц-мусковитовый грейзен
Ильменит	200,7	583	360	Зн.	Зн.
Ильменорутит	Ед.зн.	Ед.зн.	128,4	33,7	Ед.зн.
Монацит	50	7,2	57,6	63	"
Апатит	27	16,2	27	Зн.	"
Циркон	23,2	23,4	14	"	2,2
Циркон радиоактивный	36	Зн.	73	4,5	9,0
Магнетит	1088	1177	2100	Зн.	2,2
Топаз	49,5	зн.	4,5	142	Ед.зн.
Флюорит	11,7	2,0	794	196	108
Гранат	13,3	Зн.	Ед.зн.	Зн.	Зн.
Вольфрамит	2,0	102,6	9,0	5296	45153
Шеелит	Зн.	Зн.	2,0	2639	2,2
Молибденит	"	"	38,2	54	63

го гранитного массива являются прежде потенциально рудоносными на вольфрам и в значительно меньшей степени на олово и другие редкие элементы.

Низкие концентрации тантала в вольфрамитовых районах (0,04-0,073%) исключают возможность выявления танталового оруденения.

В мелко-среднезернистых биотитовых гранитах поздних фаз становления Асакан-Шумиловского массива устанавливается значительное накопление вольфрама и фтора, что предопределяет их потенциальную вольфрамоносность.

Минералого-геохимические критерии вольфрамитсодержащих грейзеновых месторождений

1. Вольфрамитсодержащие грейзеновые месторождения являются одним из наиболее перспективных типов промышленного вольфрамового оруденения Забайкалья.

В оловянно-вольфрамовом поясе Забайкалья,

выделенном С.С.Смирновым, известны крупное Спокойнинское вольфрамовое месторождение в Агинском рудном районе и Студенческое, ныне оцениваемое, в Центральном Забайкалье.

Оба месторождения представлены альбитизированными, а в апикальной части интенсивно грейзенизированными гранитами, переходящими в вольфрамитсодержащие грейзены.

В полиметаллическом поясе могут представить определенный интерес мусковитовые грейзены, имеющие площадное развитие в районе Нортуйского месторождения кварц-вольфрамитовой формации.

2. В неизмененных (исходных) порфиroidных биотитовых гранитах, потенциально рудоносных на вольфрам, основными его носителями и концентраторами являются полевые шпаты (40-60 г/т) и, в меньшей мере, биотиты (5-35 г/т). Интенсивное накопление вольфрама происходит в мусковитах грейзенов от 108 до 276 г/т как источник новообразованного вольфрамитового вольфрама.

В исходных гранитах содержание вольфрама со-

ставляет 16-30 г/т и имеет тенденцию к увеличению в заключительных фазах становления интрузий (52-100 г/т).

Накопление вольфрамового оруденения сопровождается повышением фтороносности гранитов (0,1-0,54%), биотитов (0,3-1,5%) и особенно мусковитов (1,0-3,0%). Исходные вольфрамоносные гранитоиды характеризуются ильменит-циркон-монацит-апатитовой парагенетической ассоциацией минералов с ксенотимом, причем в гранитоидах Центрального Забайкалья роль циркона и апатита заметно снижается по сравнению с гранитоидами Восточного Забайкалья.

3. В вольфрамитсодержащих грейзенизированных гранитах и грейзенах Спокойнинского месторождения возрастают содержания вольфрама и фтора по сравнению с исходными гранитоидами (коэффициент концентрации вольфрама - 1900 и фтора - 4,5).

В процессе интенсивной грейзенизации заметно возрастает роль топаза (97 г/т) при общем преобладании флюорита (370 г/т) и увеличении количества фтора (0,34-1,25%) к апикальной части массива, сложенного грейзенизированными гранитами и грейзенами.

4. В грейзенах Студенческого вольфрамового месторождения также отмечается интенсивное накопление вольфрама и фтора, коэффициенты концентрации соответственно достигают 1500 и 15. Накопление олова незначительно и не представляет практического интереса.

Наиболее характерными акцессорными минералами вольфрамоносных грейзенов являются флюорит (196-794 г/т) и топаз (155 г/т).

5. Меньшей продуктивностью на вольфрам отличаются олово-вольфрамоносные месторождения грейзеновой формации (Алдакачанское, Шерловогорское, Кушенгинское, Комсомольское, Гранитовое).

6. Выделение потенциально вольфрамоносных гранитоидов и развитых в них грейзенов по минералого-геохимическим признакам представляется одним из наиболее перспективных направлений в изучении и обосновании количественных критериев вольфрамоносности.

7. Частота сменяемости парагенетических мине-

ральных ассоциаций в метасоматически измененных гранитах кварцевых альбититах и мусковит-грейзенах в вертикальном разрезе благоприятствует образованию продуктивных вольфрамоносных зон, число которых достигает не менее 6-12.

Литература

- Апельцин Ф.Р., Гетманская Т.И., Чернов Б.С. Условия образования и критерии поисков промышленных вольфрамовых месторождений Забайкалья // Сб. науч. тр. ВИМСа. - М., 1976. - С.173.
- Гайворонский Б.А., Гребенников А.М. Минерально-геохимические особенности вольфрамоносных гранитоидов и грейзенов асакан-шумиловского интрузивного комплекса (Центральное Забайкалье): Записки ЗФГО СССР; Вып. LVI. Вопросы геологии Прибайкалья и Забайкалья; Вып. 8. - Чита, 1971. - С.109-116.
- Гребенников А.М., Гайворонский Б.А. Рудно-магматическая формационная зональность и особенности пространственного размещения продуктивного оловянного, вольфрамового и редкометалльного оруденения Забайкалья // Геолого-структурные особенности рудных полей и месторождений Забайкалья: Материалы расширенного заседания ученого совета ЗабНИИ МГ СССР, посвященного академику С.С.Смирнову (22-23 февраля 1977 г.). - Чита, 1977. - С.56-58.
- Гребенников А.М., Шеломенцев И.Г. Обзор месторождений и рудопроявлений тантала на территории Читинской области с элементами прогноза (сводка на 01.10.62 г.), 1963. - Фонды ЧГУ.
- Григорьев И.Ф. Геология, минералогия и генезис оловянных и оловянно-вольфрамовых месторождений Забайкалья: Автореф. дис... д-ра геол.-минер.наук. - М., 1957. - С.57.
- Залашкова Н.Е., Агапова Л.И., Герасимовский В.В., Смирнова Н.В. Минералого-геохимические критерии прогноза и оценки танталоносности метасоматически измененных гранитов (апогранитов) Восточного Забайкалья. 1968. - Фонды ЧГУ.
- Канищев А.Д., Бубнов Е.Т. Бериллиевая и танталовая минерализация в апогранитах многофазных массивов. Геология и геофизика. - Новосибирск: Наука, 1972. - С.53-64.
- Козлов В.Д., Свядковская Л.Н. Петрохимия, геохимия и рудоносность гранитоидов Центрального Забайкалья. - Новосибирск: Наука, 1977. - С.251.
- Козлов В.Д. Оценка рудоносности гранитоидных массивов // Геохимические методы поисков рудных месторождений. - Новосибирск: Наука, 1981. - С.97-112.
- Корнетова В.А. Изучение минералогии пегматитов бассейна р.Мензы (Центральное Забайкалье, 1958, 1963). - Фонды ЧГУ.
- Ключанский Г.Г. Отчет о геолого-поисковых работах, проведенных Мензинской партией в 1953-1955 гг. на редкие элементы в Зачинойской горной стране (Красночикийский район, Читинская область). 1957. - Фонды ЧГУ.

* * *