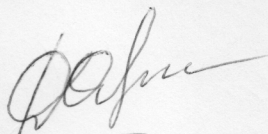


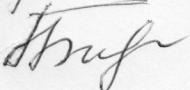
СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Исполнители проекта:

Канд. геол.-мин. наук, ст. научн. сотр.


Д.А. Орсоев

Канд. геол.-мин. наук, научн. сотр.


Р.А. Бадмацыренова

РЕФЕРАТ

Отчет 9 с., 1 ч., 2 рис., 2 табл., 12 источников и приложения.

ПЛАТИНОМЕТАЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ВОСТОЧНО-СИБИРСКОЙ
МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ ЮЖНОГО ОБРАМЛЕНИЯ СИБИРСКОЙ
ПЛАТФОРМЫ: ВОЗРАСТНЫЕ РУБЕЖИ, ГЕОЛОГО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ И ФИЗИКО-
ХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ, ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ

Объектом исследования являются водотоки бассейна р. Тья (южная часть Олоkitского рифтогенного прогиба, Северное Прибайкалье) и габброиды Нюрундуканского дифференцированного никеленосного массива.

Цель работы – выявление россыпной платины в русловом аллювии водотоков бассейна р. Тья (южная часть Олоkitского рифтогенного прогиба, Северное Прибайкалье) и отборка крупнообъемной пробы из габбро Нюрундуканского массива для определения абсолютного возраста массива по цирконам.

В процессе работы проводились аналитические исследования состава выявленных минералов платины и масс-спектрометрическое изучение U-Pb методом зерен циркона.

В результате исследований впервые установлено, что в речных аллювиальных отложениях рр. Тья, Грамна и Гоуджикита совместно с самородным золотом постоянно встречается арсенид платины – сперрилит. Впервые определен неопротерозойский возраст формирования Нюрундуканского никеленосного массива - 620 ± 10 млн. Коренным источником сперрилита, скорее всего, являются массивы ультраосновных-основных пород, относящиеся к сульфидной платиноидномедно-никелевой формации. Возраст Нюрундуканского массива практически совпадает с возрастом Чайского плутона 627 ± 25 млн лет, что подтверждает принадлежность массива к Чая-Нюрундуканскому никеленосному интрузивному комплексу.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что Северо-Байкальская платиноносная провинция нуждается в комплексном геологическом доизучении. Результаты могут быть использованы при планировании и проведении прогнозно-поисковых работ на благородные металлы и медно-никелевые руды в Северо-Байкальском районе МПР РФ, ОАО ГМК «Норильский никель».

НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем отчете о НИР использованы ссылки на следующие стандарты

ГОСТ 1.5-93, ГОСТ 2.10-95, ГОСТ 2.111-68, ГОСТ 6.38-90, ГОСТ 7.1-84, ГОСТ 7.9-95 (исо 214-76), ГОСТ 8.417-81, ГОСТ 9327-60

ВВЕДЕНИЕ

В процессе выполнения проекта на первых двух этапах в 2012-13 гг. на рудоносных массивах Барбитайского рудного узла нами были установлены характерные признаки сульфидно-силикатной несмесимости (ликвации) в рудно-магматической системе, выявлены закономерности эволюции состава несмесимого ЭПГ-содержащего сульфидного расплава и предложена минералого-геохимическая модель концентрирования ЭПГ в процессе формирования медно-никелевых руд массивов Желос и Токты-Ой.

На третьем этапе в 2014 году, согласно заданию, наши исследования проводились в Северо-Байкальском районе Республики Бурятия в пределах Олоkitского рифтогенного прогиба. Они были направлены на выявление россыпных проявлений благородных металлов (Pt и Au) в бассейне нижнего течения р. Тья, а также на изучение Нюрундуканского никеленосного ультрабазит-базитового массива с целью определения его абсолютного возраста для сопоставления полученных данных с возрастными характеристиками Чайского массива, вмещающего одноименное медно-никелевое месторождение.

Анализы минералов выполнены на рентгеновском микроанализаторе Camebax-Micro в АЦ ИГМ СО РАН (г. Новосибирск), изотопные исследования цирконов и определение возраста проведены в лаборатории геохронологии и изотопной геохимии ГИ КНЦ РАН (г. Апатиты) Т.Б. Баяновой. Неоценимую помощь при проведении полевых работ и получении аналитического материала оказал сотрудник ИГМ СО РАН М.Ю. Подлипский. Всем им выражаем искреннюю признательность.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Территория Бурятии в геологическом плане располагается в пределах Саяно-Байкальской складчатой области и относится, как известно, к числу наиболее перспективных регионов России для поисков месторождений металлов платиновой группы. В последние годы здесь выявлены коренные проявления платиноидов в различных рудно-формационных комплексах. Эти данные позволили выделить Северо-Байкальскую платиноносную провинцию [Конников и др., 1995; Орсов и др., 2011, 2013; Гордиенко и др., 2014]. В ее пределах располагается ряд ультрабазит-базитовых массивов (Йоко-Довыренский, Чайский, Нюрундуканский и др.), с которыми связаны

медно-никелевые руды с платиноидами. Поэтому изучение минералов ЭПГ из золотоносных россыпей могут, по нашему мнению, представить определенный интерес с точки зрения понимания условий их образования и оценки перспектив региона на коренные и россыпные месторождения ЭПГ.

Среди перидотит-габбровых массивов Байкало-Муйского вулканоплутонического пояса выделяются две основные группы. Это массивы с возрастом 825-700 млн лет и массивы, возраст которых 630-580 млн лет. К последней группе относятся массивы, расположенные, главным образом, в центральной части Кичеро-Мамской структурной зоны, в том числе и Нюрндуканский интрузив. До последнего времени данные о его возрасте отсутствовали. Некоторые исследователи [Конников и др., 1999; Цыганков, 2005], исходя из возраста Чайского массива 627 ± 25 млн лет [Amelin et al., 1997], наиболее близкого аналога Нюрндуканскому, предполагают его возраст примерно таким же.

Проведено шлиховое опробование на платиноиды руслового аллювия правых притоков р. Тья в её нижнем течении. В районе слияния р. Гоуджекит и Грамна, а также на участке впадения р. Грамна в Тью в шлиховых пробах наряду с самородным золотом выявлены единичные зерна сперрилита. Он представлен хорошо ограненными кристаллами и их обломками размером до 07 мм в поперечнике (рис. 1). Уровень окатанности зерен невысок и зависит от их размера – мелкие окатаны значительно сильнее, чем крупные. Считается, что сперрилит относится к шлиховым минералам ближнего сноса

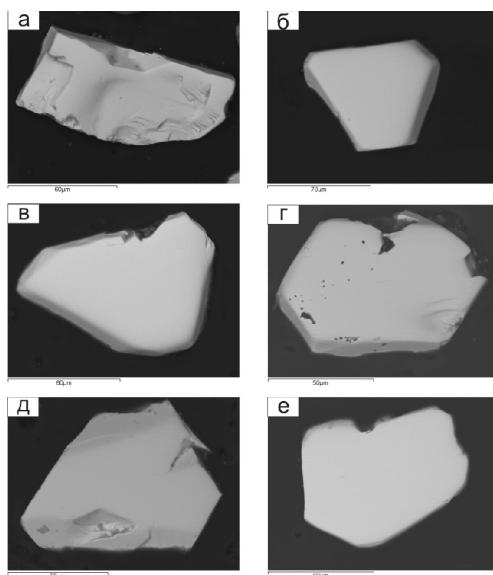


Рисунок 1. Морфология зерен сперрилита из русловых отложений бассейна р. Тья
а, б – р. Тья в районе впадения в неё р. Грамна; в-е – р. Гоуджекит в районе впадения в р. Грамна;

Изучение состава сперрилита показало отсутствие или незначительные концентрации (ниже порога чувствительности микронзондового анализа) Ir, Os, Rh, Ru и Pd, а также постоянная примесь S (табл. 1.2.1). Такие особенности состава не характерны для сперрилитов коматиитов, реститовых

Таблица 1. Химический состав сперрилита из россыпей рек Тья и Гоуджекит, мас.%

№ пробы	№ п/п	Pt	Os	Ru	Fe	As	S	Сумма
Н-8	1	56,27	-	0.08	-	43.12	-	99.47
	2	56.27	-	-	-	42.75	0.02	99.04
Н-9-	3	56.68	0.06	-	-	43.49	0.04	100.27
	4	56.33	-	-	0.03	42.84	0.04	99.24
Н-10	5	55.87	-	-	-	43.48	0.03	99.38
	6	53.40	0.10	0.08	0.68	44.03	0.02	98.32

Примечание - Пробы Н-8 и Н-9 – р. Гоуджекит, Н-10 – р Тья. Анализы выполнены на рентгеновском микроанализаторе Camebax-Micro в АЦ ИГМ СО РАН.

Формулы сперрилита:

1. $(Pt_{1.000}Ru_{0.003})_{1.003}As_{1.997}$
2. $Pt_{1.006}(As_{1.991}S_{0.002})_{1.993}$
3. $Pt_{0.999}(As_{1.997}S_{0.004})_{2.001}$
4. $(Pt_{1.004}Fe_{0.002})_{1.006}(As_{1.989}S_{0.004})_{1.993}$
5. $Pt_{0.990}(As_{2.006}S_{0.003})_{2.009}$
6. $(Pt_{0.938}Ru_{0.003}Os_{0.002}Fe_{0.042})_{0.985}(As_{2.014}S_{0.002})_{2.016}$

гипербазитов и щелочно-ультраосновных комплексов [Дмитренко, 1994; Орсов и др., 2000; Мочалов, 2001 и др.], а свойственны, главным образом, для сперрилитов дифференцированных ультрамафит-мафитовых массивов с сульфидным платиноидно-медно-никелевым оруденением (Йоко-Довыренский, Чинейский, Норильск-1, Талнахский, Федорово-Панский, Стиллуотер, Бушвельд, Дулут и др.).

Таким образом, коренным источником сперрилитовой ассоциации в аллювии рек бассейна нижнего течения р. Тья, вероятно, могли служить платиновые руды, связанные с расслоенными ультрабазит-базитовыми массивами. Непосредственно в районе проведенных исследований таких массивов нет, но в верховьях и среднем течении ручья Тавлыкит, левого притока р. Грамна, закартирован ряд мелких габброидных массивов, относящихся к поздней фазе Довыренского комплекса. Полученные данные свидетельствуют о перспективах выявления в южной части Олоkitского рифтогенного прогиба сульфидного платиноидно-медно-никелевого оруденения довыренского типа.

Нами впервые получена возрастная информация для цирконов из амфиболизированного габбро второй интрузивной фазы в юго-западной части Ньюрундуканского массива. Состав амфиболизированного габбро (мас. %): SiO₂ 46.00, TiO₂ 1.30, Al₂O₃ 14.80, Fe₂O₃ 2.62, FeO 7.26, MnO 0.19, MgO 6.71, CaO 10.40, Na₂O 2.42, K₂O 0.35, P₂O₅ 0.21, п.п.п. 7,35, Σ 99.61. Определение возраста по цирконам производилось масс-спектрометрическим методом изотопного разбавления (TIMS) с использованием ²⁰⁵Pb-трассером на семиколлекторном масс-спектрометре Finigan-MAT 262 с «квадрупольной» установкой (RPQ) в Геологическом институте КНЦ РАН по методике [Баянова, 2004]. Результаты U-Pb анализа цирконов из габбро приведены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты ID-TIMS-U-Pb-анализа цирконов из габбро Ньюрундуканского массива (Проба НД-1-13)

Проб а №	Навеск а (мг)	Содержание, ppm		Изотопный состав свинца*			Изотопные отношения и возраст, млн. лет**			Rho
		Pb	U	²⁰⁶ Pb ²⁰⁴ Pb	²⁰⁶ Pb ²⁰⁷ Pb	²⁰⁶ Pb ²⁰⁸ Pb	²⁰⁷ Pb ²³⁵ U	²⁰⁶ Pb ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb ²⁰⁶ Pb	
1	0.50	7.31	58.26	563	9.9979	3.8316	0.85944	0.103759	661	0.63
2	0.40	9.95	78.31	518	9.6017	2.9725	0.80752	0.098958	635	0.63

Примечание - *Все отношения скорректированы на холостое загрязнение 0.08 нг для Pb и 0.04 нг для U и масс-дискриминацию 0.12±0.04 %. **Коррекция на примесь обыкновенного свинца определена на возраст по модели Стейси и Крамерса (Stacey, Kramers, 1975).

На изотопной U-Pb-диаграмме (рис. 2) цирконы разных морфотипов находятся на одной конкордии. Усредненный возраст составляет 620±10 млн лет.

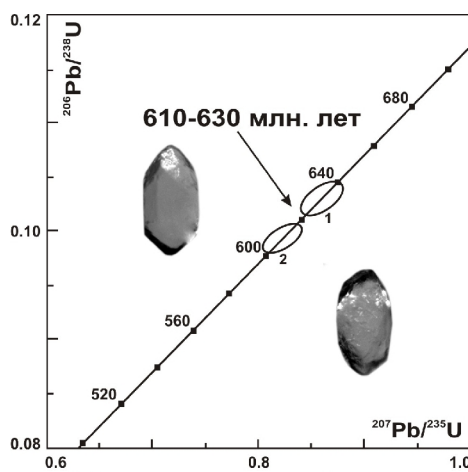


Рисунок 2. Изотопная U-Pb диаграмма с конкордией для цирконов из габбро второй интрузивной фазы Ньюрундуканского массива.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных работ впервые установлено, что в речных аллювиальных отложениях рр. Тья, Грамна и Гоуджикита (Северное Прибайкалье) совместно с самородным золотом постоянно встречается арсенид платины – сперрилит. На основе геологического анализа показано, что вероятным коренным источником этого минерала, скорее всего, являются массивы ультраосновных-основных пород, относящиеся к сульфидной платиноидно-медно-никелевой формации.

Впервые для Нюрундуканского ультрабазит-базитового массива, расположенного в бассейне р. Тья, определен верхнерифейский возраст 620 ± 10 млн лет. Полученный возраст оказался близким возрасту Чайского массива 627 ± 25 млн лет, что свидетельствует о принадлежности их к единому магматическому циклу и подтверждает ранее высказанное предположение [Цыганков, 2005] о формировании их в одной геодинамической обстановке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Конников Э. Г., Орсов Д. А., Кислов Е. В., Миронов А. Г. Платиноносность расслоенных интрузивов и черносланцевых толщ докембрия Забайкалья // Платина России “Проблемы развития минерально-сырьевой базы платиновых металлов”. Сб. научн. трудов. Гл. ред. В.П. Орлов. М., ЗАО “Геоинформмарк”, 1995, т. II, кн. 2, с. 139-149.

2 Орсов Д.А., Мехоношин А.С., Бадмацыренова Р.А. Перспективы Северобайкальской никеленосной провинции на платиноиды // Платина России. Сборник научных трудов. Т VII. Под ред. чл-к. РАН Додина Д.А. Красноярск: Изд-во «Знак», 2011, с. 275-279.

3. Орсов Д.А., Булгатов А.Н., Гордиенко И.В. О природе платиновой минерализации месторождения Сухой Лог (Восточная Сибирь, Россия) // Отечественная геология. 2013, № 3, с. 85-90.

4 Гордиенко И.В., Булгатов А.Н., Нефедьев М.А., Орсов Д.А. Геолого-геофизические, прогнозно-металлогенические исследования и перспективы освоения минеральных ресурсов Северо-Байкальского рудного района // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014, № (45). С. 5-18.

5 Конников Э.Г., Цыганков А.А., Врублевская Т.Т. Байкало-Муйский вулканоплутонический пояс: структурно-вещественные комплексы и геодинамика. М.: ГЕОС, 1999, 163 с

6 Цыганков А.А. Магматическая эволюция Байкало-Муйского вулканоплутонического пояса в позднем докембрии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005, 306 с.

7 Amelin Y.V., Risk E.Y., Neymark L.A. Effects interaction between ultramafic tectonite and mafic magma on Nd-Pb-Sr isotopic systems in the Neoproterozoic Chaya massif, Baikal-Muya ophiolite belt // *Earth and Planetary Sci. Lett.* 1997, v. 148, p. 299-316.

8 Дмитренко Г.Г. Минералы платиновой группы альпинотипных ультрамафитов. Магадан, 1994, 134 с.

9 Орсов Д.А., Кислов Е.В., Шатуев И.Н. Платинометальная минерализация из золотоносных россыпей ручья Адян Келянский (Муйский район Республики Бурятия) // *Материалы Всероссийской научно-практической конференции "Экологически безопасные технологии освоения недр Байкальского региона: современное состояние и перспективы"* (к 200-летию учреждения Приказа рудокопных дел) 29-31 марта 2000 г. Улан-Удэ: Издательство БНЦ СО РАН, 2000, с.35-36.

10 Мочалов А. Г. «Шлиховая платина» россыпей Дальнего Востока России: Автореф. дис. ... докт. геол.-мин. наук. М., ИГЕМ РАН, 2001, 48 с.

11 Баянова Т.Б. Возраст реперных геологических комплексов Кольского региона и длительность процессов магматизма. СПб.: Наука, 2004, 174 с.

12 Stacey J.S., Kramers J.D. Approximation of terrestrial lead isotope evolution by a two-stage model // *Earth Planet. Sci. Lett.* 1975, v. 36, № 3, p. 207-221.

Приложение А. Публикации по заданию к теме за 2014 год.

Гордиенко И.В., Булгатов А.Н., Нефедьев М.А., Орсоев Д.А. Геолого-геофизические, прогнозно-металлогенические исследования и перспективы освоения минеральных ресурсов Северо-Байкальского рудного района // Известия Сибирского отделения Секции наук о Земле РАЕН. Геология, поиски и разведка рудных месторождений. Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014, № 2 (45), с. 5-18.