

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ В ГАЛОГЕННЫХ ФОРМАЦИЯХ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Пономарева Г.А.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

За последние десятилетия получены обширные сведения по платиноносности новых, так называемых нетрадиционных типов месторождений и проявлений платиноидов [1]. На Урале одним из них является верхнекамский тип (металлы платиновой группы (МПП) в соляных отложениях) [2]. А.Ф. Сметанников (1995) установил наличие платины, палладия, золота и серебра в соляных породах Верхнекамского месторождения [3, 4]. В результате проведенных исследований было обнаружено, что все БМ (Au, Ag и МПП) в каменной соли связаны с органическим веществом нерастворимой фазы, причем, содержания БМ в них являются промышленно значимыми [3, 4, 5].

В связи с этим автором изучались галогенные формации Южного Предуралья. Рассматривалась территория Оренбургской и Башкирской частей Предуральского краевого прогиба, Соль-Илецкого свода и Прикаспийской впадины (северный борт) на предмет содержания в них БМ. Геохимические пробы, отобранные с иренского горизонта, были проанализированы на содержание четырех БМ – Pt, Pd, Au и Ag. Анализ выполнен автором в лаборатории физических методов исследования кафедры геологии Оренбургского государственного университета методом атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС) с электротермическим атомизатором. Содержания БМ, а также кобальта и никеля в образцах каменных солей Оренбуржья (в среднем до нескольких сотен миллиграмм на тону, в отдельных случаях граммы на тону) и некоторые особенности их распределения приведены в работах [6, 7, 8].

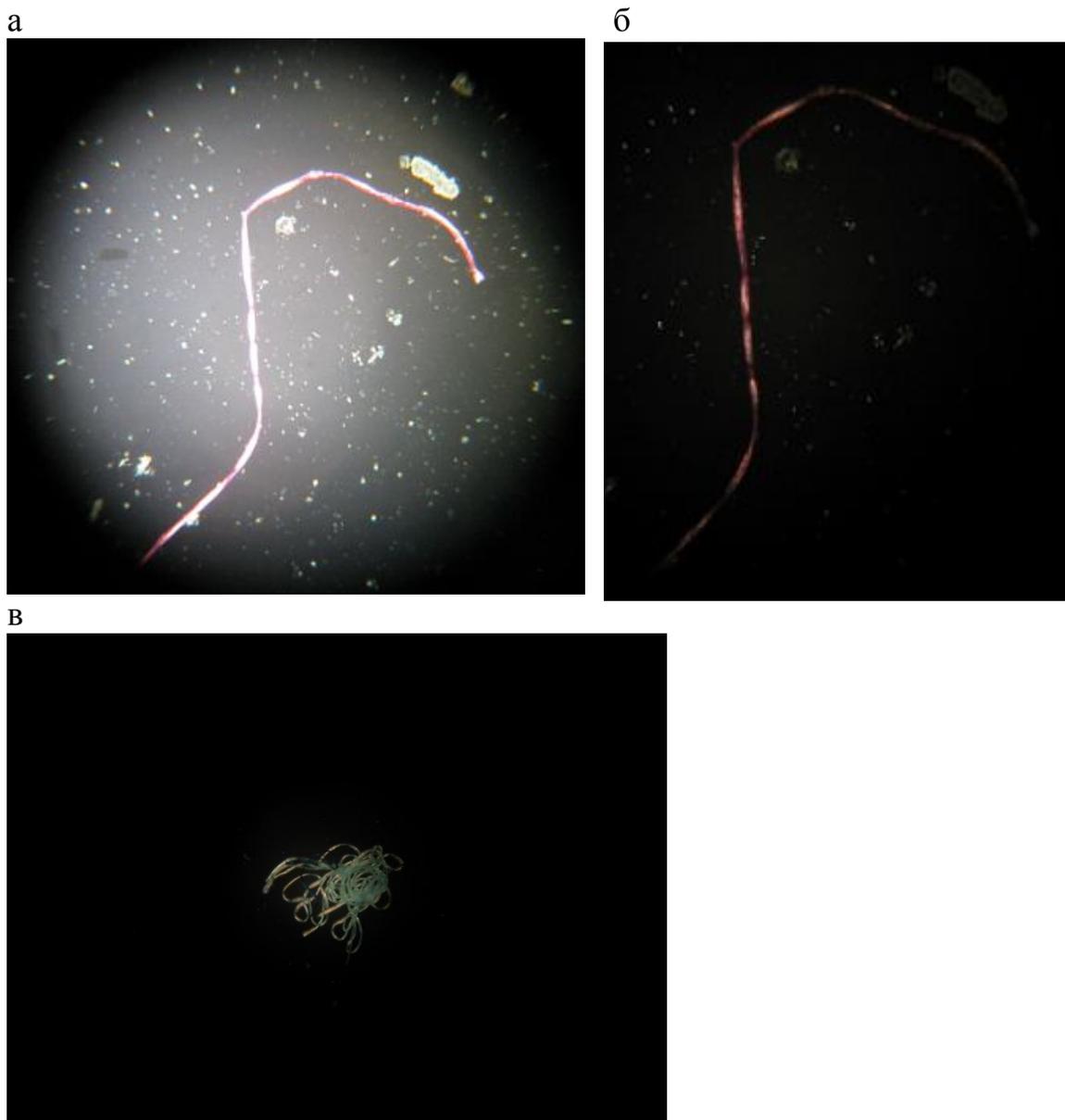
В продолжение начатых исследований, были проанализированы образцы каменных солей из Башкирского Предуралья (площадь Яр-Бишкадак, глубина отбора 78-90 м), вблизи границы с Оренбургской областью, в которых также установлено наличие платины, палладия, золота и серебра, а также кобальта (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты ААС определения Pt, Pd, Au, Ag, Co в образцах каменных солей площади Яр-Бишкадак Башкирского Предуралья (средние значения по четырем образцам), (мг/т)

Au	Ag	Pd	Pt	Co
329	333	63	345	1449

Следует отметить повышенный уровень концентраций всех металлов. Никель также определялся, но его содержания находятся за верхним пределом обнаружения данным методом.

В работах [6, 8] сообщалась об обнаружении под биноклем при протолочках солей включений, внешне напоминающих псевдоморфозы по живым организмам (рисунок 1). Изучение их с использованием рудного микроскопа показало наличие тонких проволочек-нитей, обладающих различными цветами (синим, зеленым, фиолетовым, красным, золотисто-коричневым, голубым цветом), а также присутствие бесцветных разностей. Большая часть нитевидных выделений немагнитны, но у некоторых проволочек темных цветов наблюдаются магнитные свойства. Размеры проволочек-нитей от нескольких сантиметров до долей миллиметра, а их ширина – от 0,026 мм до 2 мм.



а – красная нить, б – тоже, николи скрещены, в – клубок нитей в скрещенных николях

Рисунок 1 – Микрофотографии нитевидных выделений из каменных солей платформенного Оренбуржья, выполненные в рудном микроскопе ПОЛАМ Р-312 (увеличение 68х)

Практически все они анизотропны. Нитевидные выделения не растворяются до конца в концентрированной азотной кислоте и даже не растворяются полностью в царской водке. В рудном микроскопе (ПОЛАМ Р-312, СПб) отчетливо наблюдается ботаническая структура – зональное строение от стенок проволочек к центру, наличие упорядоченных поперечных перетяжек, ячеистое строение, тонковолокнистые зоны, вытянутые вдоль нитей. Качественные микрореакции этих выделений на платину по способу А.Г. Бетехтина показали наличие последней. Также с помощью капельного анализа в нитях установлено наличие серебра, меди, железа.

Внешний облик этих нитевидных включений позволяет предполагать псевдоморфозы по живому веществу, а, следовательно, и биогенное концентрирование металлов, в том числе, возможно, и БМ. Важная роль биогенного фактора при накоплении металлов в масштабах рудных месторождений показана в работе М.М. Константинова и А.А. Сидорова (2008) [9]. В образцах из Башкирских солей обнаружены такие же нитевидные выделения.

Pt и Pd пользуются известностью как высоко эффективные катализаторы во многих процессах переработки органических соединений нефти. Можно предположить, что похожую роль металлы могут выполнять в живых организмах, катализируя органические превращения. Конечно, имеющиеся данные недостаточны для окончательных выводов, поэтому необходимо продолжить исследования в этом направлении.

Одновременное определение благородных металлов (Pt, Pd, Au и особенно Ag) в геохимических пробах стало возможным применению особого способа разложения углеродистой составляющей анализируемых образцов, которая обладает особо высокими адсорбционными свойствами как для платины и палладия, так и для золота и серебра [10].

В способе разложения проб при определении золота, серебра, платины, палладия в углеродсодержащих породах, применяется дополнительная операция предварительного окисления углеродистого вещества образца, снижающая потери металлов при пробоподготовке с последующим традиционным окислением металлов (Патент № 2409810). При этом повышается точность и чувствительность определения. Способ хорошо зарекомендовал себя при изучении геологических образцов с различных месторождений Оренбуржья [6, 7, 11-13]. Авторский способ подготовки геохимических проб при определении БМ сочетается с любым инструментальным анализом.

Список литературы:

1. Додин, Д.А. Новая концепция расширения и комплексного освоения сырьевой базы платиновых металлов / Д.А. Додин, Н.М. Чернышов, О.А. Дюжиков и др. // Платина России. – М.: Геоинформмарк, 1994. – С. 5 - 17.

2. Золоев, К.К. Платинометальное оруденение в геологических комплексах Урала / К.К. Золоев, Ю.А. Волченко, В.А. Коротеев, И.А. Малахов, А.Н. Мардиросьян, В.Н. Хрыпов. – Екатеринбург, 2001. – 199 с.
3. Сметанников, А.Ф. Содержание и распределение Au, Ag и Pt-металлов в сильвините Верхнекамского месторождения / А.Ф. Сметанников, А.И. Кудряшов // Геохимия, 1995. – № 9. – С. 1348 – 1351.
4. Сметанников, А.Ф. О возможности извлечения Au, Ag и Pt-металлов из руд Верхнекамского месторождения калийных солей / А.Ф. Сметанников, А.И. Кудряшов // Руды и металлы, 1995. – № 5. – С. 118 – 121.
5. Сметанников, А.Ф. Минералогия солей и благородных металлов Верхнекамского месторождения: автореф. дис.... доктора геол-мин. наук: 25.00.05 / А.Ф. Сметанников. – Сыктывкар, 2012.
6. Пономарева, Г.А. Региональные закономерности распределения платиноидов в Оренбургской части Южного Урала: дис....канд. геол-мин. наук: 25.00.11. – Екатеринбург, 2013. – 240 с.
7. Пономарева, Г.А. Благородные металлы в галогенных формациях Оренбуржья / Г.А.Пономарева // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: сб. статей МНМК.– Оренбург: ООО ИПК, 2014.- С. 987-989.
8. Пономарева, Г.А. Платиноиды в галогенных формациях Оренбуржья // XIX Всероссийская научная конференция «Уральская минералогическая школа 2013»: сб. статей. – Екатеринбург: Изд. ИГГ УрО РАН, 2013. - С. 110-112.
9. Константинов, М.М. Биогеохимические системы и рудообразование / М.М. Константинов, А.А. Сидоров // Природа. – М.: 2008. - № 5. – С. 27 – 35.
10. Пономарева, Г.А. Патент № 2409810 РФ. Способ разложения проб при определении благородных металлов в углеродистых породах. / Г.А. Пономарева, П.В.Панкратьев. - № 201018930/15; заявл. 10.03.2010; опубл.20.01.2011. - Бюл. № 2. – 7 с.
11. Овчинников, В.В. К вопросу о генезисе Садкинского месторождения асфальтита / В.В. Овчинников, Г.А. Пономарева // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ОГУ, 2015. – № 3. – С. 170-175.
12. Пономарева, Г.А. Геохимические особенности распределения благородных металлов в нефтегазовых месторождениях Оренбургской области / Г.А. Пономарева // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ОГУ, 2015. – № 7. – С. 167-172.
13. Пономарева, Г.А. Металлогеническая зональность платиноидной специализации Оренбургской части Южного Урала / Г.А. Пономарева // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург: ОГУ, 2015. – № 6. – С. 197-201.