

ИЗУЧЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РТУТИ АЙДАРКЕНСКОЙ (ХАЙДАРКЕНСКОЙ) РТУТНОЙ ПРОВИНЦИИ

Иматали кызы К. Email: Imatali1793@scientifictext.ru

*Иматали кызы Калыскан - старший преподаватель,
кафедра биологии и химии, естественно-географический факультет,
Ошский гуманитарно-педагогический институт, г. Ош, Кыргызская Республика*

Аннотация: в природе ртуть редко встречается в самородном виде, в связи высоким потенциалом ионизации ртуть легко восстанавливается из различных природных соединений, переходя в атомную форму. Миграция ртути совершается в формах растворенной, газообразной, со взвесью пород в сорбированном состоянии и механическим путем. Антропогенное влияние существенно нарушает нормальный биогеохимический цикл ртути.

Исследования проведены в 2014 – 2015 гг., на территории ртутной провинции Айдаркен. Качественное и количественное содержание ионов ртути отходов хвостохранилища определено методом фотоколориметрии.

В статье приведены результаты изучения растворимости отходов хвостохранилища в зависимости от концентраций, природы кислот и содержания ртути в отходах хвостохранилища Айдаркенского ртутного комбината. Наибольшая растворимость отходов хвостохранилища зафиксирована в 20%-ной соляной и азотной кислотах. Изучены испарения металлической ртути в природе в зависимости от времени года и химический состав шахтных вод. Установлен самый высокий показатель испарения металлической ртути в летнее время года.

Ключевые слова: ртуть, хвостохранилища, ртутный комбинат, испарение, растворимость, шахта, минерал, отходы.

THE STUDY OF GEOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF MERCURY IN THE AIDARKEN (HAIDARKEN) MERCURY PROVINCE

Imatali kyzy K.

*Imatali kyzy Kalyskan - senior lecturer,
department of biology and chemistry, natural-geographical faculty,
Osh pedagogical institute of humanities, Osh, Republic of Kyrgyzstan*

Abstract: in nature, mercury is rare in native form, because of the high ionization potential of mercury is easily restored from a variety of natural compounds, turning into an atomic form. Mercury migration takes place in the form of a dissolved, gaseous, with a suspension of rocks in the adsorbed state and mechanically. Anthropogenic influence greatly disturbs normal biogeochemical cycle of mercury. Research conducted in 2014 -. 2015, in the territory of mercury Aidarken province. The qualitative and quantitative content of tailings waste mercury ions determined by photocolorimetry. The results of the study for the solubility in the waste tailings, depending on the concentration and nature of acids and mercury content in the waste tailings Aidarken mercury plant. The highest solubility of tailings waste is fixed at 20% - hydrochloric and nitric acids. Studied the evaporation of metallic mercury in nature, depending at the time of year and the chemical composition of mine water. It was found the highest rate of evaporation of metallic mercury in the summer.

Keywords: mercury, tailings, mercury plant, evaporation, dissolution, mine, mineral, waste.

УДК 577.47: 546.49. 575.2

Актуальность. Ртутные минералы широко распространены на месторождениях Кыргызской Республики – Хайдаркан, Чаувае, Улуу-Тоо и др. Хайдаркан относится к Южно Ферганской сурьмяно-ртутной провинции, где их геолого-поисковые работы проводились с 30-х годов XX века. Здесь расположена преобладающая часть сурьмяных, ртутных, а также комплексных месторождений. Месторождение Хайдаркан относится к кварц-флюорит-антимонит – киноварному минеральному типу [1, с. 52 - 60; 5, с. 237; 6, с. 100].

В природе ртуть редко встречается в самородном виде, в связи высоким потенциалом ионизации ртуть легко восстанавливается из различных природных соединений, переходя в атомную форму [5, с. 12; 6, с. 20].

Миграция ртути совершается в формах растворенной, газообразной, со взвесью пород в сорбированном состоянии и механическим путем. Антропогенное влияние существенно нарушает нормальный биогеохимический цикл ртути [5, с. 268].

В связи с этим необходимо выяснить современное состояние данной провинции и нами была поставлена цель – изучить распространения ртути в объектах окружающей среды ртутной провинции Айдаркен.

Материалы и методы.

Исследования проведены в 2014 – 2015 гг., на территории ртутной провинции Айдаркен.

Качественное и количественное содержание ионов ртути отходов хвостохранилища определено методом фотоколориметрии. В качестве реагента использован дитизон, а в качестве растворителя четыреххлористый углерод [4, с. 331].

Испарения металлической ртути проведен в природе по сезонам года: осенний период (с 25.10.14 по 23.11.14 г.), зимний период (с 29.01.15 по 27.02.15 г.), весенний период (с 22.04.15 по 21.05.15 г.), летний период (с 01.06.15. по 30.06.15 г.). Испаряемость ртути определена гравиметрическим методом.

Спектральный анализ на микроэлементы отходов хвостохранилища проведен в спектральной лаборатории госагентства по геологии и минеральным ресурсам при Правительстве КР.

Результаты и их обсуждение.

Нами изучены и установлены оптимальные концентрации кислот для утилизации ртути содержащих отходов и определено количественное содержания ионов ртути. На рис. 1 показана зависимость растворимости отходов хвостохранилища от концентрации и природы кислот. При повышении концентрации соляной и азотной кислоты до 20%, растворимость увеличивается, а в концентрированных кислотах растворимость уменьшается [3, с. 83 - 85].

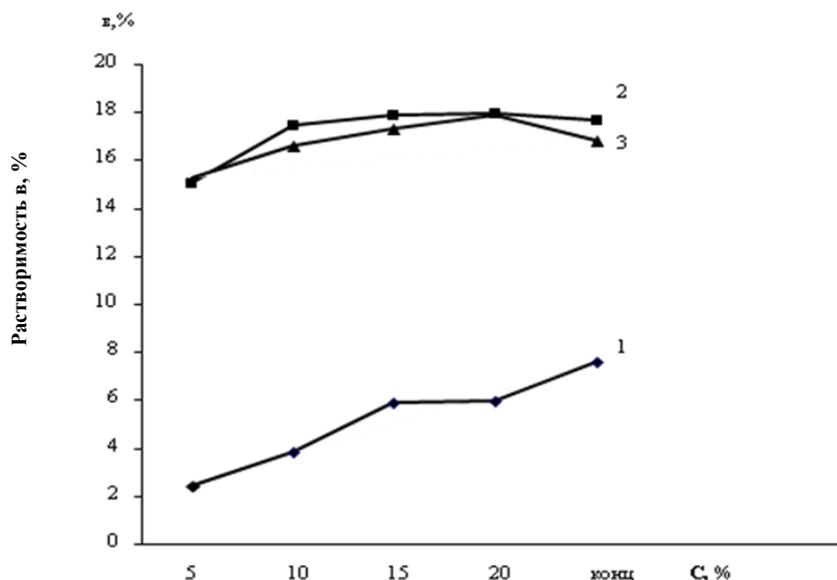


Рис. 1. Зависимость растворимости пробы отходов хвостохранилища от концентраций (1- H₂SO₄; 2 – HCl; 3- HNO₃) кислот

Проведен спектральный анализ отходов хвостохранилища до растворения (1) и после растворения (нерастворимой части) отходов хвостохранилища (2), растворителем отходов была 20%-ная азотная кислота (табл. 1). Результаты спектрального анализа показывают, что после растворения отходов 20%-ной азотной кислотой большинство микроэлементов переходит в раствор.

Таблица 1. Результаты спектрального анализа отходов хвостохранилища Хайдарканского ртутного комбината (%)

№	Mn 10 ⁻²	Ni 10 ⁻³	Co 10 ⁻³	Ti 10 ⁻¹	V 10 ⁻²	Cr 10 ⁻³	Zr 10 ⁻²	Cu 10 ⁻³	Pb 10 ⁻³	Sb 10 ⁻²	Zn 10 ⁻²	Sn 10 ⁻³	As 10 ⁻²	Sr 10 ⁻²	Ag 10 ⁻⁴
1.	2	3	0,5	3	0,5	4	0,4	7	20	40	1,2	0,7	5	3	7
2.	-	-	-	1,5	-	-	-	-	15	30	0,4	0,3	3	-	12

* - 1 - до растворения, * - 2 - после растворения (нерастворимой части)

Изучено испарение металлической ртути в природе. Установлен самый высокий показатель (рис. 2) испарения ртути (0,60 мг/сутки) в летнее время года, низкий показатель (0,09 мг/сутки) – в зимнее время года. С повышением температуры повышается и испаряемость ртути в окружающую среду.

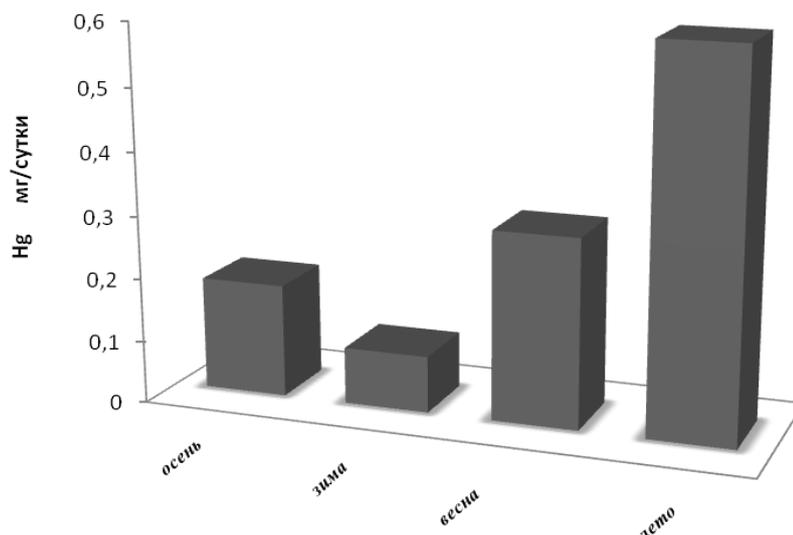


Рис. 2. Результаты испарения ртути по временам года в ртутной техногенной провинции Айдаркен

Нами также изучен химический состав воды из шахты в данной провинции (табл. 2). В весенний период концентрация нитрит - ионов в 1,7 раз, хлорид - ионов от 1,26 до 2,3 раз, сульфат - ионов от 3,62 до 4,5 раз, ионов кальция от 2 до 2,96 раз, сухого остатка от 1,59 до 3,16 больше, а концентрация аммиака 4,16 раз меньше по сравнению с другими временами года. Вероятно, это связано с климатическими условиями: весной больше осадков, чем в другие сезоны. В зимний период года концентрация ионов фтора от 1,48 до 4 раз больше по сравнению с другими временами года. Однако, нужно отметить, что все эти показатели ниже принятых норм.

По данным [2, с. 53], в проточной воде, вытекающей из шахты, присутствует ртуть 0,4 – 6,8 мкг/л, что значительно ниже, чем во временных водоемах в пределах участка (34,2 и 22,5 мкг/л). Наши исследования показали, что содержание ртути в воде из шахты варьировало от 0,00022 до 0,00041 мг/дм³ (ПДК = 0,0005 мг/дм³), что значительно ниже по сравнению с техногенными участками.

Таблица 2. Результаты анализа шахтных вод из ртутной провинции Айдаркен

Опр. показ.	Ед. изм.	Зимний период 14.12.2014	Весенний период 19.04.15	Летний период 01.06.15	Осенний период 01.10.15
рН	Вод.пок.	8,13	7,9	7,13	7,42
Аммиак	мг/дм ³	0,05	0,012	0,05	0,05
Нитрит	мг/дм ³	0,003	0,051	0,003	0,003
Нитрат	мг/дм ³	6,66	9,96	9,6	7,88
Жесткость	°Ж	3,63	4,59	4,29	4,30
Хлориды	мг/дм ³	3,12	7,21	4,48	5,68
Железо	мг/дм ³	0,1	0,01	0,029	0,027
Сухой остаток	мг/дм ³	252,5	800,0	464,5	500,6
Сульфаты	мг/дм ³	58,85	218,0	48,2	60,2
Кальций	мг/дм ³	31,14	63,8	21,54	30,4
Магний	мг/дм ³	19,14	10,60	12,9	11,2
Медь	мг/дм ³	0,03	0,02	0,034	0,03
Фтор	мг/дм ³	0,49	0,12	0,24	0,33
Ртуть	мг/дм ³	0,00029	0,00033	0,00022	0,00041

Закключение.

Наибольшая растворимость отходов хвостохранилища зафиксирована в 20%-ной соляной и азотной кислотах. Содержание ртути составляет 5·10⁻³% и определено значение рН фильтрата. Проведен спектральный анализ на нерастворимой части отходов хвостохранилища ртутного комбината. Нами установлено, что испарение ртути подвержены сезонным вариациям и находится в зависимости от климатических условий. В летний период года значение испаряемости ртути в 2 - 6,6 раза больше, чем в другие времена года.

Химический состав воды из шахты по временам года в целом соответствует ГОСТу 17.1.2.03-90. Содержание ртути в шахтной воде ниже ПДК.

Список литературы / References

1. *Бакиров А.* Минеральные богатства Кыргызстана // Наука и новые технологии, 1997. № 4. С. 52 - 60.
2. *Дженбаев Б.М.* Геохимическая экология наземных организмов / Б.М. Дженбаев. Бишкек: Издательство: «Илим», 2009. 242 с.
3. *Иматали кызы К., Абдулазизов Т.А.* Исследование растворимости отходов хвостохранилища Айдаркенского ртутного комбината / К. Иматали кызы, Т.А. Абдулазизов // Известия вузов, 2015. № 2. С. 83 – 85.
4. *Марченко З.* Фотометрическое определение элементов. Москва, 1971. 504 с.
5. *Сауков А.А., Айдиньян Н.Х., Озерова Н.А.* Очерки геохимии ртути. М.: Наука, 1972. 336 с.
6. *Суеркулов Э.А.* Геохимические поиски ртутных месторождений в Южной Фергане. Фрунзе: Илим, 1979. 158 с.