

**ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ЗОЛОТА: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ,
МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ (НА ПРИМЕРЕ АНГРЕНСКОЙ
ЗОЛОТОИЗВЛЕКАЮЩЕЙ ФАБРИКИ УЗБЕКИСТАНА)**

*Дунин-Барковская Э.А., Попов Е.Л., Ахмедов Х., Умаров А.З.,
Мухамеджанова Д.В.*

Минералогическое общество Узбекистана
eleonoradb@yandex.ru, uakrom@mail.ru

**PROBLEMS OF DEVELOPMENT AND MINING OF THE MAN-MADE
GOLD DEPOSITS: TECHNOLOGICAL, ECOLOGICAL AND
METHODICAL APPROACHES (BY EXAMPLE OF ANGRES GOLD-
EXTRACTION PLANT, UZBEKISTAN)**

*Dunin-Barkovskaya E.A., Popov E.L., Achmedov Kh., Umarov A.Z.,
Muchamedjanova D.V.*

Mineralogical society of Uzbekistan
eleonoradb@yandex.ru, uakrom@mail.ru

Современной научно-технической проблемой в переработке минерального сырья является комплексная отработка месторождений с малоотходными и безотходными технологиями, охрана окружающей среды. На многих горно-металлургических предприятиях и рудоперерабатывающих фабриках накоплены огромные массы отходов производства, занимающие значительные площади, содержащие рудные и нерудные компоненты, влияющие на экологию окружающей среды, ее растительный и животный мир. Решение этой крупной проблемы может осуществляться при решении более частных проблем:

1 - утилизация различных отходов производства, в том числе золотоизвлекающих обогатительных фабрик (ЗИФ), горы отвалов которых загрязняют атмосферу газами, пылью, часто ухудшают и состав воды;

2 - экологическая минералогия хвостохранилища;

3 - изучения изменения состава хвостов за годы лежания, т.к. в них возникает новая геохимическая система, изменяются формы нахождения химических элементов, происходит их миграция, возникают новые закономерности распределения химических элементов;

4 - создание новых малоотходных и безотходных технологий переработки накопившихся отвалов с максимальным извлечением всех полезных компонентов и использованием оставшихся нерудных веществ, в которых преобладают мелкие частицы кварца, серицита каолина и др. минералов.

Ангренский горно-рудный район представляет собой часть Чаткало-Кураминской горной системы Тянь-Шаня, насыщенной полезными ископаемыми. Здесь находятся промышленные месторождения золота и серебра с действующими рудниками Кочбулак, Кызылалмасай, разведанные месторождения Ag, Pb, Zn Лашкерекской группы, Cu, Mo, Sn - Суюксу, Cu, Bi -Кызылгут, Ag, Au - Самарчук, Кайрагач, Реваште и др (Рудные месторождения..., 2001).

По технологическим свойствам на этих месторождениях выделяются два типа руды: золото-теллуридно-сульфидно- кварцевый (Кочбулак) и золото-кварцевый (Кызылалмасай и некоторые рудные тела Кочбулака), и два сорта руды: первичная и окисленная. Последняя обрабатывалась из карьера Кочбулака. Малосульфидные золото-кварцевые руды Кочбулака ранее использовались в качестве флюса на Алмалыкском горно-металлургическом комбинате, где золото добывалось из медной руды. Остальные руды Кочбулака, Кызылалмасая и даже с некоторых других месторождений (Маржанбулак, Чармитан, Каульды, Кенгутан и др.) перерабатывались на Ангренской ЗИФ.

Проведенные ранее технологические исследования обогатимости руды месторождений Кочбулак и Кызылалмасай в институтах САИГИМС и ИРГИРЕДМЕТ показали, что кроме золота и серебра, присутствуют в небольших количествах Te, Se, Cu, Pb, As, Sb, Sn, Fe, S и др.

За 25 лет работы Ангренской ЗИФ накопилось несколько млн. тонн отходов переработки руды, содержащих примеси полезных (Au, Ag, Cu и др.) и вредных (As, Sb и др.) элементов. Работа по изучению лежалых хвостов Ангренской ЗИФ актуальна с позиции их рассмотрения как техногенного месторождения рудных и нерудных компонентов и их влияния на экологию окружающей среды.

Основные задачи, которые решаются при изучении материала хвостохранилища:

1 - определение химического состава отходов, в том числе Au, Cu, Ag и др.;

2 - определение формы нахождения основных рудообразующих элементов в том числе теллуридной, тонкодисперсной и невидимой формы золота в сульфидах (пирите и др.), обычно создающие проблемы технологам при переработке руды и уходящие в хвосты;

3 - изучение распределения рудных элементов в хвостохранилище, геохимическое картирование;

4 - выяснение изменения формы нахождения рудных элементов Au, Ag, Te, Cu и др. за время хранения хвостов;

5 - разработка технологического регламента переработки хвостов ЗИФ. Золото-теллуридный тип руды в Узбекистане перерабатывается только Ангренской ЗИФ. Работа по минералого-геохимическому изучению складированных отходов этого производства ранее не проводилась. Технология изучения формы нахождения химических элементов в

лежалых отходах руды золото-теллуридно-сульфидно-кварцевого типа не разработана. Предстоит также разработать технологию извлечения невысоких содержаний металлов из нового техногенного месторождения.

На протяжении десятилетий работы Ангренской ЗИФ изменялись способы переработки руды. В связи с вопросами экологии с 1994 г. не используются в качестве растворителя золота цианистые реагенты. До 2004 г. применялись флотация и гравитация, а после - только флотация.

При изучении отходов ЗИФ предстоит учитывать факторы, влияющие на неоднородность распределения рудных компонентов и их форму:

- природные первичные, обусловленные изменчивостью состава привозимой руды;
- техногенные, обусловленные способами переработки руды;
- гипергенные, возникающие в отвалах отходов производства за время хранения.

Определенную роль в переработке первичного состава руды играют и микроорганизмы, неизбежно присутствующие в массе отходов производства в связи со свободным доступом воздуха и воды.

Изучение отходов ЗИФ проводится Национальным университетом совместно с институтом минеральных ресурсов Узбекистана. Гранулометрический анализ материала из хвостохранилища по 27 малым технологическим пробам показал, что вся масса находится в диапазоне размерности от 0 до -1 мм: 45 % составляет класс -0,25+0,16; 18 % -0,16+0,01; 9 % +0,1-0,074; 15 % -0,074+0.

По данным рентген-флюоресцентного анализа на приборе ЕД-2000 средняя нерасситованная проба содержит (в %): SiO₂ - 76,54; K₂O - 3,9; Al₂O₃ - 11,28; Fe₂O₃ - 2,96; CaO - 2,09 и др. Рудные компоненты представлены (г/т): Au - 0,4-0,5; Ag - 1-7; Pb - 300; Cu - 110; Zn - 150; MnO - 1850; TiO₂ - 4060; As - 40 и др.

В гравитационных концентратах двух групповых проб содержится (г/т): Au - по 100, Pb - 400-700, Cu - 330-290, Zn - по 2300 и др.

С экономической точки зрения использование хвостов целесообразно, т.к. они представляют собой новое техногенное месторождение с огромной массой уже раздробленного материала, в то время как при эксплуатации первичных руд на их дробление уходят значительные средства.

Следует также рассмотреть вопрос о использовании огромной массы материала хвостохранилища, состоящего преимущественно из мельчайших частиц дробленного кварца с примесью слюды, каолина и др.

Исследования финансируются грантом Центра по науке и технике Узбекистана №А-4-106 2006 г.

Рудные месторождения Узбекистана /Отв.ред. И.М.Голованов, Ташкент, 2001, 660 с.