нам, обоями с металлическими нитями внутри и при этом грамотно заземлить, то жилая зона «очистится» в несколько раз. На практике же следует придерживаться следующих рекомендаций.

Лучше не устанавливать компьютер, телевизор, радиотелефон и другие электроприборы в спальне – в месте, где должен быть полноценный отдых. Не рекомендуется располагать кровать (особенно детскую) за стеной кухни с холодильником на расстояние ближе, чем 1,5 м. Рекомендуется находиться на расстоянии не менее 1÷ 1,5 м при работающих микроволновой печи, стиральной и посудомоечной машине, холодильнике. Пользоваться сотовым телефоном менее 1- 2 часов в день. Размещать бытовую технику не ближе 1,5 ÷ 2 м от вашего кресла, кровати, обеденного стола и т.п. Например, не надо сидеть или спать прямо под работающим телевизором или обедать, сидя вплотную к любимому холодильнику. Смотреть телевизор надо на безопасном от него расстоянии – не менее 2 метров. И конечно же избавляйтесь от старой техники как можно быстрее – ее электромагнитный фон намного выше, чем у современной.

Литература.

1. СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 «Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ)».
2. Электромагнитная аллергия: кто в квартире самый вредный // Казанские ведомости [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.kazved.ru/article/33146.aspx
3. Как защититься от электромагнитного излучения бытовых приборов в квартире // Твоя изюминка [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http://www.tvoyaizuminka.ru/dom-i-semya
4. Самые вредные бытовые приборы // Журнал WomanAdvice [электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: http:// http:// www.womanadvice.ru/

ЗОЛОТО КЫРГЫЗСТАНА: КУМТОР

Токтомамбет уулу Алтынбек, студент группы 10741,
научный руководитель: Деменкова Л.Г.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Подземные кладовые Кыргызстана оцениваются примерно в 65-70 триллионов долларов. По словам М. Корсунского, в глубинах нашего Отечества находятся более 500 тысяч тонн марганца, 300 тысяч тонн меди, 0,8 миллиона тонн свинца, 0,25 миллиона тонн цинка, 700 тысяч тонн вольфрама и молибдена, 900 тысяч тонн сурьмы, 80 тысяч тонн ртути, 100 тысяч тонн мышьяка, 20 тысяч тонн висмута, свыше 50 тысяч тонн урана и множество других элементов из таблицы Менделеева, в том числе и редкоземельных металлов. Лишь по запасам олова, которое оценивается примерно в 370 тысяч тонн, Кыргызстан занимает 1 место в Центральной Азии и шестое в мире! Одним из ведущих полезных ископаемых Кыргызского Тянь-Шаня является золото. На территории Кыргызстана к настоящему времени выявлено около 2500 коренных и 170 россыпных проявлений золота. Они распространены практически повсеместно. По производству золота Кыргызстан в СНГ занимает 3 место после России и Узбекистана. По добыче золота на одного человека (около 5 г/чел.) Кыргызстан уступает в мире лишь пяти странам.

На современном этапе развития промышленности республики и её международных экономических взаимоотношений золото приобретает особое значение, как валютная ценность, определяющая экономическое состояние государства. Этот металл еще долго будет являться всеобщим эквивалентом ценности и богатства. И хотя в мировой финансовой системе в качестве платежного средства все больше выступают иностранные валюты, золото остается высоколиквидным видом полезного ископаемого. Изменение в 1991г. государственного статуса Кыргызской Республики, введение нового законодательства в недропользовании, коньюктура мирового рынка, стратегические интересы страны привели к интенсивному развитию золоторудной отрасли, ставшей по инициативе правительства приоритетной в горнодобывающей промышленности. Поэтому значимость месторождений золота на ее территории резко возросла. Не секрет, что большинство иностранных, да и местных инвесторов в геологоразведочном процессе и горнорудной промышленности связывают свои интересы на территории Кыргызстана прежде всего с золоторудными объектами. Месторождения золота являются самыми изучаемыми в Кыргызстане. Этим и объясняется актуальность данной работы, целью которой является создать полную сводку о золотом оруденении на уникальном месторождении Кумтор.

Его эксплуатация началась с декабря 1996 года. По запасам золота рудник Кумтор занимает третье место среди всех известных месторождений планеты. Ежегодно с этого месторождения открытым способом добывается 15-20 т золота с производительностью по руде более 5 млн. т в год. Кумтор находится в сложных горно-технических условиях: ледники, вечная мерзлота, крутой скальный рельеф, большие высоты (более 4000 метров над уровнем моря), удаленность от населенных пунктов, дорог, рек, ЛЭП. Месторождение находится в Иссык-Кульской области в 350 км от столицы Кыргызской Республики – Бишкека. Название месторождения происходит от реки Кумтор, в верховьях которой и были обнаружены большие залежи золота.

Кумтор является золото-сульфидным месторождением: золото тесно связано с сульфидами – пиритом FeS_2, халькопиритом $CuFeS_2$, арсенопиритом Fe[AsS]. До сих пор науке неизвестен процесс происхождения золота. Эксплуатация месторождения возможна как открытым способом в карьерах, так и подземным способом. Став независимым государством, Кыргызстан получил возможность привлечения западных инвестиций в разработку месторождений полезных ископаемых страны. После тщательного рассмотрения предложений нескольких инвесторов правительство Кыргызской Республики отдало предпочтение предложению канадской корпорации Cameco, являющейся одним из крупнейших в мире производителей урана. 4 декабря 1992 г. в Торонто между сторонами было подписано Генеральное соглашение по проекту ««Кумторзолото». С 2004 г. по настоящее время ответственность за весь производственный цикл несет компания Centerra Gold Inc.

Руда автосамосвалами доставляется к приемному бункеру конвейерной линии, откуда ленточным конвейером поступает на рудный склад. На рудном складе она подвергается шихтовке для стандартизации по содержанию золота. Порода по транспортным съездам доставляется к породным отвалам. Таким же образом некондиционная руда доставляется на склад некондиционной руды. Шихтованная руда поступает на измельчение до класса 0,075 мм. Полученная пульпа для сокращения объема поступает в сгуститель. Осветленный слив сгустителя возвращается на измельчение, а сгущенная пульпа поступает на флотацию. В процессе флотации получается сульфидный флотоконцентрат в объеме 22,63 % от исходной руды и хвосты флотации в объеме 77,37 %. Хвосты флотации подают в хвостохранилище. Флотоконцентрат для отделения фракции 0,040 мм подвергается гидроциклонированию. Нижний слив гидроциклонов поступает на доизмельчение, а затем на гидроциклонирование. Верхний слив гидроциклонов со степенью измельчения 0,040мм поступает на сгущение. Осветленный слив сгустителя возвращается на измельчение, а сгущенный флотоконцентрат для увеличения степени выщелачивания золота подвергается окислению в аппарате, куда подают известковое молоко и сжатый воздух. Очищенный флотоконцентрат подвергается выщелачиванию методом сорбционного цианирования «углерод в растворе». Для этого во флотоконцентрат добавляют известковое молоко, активированный уголь, раствор цианистого натрия. Так же в аппарат подается сжатый воздух. После отделения хвостов выщелачивания (22, 56 %), с содержанием цианидов 166 мг/л, которые идут на детоксификацию, выщелоченный продукт (0,07 %) подается на передел по извлечению золота.

При добавлении в пульпу растворов сульфата меди, метабисульфита натрия, серной кислоты и подачи сжатого воздуха происходит разложение цианидов. После детоксификации, при которой содержание цианидов уменьшается в 200 раз, пульпа с содержанием цианидов 0,6-1,0 мг/л подается на хвостохранилище. Предусмотрена технология возврата цианидов в технологический процесс. За счет этого вдвое снижается расход цианистого натрия и соответственно выбросы цианидов в хвостохранилище.

Передел по извлечению золота включает в себя процессы десорбции с регенерацией угля, электролиз и плавку катодного осадка. Конечным продуктом технологической цепочки является сплав Доре с содержанием золота 60-70%, серебра – 20-30%, присутствует медь, никель, железо, свинец и прочие элементы в небольшом количестве.

При эксплуатации месторождения возникает ряд экологических проблем, которые требуют немедленного решения. Так, компания Centerra Gold Inc. намерена расширить добычу ископаемых на территории, которые ранее были частью Сарычат-Эрташского природного заповедника. Для добычи золотосодержащей руды на Кумторе необходимо постоянно осуществлять вскрышные работы по выемке льда ледника Давыдова на юго-западном борту карьера. Киргизские ученые подтвердили, что за последние годы размеры этих ледников существенно уменьшились. Это приведёт к уничтожению запасов пресной воды в Кыргызстане. Кроме того, результаты независимых экспертиз выявляют повышение содержания цианидов на территориях озёр, близлежащих к Кумтору. В Кыргызстане памятна экологическая катастрофа 1998 года, когда перевернулся и упал в реку Барскаун грузовик, пе-

ревозивший цианид натрия. Отравленная вода по двум отводным каналам попала в село Барскаун и часть села Тамги, что повлекло отравление людей, падеж домашних животных и птиц. Хотя Centerra Gold Inc. не публикует данных относительно качества воды, которая сбрасывается в реку, люди, которые проживают неподалеку от реки Кумтор, отметили значительное сокращение количества рыбы за последние годы [3].

Хвосты рудника (т.е. химически загрязненные отходы) хранятся ниже озера Петрова. В течение последних лет наблюдалось увеличение размеров озера более на 92 тыс. $м^2$ в год в результате таяния ледника. Это привело к прорывоопасности природной дамбы озера [4]. Сложно сказать, какие последствия это будет иметь для окружающей среды.

Кроме того, одной из важных проблем Кыргызстана является большое число нелегальных старателей, которые не сдают намытое золото государству, а продают дельцам из соседнего Узбекистана и республик Кавказа. Старатели добывают золото запрещёнными способами, нарушая целостность недр. Иногда варварски вырубаются деревья, чьи корни являются природной ловушкой для золота.

Образование золотого оруденения сопровождало практически всю категорию геологического развития кыргызского Тянь-Шаня, поэтому перспективы Кыргызстана как золотодобывающего государства значительны. На наш взгляд, расширение минерально-сырьевой базы золотодобывающей промышленности должно идти в двух направлениях: доизучение большого количества ранее выявленных месторождений и поиски новых на перспективных площадях, что должно сопровождаться решением вышеперечисленных проблем.

Литература.

1. Борисов, Ф.И. Золото Кыргызстана [Текст]: моногр. / Ф.И. Борисов, Т.В.Горбанева, Т.С. Замалетдинов, Ю.В. Караев, Т.В. Ларина, В.В. Никоноров, В.И.Тольский. – Бишкек: Наси, 2004. – 271 с.
2. Еремеев, С. Плавка золота на Кумторе [Электронный ресурс]. – http://ru.wn.com/Кумтор
3. Жуматов, Ш. Кумтор – крупнейшее месторождение золота в Кыргызстане [Электронный ресурс]. – http://chemistry-chemists.com/N4_2013/ChemistryAndChemists_4_2013-S2-1.html
4. Ибраев, З. Всё золото Кыргызстана [Электронный ресурс]. – http://www.knews.kg/econom/35784_vse_zoloto_kyirgyizstana/
5. Иващенко, Е. «Кумтор» - самое дорогое место в Кыргызстане [Электронный ресурс]. – http://www.fergananews.com/articles/7653

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ЛАТУНИ И БРОНЗЫ

Н.А. Токтомушов, Камза у. Н., студенты группы 10741,
научный руководитель: Деменкова Л.Г.
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

Латунь – это двойной или многокомпонентный сплав на основе меди, где основным легирующим элементом является цинк. Латуни могут иметь в своем составе до 45 % цинка. При увеличении содержания цинка цвет латуни изменяется от красноватого до светло-желтого. Латуни имеют красивый цвет, по сравнению с медью обладают более высокой прочностью и коррозионной стойкостью. Имеют высокие механические и технологические свойства, пластичны, хорошо обрабатываются (резанием, давлением в горячем и холодном состояниях, имеют хорошую ковкость) и сравнительно дешевы.

Бронзами называются сплавы на основе меди, в которых основным легирующим элементом является олово, возможны добавки алюминия, железа и др. Из этого сплава изготавливают прокат: прутки, арматуру, листы, а также всевозможную другую продукцию, к примеру сетку, подшипники, какие-либо детали различной аппаратуры. Также бронза применяется в строительстве и архитектуре для изготовления памятников, элементов декора. Кроме того, этот сплав находит свое применение в сантехнике – из него делают трубы. Внешний вид бронзовых покрытий зависит от их состава: при 3% Sn они не отличаются от медных, при 12—15% Sn имеют золотисто-желтый цвет, а при 22,5% Sn становятся белыми. Матовые бронзовые покрытия могут быть легко отполированы до блеска, а в присутствии блескообразователей получаются блестящими непосредственно из ванн и после нанесения бесцветного лака могут служить для декоративных целей. В практике бронзовые покрытия используют иногда для замены меди и в особенности никеля при защитно-декоративном хромирова-