

*Юлдошева Ш. Дж.*

*Студент химико-металлургического факультета*

*Навоийский государственный горно-технологический университет*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОМПЛЕКСНОЙ  
ПЕРЕРАБОТКИ РУД, СОДЕРЖАЩИХ ЗОЛОТО И МЕДЬ**

**Аннотация:** Золото (Au) и медь (Cu) содержащие руды являются важными природными ресурсами в промышленности. Для их эффективной переработки широко используются передовые методы, включая цианидное выборочное извлечение и бактериальное окисление. В данной статье изучена эффективность цианидного выборочного извлечения и бактериального окисления при комплексной переработке руд, содержащих золото и медь. Результаты исследования показали, что взаимодействие этих процессов и их комбинация значительно повышают эффективность извлечения драгоценных металлов. Кроме того, предлагаются новые биотехнологические подходы для снижения экологических рисков и повышения эффективности переработки.

**Ключевые слова:** Золото (Au), медь (Cu), комплексная переработка, цианидное выборочное извлечение, бактериальное окисление, биотехнологические подходы, извлечение металлов, экологическая безопасность.

UDK 669

*Yuldosheva Sh. J.*

*Student of the Chemical and Metallurgical Faculty*

*Navoi State University of Mining and Technologies*

**STUDY OF THE TECHNOLOGY FOR COMPLEX PROCESSING OF  
ORES CONTAINING GOLD AND COPPER**

**Аннотация:** Gold (Au) and copper (Cu) containing ores are important natural resources in the industry. Advanced methods, including cyanide selective

*extraction and bacterial oxidation, are widely used for their effective processing. This article examines the efficiency of cyanide selective extraction and bacterial oxidation in the complex processing of ores containing gold and copper. The research results showed that the interaction and combination of these processes significantly enhance the efficiency of precious metal extraction. Furthermore, new biotechnological approaches are proposed to reduce environmental risks and improve processing efficiency.*

**Ключевые слова:** *Gold (Au), copper (Cu), complex processing, cyanide selective extraction, bacterial oxidation, biotechnological approaches, metal extraction, environmental safety.*

**Введение.** Золото и медь являются важнейшими драгоценными металлами в промышленности, а их руды играют центральную роль в экономике различных регионов мира. Процессы извлечения этих металлов зачастую основаны на химических технологиях и биотехнологических подходах. Для извлечения золота широко применяется процесс цианирования, тогда как в переработке меди эффективно используются методы бактериального окисления. В данной статье проводится анализ эффективности этих двух процессов, рассматривается их взаимное влияние, а также исследуются новые инновационные подходы. Особое внимание уделяется возможностям повышения эффективности процессов и обеспечения экологической безопасности за счет применения новых технологий и методов.

**Анализ литературы и методы.** В переработке руд, содержащих золото и медь, в первую очередь анализируются процессы цианирования и бактериального окисления. Цианирование является традиционным и широко применяемым методом извлечения золота, главным преимуществом которого является высокая эффективность. Этот процесс обеспечивает растворимость золота в цианидных растворах, что позволяет легко выделять металл из руды. Однако для извлечения меди все большее

значение приобретает бактериальное окисление как эффективный биотехнологический подход. С его помощью происходит окисление сульфидных минералов в рудах, что способствует повышению растворимости меди в растворах и облегчает ее извлечение [1-2].

В последние годы биотехнологические методы обработки играют ключевую роль в повышении экологической безопасности и эффективности переработки. Особенно важны такие аспекты, как снижение количества вредных химических соединений, утилизация отходов и рациональное использование природных ресурсов, что является одним из ключевых преимуществ биотехнологий. В исследовании проведен анализ эффективности процессов цианирования и бактериального окисления в различных экспериментальных условиях. Определены преимущества и ограничения каждого метода, а также предложены пути их оптимизации и улучшения взаимодействия между ними [3].

**Результаты.** В ходе исследования были испытаны гидрометаллургические и биотехнологические методы извлечения золота (Au) и меди (Cu) из руд, содержащих эти металлы. Эффективность каждого метода и полученные результаты в зависимости от технологических параметров приведены ниже.

Результаты процесса цианирования. В ходе процесса цианирования степень извлечения золота и меди анализировалась с учетом следующих параметров:

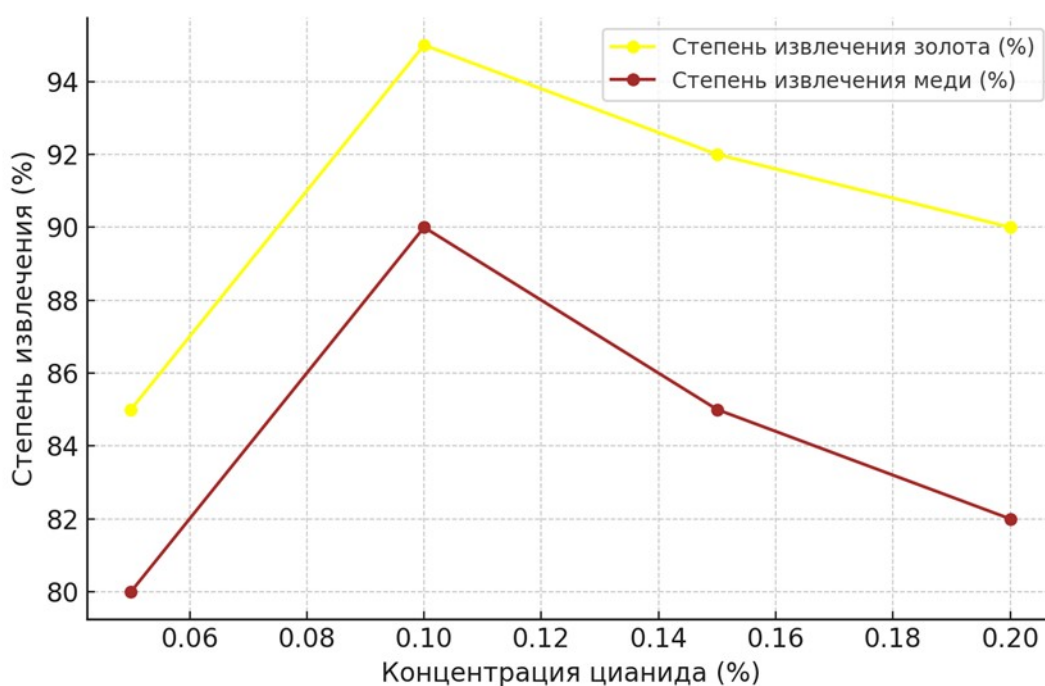
- Концентрация реагента (цианид)
- Температура
- Время процесса

**Таблица 1**

**Результаты процесса цианирования**

| Концентрация | Степень | Степень | Температура, |
|--------------|---------|---------|--------------|
|--------------|---------|---------|--------------|

| цианида, (%) | извлечения<br>золота, (%) | извлечения<br>меди, (%) | (°C) |
|--------------|---------------------------|-------------------------|------|
| 0,05         | 85                        | 80                      | 20   |
| 0,1          | 95                        | 90                      | 25   |
| 0,15         | 92                        | 85                      | 30   |
| 0,2          | 90                        | 83                      | 35   |



**Рисунок 1. Степень извлечения золота и меди в процессе цианирования**

На данном графике показано изменение эффективности извлечения золота и меди при увеличении концентрации цианида. Оптимальный результат достигнут при концентрации цианида 0,1%.

**Обсуждение:** Исследование показало, что гидрометаллургические и биотехнологические методы эффективны для извлечения золота и меди из руд сложного состава. Результаты процесса цианирования продемонстрировали более высокую эффективность по сравнению с традиционными методами, однако экологическая опасность

цианида остается актуальной проблемой. В процессе применения цианида в растворах сохраняется риск его негативного воздействия на окружающую среду и образования токсичных отходов. Поэтому необходим поиск новых методов, направленных на повышение экологической безопасности процессов цианирования.

### **Заключение.**

Комбинация гидрометаллургических и биотехнологических методов обеспечивает высокую эффективность извлечения золота и меди из руд сложного состава. Основная цель данного исследования - внедрение и совершенствование новых методов для обеспечения экологической безопасности, а также разработка экономически выгодных технологий. Экологические преимущества биотехнологического подхода, включая снижение вредных отходов и рациональное использование ресурсов, создают значительные предпосылки для его промышленного применения.

В дальнейшем необходимо проведение дополнительных исследований для реализации этих технологий в промышленных условиях. Оптимизация процессов, эффективная интеграция технологий и учет масштабных факторов играют ключевую роль. Такой подход позволит не только повысить экономическую эффективность, но и способствовать созданию экологически чистых производственных процессов.

### **Использованные источники:**

1. О.У.Фузайлов, Ф.И.Сайфуллаев, И.И.Мажидова, С.Г.Жабборова. Исследование способов интенсификации процесса обжига сульфидных золотосодержащих концентратов с применением микроволнового излучения. Journal of Advances in AND Engineering Technology Vol.2(6) 2022.
2. Aripov A.R., Fuzaylov O.U., Sayfullaev F.I., Qurbonov M.N. Murakkab oltin tarkibli ruda va konsentratlarning maydalanish va sianlanish qobiliyatini yaxshilash uchun mikroto'qinli energiyadan foydalanish. Sanoatda raqamli texnologiyalar ilmiy-texnik jurnali December № 2. Qarshi-2023.
3. A.R. Aripov, B.R. Vokhidov, A.A. Asrorov, F.I. Sayfullaev M.N. Kurbonov. Application of sand mold casting modelling for casting pump volute.

Journal of Physics: Conference Series 2697 (2024) 012037 scopus  
doi:10.1088/1742-6596/2697/1/012037.