

УДК 504.75.05

НЕСКОРОДЬЕВА Д.Д., студент гр.ОУ6-221 (КузГТУ)
Научный руководитель ГАЛАНИНА Т.В., к.с.-х. наук, доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИ ДОБЫЧЕ СЕРЕБРА И
СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ**

Любой современный человек, несомненно, знает о таком драгоценном металле, как серебро. Подобно золоту и меди, серебро было известно с давних времён: этот металл используется человеком еще с IV тысячелетия до н.э. В частности, уже в Древнем Египте делали серебряные украшения, посуду, наконечники стрел, предметы для ритуалов и культов. С развитием денежных отношений из серебра стали делать монеты. Известно и сакральное значение этого материала: так, в древности люди считали, что серебро – это священный металл, который лечит все болезни, а также приносит успех, богатство и удачу. В ряде культур считалось, что оно обладает магическими свойствами и является символом луны.

В научно-практическом смысле серебро – это в первую очередь драгоценный металл серовато-белого цвета, значительная часть которого в природе находится в самородном виде. Известно около 55 минералов серебра.

Серебро имеет такие основные свойства, как наивысшая тепло- и электропроводность, ковкость, пластичность, тягучесть и блеск; его твердость по шкале Мооса – 2,5. Этот металл легко поддается полировке и резке, но при этом не реагирует с кислородом воздуха, соляной и разбавленной азотной кислотами.

Основными потребителями этого драгоценного металла в промышленности являются химическая и медицинская сферы, а также предприятия разработки и обслуживания электроники и электротехники. Серебро используется для изготовления аппаратуры и обеззараживания воды, применяется в качестве припоя при пайке металлов в сплавах с литием, золотом и медью, а также при изготовлении деталей вакуумных приборов, электрических контактов, электродов, при производстве батареек и в других целях. Значительная часть металлического серебра используется в ювелирном деле, а также для изготовления посуды (33%), в фотографии (24%), для чеканки монет и медалей (3%) [1].

Мировыми лидерами по добыче серебра являются Перу, Мексика и Китай. Мексика и Перу обладают богатейшими запасами серебра: через территорию этих стран протягивается «Великий серебряный пояс» Северной и Южной Америк. Именно там находятся крупные и гигантские по запасам серебра месторождения, среди которых — серебряно-полиметаллические Пенаскито, Фреснильо и Питаррилья в Мексике; скарново-полиметаллическое Антамина; молибден-медно-порфировое Торомочо и собственно серебряное Корани в Перу.

В Китае серебро в основном играет роль попутного компонента в рудах таких свинцово-цинковых, медных и золотосеребряных месторождений, как Дэсин, Юнпин, Добаошань, Сетунмынь и др.

При этом Россия также обладает обширной сырьевой базой серебра. Качество руд российских месторождений с запасами серебра в целом соответствует мировым аналогам. Подавляющая часть российской сырьевой базы серебра находится в восточных регионах страны: почти 60% запасов сосредоточено в недрах Забайкальского и Красноярского края, Республики Саха (Якутия) и Магаданской области. Так, в рудах Удоканского месторождения (Забайкальский край) медистых песчаников заключено около 10% российских запасов серебра. Крупные запасы драгоценного металла содержатся также в месторождениях Нойон-Тологой и Ново-Широкинское.

Комплексные серебросодержащие месторождения характерны и для Красноярского края, где более половины его запасов заключено в свинцово-цинковых рудах Горевского колчеданно-полиметаллического месторождения.

Собственно, серебряные месторождения распространены в Верхояно-Колымской металлогенической провинции, захватывающей территории Республики Саха (Якутия), Магаданской области и Хабаровского края. В Республике Саха (Якутия) разведано четыре крупных собственно серебряных месторождения: Прогноз, Вертикальное, Верхне-Менкече и Кимпиче [2].

В Кемеровской области также имеются несколько крупных месторождений, связанных с добычей серебра.

Самые значительные из них находятся в Салаире:

1. Салаирское рудное поле.
2. Каменушинское медно-колчеданное месторождение.

Кузнецкий Алатау также богат месторождениями серебра:

1. Комсомольское месторождение;
2. Старо-Берикульское месторождение;
3. Ново-Берикульское месторождение;
4. Гавриловское месторождение;
5. Мокро-Берикульское рудное поле.

В Горной Шории находятся следующие месторождения:

1. Тельбесское рудное поле;
2. Сухаринское рудное поле;
3. Темир-Таусское рудное поле;
4. Казское рудное поле;
5. Тазское рудное поле.

Однако следует отметить, что в связи с истощением кузбасских месторождений серебра рассматривается потенциальная возможность нетрадиционных методов добычи этого драгоценного металла. Так, это может быть добыча серебра из хвостов нефелиновых концентратов, а также из золотшлаковых масс и хвостов обогащения углей Кузбасса.

Запасы серебра в Кемеровской области на 2021 год представлены на рисунке 1.

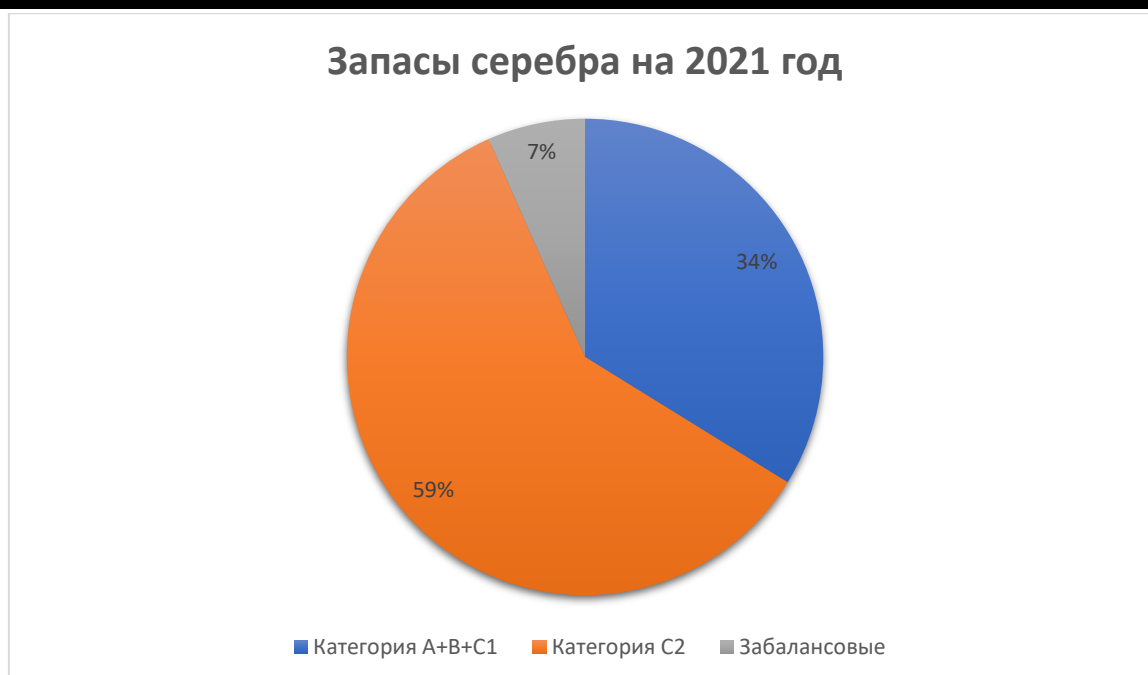


Рисунок 1. Запасы серебра в Кемеровской области на 2021 год

На 2021 год запасы серебра на территории Кемеровской области учитываются в рудах 7 месторождений и составляют: категория A+B+C1 – 518,6 т; категория C2 – 913,4 т; забалансовые – 101,5 т [3].

В современности процесс добычи серебра организован и разделен на последовательные этапы [4], представленные в таблице 1.

Таблица 1. Процесс добычи серебра

Этапы	Описание
Добыча драгоценного металла	Использование взрывных работ, дробления и помола горной породы для получения серебра
Процесс флотации	Измельченная серебряная руда отправляется во флотационные машины с использованием химических веществ для обогащения серебра
Плавка и очистка	Серебро плавят в высокотемпературных печах для получения чистого металла. Затем проводится очистка с использованием различных химических процессов
Формование и использование	Серебро отливают в различные изделия, слитки или используют в других сферах. Кроме того, ставят пробу, которая подтверждает процент содержания чистого металла в изделии, сплаве или слитке

Говоря о любой добыче полезных ископаемых, стоит, однако, помнить о загрязнении окружающей среды — самой большой проблеме из тех, с которыми сталкивается человечество. К основным объектам окружающей среды, испытывающим техногенное воздействие, относятся воздух, вода, почва, недра, животный и растительный мир, а также конкретные особо охраняемые территории и объекты. Добыча серебра также имеет негативное влияние на

окружающую среду и экологию в целом. Рассмотрим некоторые из факторов такого влияния.

1. Загрязнение атмосферы. Техногенные выбросы при обработке и переработке серебра загрязняют атмосферу. Выбросы токсичных газов (например, оксидов азота) вызывают изменение климата, кислотные дожди, усиление парникового эффекта; все перечисленные явления негативно сказываются на здоровье людей и животных.
2. Загрязнение водных ресурсов. Добыча серебра может приводить к загрязнению рек, озер и подземных вод. Это связано с тем, что отходы, в которых содержатся химические вещества для обработки серебра, сбрасываются в водные ресурсы.
3. Разрушение почвы и растительности. Добыча серебра может также приводить к уничтожению целостности почвенного покрова и растительности в ближайших районах. Это происходит в связи со взрывами, дроблением и помолом горных пород.
4. Уничтожение экосистем. Во время добычи серебра промышленникам приходится проникать в леса, реки и озера, нарушая их экосистемы. Такое вмешательство легко может привести к исчезновению редких видов растений и животных.

Тем не менее, в современной практике существуют методы для уменьшения негативного воздействия добычи серебра на окружающую среду. Среди них можно выделить следующие:

1. Использование современных и безопасных технологий. Для уменьшения негативного воздействия добычи серебра нужно использовать современные и безопасные технологии, — например, фильтры и системы очистки для удаления токсичных веществ и загрязнений. Также возможно использовать методы, не требующие применения большого количества химических веществ при обработке серебра.
2. Управление отходами. Добыча серебра сопровождается возникновением огромного количества отходов. Следовательно, необходимо ввести программы по переработке и утилизации последних.
3. Восстановление земель и экосистем. Во избежание разрушения экосистем необходимо контролировать и ограничивать доступ к местам добычи серебра. Кроме того, после завершения работ по добыче необходимо проводить регулярные мероприятия по озеленению и восстановлению растительности.
4. Внедрение новых законов об охране окружающей среды. Правительство должно формировать строгие нормативы и законы, чтобы контролировать воздействие добычи серебра на окружающую среду.
5. Обучение и информирование общественности. Важно проводить экологические образовательные мероприятия, связанные в том числе с негативными последствиями добычи серебра. Это необходимо для того, чтобы общественность была осведомлена о влиянии такой деятельности на окружающую среду.

Добыча полезных ископаемых часто наносит колоссальный ущерб окружающей среде. В результате этого процесса происходит загрязнение вод,

атмосферы и почвы, а также вымирание растительного и животного мира. Однако при условии, что все участники ресурсодобывающих мероприятий привержены безопасной работе и соблюдению основных экологических методов, представленных выше, подобного развития событий можно избежать.

Список литературы:

1. Кондаков А.Н., Возная А.А. Минеральные ресурсы недр Кемеровской области. Кн.1. Металлические полезные ископаемые. / А.Н. Кондаков, А.А. Возная. — Кемерово: КузГТУ; ООО ИНТ, 2013. - С. 216.
2. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Добыча драгоценных металлов. / Москва. Бюро НДТ. – С. 22-32.
3. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Кемеровской области – Кузбасса на 15.03.2021 г. – С. 4.
4. Масленицкий И. Н., Чугаев Л. В., Борбат В.Ф. [и др.]. Металлургия благородных металлов / Масленицкий И. Н., Чугаев Л. В., Борбат В.Ф. - М.: Металлургия, 1987. – С.93.