

**Оценка возможности использования фитотехнологий для добычи золота из отходов обогащения полезных ископаемых**

**Научный руководитель – Шуваева Ольга Васильевна**

*Волынкин Сергей Сергеевич*

*Студент (специалист)*

Новосибирский государственный университет, Факультет естественных наук,

Новосибирск, Россия

*E-mail: ksm11@mail.ru*

В мире ежегодно перерабатывается более 35 млрд тонн горнорудных пород, при этом современные технологии позволяют использовать лишь незначительную часть этой массы, а оставшаяся часть накапливается в виде отходов, рассеиваемых в миграционных процессах и загрязняющих природную среду. В то же время, подобные промышленные отвалы содержат в себе полезные компоненты и могут быть использованы в качестве ресурсной базы. Однако применение традиционных методов переработки вторичного сырья с использованием «мокрой» химии малоэффективно и наносит значительный ущерб окружающей среде. В качестве альтернативного подхода можно рассматривать фитоэкстракцию металлов из почв и водоемов. Эта технология может быть использована как для очистки загрязненных ландшафтов (фиторемедиация), так и для выделения и получения полезных компонентов (phytomining).

Одним из перспективных кандидатов для фитодобычи является золото, а среди поллютантов наибольшую опасность представляет ртуть [2]. Но, как известно, для обеспечения эффективной аккумуляции металлов растениями необходима информация о формах нахождения элементов в компонентах природно-техногенных сред.

Цель работы - изучение аккумуляции золота и ртути растениями в потоке рассеивания отходов обогащения полезных ископаемых. В качестве объекта исследования было выбрано Урское хвостохранилище (Кемеровская обл.) [3], в котором находятся золотосодержащие отходы обогащения сульфидных руд. В качестве подхода для выявления форм нахождения золота использовали метод ступенчатого выщелачивания [1]. Аккумуляционную способность растений по отношению к золоту оценивали на примере растений, естественным образом произрастающих на территории хвостохранилища (береза повислая, камыш лесной, ситник нитевидный). Эффективность извлечения ртути изучали применительно к водным средам с использованием плавающих растений (гиацинт, рдест). Количественные данные для оценки распределения золота по формам, а также для оценки степени аккумуляции золота и ртути растениями получали с применением методов атомно-эмиссионной (ИСП-АЭС) и масс-спектрометрии (ИСП-МС) с индуктивно связанной плазмой.

В результате проведенных исследований установлено, что золото концентрируется преимущественно на торфяном веществе при этом: наибольшие содержания соответствуют собственным минеральным формам (остаточная фракция) и формам, связанным с органическими соединениями (окисляемая фракция), зафиксировано наличие форм связанных с соединениями железа и марганца (восстанавливаемая фракция), а также водорастворимых форм, представляющих наибольший интерес. На примере растений, произрастающих на территории хвостохранилища, показано, что они проявляют биоаккумулятивную способность по отношению к золоту. Кроме того, показано, что рдест и гиацинт эффективно извлекают ртуть из водных сред в окрестностях хвостохранилища.

Следует отметить, что полученные результаты представляют интерес для разработки фитотехнологий добычи полезных компонентов из отходов горнодобывающей промышленности

### Источники и литература

- 1) Bogush A.A., Lazareva E.V. Behavior of heavy metals in sulfide mine and bottom sediment // Environ. Earth Sci. 2011. Vol. 64. Iss. 5. p. 1293-1302;
- 2) Christopher Anderson. A field demonstration of gold phytoextraction technology // Minerals Engineering. 2005. Vol. 18(4). p. 385-392;
- 3) Myagkaya I.N. Gold and silver in a system of sulfide tailings. Part 1: Migration in water flow // Journal of Geochemical Exploration 2016. Vol. 160. p. 16–30;

### Иллюстрации

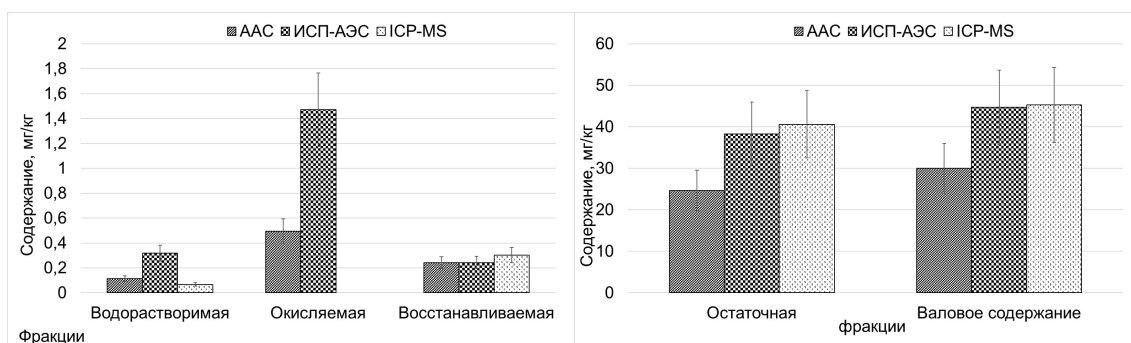


Рис. 1. Распределение Au по фракциям в образце торфяного вещества