

### Список литературы

1. Отмахов В.И. Методические особенности создания методик атомно-эмиссионного анализа различных объектов // Аналитика и Контроль, 2005.– Т.9.– №3.– С.245–249.
2. Отмахов В.И., Петрова Е.В. Оптимизация условий проведения атомно-эмиссионного анализа порошковых проб сложного состава на графитовой основе // Заводская лаборатория. Диагностика материалов, 2012.– Т.78.– №1.– Ч.2.– С.82–85.

---

## Исследование сорбции тяжелых металлов композитным биосорбентом

А.С. Буюнкина

Научный руководитель – к.м.н., доцент М.В. Чубик

*Томский политехнический университет*

634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, [lina.buyankina@mail.ru](mailto:lina.buyankina@mail.ru)

С бурным развитием промышленности в мире проблемы охраны окружающей среды становятся проблемами глобального масштаба. Известно, что при добыче и переработке руд образуются жидкие отходы. Поэтому, в настоящее время одной из актуальных международных экологических задач является очистка воды от различных видов загрязнителей, в том числе, от солей тяжелых металлов до нормативов, предусмотренных действующими стандартами. Традиционными методами очистки металлов из водных растворов являются химическое осаждение, химическое окисление и восстановление, ионный обмен, фильтрация, обратный осмос, а также электрохимический метод. Но у этих методов есть существенные недостатки: чаще всего они неэффективны, представляют собой многостадийные и весьма затратные технологии, сложные в реализации химические процессы [1, 2].

Целью нашей работы является исследование композитного биосорбента, который эффективно удаляет ионы тяжелых металлов из водных сред, а также был бы удобен в эксплуатации и экономически выгоден.

Композитный биосорбент состоит из плесневых грибов вида *Aspergillus niger* [3] и осажденных на его мицелий наночастиц [4]. Это – часто используемый и более подходящий для водных сред метод, соответствует всем современным критериям, предъявляемым к сорбентам, а именно: как наночастицы, так и биосорбент хорошо поглощают радиоактивные элементы, обладают низкой токсичностью, экологически безопасны, технологии их производства экономически выгодны. Он может адсорбировать радиоактивные ионы и ионы тяжелых металлов из

сточных вод, причем делать это невозвратно, эффективно и в больших количествах.

Посев микроорганизма в среду Сабуро (рН 7,5–8) объемом 100 мл производили петлей Пастера при соблюдении условий стерильности. Культивирование микроорганизмов проводилось в течение суток в плоскодонных колбах при температуре 37 °С в термостате. Затем колбы помещали на шейкер и инкубировали при постоянном перемешивании.

В отдельные колбы вместимостью 100 мл приливали суспензию нанопорошка CuO. Затем в суспензию помещали по 5 г (влажного веса) промытого мицелия, закрывали колбы ватно-марлевыми пробками. Гетерогенное равновесие устанавливалось в течение 24 часов на шейкере.

К растворам исследуемых солей объемом 10 мл добавлялось 30 мг композитного сорбента. Гетерогенное равновесие в системе композитный сорбент-исследуемый раствор устанавливалось в течение 24 часов при комнатной температуре.

Далее планируется измерение концентрации растворов до и после сорбции на анализаторе ртути РА- 915+.

Композитный биосорбент удобен в использовании, экономически выгоден и эффективен, поэтому во много раз превосходит методы очистки вод традиционными методами.

### Список литературы

1. Sarabjeet S, Dinesh G. Microbal and plant derived biomass for removal of heavy metals from wastewater // Bioresource technology, 2007.
2. Броварова О.В. Получение и исследование свойств сорбционных материалов на основе растительных биополимеров. Дис. ... канд. хим. наук.– Архангельск, 2004.– С.20.
3. Кулаков В.М., Величко Б.А., Горовой Л.Ф., Косяков В.Н. Хитинсодержащие биосорбенты для дезактивации загрязненных природных объектов. // Экология промышленного производства, 1993.– №.
4. Alexander Eychmüller, Nadja C. // Royal Society Pub.