

двух компонентов в смеси.

В данной работе получены серии спектрофотометрических сигналов хрома (VI) и железа (III) со смешанным реактивом (дифенилкарбазид и ортофенантролин) при их различном соотношении в смеси путем последовательных добавок железа (III) и хрома (VI) соответственно. Предварительно определили пару длин волн, при которой определение концентраций двух компонентов в смеси будет вносить наименьшую систематическую погрешность. Затем получили градуировочные графики при выбранных двух длинах волн. По точке пересечения двух градуировочных графиков определяли концентрации первого компонента в смеси: хрома (VI) и железа (III). Концентрацию второго компонента в смеси определяли из значения оптической плотности в точке пересечения двух градуировочных графиков при выбранной длине волны. Найдено, что ошибка определения концентрации железа и хрома относительно известного введенного значения не превышает 13%.

Таким образом, в работе показана возможность применения методики спектрофотометрического определения железа (III) и хрома (VI) со смешанным реактивом при использовании модифицированного метода стандартных добавок. Предлагаемая методика расширяет круг использования известных методик спектрофотометрического определения ионов железа и хрома и может быть использована для контроля их содержания в природных и сточных водах.

### Список литературы

1. Методы спектрофотометрии в УФ и видимой областях в неорганическом анализе: пер. с пол. / З. Марченко, М. Бальцежак.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.– 711 с.
2. Rerg F.B., Falw P.C. // *Analyst.*, 1988.– Vol.113.– P.1011–1016.
3. Abdollahi H. // *Analytica Chimica Acta.*, 2001.– V.442.– P.327–336.

---

## **Сорбция радионуклидов из водных сред композитными сорбентами на основе металлических нанотрубок**

М.М. Васильева

Научный руководитель – доцент М.В. Чубик

*Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, pr@tpu.ru*

Загрязнение природных вод радиоактивными веществами вредно не только само по себе, но и тем, что приводит к повышенной ради-

оактивности водорослей, рыб и живых организмов, которые обладают способностью накапливать и концентрировать радиоактивные вещества [1].

Широкие применение находят сорбционные методы очистки воды от трансураниевых элементов. Данные методы позволяют очистить сточные воды до необходимого уровня активности [2].

Предпосылками для данных исследований является актуальная на данный момент проблема радиоактивного поражения экосистемы и биосферы в случае чрезвычайной ситуации, а также обезвреживание, захоронение и утилизация радиоактивных отходов, в том числе и промышленных стоков. Человечество нуждается во введении принципиально новых, рациональных и экономически выгодных технологий для выполнения задач обезвреживания радиоактивных отходов. Первым этапом в разработке такой технологии является исследование сорбционных особенностей материалов и выявление наиболее эффективного сорбента.

Цель данной работы заключается в исследовании сорбционных свойств биосорбента для возможного создания принципиально нового, композитного сорбента на основе наночастиц оксидов металлов культивированных с мицелием плесневых грибов рода *Aspergillus niger*.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Получение композитного сорбента на основе мицелия плесневых грибов рода *A.niger* и наночастиц оксида меди и нанотрубок оксида титана;
2. Изучение структуры роста сорбента и осаждения наночастиц на мицелий;
3. Изучение сорбционной активности сорбента в промышленных водах.

Для изучения структуры роста и культивации мицелия с наноматериалом использовали сканирующую электронную микроскопию. Исследования проводились в лаборатории МИНОЦ на базе НИ ТПУ, Института природных ресурсов. Полученные снимки наглядно доказывают успешное осаждение нанотрубок и наночастиц на мицелий.

Кинетические исследования проводились путем изменения навески сорбента, в то время как концентрация оставалась неизменной. Для разрушения агломератов применяли ультразвуковую диспергацию. Время контакта сорбента с раствором составляло не менее 24 часов. По окончании процесса сорбции замерялась массовая концентрация уранил-ионов.

Исследования свойств сорбента проводились на пробах технологи-

**Таблица 1.** Зависимость степени сорбции (S, %) в водной среде стока завода (масса сорбента 1 г. влажного веса)

	Масса сорбента, грамм	1	2	3	4	5	Средняя концентрация уранил-иона, мкг/л	Степень сорбции, %
Сток завода		749,5	751	751,3	745,5	747,5	748,96	
<i>A.niger</i> + TiO <sub>2</sub>	1	253,1	251,6	249,9	252,3	252,3	252,27	66,31
		252,8	254,2	251,6	253	251,9		
<i>A.niger</i> + CuO	1	93,8	94,1	92,53	92,85	93,09	94,69	87,35
		96,7	96,2	96,6	95,67	95,4		

ческих сточных вод предприятия по переработке радиоактивного сырья.

Таким образом, в ходе кинетических исследований были определены наиболее эффективные сорбенты. Проведенный анализ сорбции композитным сорбентом уранил ионов в сточных водах предприятия по переработке радиоактивного сырья показывает, что биосорбент на основе наночастиц оксида меди имеет наиболее высокую степень сорбции, которая составляет 87,35 % в отличие от сорбента на основе оксида титана 66,31 %, результаты представлены в таблице 1.

### Список литературы

1. Xu, Mingze; Wei, Guodong et al Titanate Nanotubes as a Promising Absorbent for High Effective Radioactive Uranium Ions Uptake // Journal of Nanoscience and Nanotechnology.– Vol.12.– №8– P.6374–6379.
2. А.А.Боголепов, Г.Н. Пшинко, Б.Ю. Корнилович Влияние комплексообразователей на процессы сорбционной очистки вод, содержащей уран. Химия и технология воды, 2007.–Т.29.– №1.– С.18–26.

### Сорбенты на основе лузги гречихи для очистки воды от соединений никеля

О.О. Вторушина, Д.А. Субботина, Е.А. Абызова, А.В. Куталова  
 Научный руководитель – к.т.н., доцент В.А. Сомин

*Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
 656038, Россия, г. Барнаул, пр. Ленина, 46, b.aleksandra.2132@mail.ru*

Алтайский край является одним из наиболее развитых агропромышленных регионов России, на его территории находятся крупные зерноперерабатывающие предприятия, которые производят муку, масло,