

# ОТЗЫВ НА АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ

## Наливайко Ксении Андреевны

на тему: «Разработка технологии извлечения урана из твердых радиоактивных отходов конверсионного уранового производства», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8 – «Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов».

**Актуальность исследования.** Работа предприятий, занимающихся добычей и переработкой урановых руд, неизбежно приводит к образованию отходов: осадков, пульп и растворов, требующих постоянного вывода их из технологической цепочки производства. В последние годы в литературе появляется большое количество исследований, затрагивающих вопросы необходимости переработки хвостохранилищ, в том числе урансодержащих. При этом объемы хвостохранилищ исчисляются миллионами кубометров. Это диктуется как вопросом экологической безопасности, так и возможностью вовлечения этих отходов в производство урана, поскольку в некоторых из них его содержание сопоставимо с таковым в низкосортных рудах. Однако при длительном хранении изменились как химический состав отходов, так и формы нахождения урана в этих отходах. Поэтому разработка технологии извлечением урана и вовлечение его в промышленное производство, а также сокращения объемов твердых отходов является актуальной научной проблемой.

### **Научная новизна работы**

На основании комплекса проведенных физико-химических исследований, установлен состав и морфология твердых РАО, отобранных из хвостохранилища № 2 АО «ЧМЗ», определены формы нахождения в них урана и характер его распределения в осадке.

Экспериментально установлены основные закономерности процесса выщелачивания урана из твердых РАО хвостохранилища № 2 АО «ЧМЗ», а также поведение основных компонентов твердых РАО в ходе выщелачивания урана. Показано влияние на процесс выщелачивания урана характера растворителя, температуры, концентрации выщелачивающих реагентов, продолжительности процесса

Установлены закономерности сорбции урана в статическом и динамическом режимах из продуктивных растворов выщелачивания твердых РАО ионами различного класса и строения.

### **Теоретическая и практическая значимость работы:**

На основании проведенных соискателем физико-химических исследований процессов выщелачивания и сорбции урана разработаны две схемы технологических процессов.

1. Сернокислотная технология вскрытия твердых РАО конверсионного производства, которая апробирована на АО «Чепецкий механический завод». В результате опытно-промышленных испытаний сернокислотной технологии наработано 2,5 тонн концентрата с массовой долей урана 2,34-5,40%.



2. Вторая технология – инновационная, комбинированная схема переработки твердых РАО, включающая в себя последовательную обработку твердых РАО содовым и азотнокислым раствором с последующей селективной сорбцией урана, сопровождается значительным сокращением твердых отходов. Данная технология подготовлена к опытным испытаниям.

Результаты, полученные в ходе выполнения настоящей работы, могут быть использованы при разработке технологий переработки накопленных урансодержащих отходов на территории России, что позволит вернуть в ядерно-топливный цикл несколько тысяч тонн урана.

**Степень достоверности результатов** не вызывает сомнений. Работа была доложена на многочисленных Российских конференциях и по результатам работы опубликовано 14 печатных работ, в том числе 3 научные статьи в журналах, индексируемых в международных научных изданиях, реферируемых в базах данных Scopus, Web of Science, рекомендованных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ. Работа прошла опытно-промышленные испытания. Таким образом, работа прошла достаточно полную апробацию.

Есть небольшое замечание – названия химических соединений рекомендуется приводить не в «тривиальной форме», а согласно международной номенклатуре химических соединений IUPAC (стр.13 «...углеаммонийной соли»)

Представленная диссертация по актуальности, научной новизне, практической значимости соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и может рассматриваться как завершенная научно-квалификационная работа, а ее автор Наливайко Ксения Андреевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов.

Доктор технических наук по специальности 2.6.8. Технология редких, рассеянных и радиоактивных элементов,  
ведущий научный сотрудник лаборатории сорбционных процессов  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт химии Дальневосточного отделения Российской академии наук  
(ИХ ДВО РАН)

Железнов Вениамин Викторович

690022, г. Владивосток, проспект 100-летия

Владивостоку, 159.

Тел. 8 950-291-8508

E-mail: zhvv53@mail/ru

Подпись Железнова В. В. удостоверяю:  
Ученый секретарь ИХ ДВО РАН,  
кандидат химических наук

Д. В. Маринин

