

## **ВЫДЕЛЕНИЕ РАДИЯ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ХЛОРИДОВ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НАНОЧАСТИЦАМИ СУЛЬФАТА БАРИЯ**

**Попова Е.А.**

Томский политехнический университет

E-mail: eap34@tpu.ru

Научный руководитель: Егоров Н.Б.,  
к.х.н., доцент Томского политехнического университета, г.Томск

Радий (Ra) является крайне опасным радиоактивным загрязнителем, повышающим степень экологического риска. Для его удаления из растворов солей редкоземельных элементов (РЗЭ) используется способность Ra соосаждаться с сульфатом бария ( $BaSO_4$ ). Как правило, для получения  $BaSO_4$  в растворе РЗЭ используется химический метод, заключающийся в добавлении к водному раствору, содержащему ионы бария серной кислоты или сульфата натрия. Для полной дезактивации в раствор РЗЭ необходимо добавлять избыток сульфат-ионов, что приводит к частичному осаждению из раствора РЗЭ и их потере в виде двойных сульфатов (иногда до 60 %), а также накоплению значительного количества твердых радиоактивных отходов.

Для понижения концентрации сульфат-ионов в растворе можно использовать метод возникающего реагента, при котором  $BaSO_4$  возникает при УФ-облучении водных растворов тиосульфата бария ( $BaS_2O_3$ ). Преимуществом данного метода является использование небольших концентраций осадителя, равномерно распределенного в объеме раствора и приводящего к гомогенному осаждению Ra в виде хорошо фильтрующегося изоморфного осадка  $Ba(Ra)SO_4$ .

В процессе облучения водных растворов  $BaS_2O_3$  происходит образование наночастиц  $BaSO_4$ , имеющих размер частиц от 100 до 500 нм и удельную поверхность  $2,72 \pm 0,03$  м<sup>2</sup>/г. Раствор хлоридов РЗЭ, содержащий Ra, получали при переработке монацитового концентрата Туганского месторождения. В 200 мл раствора хлоридов РЗЭ растворяли 1,9 г  $BaS_2O_3 \cdot H_2O$  и облучали УФ-излучением на воздухе в течение 1 часа. Измерение радиоактивности всех промежуточных продуктов производилось на полупроводниковом гамма-спектрометре Canberra с германиевым детектором и при помощи сцинтилляционного бета-спектрометра МКГБ-01.

Раствор хлоридов РЗЭ до обработки УФ-излучением имел значение  $\gamma$ -излучения (с учетом радиоизотопов K, Ra, Tl, Ac, Pb, Bi, Pa) равное 189 Бк/л, а после обработки раствора, содержащего хлориды РЗЭ, УФ-излучением в присутствии  $BaS_2O_3$  значение  $\gamma$ -излучения уменьшилось в 24 раза и особенно эффективно из раствора произошло удаление Ra.