**Сорбционное поведение нептуния в донных осадках Японского моря и озера Ханка**

***Железнова А.О.,1 Рожкова А.К..1, Кузьменкова Н.В.1***

*Студентка, 6 курс специалитета*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: anastasiia.zheleznova@chemistry.msu.ru*

Вопрос прочности удержания актинидов, в частности нептуния, донными осадками актуален, поскольку иммобилизация радионуклидов рассматривается как один из источников загрязнения среды. Также, интересной представляется задача оценки влияния морской и пресной среды на поведение нептуния. Изотоп 237Np является одним из основных радионуклидов в отработавшем ядерном топливе [1]. Однако миграция нептуния в окружающей среде является одной из наименее изученных из-за трудности его селективного извлечения и ультранизких концентраций в природных объектах. В качестве объектов исследования выбраны залив Петра Великого (Японское море) и озеро Ханка, расположенные в Приморском крае. Донные осадки были отобраны авторами в результате полевых работ 2021 года, предварительно высушены и привезены на кафедру Радиохимия Химического факультета МГУ.

Проведены кинетические эксперименты, построены зависимости от pH и изотерма сорбции. Для проведения сорбционных экспериментов выбраны образцы донных осадков верхнего горизонта колонки массой **≈** 0,15 г. Для морских осадков – 0-3 см, для пресных осадков – 0-3,5 см. Установление отношения твёрдая/жидкая фаза 1/20 проводилось в дистиллированной воде. Для кинетических и экспериментов с pH во все флаконы добавляли 237Np активностью 15 Бк, для построения изотермы – 237Np активностью от 0,3 до 300 Бк. Определение содержания 237Np в растворах проводили методом жидкостно-сцинтилляционной спектрометрии (Quantulus-1220) с использованием режима альфа- и бета-дискриминации для отделения от дочернего 233Pa.

Изучен элементный и минералогический состав донных осадков. В морских осадках Японского моря по сравнению с пресными осадками озера Ханка содержится больше железа (12.2% к 4.9%), алюминия (21% к 15.2%), магния (2.3% к 0.7%) и серы (1.3% к 0.1%). В пресных донных осадках выше содержание кремния (64.2% к 48.8%) и кальция (3.4% к 1.9%). Донные осадки Японского моря примерно на половину состоят из кварца (SiO2), на пятую часть – из альбита (Na[AlSi3O8]), а также в небольших количествах содержат парагонит (NaAl2(OH)2), доломит (CaMg[CO3]2), галит (NaCl), магнезиоферрит (MgFe2O4), гематит (Fe2O3). Пресные донные осадки озера Ханка также процентов на 80 состоят из кварца и альбита, также содержат лейцит (K[AlSi2O6]) и в небольших количествах доломит и известь (CaO).

Установлено, что 237Np сорбируется на морских осадках преимущественно по механизму комплексообразования с SiO2, а на пресных – по механизму ионного обмена при pH < 8 и комплексообразования с SiO2 при pH > 8. Изучена кинетика сорбции, на морских осадках равновесие достигается за 1,5 час, на пресных – за сутки. Замечено, что при одинаковых значениях pH 237Np лучше сорбируется на морских донных осадках, чем на пресных. Так, при pH ~ 10 значение сорбции на морских осадках в течение недели находится в районе 90-80%, а на пресных – в районе 50%. Кривые сорбции в зависимости от pH на обоих типах осадков относятся к характерному для 237Np S типу. Коэффициенты сорбции (*Kd*) Np на донных осадках составляют: от 70 до 700 для морских осадков; от 360 до 860 для пресных осадков.

*Работа выполнена в рамках гранта РНФ 21-43-00025.*

**Литература**

1. Yoshida Z. et al. Neptunium // The Chemistry of the Actinide and Transactinide Elements. 2007. 699–812 p.