

Исходя из требования контроля нуклидов, составляющих 99% годовой эффективной дозы, на всех АЭС можно выделить следующие радионуклиды: ^{14}C , ^3H , ^{41}Ar , $^{133,135}\text{Xe}$, $^{87,88}\text{Kr}$, ^{131}I .

Список публикаций:

[1] *International Energy Agency, Energy and climate change: world energy outlook special report, OECD/IEA, Paris, 2015*

[2] *Rosnick R. CAP88-PC Version 4.0 User Guide. Trinity Engineering Associates, Inc. 8832 Falmouth Dr. Cincinnati, OH 45231-05011, 2014. 276 p.*

[3] *Pasquill F. The estimation of the dispersion of windborne material. – Meteorol. Mag., 1961, v. 9, p. 33 – 49.*

[4] *РБ-106-15 Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух».*

Содержание естественных радионуклидов в терриконах и почвах прилегающей территории

Савин Иван Сергеевич

Дергачева Евгения Валерьевна

Южный федеральный университет

Бураева Елена Анатольевна, к.х.н.

vanya.savin.97@bk.ru

Производство электроэнергии по всему миру часто осуществляется на тепловых электрических станциях (ТЭС). При этом в качестве энергоресурса используется органическое топливо (природный газ, мазут, уголь). Мазут и уголь, в отличие от природного газа, являются более доступными видами топлива, хотя к ним применяются более жесткие требования к хранению и подготовке к использованию. Основным видом твердого органического топлива природного происхождения, используемого для производства электроэнергии, является уголь. Следует заметить, что содержание естественных радионуклидов (ЕРН) в углях различных месторождений может различаться в несколько сотен и тысяч раз. При этом, добыча угля сопровождается формированием отвалов пустой породы – терриконов. В среднем на 1 млн. т добытого угля приходится 27-30 га, выведенных из хозяйственного пользования угодий – лесов, лугов, пашни [1]. При сжигании органического топлива в атмосферу поступает большое количество продуктов сжигания (летучая зола, содержащая ЕРН, оксиды углерода, серы и азота, и др.), распространяющихся на значительные расстояния и выпадающих на почвенный покров, на растительность и водные объекты.

Целью настоящей работы является рекогносцировочная оценка удельной активности естественных радионуклидов (^{226}Ra , ^{232}Th и ^{40}K) в природных и техногенных объектах предприятий угольной промышленности и топливной энергетики.

Исследования проводили по районам Ростовской области (Новочеркасская ГРЭС, территории вокруг терриконов г. Новошахтинска). Удельную активность радионуклидов в образцах почвы, пород, золошлаковых отходах определяли гамма-спектрометрическим методом с использованием сцинтилляционного спектрометра «Прогресс-гамма». Методики отбора и подготовки проб применяли стандартные. Время набора спектров не превышало 24 часа, погрешность определения удельной активности радионуклидов составляла не более 15%. Ниже, в таблице представлено содержание основных дозообразующих естественных радионуклидов в природных и техногенных объектах региона исследования в сравнении с литературными данными.

Максимальное содержание естественных радионуклидов отмечается в летучей золе (золе уноса), которая образуется в значительных количествах при сжигании угля на предприятиях топливной энергетики (ТЭЦ, ГРЭС...). Золошлаковые отходы, интенсивно используемые в качестве строительных материалов (шлакоблоки, керамическая плитка и т.д.) так же могут быть достаточно радиоактивными. Содержание естественных радионуклидов в почвах вокруг терриконов выше до двух раз, чем в фоновых почвах Ростовской области. Это может быть связано с вымыванием (выщелачиванием) радионуклидов из пород, слагающих терриконы.

При добыче угля и работе предприятий топливной энергетики естественные радионуклиды могут поступать в почву в больших количествах, что приводит к повышению уровня радиоактивности. Необходимо детальное и комплексное обследование природно-техногенных территорий, приуроченных к месторождениям полезных ископаемых и различных промышленных предприятий, в особенности – предприятий топливной энергетики.

| Объект | Регион | Удельная активность, Бк/кг | | | Ссылки |
|---------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|-------------|
| | | ²²⁶ Ra | ²³² Th | ⁴⁰ K | |
| Уголь | Лодозь, Польша | 19 | 14 | 549 | [2] |
| | Пекин, Китай | 16 | 58 | 615 | [3] |
| | Ростовская область, Россия | 16 | 14 | 345 | [4] |
| Породы террикона | Террикон пятой шахты, Россия | 36 | 40 | 581 | Наши данные |
| Золошлаковые отходы | Лодозь, Польша | 61 | 53 | 457 | [2] |
| | Пекин, Китай | 26 | 37 | 101 | [3] |
| | Ростовская область, Россия | 83 | 59 | 696 | [4] |
| Летучая зола | Лодозь, Польша | 86 | 69 | 603 | [2] |
| | Пекин, Китай | 108 | 105 | 455 | [3] |
| | Ростовская область, Россия | 186 | 127 | 486 | [4] |
| Почвы природно-техногенных территорий | Террикон пятой шахты, Россия | 27 | 46 | 670 | Наши данные |
| Фоновые почвы | Районы Ростовской области, Россия | 23 | 30 | 411 | Наши данные |

Работа выполнена при финансовой поддержке базовой части государственного задания (проект № 3.6371.2017/БЧ (ЮФУ № БЧ0110-11/2017-35); проект № 3.6439.2017/БЧ (ЮФУ № БЧ0110-11/2017-36)) и с использованием оборудования Центра коллективного пользования «Электромагнитные, электромеханические и тепловые свойства твердых тел» НИИ физики Южного федерального университета.

Список публикаций.

- [1] *Потапов В.П., Мазикин В.П., Счастлицев Е.Л., Вахлаева Н.Ю. Геоэкология угледобывающих районов Кузбасса. - Новосибирск: Наука, 2005. 660с*
- [2] *Vem, H. [etc.]. // J. Environ. Radioact. – 2002. – 61, P. 191-201.*
- [3] *H. Gu [etc.] // Radiat. Prot. – 1996. – 16. – P. 309-316.*
- [4] *Бураева Е.А., Малышевский В.С., Шиманская Е.И., Вардуни Т.В., Триболина А.Н., Гончаренко А.А., Гончарова Л.Ю., Тоцкая В.С., Нефедов В.С. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 4; URL: www.science-education.ru/110-9652*

Фазовый состав атмосферных аэрозолей

Саевский Антон Игоревич

Иванов Евгений Сергеевич, Долгополов Александр Викторович, Проценко Влада Вячеславовна, Держачева Евгения Сергеевна

Южный федеральный университет

Бураева Елена Анатольевна, к.х.н.; Кубрин Станислав Петрович, к.ф.-м.н.

saevskiy@sfedu.ru

Изучение состава и свойств атмосферных аэрозолей необходимо для понимания различных процессов, происходящих в приземном слое воздуха и в атмосфере в целом. Изучение процессов поступления, переноса и накопления (фазовый состав оказывает на них существенное влияние) поллютантов (радионуклидов и тяжелых металлов) в атмосферных аэрозолях и в системе почва-атмосфера необходимо для исследований в областях радиоэкологии, метеорологии, климатологии, физики атмосферы, так как атмосфера является сложной, универсальной и самой динамичной средой переноса различных загрязняющих веществ. Также особую роль играет железо – самый распространенный металл в атмосфере, определяющий характер множества протекающих там процессов.

С учетом вышесказанного была поставлена задача изучить сезонные изменения фазового и структурного состава атмосферных аэрозолей в условиях крупного промышленного города на примере Ростова-на-Дону для умеренного континентального климата.

Для данного исследования использовались образцы атмосферных аэрозолей, отобранные на фильтрах из ткани Петрянова ФПП-15-1.7. Фазовые состояния ионов Fe исследовались методом мессбауэровской спектроскопии с помощью спектрометра MC-1104Em, в качестве источника гамма-квантов использовался ⁵⁷Co(Rh), обработка полученных спектров проводилась с помощью программы SpectrRelax[1]. Структурный состав образцов аэрозолей изучался с применением растрового электронного микроскопа VEGA II LMU фирмы «Tescan» с системами энергодисперсионного микроанализа INCA ENERGY 450/XT и волнодисперсионного микроанализа INCA WAVE 700.