

Работа выполнена в рамках темы: «Экологически чистые материалы для инновационных мультифункциональных систем: от цифрового дизайна к производственным технологиям». (Открытый конкурс исследовательских лабораторий ЮФУ-2020).

Список публикаций:

[1] Vysokoostrovskaya, E.B., Krasnov, A.I., Smyslov, A.A., 1996. A map of natural gamma radiation doses in the Russian territory. Proc. Int. Conf. on Radioactivity and Radioactive Elements in the Human Environment (Tomsk, 22–24 May 1996). Tomsk. Politekhn. Univ, Tomsk, 177–179.

[2] Wang, W.X., Yang, Y.X., Wang, L.M., Liu, Q.C., Xia, Y.F., 2005. Studies on natural radioactivity of soil in Xiazhuang uranium ore field, Guangdong, China. Environ. Sci. 25, 120–123.

[3] Song, G., Chen, D., Tang, Z., Zhang, Z., Xie, W., 2012. Natural radioactivity levels in topsoil from the Pearl River Delta Zone, Guangdong, China. J. Environ. Radioact. 103, 48–53.

Естественные радионуклиды в компонентах экосистем на примере горной Адыгеи

Сидорина Ульяна Андреевна

Ведуценко Кирилл Витальевич, Ширяева Анастасия Андреевна

Южный федеральный университет

Бураева Елена Анатольевна, к.х.н.

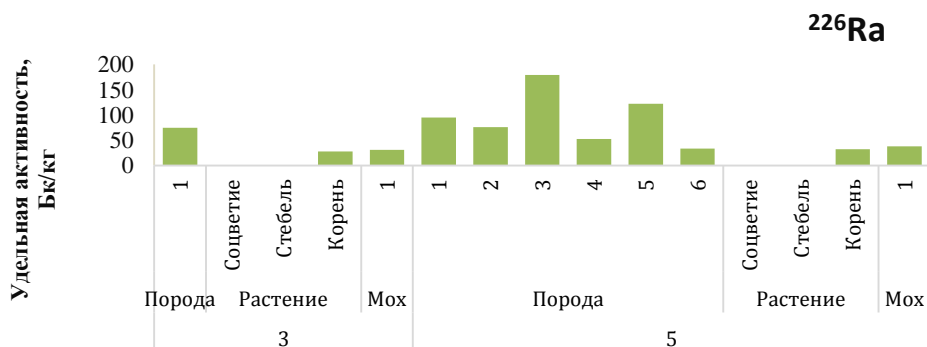
ulianasidorina72@gmail.com

Анализ данных по содержанию естественных радионуклидов (ЕРН) ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , является одним из основных способов контроля радиационной обстановки отдельных участков местности, так как данные радионуклиды являются дозообразующими и на природных территориях, наряду с радоном и в отсутствие загрязненности искусственным радиоцезием формируют гамма-фон на открытой территории.

Республика Адыгея – район, с большим разнообразием почв, пород, растительного покрова, объектов биофлоры, в том числе и с повышенным содержанием ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th . В данной работе рассматриваются растения (Камнеломка) и объекты биофлоры (Пилезия многоцветковая), прорастающие на различных гранитоидных породах, особенности которых также влияют на характер перераспределения радионуклидов в окружающей среде.

В работе оценены особенности распределения естественных радионуклидов ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th в различных компонентах экосистем на территории Майкопского района, отобранных в экспедициях 2017-2018 годов. Для оценки распределения естественных радионуклидов в объектах экосферы были заложены участки контроля вдоль трассы Майкоп-Гузерибль на выходах (обнажениях) различных пород. Удельную активность радионуклиды в образцах пород, растения и мхов определяли гамма-спектрометрическим методом на сцинтилляционном спектрометре «Прогресс-гамма». Методики отбора и подготовки проб использовались стандартные. Перед отбором проб измеряли мощность эквивалентной дозы гамма-излучения дозиметрами-радиометрами ДРБП-03 и СРП-88н.

На рис. 1 представлены особенности распределения радионуклидов в компонентах экосистем на исследуемых участках. На участках №3 и №5 кроме пород, были отобраны растения и образцы мхов. На участке 3 распространены сильно микроклинизированные граниты из зоны тектонического разлома. На поверхности зеркало скольжения. На участке №5: 1 и 4 – биотитовый гранит микроклинизированный. Содержание биотита примерно 15%; 2 – биотитовый микроклинизированный гранит, биотит замещается хлоритом; 3 – микроклиновый гранит, образующий жилу в биотитовом граните; 5 – сильно микроклинизированный биотитовый гранит; 6 – сильно выветрелая гранитоидная порода. По трещинам развит желтовато-бурый глинистый агрегат, полевошпаты мутно белого цвета.



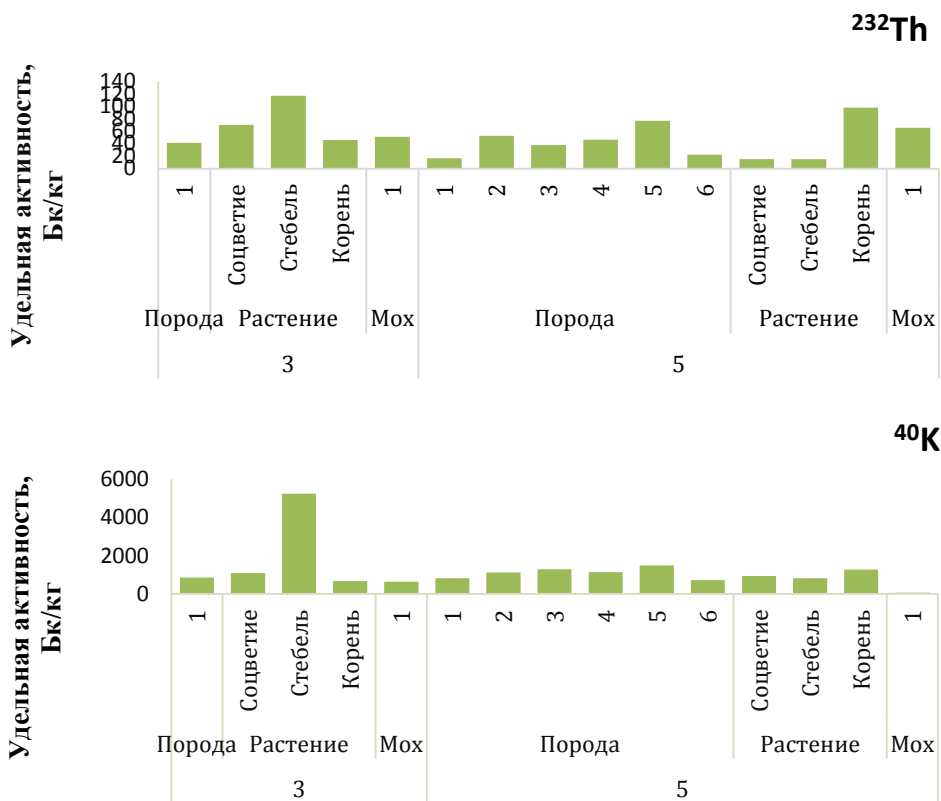


рис. 1. Распределение естественных радионуклидов в компонентах экосистем

В целом содержание ЕРН в образцах гранитоидов довольно высокое, эффективная активность (НРБ-99/2009) изменяется в пределах 250-370 Бк/кг, за исключением образца 5-6 (выветрелая гранитоидная порода).

В Камнеломке (лат. *Saxifraga*) ^{226}Ra фиксируется только в корнях, а ^{232}Th и ^{40}K еще и в стеблях и соцветиях. Можно предположить, что это связано с тем, что слабоподвижный радий неравномерно распределен в различных участках биосферы. Накопление радия в органах и тканях растений подчиняется общим закономерностям поглощения минеральных веществ и зависит от вида растения и условий его произрастания. Как правило, в корнях и листьях травянистых растений радия больше, чем в стеблях и органах размножения [1].

В растительном организме калий находится преимущественно в виде ионов, рыхло связанных с протоплазмой. Главная физиологическая функция калия заключается в способности повышать обводненность протоплазмы и увеличивать ее вододерживающую силу. Кроме того, калий участвует в активном транспорте ассимилянтов к органам запаса и необходим для усвоения аммония [2]. Накопление калия значительно больше в молодых жизнедеятельных частях и органах растения, чем в старых, в случае тория происходит наоборот. Растворимое соединение тория растения легко поглощают. Торий – достаточно слабоподвижен и его накопление растительностью может быть обусловлено механическим загрязнением органов растений.

В целом объекты бриофлоры активно используются в качестве биоиндикаторов в силу значительных сорбционных свойств, обусловленных физиологией данных представителей флоры. Исследования по оценке накопления и переноса радионуклидов в различных компонентах экосистем необходимы и для расчетов дозовых нагрузок на территориях с природными и искусственными источниками ионизирующих излучений, а также для выявления растений-индикаторов, характерных для данной местности.

Работа выполнена в рамках темы: «Экологически чистые материалы для инновационных multifunctional систем: от цифрового дизайна к производственным технологиям». (Открытый конкурс исследовательских лабораторий ЮФУ-2020).

Список публикаций:

- [1] Вернадский В. И. О концентрации радия растительными организмами, «Докл. АН СССР. Сер. А», 1930, № 20; Радиоэкологические исследования в природных биогеоценозах, М., 1972.
 [2] Ильин В. Б. Элементный химический состав растений В. Б. Ильин. - Новосибирск: Наука, 1985. - 130 с.