

THE SIGNIFICANCE OF MOBILIZATION AND IMMOBILIZATION OF SPECIFIC RADIONUCLIDES FOR OPTIMUM BIOLEACHING CONDITIONS USING *Aspergillus lentulus*

N. Harpy^a, *M. A. E. Abdel-Rahman*^b, *A. M. Sallam*^c, *S. El Dabour*^a

^a Nuclear Materials Authority, Cairo

^b Military Technical College, Cairo

^c Ain Shams University, Cairo

Gamma spectrometry is applied for measurement of natural radioactivity by Hyper-Pure Germanium (HPGe) systems during the application of bioleaching optimum conditions in ore and waste samples. The bioleaching of the ore sample using isolated fungus *A. lentulus* indicates that the bioleaching efficiency of ²³⁴U, ²³²Th is higher than that of ²³⁸U, ²³⁰Th, and ²³⁵U, which may be attributed to the α -recoil rate effect for ²³⁴U, organic matter, clays or iron oxide, and/or to lower activity concentration of ²³²Th. The immobilization of ²³⁸U, ²³⁵U, ²³⁰Th, ²¹⁴Pb, and ²¹⁴Bi in ore and waste samples could be the result of high organic matter content, iron, and manganese oxides, in addition to the role of microbes that can resist leaching by their cellular compounds. The high mobility of some radionuclides in waste samples may be the result of the leaching process of the original rocks using acid solution that cleans the grain surfaces leaving spaces around the grains, and this permits the organic acids to reach the inner parts of the grains during bioleaching processes leading to the high mobility of ²³⁴U, ²³²Th and, to lesser extent, that of ²³⁸U and ²³⁵U. The radionuclides ²²⁶Ra, ²¹⁴Pb, and ²¹⁴Bi were found almost totally in the residues of two samples (Q and W) as radium sulphate or relatively insoluble mineral phases like alumina silicates and refractory oxides.

Гамма-спектрометрия используется для измерения естественной радиоактивности с помощью систем сверхчистого германия (HPGe) в оптимальных условиях биологического выщелачивания в образцах руды и отходов. Биологическое выщелачивание образца руды с помощью грибка *A. lentulus* показывает, что эффективность биологического выщелачивания ²³⁴U, ²³²Th выше, чем ²³⁸U, ²³⁰Th и ²³⁵U, что, вероятно, можно объяснить эффектом α -отдачи для ²³⁴U, органической материи, глины или оксида железа и/или более низкой концентрацией активности ²³²Th. Иммобилизация элементов ²³⁸U, ²³⁵U, ²³⁰Th, ²¹⁴Pb и ²¹⁴Bi в образцах руды и отходов может быть результатом высокой концентрации органической материи, железа и оксидов марганца. Дополнительным фактором иммобилизации могут быть микробы, которые сопротивляются выщелачиванию благодаря своей клеточной структуре. Высокая мобильность некоторых радионуклидов в образцах отходов может быть результатом процесса выщелачивания из исходных камней благодаря воздействию кислоты, которая очищает зернистые поверхности, оставляя пустоты между зёрнами, что обеспечивает органическим кислотам

доступ к внутренним частям зерен во время процесса выщелачивания и приводит к высокой мобильности элементов ^{234}U , ^{232}Th и в меньшей степени — элементов ^{238}U и ^{235}U . Радионуклиды ^{226}Ra , ^{214}Pb и ^{214}Bi были обнаружены в остатках двух образцов (Q и W) практически в том же количестве, что и до начала процедуры обработки, в виде сульфата радия и относительно нерастворимых минеральных вкраплений типа силикатов алюминия и тугоплавких оксидов.

PACS: 28.41.Kw

Received on August 16, 2019.