

ГУМИНОВОКИСЛОТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ДОСТУПНОСТИ АМЕРИЦИЯ И ДРУГИХ АКТИНОИДОВ РАСТЕНИЯМ

Соколик Г.А., Овсянникова С.В., Иванова Т.Г., Попеня М.В.

Белорусский государственный университет, НИЛ радиохимии, Минск, Беларусь;
sokolikga@mail.ru

Работа посвящена изучению биологической доступности плутония и америция в почвенно-растительном покрове и использования препаратов на основе гуминовых кислот для снижения биологической доступности радионуклидов растениям. Объектами исследования служили образцы 0-20 см слоев разнотипных почв и наземная часть растительной биомассы луговых трав, отобранных в 2008–2009 гг. на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. Биологическую доступность плутония и америция растениям оценивали по коэффициентам перехода радионуклидов $^{239,240}\text{Pu}$ и ^{241}Am в растения, а способность почв удерживать радионуклиды – по коэффициентам распределения радионуклидов между твердым субстратом и поровой влагой почвенных образцов. Содержание радионуклидов в пробах определялось посредством радиохимического анализа.

Установлено, что биологическая доступность америция и плутония растительности одного вида на торфяных почвах, как правило, ниже, чем на песчаных и супесчаных разновидностях минеральных почв (для ^{241}Am в 4 раза и более). Это может быть обусловлено преобладающей долей связывающих актиноиды высокомолекулярных и малорастворимых компонентов в составе органического вещества торфяных почв по сравнению с рассмотренными минеральными почвами, в которых доля таких компонентов намного меньше, чем в торфяных почвах. Показано, что коэффициенты распределения $^{239,240}\text{Pu}$ и ^{241}Am между твердой и жидкой фазой торфяных почв (1 200–4 200) выше, чем соответствующие коэффициенты минеральных почв (120–850 для $^{239,240}\text{Pu}$ и 80–700 для ^{241}Am), что указывает на более высокую способность торфяных почв удерживать радионуклиды. При этом минеральные почвы удерживают америций в меньшей степени, чем плутоний, торфяные – в соизмеримой степени.

Простейшим мероприятием, обеспечивающим увеличение степени закрепления америция, плутония и других актиноидов в минеральных почвах, является их торфование. Эксперименты по изучению сорбционной способности по отношению к ^{241}Am препаратов на основе выделенных из торфа высокомолекулярных гуминовых кислот показали, что они могут более эффективно закреплять америций по сравнению с торфяными почвами. Препараты с содержанием высокомолекулярных (более 50 000 а.е.м.) гуминовых кислот ~ 60 мас. % и более по способности сорбировать америций более чем на порядок превосходят образцы большинства торфяных почв и обладают значительными резервами в отношении снижения поступления америция в растения. Наиболее эффективно внесение таких препаратов в песчаные и супесчаные разновидности почв. При этом препараты на основе гуминовых кислот экологически безопасны.