

ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ТЕХНОГЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПРОБАХ ГРУНТА, ОТОБРАННЫХ В ТОЧКАХ МОНИТОРИНГА ОБЪЕКТОВ ЛИРА

Как известно, техногенные радионуклиды являются побочными продуктами ядерных взрывов, представляя собой опасность загрязнения среды обитания человека. Институт ядерной физики уже много лет проводит наблюдения за радиационным состоянием окружающей среды на территории объектов ЛИРА и за ее пределами.

Объекты ЛИРА –это подземные резервуары, которые созданы подземными ядерными взрывами на территории Карачаганакского нефтегазоконденсатного месторождения в 1983-1984 гг. Всего было создано шесть подземных резервуаров для временного хранения газоконденсата в производственном цикле разработки месторождения.

Несмотря на доказанность отсутствия сколько-нибудь выраженного неблагоприятного воздействия со стороны объектов ЛИРА на селитебные территории, в полной мере реализуется комплекс мероприятий по мониторингу радиоэкологической обстановки как на территории объектов ЛИРА, так и прилегающих к нему.

Критерием оценки радиоэкологической обстановки является степень загрязнения поверхности техногенными радионуклидами, которые могут иметь отношение к объектам ЛИРА. Таковыми являются радионуклиды ^{137}Cs , ^{90}Sr , $(^{239}+^{240})\text{Pu}$. Согласно установленной периодичности, пробы грунта отбираются с поверхности два раза в год для определения удельной активности ^{137}Cs ^{90}Sr и $(^{239}+^{240})\text{Pu}$.

Информация о результатах мониторинга помещается в базу данных «Паспорт мониторинга», начиная с 2005 года. За все эти годы накоплен большой объем информации для статистического анализа, позволяющего понять общую пространственно-временную картину и выявить тенденции развития радиоэкологической ситуации в зонах контроля.

Для оценки изменения уровня поверхностного загрязнения грунта техногенными радионуклидами из базы данных были отобраны результаты аналитических исследований, которые были выполнены в 2005-2023 годах. В процессе исследований проводились проверки гипотез влияния факторов времени и местоположения на значения удельной активности радионуклидов. Рассматривались три временных периода: «2005-2011», «2012-2017», «2018-2023», и три территориальные группы в соответствии с месторасположением точек отбора проб почвы: территории технологических площадок, территория в границах объектов ЛИРА и территории населенных пунктов. Статистический анализ проводился с помощью метода Краскела-Уоллиса для нескольких независимых выборок.

Проведенные исследования показывают, что наблюдается статистически значимое постепенное уменьшение удельной активности ^{137}Cs со временем для всех рассматриваемых территорий. Медианные значения удельной активности ^{137}Cs в грунте населенных пунктов снизились с 5 Бк/кг в 2005-2011 гг. до 3,3 Бк/кг в 2018-2023 гг., на территории объектов ЛИРА с 6 Бк/кг до 3,1 Бк/кг для и с 6 Бк/кг до 3,3 Бк/кг для технологических площадок, причем разница между выборками с разных территорий становится статистически незначимой с течением времени. Медианные значения все более приближаются друг к другу и в последние годы варьируются в пределах 2,8 –3,3 Бк/кг.

Также фиксируются статистически значимые постепенные уменьшения значений удельной активности радионуклидов ^{90}Sr и $^{239}+^{240}\text{Pu}$. Медианные значения удельной активности ^{90}Sr в грунте населенных пунктов постепенно снижаются с 2,5 Бк/кг в 2005-2011 гг. до 1,4 Бк/кг в 2018-2023 гг. и с 2,7 Бк/кг до 1,4 Бк/кг для территорий объектов ЛИРА. По $(^{239}+^{240})\text{Pu}$ эти значения падают соответственно с 0,25 Бк/кг до 0,13 Бк/кг и с 0,26 Бк/кг до 0,16 Бк/кг. Статистически значимых различий между выборками с разных территорий ни для одного из рассматриваемых периодов времени не выявлено.

Итак, проведенный анализ позволяет сделать вывод о существовании явной тенденции на снижение удельной активности техногенных радионуклидов с течением времени для всех контролируемых территорий, что объясняется, как их распадом, так и вертикальной миграцией в нижние горизонты. Вместе с тем, следует отметить, что для ^{137}Cs имеется выраженная направленность на уменьшение статистически значимой разницы между выборками с различных территорий с течением времени. Следовательно, можно констатировать улучшение радиоэкологической обстановки на контролируемых территориях объекта ЛИРА.

Section

Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)

Primary author: МОРЕНКО, В.С. (РГП на ПХВ Институт Ядерной физики МЭ РК, Алматы, Республика Казахстан)

Co-authors: FILIPPOVA, Lyudmila; КОШЖАНОВ, А.Т. (РГП на ПХВ Институт Ядерной физики МЭ РК, Алматы, Республика Казахстан); МАТИЕНКО, Л.Д. (РГП на ПХВ Институт Ядерной физики МЭ РК, Алматы, Республика Казахстан); ХАРКИН, П.В. (РГП на ПХВ Институт Ядерной физики МЭ РК, Алматы, Республика Казахстан); ЛИ, Р.А. (РГП на ПХВ Институт Ядерной физики МЭ РК, Алматы, Республика Казахстан)

Presenter: FILIPPOVA, Lyudmila

Track Classification: The V International Scientific Forum “Nuclear Science and Technologies”: Radiation ecology and methods of analysis (Section 3)