

ДИНАМИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ МОЩНОСТЕЙ ДОЗЫ В ТОЧКЕ ОТ ОСЕВШЕГО НА ПОЧВУ И СОДЕРЖАЩЕГОСЯ В ВОЗДУХЕ РАДИОНУКЛИДА, ОСНОВАННЫЕ НА ПРИНЦИПАХ ХРОМАТОГРАФИИ

И.А. Попов (Москва)

Системам контроля радиационной обстановки, как правило, проводятся измерения либо активности радионуклидов, либо мощности дозы излучения. В большинстве автоматизированных систем контроля измеряется мощность дозы излучения, причем чаще всего гамма-излучения. Переход от активности радионуклидов к мощности дозы обычно осуществляется по формулам, введенным для условий равномерного загрязнения вокруг точки контроля, т.е. для случая поступления излучения из всех точек полубесконечного пространства. На практике такие случаи почти не встречаются. Наибольшие ошибки в определении мощности дозы при таком подходе возникают в случае резко нелинейного изменения активности от точки к точке, а также вблизи границ областей загрязнения.

Использование принципов хроматографии при построении математических моделей расчета мощности дозы позволяет освободиться от указанных недостатков. Мощность дозы в произвольной точке от осевшего на почву радионуклида может быть найдена как интегральная сумма мощностей доз излучения каждой точки контролируемого района. Представляется целесообразным проведение интегрирования в пределах возможного радиоактивного следа от одного или серии мгновенных выбросов. Такой подход в отличие от общепринятого влечет за собой необходимость проведения значительного более сложных математических выкладок, необходимых для определения пределов интегрирования. Проведенные расчеты сводятся к интегрированию в пределах проекции мгновенного выброса на поверхность контролируемого района. При необходимости расчета мощности дозы от следа, оставленного мгновенным выбросом или серией мгновенных выбросов, она

находится суммированием соответствующих интегралов с пересекающимися, как правило, пределами интегрирования.

Описанный вариант сужения пределов интегрирования, очевидно, не исключает из процесса интегрирования всех "лишних" точек. Для исключения абсолютно всех "лишних" точек в пределы интегрирования нужно включить только те точки контролируемого района, которые одновременно принадлежат следу и кругу с радиусом, равным расстоянию, на котором фотонное излучение рассматриваемого радионуклида ослабляется настолько, что не вносит сколько-нибудь заметного вклада в мощность дозы. Область интегрирования при таком подходе для проекции одного мгновенного выброса будет представлять собой пересечение двух кругов с разными радиусами. Задача нахождения пределов интегрирования для этого случая также решена.

Расчет мощности дозы от радионуклида, находящегося в воздухе, еще больше усложняется из-за перехода в трехмерную систему координат и, следовательно, из-за необходимости интегрирования в пределах шара или в области пересечения шаров. Эта задача оказалась также разрешимой.