

Мониторинг радиоактивных аэрозолей

Тема чистого воздуха чрезвычайно актуальна в современном мире. Мониторинг радиоактивных аэрозолей необходим для оценки воздействия радиации на экосистемы, разработки стратегий по защите населения и планирования мероприятий по ликвидации последствий радиационных аварий. Кроме того, понимание поведения радионуклидов в окружающей среде помогает оценить их распространение в случае аварийных выбросов, например на ядерных объектах.

Радиоактивность атмосферы обусловлена присутствием в ней радиоактивных газов и аэрозолей, которые попадают сюда в результате процессов, происходящих в природе, и деятельности человека. Соответственно, различают естественную и искусственную радиоактивность. Естественная представлена радиоактивными газами радона и аэрозольными продуктами их распада.

Искусственные радиоактивные аэрозоли образуются при работе ядерных установок, испытаниях ядерного оружия, авариях на ядерных объектах. Наиболее токсичными радиоактивными изотопами, содержащимися в таких аэрозолях, считаются ^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{14}C , ^{131}I .

Активность радионуклидов в приземном слое атмосферы в значительной степени определяется содержанием пыли в воздухе, то есть процессами вторичного ветрового подъёма. Причём выпадение осадков в 3-4 раза снижает активность аэрозолей в атмосферном воздухе.

Основная масса естественных радиоактивных изотопов (^{10}Be , ^{32}P , ^{33}P , ^{35}S , ^{22}Na , ^{14}C , ^3H , ^{85}K и др.) образуется в стратосфере при взаимодействии космического излучения с ядрами атомов химических элементов, входящих в состав воздуха.

Радиоактивные аэрозоли представляют серьёзную биологическую опасность. Они оказывают влияние на сельское и лесное хозяйство, здоровье населения, экономику, требуют постоянного мониторинга и мер по защите.

Высокопроизводительное и высокочувствительное оборудование сети наблюдений Белгидромета в марте-апреле 2011 г. зафиксировало в воздухе на территории Беларуси $^{134,137}\text{Cs}$ и ^{131}I , перенесённые ветром с АЭС «Фукусима-1» (Япония). Содержание радиоактивных веществ в воздухе было крайне незначительно и не представляло угрозы для здоровья населения.

Отбор проб радиоактивных аэрозолей производится на 10 стационарных пунктах наблюдений в Браславе, Гомеле, Минске, Могилёве, Мозыре, Мстиславле, Пинске, Лынтупах, Ошмянах и на Нарочи.

Под контролем Белгидромета
Мониторинг радиоактивных аэрозолей в приземном слое атмосферы проводится в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды Беларуси. Контроль за содержанием радиоактивных аэрозолей в приземном слое атмосферы с 1989 г. осуществляет Могилёвоблгидромет. В настоящее время пробы отбираются с использованием белорусской воздухофильтрующей установки (ВФУ) «Вихрь 101» и финской фильтровентиляционной установки JL-150.

«Вихрь 101» - это полностью автоматизированная интеллектуальная система контроля и управления пробоотбором. Пробы отбираются методом прокачки воздуха, материалом для отбора служит фильтроткань ФПП-15-1,5 (Петрянова). Над фильтром на высоте 1 см установлены два блока датчиков. По разности их показаний определяется бета-активность. Если она достигает порогового

уровня (3700 x 105Бк/м3), подаётся сигнал тревоги.

Наложение, снятие и замену фильтра дежурный наблюдатель осуществляет в 7.30 по местному времени. Период прокачки - 24 часа. Измерение и учёт объёма воздуха, время процедуры, мощность дозы и суммарная бета-активность осаждённых на фильтр радиоактивных аэрозолей в режиме реального времени поступают на компьютер дежурного. После выключения ВФУ производятся измерения мощности дозы гамма-излучения на высоте примерно 2 см над фильтром, который затем снимают, складывают, заворачивают в отдельный лист бумаги и помещают в пакет.

Для оперативного выявления аварийных ситуаций на Смоленской АЭС пробы радиоактивных аэрозолей анализируются на содержание «свежих» продуктов распада, короткоживущих радио-нуклидов, в первую очередь ¹³¹I. Для идентификации и количественного определения радионуклидов используется спектрометр энергии гамма-излучения «Гамма-1 П» - современный прибор с детектором на основе полупроводникового германиевого кристалла.

Мониторинг радиоактивных аэрозолей - важный компонент радиационной безопасности, обеспечивающий защиту населения и окружающей среды от дополнительного облучения. Современная приборная база и методики Белгидромета позволяют на ранних сроках предупреждать о малейших изменениях в радиационной обстановке. Сегодня мы с гордостью говорим о том, что уроки аварии на Чернобыльской АЭС не прошли бесследно. Благодаря усилиям белорусских учёных и специалистов, в нашей стране была создана надёжная система радиационного мониторинга.

Сведения по радиоактивному загрязнению атмосферного воздуха накапливаются в автоматизированной базе данных Белгидромета. В целом уровень суммарной бета-активности аэрозолей в 2025 г. соответствовал установившимся многолетним значениям.

Татьяна АНАНИЧ