

регистрации β -частиц, схемы антисовпадений, свинцовой защиты, колонки обогащения $^{85}\text{Kг}$, которая включает кремнекаучуковую мембрану и колонку с адсорбентом — молекулярным ситом для исключения влияния H_2O и CO_2 . Такая конструкция установки позволяет измерять низкую концентрацию $^{85}\text{Kг}$ в атмосферном воздухе, исключая при этом вклад β -излучения ^3H , ^{14}C , ^{133}Xe . Минимально детектируемая концентрация составляет $1 \cdot 10^{-13}$ Ки/л.

Метод измерения ^{14}C описан в докладе специалистов ФРГ. Воздух, содержащий ^{14}C , пропускается через стекловатный фильтр, наполненный 200 мл 5 М NaOH , со скоростью 1 л/мин в течение недели. ^{14}C выделяется из раствора NaOH осаждением BaCO_3 при добавлении NH_4Cl с раствором 1 М BaCl_2 . Для предотвращения выпадения в осадок цезия и иода перед осаждением BaCO_3 добавляют неактивные носители. ^{14}C в виде $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3$ измеряется жидким сцинтиллятором или при высокой концентрации метановым проточным счетчиком. Чувствительность метода 13 пКи/м³ при продолжительности измерения 1000 мин.

Интерес вызвали доклады об обработке данных на ЭВМ. В одном из докладов США, например, описывается программа, которая выполняет ряд статистических

тестов с каждым отдельным результатом, полученным по плану отбора проб утечек, и определяет все данные, которые из-за своих аномальных характеристик будут подвергнуты дальнейшему исследованию. Этим данным присваивается номер, по нему можно судить о месте и результатах отбора проб, о загрязненности и типе аномалии. В другом докладе США сообщается о широком применении систем обработки данных и управления. В национальном масштабе система охватывает более 40 вентиляционных труб, более 400 локальных точек контроля выбросов, более 400 точек контроля во внешней среде. Ежегодный отчет о выбросах каждой установки включает описание аномальной утечки за предыдущий год, карты с указанием мест контроля протечек и загрязнений внешней среды и подробные данные о протечках и загрязнениях.

Симпозиум показал, что контроль газообразных и жидких радиоактивных выбросов ведется на высоком научно-техническом уровне. Обмен информацией подтвердил единство взглядов специалистов по всем основным вопросам и позволил выявить основные тенденции развития систем дозиметрического контроля.

КАМЫЩЕНКО В. Д., ШЕРМАКОВ А. Е.

Совещание Консультативной группы МАГАТЭ и ВОЗ

С 29 августа по 2 сентября 1977 г. в Женеве (Швейцария) проходило совещание Консультативной группы по пересмотру и обновлению свода положений МАГАТЭ (Серия изданий по безопасности № 14 «Основные требования к дозиметрическому контролю персонала»). Совещание было создано МАГАТЭ и Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). В его работе участвовали 22 специалиста в области радиационной защиты и дозиметрического контроля персонала из 17 стран, а также представители названных организаций.

С момента издания свода положений МАГАТЭ (1965 г.) в концепции радиационной безопасности произошли некоторые изменения, в связи с чем возникла необходимость пересмотреть и обновить его разделы. Новая редакция состоит из девяти разделов и трех приложений.

Во введении и разделе 1 определяются цель и область применения свода положений, дается объяснение терминов. В частности, контроль персонала (personnel monitoring) толкуется в смысле радиационного контроля в целях оценки эквивалентной дозы, ожидаемой эквивалентной дозы или поступления радиоактивных веществ внутрь организма работающих. Он включает не только индивидуальный дозиметрический контроль, но и контроль рабочей зоны.

В соответствии с Публикацией № 26 МКРЗ в разделе 2 свода положений «Основные концепции и организация» отмечается, что главной целью контроля облучения персонала является гарантия того, что «административные пределы» (authorized limits) не превышены.

В разделе 2 говорится, что административные пределы для эквивалентной дозы и уровней радиоактивных загрязнений выбираются посредством оптимизации действующей эффективности рабочего процесса и сведения к минимуму облучаемости рабочих.

Раздел 3 касается условий работы, требующих индивидуального дозиметрического контроля. В самом общем виде термин облучение (exposure) включает

эквивалентные дозы и ожидаемые эквивалентные дозы, возникающие в процессе работы с излучением. Для практических целей МКРЗ рекомендует классифицировать рабочие условия по типам А — годовое облучение может достигать или превышать 0,3 предела эквивалентной дозы и Б — превышение 0,3 предела маловероятно. Однако отмечается, что в ряде случаев может использоваться дополнительная уточненная классификация, минимизирующая облучение персонала.

Введены понятия «визитеры», или «посетители» (visitors), и «временные рабочие» (temporary workers). Первые из них должны приравниваться к отдельным лицам из населения. Хотя в их отношении контроль не требуется, но в некоторых случаях индивидуальный дозиметрический контроль внешнего облучения желателен. Ко вторым относятся приглашенные ученые, работники сменных предприятий или учреждений, студенты, лица, присутствующие по контрактам, т. е. те, кто может участвовать в процессе работы с источниками излучения. В отношении радиационного контроля они должны приравниваться к персоналу.

Рабочие зоны классифицируются по уровню облучения, ожидаемому в нормальных условиях. Более детальная классификация указывает на то, что персонал может быть подвергнут воздействию внешнего излучения, радиоактивных загрязнений кожных покровов, внутреннего облучения или их комбинации.

Раздел 4 посвящен организации радиационного контроля в нормальных условиях. Он конкретизирует общие требования к виду и объему радиационного контроля, а также контрольному оборудованию и оценке эквивалентной дозы для случаев внешнего и внутреннего облучения. Оговаривается, что контрольное оборудование должно измерять эквивалентную дозу с погрешностью не хуже $\pm 50\%$ при облучении внешним излучением, не превышающим 2 бэр.

В этом же разделе описываются и анализируются характеристики таких дозиметрических систем, как пленочные дозиметры, твердотельные дозиметрические

системы (термолюминесцентные и радиофотолуминесцентные), наперстковые ионизационные камеры, сигнализирующие о пороге опасности дозиметрические системы, а также трековые детекторы.

В случае повышенного облучения (детальная оценка является довольно трудной) эквивалентная доза для всего тела может быть оценена по максимальному значению дозы в тканеэквивалентной сфере диаметром 30 см.

При оценке эквивалентной дозы внутреннего облучения за основу берутся данные, полученные с помощью либо счетчиков излучения человека, либо измерения радиоактивности биосубстратов. Данные контроля загрязнения воздуха могут использоваться только для грубых оценок эквивалентной дозы и чаще всего применяются для идентификации случаев поступления радиоактивных материалов.

В разделе 5 рассматриваются приблизительно те же задачи, что и в разделе 4, применительно к аварийному облучению.

Раздел 6 определяет организацию градуировки дозиметрической аппаратуры. Выделяют четыре уровня: 1) проверка типа прибора (type test), включающая его испытание в отношении как ионизирующего излучения, для регистрации которого он предназначен, так и электрических и других характеристик; 2) проверка прибора (comprehensive calibration), т. е. сравнение по вторичным стандартам, градуированным на основании национальных эталонов; 3) рутинная калибровка (rou-

tine calibration), называемая часто лабораторной проверкой (laboratory test); 4) разрешение на использование (operation check).

Раздел 7 рассматривает регистрацию дозиметрической информации. Данные регистрации индивидуальных доз должны храниться в течение всей жизни работающего либо в течение 30 лет после окончания контакта с излучением.

Раздел 8 касается использования дозиметрической информации организациями, непосредственно не осуществляющими радиационный контроль на предприятии или в учреждении.

Свод положений МАГАТЭ заканчивается разделом, который формулирует общие требования к подготовке (training) персонала. Включенные в текст свода положений МАГАТЭ приложения конкретизируют и разъясняют отдельные его пункты и терминологию.

Новая редакция «Основных требований к дозиметрическому контролю персонала» представляет сборник практических правил, основанный на современных концепциях радиационной безопасности персонала, которые признаны международными организациями и научной общественностью, а также на опыте радиационного контроля в странах с развитой атомной промышленностью и широким использованием радиоизотопов в хозяйственных нуждах.

ДЕВЯТАЙКИН Е. В.

Международная конференция по полимеризации в плазме и симпозиум по плазмохимии

На конференции и Симпозиуме, состоявшихся в июле 1977 г. в Лиможе (Франция), были представлены все ведущие научно-исследовательские центры, университеты, фирмы более чем 40 стран мира, занимающиеся фундаментальными и прикладными вопросами химии плазмы. Всего на семи основных и шести специализированных секциях было заслушано около 150 докладов и сообщений. Присутствовало свыше 300 специалистов.

На конференции были представлены доклады по следующим трем основным направлениям:

1. Использование плазмы для получения тонких неорганических пленок и полимеризация органических и фторсодержащих соединений в плазме.

2. Обработка полимерных пленок плазмой для улучшения физических, механических и других свойств.

3. Применение перспективных «сухих» плазменных процессов.

На Симпозиуме по плазмохимии было заслушано около 130 докладов.

На секции «Плазмохимический синтез» приводились фундаментальные характеристики гетерогенных и газозовых реакций в термической и неравновесной плазме, рассматривались процессы сфероидизации, получения ультратонких порошков, покрытия керамикой, а также синтез оксидов азота из N_2 и O_2 .

На секции «Экстрактивная металлургия» обсуждалась разработка промышленных плазмохимических про-

цессов. В частности, рассматривался плазменный реактор для производства феррованадия, разложения циркония на ZrO_2 и SiO_2 , непосредственного получения из железных руд чистого металла и даже стали, для производства карбидов урана и ультрамелких частиц ряда металлов и сплавов.

На секции «Керамика и плазма» рассматривались механизмы, кинетика и параметры плазмы применительно к процессам синтеза промышленных материалов: карбидов бора, титана, нитрида кремния, металлического титана и циркония.

Термодинамике и кинетике процессов, протекающих в плазме, была посвящена секция «Термодинамика и транспортные свойства». На секции «Инженерные вопросы» обсуждались перспективы использования плазмохимических процессов в промышленности, анализировались методы получения сильнонеравновесной плазмы и использование ее в технологии.

На современном этапе плазмохимия характеризуется интенсификацией фундаментальных исследований, результаты которых были заслушаны на трех секциях: «Элементарные реакции», «Диагностика плотной плазмы и плазмы при низком давлении» и «Техника измерений».

Конференция и Симпозиум свидетельствовали о тенденции к росту исследований в области плазмохимии и увеличению числа промышленно-прикладных работ.

КЛИМОВ В. Д.