

перехода радиоактивных веществ из воздушной среды в организм человека при вдыхании аэрозолей, а также при их выведении из организма. Представляют интерес новые данные о методах вероятностной оценки доз облучения легких при задержке в них радиоактивных веществ, методах радиографического анализа аэрозольных проб и методах, основанных на применении многокаскадных импакторов. Приводились характеристики новых волоконистых фильтров на основе ткани типа ФП для анализа и улавливания радиоактивных аэрозолей, иода и ртути в воздушной среде. В некоторых докладах сообщалось об оценке достоверности результатов измерений концентрации радиоактивных аэрозолей, об их физико-химических свойствах, а также лучевых нагрузках при ингаляционном поступлении радиоактивных веществ. Была представлена информация о новой аппаратуре для контроля поступления радиоактивных веществ и новых методиках оценки содержания радиоактивных веществ в биосубстратах. Существенный прогресс отмечен в развитии методов математического моделирования метаболизма радионуклидов на основе многокамерных моделей.

Весьма полезная и практически важная информация содержалась в докладах, касающихся усовершенствования методов спектрометрии излучений человека, которые позволяют непосредственно определять содержание радиоактивных веществ в организме человека. Заслуживают внимания разработки многокритерных пропорциональных счетчиков для измерения содержания ^{239}Pu в легких человека, спектрометра для определения полного содержания γ -излучающих изотопов в организме человека методом продольного сканирования четырьмя детекторами с кристаллами NaI(Tl) , а также методов прямого определения продуктов распада радио-

на в органах дыхания по интенсивности выходящего γ -излучения.

Особое внимание на конференции было уделено принципам нормирования радиационных факторов. Из принятой в настоящее время концепции беспорогового действия ионизирующего излучения вытекает, что даже при малой дозе облучения существует определенная вероятность появления неблагоприятных последствий, имеющих стохастический характер. В этой связи значительное место в дискуссии заняла концепция риска.

Представляет интерес содержащаяся в некоторых докладах информация о подходе к нормированию совместного действия радиационных и нерадикационных вредных факторов, а также о состоянии здоровья персонала, длительное время работающего с источниками радиации.

На конференции отмечался возросший уровень и масштаб работ в области радиационной безопасности, который влечет за собой улучшение условий труда при работе с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений. Отмечалось также, что достижения атомной науки и техники приводят к внедрению в практику источников ионизирующих излучений с новыми параметрами, а это в свою очередь требует новых научных разработок и исследований. Указывалось на необходимость экономической оптимизации мероприятий по обеспечению радиационной безопасности.

На конференции были приняты рекомендации, направленные на дальнейшее совершенствование средств и методов обеспечения радиационной безопасности.

Труды конференции будут опубликованы в журнале «Изотопы в СССР».

ИВАНОВ В. И., МАРГУЛИС У. Я.

Всесоюзная конференция по использованию нейтронов в медицине

С 18 по 19 мая 1976 г. в Обнинске проходила Всесоюзная конференция «Использование нейтронов в медицине», организованная НИИ медицинской радиологии АМН СССР (НИИМР АМН СССР). Ее программа включала пять основных разделов: физико-технические аспекты применения нейтронов в радиобиологии и медицине, их биологическое действие, использование в клинической практике, применение методов нейтронно-активационного анализа в клинике и обеспечение радиационной безопасности обслуживающего персонала и больных.

До настоящего времени вопросы использования тяжелых ядерных частиц, в том числе нейтронов, для лучевой терапии находятся в стадии дискуссии. Изучаются три варианта применения нейтронного излучения в онкологии: контактная и дистанционная терапия быстрыми нейтронами, а также нейтроннозахватная промежуточными и тепловыми нейтронами. Последняя является сочетанием облучения внешними пучками нейтронов с внедрением в опухоль специальных нуклидов для интенсивного локального поражения опухолевых клеток.

Наибольшее развитие получили исследования по контактной нейтронной терапии. В ведущих онкологических центрах страны начато клиническое изучение

трансплутониевого источника ^{252}Cf . В докладе А. Г. Сулькина и др. (ВНИИРТ) освещались вопросы технического оснащения контактной терапии. Созданы малогабаритные источники штырькового типа с ручным введением (диаметр 1,2 мм, активная длина 10—30 мм). Однако наиболее перспективными считаются аппараты с дистанционным введением, которые наиболее радиационно-безопасны. В настоящее время разработан нейтронно-терапевтический аппарат «АНЕТ-1» для контактной лучевой терапии, опыт эксплуатации которого в Центральном институте усовершенствования врачей (ЦИУВ) был обобщен в докладе А. В. Козловой и др. В начале 1979 г. планируется апробация аппарата для внутритростного облучения источниками повышенной активности. Для расширения возможностей контактной терапии ведется работа по созданию гибких источников.

Физическим характеристикам источников ^{252}Cf были посвящены доклады С. Н. Крайтора и др. (Институт биофизики МЗ СССР) и Г. П. Елисютина и В. Я. Комара (ВНИИРТ). Результаты экспериментального изучения микродозиметрических характеристик этих источников освещались в докладе В. Г. Виденского и В. В. Фарнакева (НИИМР АМН СССР).

Значительное место в дискуссии заняли вопросы дозиметрии и радиационного контроля при контактной

терапии с использованием источника ^{252}Cf . В.Н. Иванов, представляющий НИИМР АМН СССР, ВНИИРТ и Институт биофизики МЗ СССР, сообщил о разработке системы дозиметрического и радиационного контроля, создающего соответствующие условия для облучения больных по заданному плану, для анализа клинических и радиобиологических результатов, а также индивидуальной дозиметрии персонала. В настоящее время эта система используется при аппликационной и внутритканевой терапии больных с опухолями в области головы и шеи. Радиационно-гигиеническое обоснование применения ^{252}Cf в лучевой терапии было рассмотрено также в докладе А. В. Козловой и др. Исследователи применяют ^{252}Cf для аппликационной нейтронной терапии больных раком кожи и злокачественным меланомам.

Весьма интересные данные о радиационном контроле и защите при внутримолочной терапии онкологического больных были представлены В. Д. Абдуллаевым и другими из Киевского научно-исследовательского рентгено-радиологического и онкологического института (КНИИРРОИ). Проведенные авторами исследования позволили выработать нормативы работы персонала с источниками ^{252}Cf , удовлетворяющие необходимым требованиям. При этом манипуляционная сестра может провести не более 6 зарядок-разрядок в неделю, врач — не более 10. Дозиметрические предпосылки внутримолочной нейтронной терапии рака шейки матки по принципу simple afterloading освещались также в докладе К. Н. Костроминой и др. (ЦИУВ). На основе накопленного опыта применения γ -источников ^{60}Co авторами изучены различные геометрические локализации источников нейтронного излучения.

Наибольший интерес вызвали доклады о первых клинических результатах применения ^{252}Cf (Б. М. Вторин и др., НИИМР АМН СССР; А. В. Козлова и др., ЦИУВ; Е. С. Киселева и др., Московский научно-исследовательский онкологический институт (МНИОИ); В. Д. Абдуллаев и др., КНИИРРОИ). В НИИМР контакт-

ная терапия проведена 40 больным, в ЦИУВ — 13, МНИОИ — 12, КНИИРРОИ — столько же пациентам. Отмечены благоприятные непосредственные результаты применения ^{252}Cf для лечения радиорезистентных опухолей. Указано, что для ускорения оценки эффективности нейтронной терапии и определения ее места среди других методов лучевой терапии необходимо существенно улучшить техническое оснащение исследований за счет увеличения количества и ассортимента источников.

При обсуждении дистанционной нейтронной терапии докладчики касались главным образом обоснования медико-технических требований создания пучков быстрых нейтронов на специальных установках и приспособлениях научно-экспериментальной физической аппаратуры для клинических целей (Е. А. Жербин и др., НИИМР АМН СССР; А. И. Рудерман, Г. В. Макарова, Онкологический научный центр). В докладе представителя Онкологического центра приводились данные, положенные в основу проекта создания пучка на базе быстрого импульсного реактора в Дубне. В КНИИРРОИ начаты работы по созданию для терапии пучка быстрых нейтронов на циклотроне У-120 Института ядерных исследований АН УССР (В. Н. Летов и др.).

Физико-технические аспекты нейтроннозахватной терапии с использованием протонных ускорителей были рассмотрены в докладе Е. А. Жербина и др. К сожалению, не были представлены доклады о химических проблемах этого вида терапии.

Большое число докладов посвящалось биологическому действию нейтронов.

Научному Совету по рентгенологии и радиологии при Президиуме АМН СССР поручено провести организационную работу по созданию научно-методического центра для координации научных исследований в области использования нейтронов в биологии и медицине и внедрению результатов научных работ в практику.

БЕРДОВ Б.А., ИВАНОВ В.Н.

Третье совещание Технического комитета МАГАТЭ по высокоактивным и α -излучающим отходам

Совещание Технического комитета проводилось 10—14 мая 1976 г. в Вене (Австрия). В его работе участвовали 15 экспертов от Англии, Индии, СССР, США, Франции, ФРГ, Японии и некоторых международных организаций. Совещание обсуждало широкий круг вопросов: национальные программы, результаты состоявшегося в марте 1976 г. Симпозиума по обращению с радиоактивными отходами топливного цикла, методы обращения с α -излучающими отходами, способы отверждения высокоактивных отходов и индекс их относительной опасности.

Трехгодичная выдержка отработавшего топлива перед его регенерацией и последующим отверждением отходов была признана оптимальной для твэлов тепловых реакторов. Специалисты Франции и Англии считают, что для топлива быстрых реакторов будет предпочтительнее меньшее время выдержки, в то время как в ФРГ предполагается сохранить тот же срок и в этом случае. Нет единого мнения о необходимости отделения трансураниевых элементов от высокоактивных отходов. Многие считают, что это не приведет

к снижению токсичности отходов. Вопрос может быть решен после получения дополнительных сведений о технологии отделения и вторичных отходах, об опасности и риске в процессах отделения и захоронения, об использовании трансураниевых элементов, трансмутации и др.

Во многих странах продолжается разработка методов переработки и захоронения высокоактивных и α -излучающих отходов. Важное значение придается изучению их свойств. Для α -излучающих отходов, содержащих плутоний, разрабатываются методы сокращения объемов путем сжигания и выщелачивания. Исследуется возможность применения криогенной техники для пластиков и резин. Проводятся опыты по изучению свойств оболочек, возможности их дезактивации, сокращения занимаемых объемов и получению сплавов при сравнительно невысоких температурах.

Наибольшие успехи достигнуты в области отверждения высокоактивных отходов. Прорабатываются процессы кальцинации, остекловывания и включения в металлическую матрицу. Остекловывание в настоя-