

исследований. И уже есть основа для обсуждения вопроса о том, как мог бы принципиально выглядеть ускорительный или ускорительно-накопительный комплекс будущего (в качестве примера можно привести проект УНК в ИФВЭ). Поэтому высказано мнение о целесообразности создания международной группы по изучению этого вопроса.

В целом итоги семинара свидетельствуют об интенсивном развитии исследований по физике высоких энергий в мире, большой научной значимости их результатов и большом влиянии на смежные науки

и технологию. Видны основные тенденции развития этих исследований, и очевидны пути развития их научно-технической базы — ускорительной техники и методики исследований. Во многих ведущих странах мира сооружаются и совершенствуются большие ускорительные установки и проектируются еще более мощные. Все это свидетельствует об ожидаемом прогрессе в рассматриваемом направлении физических исследований.

ЧУВИЛО И. В.

V Всесоюзное координационное совещание по дозиметрии интенсивных потоков ионизирующих излучений

Совещание проходило в Москве 6—8 января 1975 г. Оно было организовано Всесоюзным научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ) и Научным советом по химии высоких энергий АН СССР. В работе совещания, ставшего традиционным (проводится раз в три года), приняли участие более 300 специалистов от 83 научно-исследовательских институтов, проектных и конструкторских учреждений, промышленно-производственных объединений и промышленных предприятий. Было представлено более 90 докладов и сообщений. Тезисы докладов, представленных на совещание, были изданы к началу совещания в виде сборника.

На пленарном заседании с вступительным словом и обзорным докладом выступил Г. А. Дорофеев (ВНИИФТРИ).

На секционных заседаниях ведущими специалистами сделаны репортерские доклады.

На секции «Дозиметрия интенсивных потоков заряженных частиц» заслушано 36 докладов и сообщений. Интерес к этой проблеме в последние годы очень возрос в связи с широким использованием в радиационной технологии ускорителей электронов. Для измерения спектров электронов ускорителей разработан оригинальный зарядовый спектрометр, состоящий из набора изолированных фольг, устанавливаемых в исследуемом пучке. По результатам измерения заряда, накопленного за время облучения в каждой из фольг, методом регуляризации восстанавливается спектр электронов. Градуировка пленочных химических дозиметров проводится с помощью различных типов калориметров лабораторного исполнения; калориметров полного поглощения, теплового потока, термодивергатора, калориметра локально поглощенной дозы.

Для определения поглощенных доз на электронных ускорителях предложены новые типы пленочных дозиметров на основе фотохромных красителей (спиропираны), представляющие собой тонкие пленки (30—100 мкм), интенсивно окрашивающиеся в процессе облучения. Такие пленки обеспечивают более высокую точность при измерении поглощенных доз по сравнению с пленками из окрашенного целлофана или другими полимерами, обесцвечивающимися с увеличением дозы облучения.

Особенности механизма радиационно-химических превращений в химических дозиметрических системах различного состава нашли свое отражение в репортерских докладах А. К. Пикаева и М. Н. Гурского.

На секции «Дозиметрия интенсивных потоков γ -излучения изотопных источников и тормозного излучения на электронных ускорителях» большая часть докладов посвящена измерению поглощенных доз фотонного излучения с помощью химических (газообразных, жидкостных и твердотельных) детекторов

Наиболее полную информацию содержали сообщения о метрологическом исследовании ферросульфатного метода дозиметрии (градуировка спектрофотометров, определение коэффициента экстинкции $\epsilon_{\text{Fe}^{3+}}$, измерение радиационно-химического выхода $G_{\text{Fe}^{3+}}$ растворов различной степени очистки). Различными авторами показано, что основная относительная погрешность измерения поглощенной дозы с помощью ферросульфатного дозиметра не может быть менее $\pm 3,5\%$ с доверительной вероятностью 0,95 при использовании отечественных спектрофотометров.

Для измерения больших мощностей поглощенных доз тормозного фотонного излучения предложен вакуумный вторично-эмиссионный дозиметр, принцип действия которого основан на регистрации тока вторичных электронов. Оригинальность конструкции дозиметра обеспечивает возможность абсолютной градуировки камеры по поглощенной дозе и не требует мониторинга излучения.

Серия докладов посвящена дозиметрическому обеспечению радиационно-технологических процессов, а также установок, внедряемых в промышленность. Приводятся данные о применении пленочных дозиметров различного состава (винипроз, целлофан, полипропилен, полиэтилен, цветные индикаторы, поляроидные пленки) для дозиметрического контроля процессов радиационной стерилизации объектов медицинского назначения, модификации полиолефиновой изоляции, отверждения лакокрасочных покрытий, данные о применении газообразного дозиметра на основе закиси азота для процесса радиационной очистки хлора от водорода, глюкозного дозиметра для контроля жидкофазных процессов. Следует отметить, что, как правило, используемые дозиметры являются дозиметрами лабораторного исполнения и не проходили Государственных испытаний и метрологической аттестации.

Методические вопросы, особенности и сложность дозиметрических измерений в динамических условиях нашли отражение в репортерском докладе Э. Э. Финкеля (Москва), вызвавшем оживленную дискуссию.

На секции «Дозиметрия смешанных γ -нейтронных полей, создаваемых на импульсных и статических

реакторах», заслушано 12 докладов о методах измерения спектра γ -излучения в реакторе, калориметрических методах измерения поглощенных доз смешанного излучения, γ - и нейтронного компонентов поглощенной дозы, о селективных γ -датчиках, химических дозиметрах и некоторых приборных разработках.

Среди наиболее интересных работ, результаты которых имеют большое значение для материаловедческих исследований, выполняемых на ядерно-физических установках, следует отметить работы Ю. Л. Цоглина и С. С. Огородника (Киев). В этих докладах экспериментально обосновывается возможность использования для определения вклада γ -излучения в конкретном материале (W_i^γ) спектрального параметра γ -излучения $P_\gamma = W_{Fe}^\gamma / W_{Zr}^\gamma$, где W_{Fe}^γ и W_{Zn}^γ — поглощенные дозы реакторного γ -излучения в железе и цирконе. Выполнены расчеты для 30 материалов (от $Z = 1$ до $Z = 92$) и 10 различных спектров γ -излучения с энергией 0,09—10 МэВ. На основании этих расчетов предложена удобная линейная зависимость, связывающая W_i^γ с P_γ и W_{Zr}^γ .

Заключительное пленарное заседание было посвящено проблемам метрологии в дозиметрии ионизирующих излучений. Рассмотрены метрологическое обеспечение измерений поглощенных и экспозиционных доз фотонного, β - и нейтронного излучений, эталонные и образцовые химические детекторы ионизирующих излучений, приборные разработки, стандартные методики измерения, градуировки и поверки дозиметров больших доз и химических детекторов, результаты сличений различных методов дозиметрии, вопросы определения погрешностей, рекомендации по практическому использованию образцовых химических детекторов для аттестации поля доз на мощных радиационных установках. Приведенные данные указывают на то, что в последние годы у нас в стране существенно повысился уровень измерения поглощенных и экспозицион-

ных доз интенсивных потоков ионизирующих излучений, создана определенная метрологическая база, завершены и введены в действие комплекс трех эталонов, воспроизводящих единицы поглощенной и экспозиционной доз фотонного излучения, поглощенной дозы β - и нейтронного излучений, завершается создание комплекса эталонов по воспроизведению единицы потока электронов и потока энергии ускоренных электронов в пучках.

Для радиационной технологии существенно созданы образцовые глюкозные детекторы фотонного излучения ДОГ-25/200, предназначенного для аттестации полей мощных радиационных установок, внедрение твердотельных (стеклянных) химических детекторов СГД-8 и цветковых визуальных индикаторов дозы ЦВИД-3. Эти средства измерения охватывают поглощенные дозы от 10^4 до $2 \cdot 10^8$ рад. Для оперативных измерений интенсивных полей γ -излучения разработаны и переданы в серийное производство дозиметр типа ДРГ2-03, способный измерять мощность экспозиционной дозы от 1 до 10 000 Р/с.

На заключительном заседании состоялась общая дискуссия.

В решении совещания нашли отражение рекомендации ведущих специалистов о назревшей необходимости в создании постоянно действующего координационного органа (научно-координационного совета, рабочей группы). Этот координационный орган должен обеспечивать методическую помощь, координацию работ, согласование плановых заданий в области технологической дозиметрии, контроль за их выполнением в период между совещаниями.

Труды совещания будут изданы АН УзССР (Ташкент) во втором полугодии 1975 г.

Следующее совещание намечено провести в 1978 г. Его организации рекомендовали поручить ВНИИФТРИ совместно с филиалом НИФХИ им. Л. Я. Карпова.

ГЕНЕРАЛОВА В. В.

Биологическое действие малых доз ионизирующих излучений

Исследование биологических эффектов при облучении малыми дозами ионизирующей радиации — одна из центральных проблем современной радиобиологии и радиоэкологии. Практическая актуальность этой задачи определяется увеличением использования атомной энергии в народном хозяйстве (в первую очередь развитием ядерной энергетики), что приводит к относительно небольшому дополнительному облучению всех живых организмов, включая человека. Эта важная проблема была обсуждена на ежегодном пленуме Научного совета по радиобиологии АН СССР, который состоялся 15—17 апреля 1975 г. в Севастополе.

Сложному явлению стимулирующих эффектов при действии малых доз радиации был посвящен доклад А. М. Кузина. Он подчеркнул, что стимуляция после облучения — весьма характерная биологическая реакция, проявляющаяся на разных уровнях организации жизненных процессов — от молекулярного до организменного и популяционного. Причина радиостимуляции, по-видимому, связана с изменением регуляции деятельности клеточных мембран. Радиостимуляция требует большой осторожности при экстраполяции эксперимен-

тальных данных с больших доз на малые. Отмечена перспективность использования радиостимуляции в народном хозяйстве (облучение семян сельскохозяйственных растений, интенсификация микробиологических процессов и т. п.).

Гигиенические аспекты нормирования малых радиационных воздействий при использовании ионизирующих излучений в медицине, главным образом в рентгенодиагностике, осветил Ю. К. Кудрицкий. Он предложил выделить три группы ответных реакций на облучение: 1) уровень физиологических реакций; 2) уровень патологических проявлений после облучения; 3) лучевая болезнь. При такой классификации становится возможным более точное определение самого понятия «малые дозы облучения». Автор привел обширные по большому числу показателей экспериментальные данные, полученные на лабораторных животных при облучении, имитирующем дозовые нагрузки в малой области. Были обсуждены также результаты обследования воздействия на население рентгенодиагностических процедур.