

ем молекулы хлористого водорода. Из числа докладов о радиоллизе водных растворов биологически важных веществ особый интерес представляет сообщение Г. Адамса, К. Канделла и др. (Великобритания), посвященное переносу электрона в растворах энзимов. Радиолитические превращения в замороженных водных системах рассматривались в докладах В. И. Гольданского и др. из СССР (о гибели захваченных электронов в щелочном льду при низких температурах по туннельному механизму), И. Кро и Ч. Страдовского из Польши (о стабилизации и кинетике исчезновения электронов в растворах щелочи), С. А. Кабакчи и др. из СССР (о температурной зависимости оптических характеристик, кинетике гибели и подвижности заряженных частиц во льду) и др.

Как следует из итогов Симпозиума, в радиационной химии не ослабевает внимание к фундаментальным проблемам химического действия ионизирующего излучения (роли электронов, ионов и возбужденных состояний в радиоллизе, природе и свойствам промежуточных продуктов радиолитических превращений, включая их реакционную способность, и т. п.). Вместе с тем Симпозиум продемонстрировал возрастающий интерес к прикладным вопросам радиационной химии, причем одним из наиболее перспективных в этом отношении направлений продолжает оставаться радиационное модифицирование материалов (главным образом полимеров), а также радиационная полимеризация.

А. К. ПИГАЕВ

Второе международное сравнение аварийных дозиметров

В мае 1971 г. МАГАТЭ провело Второе международное сравнение аварийных дозиметров, используемых в различных странах для оценки облучения персонала при радиационных авариях. По материалам совещания экспертов, проведенного МАГАТЭ в феврале 1969 г.

[1], для измерений дозы γ -излучения используются фотоленки, термо- и фотOLUMИнесцентные дозиметры, для оценки дозы нейтронов, наряду с активационными материалами, дозовая чувствительность которых сильно зависит от формы спектра нейтронов [2], применяют-

Результаты Седьмого сравнения аварийных дозиметров (июль 1970 г., Ок-Ридж, среднее значение из всех измеренных величин)

Таблица 1

Номер импульса	Энерговыведение, деление/имп	Толщина и материал защиты	Доза нейтронов D_n , рад	Доза γ -излучения D_γ , рад	D_n/D_γ *
1	$7,64 \cdot 10^{16}$	Без защиты	$310 \pm 5\%$	$44,8 \pm 9\%$	$6,8 \pm 9\%$
2	$5,15 \cdot 10^{16}$	12 см, оргстекло	$42,6 \pm 17\%$	$33,7 \pm 16\%$	$1,42 \pm 37\%$
3	$7,16 \cdot 10^{16}$	13 см, железо	$106 \pm 14\%$	$11,5 \pm 21\%$	$9,8 \pm 18\%$

* В качестве ошибки указано среднеквадратичное отклонение от средней величины.

Результаты Второго международного сравнения дозиметров (май 1971 г., Ок-Ридж, предварительные данные)

Таблица 2

Номер импульса	Энерговыведение, деление/имп	Толщина и материал защиты	Доза нейтронов D_n , рад *		Доза γ -излучения D_γ , рад *		D_n/D_γ **
			Средняя (по данным зарубежных участников)	По данным Института биологии и Физико-энергетического института	Средняя (по данным зарубежных участников)	По показаниям детекторов ИКС-А	
2	$9,1 \cdot 10^{16}$	13 см, железо	137,8	130 *** 129/105 ****	19,6	16,9	7
3	$6,3 \cdot 10^{16}$	12 см, пластик	47,8	31 *** 46/33	48,0	43,8	1
4	$10,1 \cdot 10^{16}$	Без защиты	390	360 *** 352/242 ****	56,3	60	7

* Дозиметры располагались в воздухе на расстоянии 3 м от центра реактора.
 ** Отношение вычислено по средним значениям доз.
 *** Данное значение уменьшено в 1,6 раза по сравнению с предварительной величиной из-за ошибки в определении площади детектора.
 **** В числителе — по показаниям трековых детекторов, в знаменателе — по показаниям активационных детекторов.

ся трековые детекторы с набором делящихся материалов, позволяющие определять дозу и спектр нейтронов как в воздухе, так и на поверхности фантома. Следует отметить, что эксперты рекомендовали выражать дозы γ -излучения и нейтронов в радах.

Первое международное сравнение аварийных дозиметров было проведено в июне 1970 г. в Вальдуке (Франция) на гомогенном реакторе CRAC [3]. Анализ данных по распределению кермы нейтронов и дозы γ -излучения показывает, что отклонение большинства значимых доз от среднего значения не превышает $\pm 25\%$.

В целях дальнейшего улучшения сходимости результатов показаний аварийных дозиметров МАГАТЭ организовало в Ок-Ридже (США) Второе международное сравнение аварийных дозиметров, в котором впервые приняли участие советские специалисты.

Сравнение аварийных дозиметров на импульсном дозиметрическом реакторе HPRR [4] в Ок-Ридже носит традиционный характер. Так, например, 20—31 июля 1970 г. проводилось Седьмое сравнение дозиметров с участием специалистов из других стран [5]. При сравнении дозиметров сложилась определенная практика, в соответствии с которой предусматриваются три импульсных пуска реактора. При этом дозиметры располагаются по кругу, на расстоянии 3 м от центра реактора. Измерение доз γ -излучения и нейтронов при каждом импульсе проводится в воздухе и на фантомах (один фантом обращен к сборке фронтальной поверхностью, другой — боковой). При втором и третьем импульсах между реактором и дозиметрами устанавливается защита из железа или из органического стекла. Средние значения доз, полученных по показаниям дозиметров в воздухе, приведены в табл. 1.

Участники Второго международного сравнения сообщили предварительные данные о показаниях дозиметров, которые приведены в табл. 2. Следует отметить, что указанная нами доза нейтронов оценена по результатам обработки 1/10 части всех облученных трековых детекторов. Доза γ -излучения измерена по показаниям детекторов ИКС-А. Отдельные участники международных сравнений не представили предварительных данных или участвовали в измерениях частично. При Втором международном сравнении был проведен четвертый импульсный пуск реактора, полностью воспроизводивший первый импульс. Окончательные и полные данные с указанием плотности потока нейтронов все участники должны сообщить МАГАТЭ через два месяца для составления окончательного отчета.

МАГАТЭ планирует на 1972 г. дальнейшие сравнения аварийных дозиметров с целью их унификации.

В. А. КНЯЗЕВ

Сообщение поступило в Редакцию 10/VI 1971 г.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nuclear Accident Dosimetry Systems. IAEA, Vienna, 1970.
2. Г. М. Обатуров и др. «Атомная энергия», 27, 234 (1969).
3. First IAEA Measurement Intercomparison, Valduc (France). Final Report. Vienna, IAEA, 1970.
4. I. A. Auxier. Health Phys., 11, 89 (1965).
5. F. F. Hayward. Intercomparison of Nuclear Accident Dosimetry Systems. Oak Ridge, ORNL, 1970.

Международный конгресс по радиационной защите от излучения ускорителей и космического излучения

Конгресс был организован ЦЕРНом и проходил на его территории в период с 26 по 30 апреля 1971 г. Это третий по счету конгресс, посвященный защите от излучений очень высоких энергий.

В работе Конгресса приняли участие 250 специалистов из 21 страны и трех международных организаций. Было заслушано 64 доклада.

По тематическим признакам все доклады были разбиты на группы: биологическое действие протонов, нейтронов, пионов и рассеянного излучения; факторы биологического поражения; дозиметрия пучков частиц; трековые детекторы и спектрометрия; дозовый эквивалент и коэффициент качества излучения; методы определения дозового эквивалента; космическое излучение; радиационная безопасность при сверхвысоких полетах; защита от электронов и мюонов; прохождение излучений через щели и лабиринты; вопросы радиационной защиты применительно к мшнциям и полетителям пучка; радиационная безопасность на ускорителях частиц; проблемы радиационной защиты на новых ускорителях.

Для индивидуальной дозиметрии частиц высокой энергии, вызывающих реакции расщепления, начинают широко применяться кроме ядерных эмульсий также твердотельные трековые дозиметры. Дютрануа (ЦЕРН) использовал поликарбонат (плотность $1,2 \text{ г/см}^3$) серийного изготовления в виде фольги толщиной 200 мкм (фирменное название «Макрофоль Е»). После

обработки поликарбоната в щелочи регистрировались следы α -частиц и реакций расщепления на углероде или кислороде. Метод, не чувствительный к γ -излучению, электронам и непосредственно к протонам, обладает достаточно высокой чувствительностью (10 трек/см^2 на 50 мрад) для использования его в индивидуальной дозиметрии адронов с периодом замены порядка года.

На Конгрессе был проявлен большой интерес к результатам проверки адекватности показаний индивидуальных фотодозиметров нейтронов дозовому эквиваленту нейтронов за защитой синхротронного, приведенным в докладе В. Алейникова (ОИЯИ). Завышение в десятки раз величины дозового эквивалента, измеренного этими дозиметрами при наличии частиц высокой энергии, приводит к необходимости вводить поправку на показания фотодозиметра в зависимости от доли частиц высокой энергии в полном дозовом эквиваленте.

Наибольшее число докладов (11) было представлено на секцию «Дозовый эквивалент и коэффициент качества смешанного излучения ускорителей», на которой обсуждались как методические, так и расчетно-экспериментальные работы. Большой интерес вызвал доклад Д. Шрдое (Югославия) о пропорциональном счетчике, при разработке которого развит новый подход к проблеме бэрметрии, базирующийся на концепциях микродозиметрии. Счетчик является упрощен-