

ринаги (ФРГ), Г. Моррисона и М. Беранже (США). Однако существенно новых результатов в физике тяжелых ионов следует ожидать на другом пути. В ближайшие годы будет достигнут значительный прогресс в ускорении очень тяжелых ионов (таких, как ксенон и уран). В Дубне уже получен пучок ионов ксенона с энергией 900 Мэв и интенсивностью 10^{10} — 10^{11} частиц. Большой интерес участников конференции вызвал доклад Г. Н. Флерова (СССР) о работах на этом пучке, направленных на синтез сверхтяжелых элементов. Изучение ядерных реакций на пучке ксенона, проведенное в Дубне, дает ценные сведения о роли прямых процессов и реакций слияния, о роли трения в процессе слияния двух тяжелых ядер (таких, как ксенон и олово). Результаты дубненских экспериментов указывают, что с поперечным сечением более 100 мбарн образуются ядра — осколки деления составной системы, получающиеся при облучении урана ксеноном. Ведутся поиски сверхтяжелых элементов среди этих осколков. Получены некоторые обнадеживающие результаты.

В сообщениях французской группы из Орсе (М. Ле-фор) делаются пессимистические выводы об образовании составных ядер в реакциях с очень тяжелыми ионами. Группа в Орсе получила очень маленький предел (< 10 мбарн) для вероятности образования «классического» делящегося составного ядра в реакции $\text{Th}^{232} + \text{Kr}$. Отсюда авторы работы делают вывод о неперспективности реакции деления для синтеза сверхтяжелых элементов. Такой же вывод был сделан в обзорном докладе В. Святецкого (США) и сообщении Ф. Плазила (США) на основании рассмотрения поведения составного ядра с большим угловым моментом. По-видимому, однако, образование «классического» составного ядра не обязательно для установления статистического равновесия по заряду и массе осколков деления. Об этом как раз свидетельствуют данные экспериментов в Дубне.

Пучки тяжелых ионов (ксенона, урана) позволяют существенно расширить круг исследуемых в ядерной физике объектов. Кроме систематического изучения свойств составных ядер с $Z > 100$ и работ по синтезу сверхтяжелых элементов, большой интерес представляет исследование атомных свойств очень тяжелых ядер, вблизи которых будут наблюдаться исключительно сильные электрические поля. Анализ последнего вопроса было посвящено два секционных сообщения. Некоторые результаты по изучению рентгеновского излучения составного атома (точнее квазимолекулы) $\text{I} + \text{Au}$ при энергии ионов под 40—60 Мэв были доложены П. Армбрустером (ФРГ).

Изучение ядерных реакций с тяжелыми ионами типа ксенона потребует нового подхода в теоретическом описании процесса слияния. По-видимому, при разработке такой новой теории основой будут служить идеи, дав-

шие за последние годы значительные результаты в изучении физики деления. Обсуждению основных черт будущей теории был посвящен обзорный доклад В. Святецкого (США).

Конференция подтвердила, что ядерная физика высоких энергий представляет собой в настоящее время вполне сложившуюся область исследований. Использование частиц высоких энергий в физике ядра уже принесло важные результаты, касающиеся как характеристик конкретных ядер, так и общих свойств ядерного вещества. Большой интерес вызвали сообщения о новых результатах исследований, относящихся к упругому, неупругому и квазиупругому рассеянию адронов на ядрах. Группа Тириона, работающая в Сакле на синхротроне «Сатурн», представила спектры и дифференциальные сечения рассеяния протонов с энергией 1 Гэв на ядрах C^{12} , Ni^{58} , Pb^{208} , измеренные с помощью уникального магнитного спектрометра. Высокое (рекордное в настоящее время) разрешение (± 135 кэв), достигнутое в этой работе, позволило надежно выделить переходы на отдельные возбужденные состояния ядра. Такая возможность открывает перед группой широкое поле деятельности в области релятивистской ядерной спектроскопии.

Показано, что стремление к достижению спектроскопической точности измерений в ядерной физике высоких энергий является одной из главных тенденций ее современного развития. Другая важная тенденция связана со стремлением к максимально полному кинематическому анализу реакций, сопровождающихся развалом ядра или рождением новых частиц. Все больше используется метод совпадений, вопросы применения которого в различных условиях геометрии опыта широко обсуждались на конференции. В частности, большой интерес вызвало сообщение Г. А. Лексина (ИТЭФ, СССР) об использовании его группой для изучения пион-ядерных взаимодействий метода квазиупругой кинематики, предложенного В. В. Балашовым.

Исследования в ядерной физике высоких энергий, проводимые на стыке физики ядра и физики элементарных частиц, сближают эти две области. Наука вплотную подошла к вопросу о роли возбужденных (изобарных) состояний нуклона в формировании структуры ядра и ходе различных ядерных реакций. Этой проблемы касались два обзорных доклада: М. Даноса (США) и М. Ро (Франция). Особенно живо она обсуждалась в связи с реакцией обратного протон-дейтонного рассеяния.

Труды конференции будут изданы в двух томах. Второй том с кратким содержанием секционных сообщений был роздан участникам конференции. Первый том, включающий обзорные доклады и дискуссии по ним, выйдет в сентябре-октябре.

Г. М. ТЕР-АКОПЯН

Совещание международной рабочей группы по ядерным данным

С 13 по 17 марта 1972 г. в Вене проходило первое совещание международной рабочей группы по сбору, компиляции, оценке и распространению ядерных данных, касающихся структуры ядра и ядерных реакций (далее для краткости будем называть эти данные нейтронными ядерными данными). Совещание было создано в рамках МАГАТЭ. В нем приняли участие более двадцати представителей от четырнадцати стран.

В последние годы некоторыми организациями и отдельными лицами неоднократно поднимался вопрос о крайне недостаточной эффективности использования нейтронных ядерных данных. Эти данные включают в себя по существу всю информацию о структуре ядра, ядерном излучении и ядерных реакциях и широко используются в научных и прикладных целях. Однако необходимая для такого использования справочная

литература в виде таблиц изотопов, схем распада, атласов сечений и т. д. издается редко и нерегулярно. Особенно плохо обстоит дело с получением оцененных и рекомендованных данных.

Цель совещания, во-первых, — рассмотрение современного положения в области сбора, компиляции и оценки нейтронных ядерных данных, во-вторых, определение основных областей их использования, особенно в прикладных целях, и, в-третьих, выработка рекомендаций, способствующих повышению эффективности работы компиляторов и оценщиков нейтронных ядерных данных.

Заслушаны краткие сообщения о работе по компиляции и оценке ядерных данных, свидетельствующие, что такая работа ведется во многих странах. Основная трудность при этом — огромный объем материала, который необходимо переработать, и сравнительно малое число занимающихся этим людей. Очень полезная работа проводится в Ок-Ридже (США), где собирается полная библиография работ по ядерной физике низких и средних энергий с краткой аннотацией каждой работы. Очевидно, что такая библиография существенно облегчает работу компиляторов и оценщиков.

Рассмотрены основные области использования нейтронных ядерных данных. Отмечено, что они широко используются в реакторостроении, при расчетах защиты, в исследованиях термоядерных реакций, в активационном анализе и других ядернофизических методах определения элементного и изотопного состава вещества, в производстве искусственных радиоактивных

изотопов и их применении в самых разнообразных областях науки и техники. Отмечена также необходимость установления какой-то формы связи между потребителями нейтронных ядерных данных, с одной стороны, и их компиляторами, оценщиками и производителями, — с другой. Такая связь уже сейчас поможет ответить на многие запросы потребителей и позволит составить список первоочередных потребностей на нейтронные данные, что явится руководством в деятельности компиляторов и оценщиков.

Рекомендации совещания по повышению эффективности работы по компиляции и оценке нейтронных ядерных данных заключаются по существу в следующем. Рекомендуется возможно более тесное международное сотрудничество в этой области. Оно может выражаться в разделении труда между различными группами компиляторов и оценщиков и в разработке общих стандартов записи и хранения информации (особенно это касается машинных методов записи и хранения). Принято обращение к редакторам и издателям научных журналов с просьбой обращать больше внимания на форму изложения материала авторами научных статей. Статьи должны содержать исчерпывающую информацию по существу сделанной работы, из которой можно было бы легко оценить надежность полученных данных.

Второе совещание международной рабочей группы по нейтронным ядерным данным планируется провести в марте 1973 г.

В. П. РУДАКОВ

Радиация в окружающем нас мире

Научный комитет ООН по действию радиации 24 марта 1972 г. закончил свой шестой доклад Генеральной Ассамблее ООН. В докладе дается исчерпывающая характеристика влияния на население нашей планеты всех источников радиации.

Комитет пересмотрел и рассчитал на основе последних данных среднюю облученность критических тканей человека (гонад, костного мозга и клеток, выстилающих каналы кости) от естественной радиоактивности окружающей нас среды. Как известно, она складывается из вторичных космических лучей (нейтроны, μ -мезоны и электроны), излучений C^{14} и трития, образующихся в верхних слоях атмосферы, радиации от изотопа K^{40} , депонированного в тканях человеческого организма, излучений урана, радия и тория, рассеянных в земной коре и вызывающих внешнее γ -облучение, а также частично попадающих в организм человека через пищевые цепочки, и, наконец, газообразного Rn^{222} и Rn^{220} и продуктов его распада в приземной атмосфере.

Расчеты показали, что в среднем поглощенная доза в критических органах человека, живущего на уровне моря, близка к $0,1 \text{ рад/год}$, причем около $0,06—0,07 \text{ рад}$ связано с внешним облучением.

Вдыхание Rn^{222} , Rn^{220} и его короткоживущих продуктов распада вызывает дополнительную облученность базальных клеток в трахейно-бронхиальном древе в пределах дозы $0,055—0,2 \text{ рад/год}$, достигая $0,5 \text{ рад}$ в районах, обогащенных ураном или радием.

В некоторых населенных районах (шт. Керала, Индия; Гуарапари, Аракса и Тапира, Бразилия), расположенных на монацитовых песках с повышенным

содержанием урана и тория, население получает дозу $1—8 \text{ рад/год}$.

Облученность возрастает в зависимости от высоты (вклад космических лучей). Были специально рассмотрены сверхзвуковые полеты, во время которых пассажиры и персонал будут находиться на высоте 20 км. Если исходить из предположения, что экипаж будет находиться в воздухе 600 ч в год (столько же, сколько сейчас в реактивных самолетах), то он получит дополнительно $0,4 \text{ рад/год}$. Пассажиры не будут облучаться сильнее, чем сейчас в реактивных самолетах, так как увеличение мощности облучения компенсируется быстротой полета, т. е. уменьшением времени облучения.

Оценена степень облученности населения в результате атмосферных и наземных ядерных взрывов. Отмечается, что загрязненность атмосферы Sr^{90} и Cs^{137} начиная с 1963 г. и по 1967 г. резко снизилась. Однако с 1967 г. снижение прекратилось и вследствие взрывов в континентальной Азии, Африке и на Тихом океане продолжает удерживаться на уровне 1967 г. (рис. 1).

Если в 1961—1963 гг. Sr^{90} вносил основной вклад в облученность людей, то в настоящее время благодаря поглощению Sr^{90} почвой и небольшим коэффициентам перехода из почвы в растения его роль в облученности костного мозга и клеток кости человека значительно снизилась. Поэтому возрос относительный вклад Cs^{137} как источника внутреннего и внешнего облучения человека от проведенных ядерных испытаний.

Средневзвешенная поглощенная доза, рассчитанная по отношению ко всему населению (dose commitments), от ядерных взрывов 1955—1971 гг., по расчетам Коми-