

взаимодействиях при сверхвысоких энергиях (Г. Б. Христиансен и др.).

4. Реакции фрагментации. Определенный прогресс достигнут в понимании механизма реакций. Этот вопрос рассматривался в докладах В. И. Остроумова, В. В. Авдейчикова и В. И. Комарова. Новые данные по изотопному эффекту при фрагментации были представлены Л. В. Красновым. Экспериментальные данные с точки зрения их количественного описания полуэмпирической формулой проанализировал Ю. П. Яковлев.

5. Рассеяние протонов высоких энергий ядрами. Здесь следует отметить доклад А. А. Воробьева и Г. Д. Алхазова об интерпретации опытов по рассеянию протонов с $E_p \approx 1$ ГэВ в Гатчине (СССР) и Сакле (Франция). В результате анализа упомянутых данных

и данных о зарядовом распределении ядер, полученных из других опытов, авторы пришли к выводу об отсутствии заметного избытка поверхностной нейтронной плотности у ядер, лежащих на линии β -стабильности, и о существовании такого избытка у ядра ^{48}Ca .

Интересной была дискуссия о возможности извлечения из опытов данных о корреляциях нуклонов.

Работа семинара проходила в обстановке высокой творческой активности всех его участников. Дискуссии по некоторым докладам представляли значительный научный интерес. Семинар явился заметным вкладом в развитие рассматривавшихся на нем вопросов ядерной физики.

ЛИТВИН В. Ф.

Международная конференция о взаимодействии мезонов с ядрами

В настоящее время во многих странах Европы и Америки вступили в строй или реконструируются ускорители частиц на промежуточную энергию (до 1 ГэВ). Основное преимущество ускорителей нового поколения — высокоинтенсивные пучки π -мезонов. Стабильно работает мезонная фабрика Швейцарского института ядра (SIN), на которой широко развернулись экспериментальные исследования с π - и μ -мезонами, получены новые интересные результаты об изучении проблемы трех тел на Лос-Аламосской мезонной фабрике (LAMPF) в США, проведены первые исследования по физике частиц на канадском сильноточном ускорителе TRIUMF. Ближится к завершению реконструкция циклотрона NEVIS в США, начаты эксперименты на реконструированном синхротроне ЦЕРНа (Швейцария), развернуты работы в Лаборатории ядерных проблем (ЛЯП) ОИЯИ по реконструкции синхротрону в сильноточном фазотроне (установка «Ф»), ведется строительство мезонной фабрики в Институте ядерных исследований АН СССР.

Ввод в действие мощных ускорительных установок и все увеличивающийся поток информации о взаимодействии мезонов с нуклонами и ядрами вызвал необходимость созыва международного совещания для обсуждения проводимых в настоящее время экспериментальных и теоретических работ по изучению взаимодействия пионов и каонов с ядрами и нуклонами и выбора наиболее перспективной стратегии дальнейших исследований в этой области ядерной физики.

Такая международная конференция состоялась 24—28 мая 1976 г. в Институте Меллона и Карнеги-Меллонском Университете в г. Питсбурге (шт. Пенсильвания, США). Общее число участников составило 260 человек из 18 стран мира. За пять дней работы на восьми пленарных и двух секционных заседаниях было заслушано 80 докладов.

В большинстве докладов были представлены результаты теоретических работ. Тематически эти сообщения можно разделить на следующие разделы: 1. Фундаментальные мезон-нуклонные взаимодействия. 2. Упругое пион-ядерное рассеяние и теория многократного рассеяния. 3. Новые теоретические подходы (приближения). 4. Образование и поглощение пионов. 5. Упругие зарядовообменные и инклюзивные реакции. 6. Многочастичные системы. 7. Рассеяние каонов и реакции с об-

разованием гиперфрагментов. 8. Электромагнитные процессы. 9. Новая аппаратура для исследования взаимодействий мезонов с ядрами.

Об измерениях полного поперечного сечения рассеяния $\pi^\pm$ -мезонов на водороде и дейтерии в интервале энергии 50—300 МэВ сообщалось в докладе Д. Доминго (SIN). Измерения проводились под углом 0° на установке, основными элементами которой являлись проводочные искровые камеры. Поперечное сечение определено с погрешностью 1—2%.

Анализу реакции $\pi^\pm + p \rightarrow \pi^\pm p\gamma$, измеренной при энергии первичного пиона 269, 298 и 324 МэВ в широком интервале углов (100 — 240°) регистрации γ -квантов с энергией 15—30 и 50—70 МэВ, был посвящен доклад Д. Собера из Католического университета (Вашингтон). Подобные работы интересны тем, что дают возможность получить информацию о немассовых эффектах πp -взаимодействия и о магнитном моменте Δ (1232) резонанса. Экспериментальная аппаратура, состоящая из искровых камер и черенковского γ -спектрометра полного поглощения, позволяла детектировать все конечные продукты реакции. Экспериментами установлено, что удовлетворительное описание всех данных обеспечивается расчетами «доминантности внешней эмиссии» γ -кванта, выведенной из главного члена разложения Лоу.

Вопросы изобар-ядерной динамики, свободного изобарного пропагатора при описании образования барионных резонансов при взаимодействии π -мезонов с ядрами явились темой выступления Е. Моница из Лос-Аламосской научной лаборатории. Было сделано предложение о поиске коллективного состояния в ядре ^{16}O при изучении реакции $^{16}\text{O}(\gamma, p)^{15}\text{N}_{g.s.}$

Пионным степеням свободы в ядрах посвятил свой доклад М. Ро из Сакле (Франция). Мезоны и кварки, форм-фактор дейтрона, кварковая картина дейтрона (дейтрон — как шесть кварков?), сверхплотные ядра и нейтронная материя — проблемы, которые в настоящее время стоят перед теоретической физикой π -ядерных взаимодействий. Поиски решений этих вопросов связываются со слабым током в ядерной материи, с эффектами π -конденсата, предложенного А. Б. Мигдалом (СССР).

Обзорный доклад Е. Асланди из Страсбургского университета (Франция) содержал последние данные

о поглощении пионов и результаты новых экспериментов по образованию пионов при взаимодействии протонов с ядрами. Изучение реакций поглощения $\pi^\pm$ -мезонов ядрами проводится в различных лабораториях в основном путем идентификации конечных ядер отдачи по известным γ -спектрам. Интересно совместное рассмотрение реакций поглощения пионов с вылетом одного протона в конечном состоянии и реакций образования π -мезонов протонами вблизи порога их рождения на ядре. Новые экспериментальные данные в этом направлении получены в Упсале (Швеция), Орсе (Франция) и ЦЕРНе. Так, в Орсе измерены дифференциальные сечения для реакции $^{40}\text{Ca}(p, \pi^+)^{41}\text{Ca}$ в интервале первичной энергии протонов 149–154 МэВ, а при энергии 154 МэВ определено угловое распределение π^+ -мезонов на ядрах ^{10}B , ^{13}C , ^{14}N , ^{25}Mg , ^{28}Si , ^{32}S и ^{40}Ca .

Ле Борнес (Орсе) рассказал о новых измерениях спектрометром SPES-1 дифференциальных сечений реакции $^3\text{He}(p, \pi^+)^4\text{He}$ при энергии первичных протонов 415 и 716 МэВ. Энергетическое разрешение спектрометра $\Delta E = 300$ кэВ, газовая мишень ^3He имела плотность 143 мг/см^2 , интенсивность пучка протонов составляла $2 \cdot 10^{10}$ част./с, измерения проводились под углами 5 и 75°. Спектрометр содержал несколько дрейфовых камер в сочетании с черенковскими и сцинтилляционными счетчиками.

О систематических измерениях полных поперечных сечений взаимодействия π^+ и π^- -мезонов на ядрах Li, C, Al, Sn, Fe и Pb в интервале энергии 50–300 МэВ на ускорителях Лос-Аламоса и в Брукхейвенской национальной лаборатории сообщил в своем докладе М. Купер (LAMPF). Извлеченная из этих экспериментов разность среднеквадратичных радиусов нейтронов и протонов для ядра ^{46}Ca равна $\langle r^2 \rangle_n^{1/2} - \langle r^2 \rangle_p^{1/2} = 0,08 \pm 0,02$.

А. Рейтан из Манитобского университета (Канада) представил описание зарядовообменного поглощения отрицательных пионов на сложных ядрах. Расчеты показали, что зарядовообменное поглощение с 2S-орбиты $\geq 0,01\%$, с 2P-орбиты $\sim 10^{-4}$ – 10^{-5} , а с 3D-орбиты $\sim 10^{-11}$ – 10^{-10} .

В обзорном докладе Ю. А. Щербакова (ОИЯИ) рассматривались работы по систематическому изучению взаимодействия пионов с ядрами гелия.

Результаты исследования образования пионов в pp -взаимодействии при 800 МэВ, выполненные на Лос-Аламосском двухплечевом спектрометре, были представлены Р. Фелдером из Райсовского университета (США). Двухплечевой спектрометр состоит из плеча с магнитным анализом и включен в совпадение с плечом, регистрирующим частицы по времени пролета. Такая экспериментальная аппаратура позволяет проводить полное кинематическое определение продуктов для трехчастичных реакций $pp \rightarrow d\pi^+$, $pp \rightarrow p\pi^+n$, $pp \rightarrow p\pi^0$. Получены угловые и энергетические распределения вторичных частиц ($\theta_d = 11,5$ – $14,7^\circ$, $\theta_\pi = 20$ – 50°).

Пленарное заседание, посвященное исследованию процессов рассеяния каонов и гиперядерных реакций,

состоялось в студенческом клубе университета Карнеги-Меллона. Из представленных в этот день докладов можно отметить обзор последних работ по изучению пионных и каонных атомов, сделанный Р. Поверсом из Калифорнийского технологического института. Основное направление этих исследований — точное измерение массы мезонов, изучение мезон-ядерных взаимодействий и «извлечение» новой информации в параметрах ядерной материи. В докладе отмечалось, что лучшее измерение массы π -мезона проведено в ЛИАФ им. Б. П. Константинова АН СССР на кристалл-дифракционном спектрометре, что позволило с 90%-ным уровнем достоверности определить верхнюю границу массы мюонного нейтрино $m_{\nu_\mu} < 0,66$ МэВ.

С заключительным обзором по проблемам гиперядерной физики выступил Х. Фешбах из Массачусетского технологического института. Он отметил следующие проблемы, существующие для описания Λ -ядерных сил: 1. Взаимодействие спин-орбита. 2. Трехчастичные силы. 3. Нарушение зарядовой симметрии. 4. Сжимаемость. 5. Существование вибрационных и сверхпроводящих ядер.

На двух секционных заседаниях сообщалось об оригинальных теоретических и экспериментальных работах.

Были рассмотрены программа исследований по физике каонов на японском протонном синхротроне KEK (12 ГэВ) и состояние дел с реконструкцией синхротронотрона NEVIS, а также первые результаты с запускаемого в SIN пионного спектрометра, который будет использоваться для исследования упругого и квазиупругого рассеяния пионов на ядрах. Обсуждались доклады о π^0 -спектрометрах LAMPF и TRIUMF, результаты исследования реакции $\pi^-N \rightarrow N' + 2\gamma$ и реакций захвата ($\pi^-, 2n$) на ядрах ^6Li , ^{10}B , ^{12}C , ^{14}N и ^{16}O , выполненные в ЦЕРНе, и данные систематических измерений дифференциальных поперечных сечений упругого π^+ - и π^- -рассеяния на водороде в энергетическом интервале 20,8–95,9 МэВ, полученные в Сакле. Было сообщено об асимметрии вылета электронов при β -распаде ^8Li (ЛИАФ ОИЯИ).

В заключительный день конференции были заслушаны доклады о фотообразовании пионов на легких ядрах и доклады о новых перспективных направлениях в физике взаимодействий мезонов с ядром. М. Гольдхабер из Брукхейвенской национальной лаборатории посвятил свой доклад новым направлениям в ядерной физике. Он отметил плодотворную идею А. А. Тяпкина (СССР) о поисках нестабильных частиц с новыми квантовыми числами, остановился на вопросах поиска супергиперфратментов, состоящих, например, из $nn\Sigma^-$, об исследованиях реакций $\Xi^- + N_d$, о барион-антибарионной спектроскопии, о поисках нейтронных сверхплотных ядер.

Конференция проходила в деловой дружеской обстановке и явилась новым шагом в понимании такой сложной проблемы, как взаимодействие мезонов со сложными ядрами.

БАТУСОВ Ю. А.