

первой АЭС «Рейнсберг») поставляет СССР. Оно поставляется в виде кассет, полностью готовых к установке в реактор ВВЭР-440.

Персонал первого блока АЭС по составу распределяется следующим образом: 25% инженеров, 10% мастеров, 65% рабочих разных квалификаций. Около 41% персонала еще до создания АЭС имели опыт работы с энергетическим оборудованием. Обучение и повышение квалификации персонала АЭС — важнейшая задача и в соответствии с установленными требованиями включает в себя: общую теоретическую подготовку; усовершенствование знаний в области ядерной энергетики и АЭС, водо-водяных реакторных установок, гигиены и радиационной защиты; специальные теоретические знания, знание конкретной технологии реакторов ВВЭР-440, структуры служб и управления; общий практический опыт работы не только на ядерных, но и на

обычных тепловых электростанциях; специальный практический опыт непосредственной работы на ВВЭР-440. Этот опыт персоналом АЭС «Бруно Лойшнер» был получен в СССР во время стажировки на первом блоке Нововоронежской АЭС. Время стажировки для руководящих сотрудников составило четыре недели, для операторов энергоустановки — 10 недель. В основном они изучали поведение ВВЭР-440 при стационарных и переходных режимах работы, углубляли знания в части реакторной установки.

Дальнейшее обучение персонала АЭС будет проходить на первом блоке АЭС.

В ходе создания первого блока АЭС «Бруно Лойшнер» накоплен большой опыт организации работ по строительству и эксплуатации крупных блочных АЭС с водо-водяными реакторами.

ГУРЬЕВ В. В.

Конференции и совещания

IX Балатонский симпозиум по физике элементарных частиц

Балатонские симпозиумы по физике элементарных частиц проводятся с 1956 г. и организуются Венгерской академией наук в рамках сотрудничества Братислава — Будапешт — Триест — Вена — Загреб. Каждый симпозиум посвящается в основном одному определенному разделу физики элементарных частиц. На девятом симпозиуме (11—18 июня 1974 г.) обсуждались проблемы адронных взаимодействий, причем центральное место в ряде работ было отведено процессам образования адронов в лептонных взаимодействиях. Председателем Оргкомитета был проф. Г. Почек (ВНР).

А. Бьялас (Краков) в докладе «Дифракционная диссоциация как тень процессов рождения» рассмотрел феноменологические требования к процессу пионизации, особенности множественного образования частиц на ядрах. Предложена модель, в которой лидирующая частица и пионизация возникают динамически независимо друг от друга, причем дифракционная диссоциация является корреляцией между ними. Сделаны следующие выводы:

дифракционная диссоциация отражает корреляцию между лидирующими частицами и образованными кластерами в недифракционных столкновениях; она имеет два структурных компонента, возникающих из двухкомпонентной структуры корреляции;

если переданный момент сохраняется, то ответственная за длиннопредельную корреляцию скейлинговая часть дифракционной диссоциации имеет в основном некоторую структуру как недифракционная задача;

эксперименты на ядрах с адронами и лептонами играют решающую роль в понимании процессов взаимодействия элементарных частиц;

дифракционной интерференции виртуальных частиц может не быть.

В докладе «Нейтральные токи, настоящее и будущее» М. Гурден (Париж) отметил, что для получения сведений о нейтральных токах важно изучать глубоко неупругое взаимодействие заряженных лептонов с протонами. Как известно, в сечении инклюзивного процесса для такого взаимодействия доминирует амплитуда однофотонного обмена. Однако если существуют нейтральные токи, то должен проявиться вклад от виртуальных векторных бозонов. На основе теоретического

анализа сделано заключение, что в лептонном и антилептонном рассеянии, симметричном случае однофотонного обмена, должна появиться зарядовая асимметрия. Из-за недостаточности экспериментальных данных этот вывод не удается подтвердить на опыте.

Основная цель проведенного Н. Зовко (Югославия) теоретического анализа электромагнитных форм-факторов нуклона, каона и пиона состояла в получении из экспериментальных данных сведений, подкрепляющих следующую из модели Венециано привлекающую идею о существовании ряда векторных мезонов. На основе проведенного полуфеноменологического анализа Н. Зовко пришел к выводу, что теоретическое объяснение всей совокупности существующих экспериментальных данных вынуждает принять идею о существовании ряда новых векторных мезонов.

Чехословацкий теоретик С. Дубничка (Дубна) рассказал о предложенной им комбинированной модели для пионного форм-фактора. Используя фазовое представление для электромагнитного пионного форм-фактора и разумную параметризацию для фазы, он нашел простую формулу для форм-фактора, которая описывает все экспериментальные данные в интервале $-2,02 (GeV/c)^2 \leq t \leq 4,4 (GeV/c)^2$. Согласно с существующими экспериментальными данными и правильно предсказанные эффекты в какой-то мере подтверждают правильность предложенной модели.

Ряд теоретических докладов был посвящен проблеме адронной аннигиляции позитронов и электронов и в первую очередь попыткам объяснить так называемый энергетический кризис, суть которого заключается в том, что экспериментально измеряемая энергия возникающих при аннигиляции заряженных частиц значительно меньше первоначальной энергии сталкивающихся лептонов. Предполагается, что либо нейтральные частицы уносят значительно больше энергии, чем считалось на основе простых, скорее феноменологических соображений, либо в процессе столкновений образуются узкие пучки вылетающих вперед заряженных частиц, которые трудно экспериментально разделить различить. Отмечались определенные трудности теоретического объяснения слабой зависимости средней множественности рождения адронов от энергии аннигилирующих лептонов.

Р. Филлипс (Англия) в обзорном докладе о двухчастичном рассеянии рассмотрел совокупность экспериментальных данных о полном, упругом и неупругом сечении в pp -соударениях. Согласно данным, полученным на встречных пучках ЦЕРНа, сечения медленно растут с увеличением энергии, причем отношение упругого и полного сечений остается постоянным и равно $\sim 0,175$. В зависимости от переданного импульса наблюдается изгиб при $t \approx 0,15 (GeV/c)^2$, а при $\sim 1/3 (GeV/c)^2$ виден второй максимум.

В обзорном докладе М. Айгорна (США) изложены результаты работ по исследованию полных сечений взаимодействия π^\pm , K^\pm -мезонов, протонов и антипротонов с протонами и дейтронами. Были подтверждены основные выводы работ, проведенных в ИФВЭ (Серпухов). Результаты, полученные в Батейвии, могут быть просуммированы следующим образом: полное сечение pp -взаимодействий выросло до 43 мбарн; полное сечение взаимодействия антипротонов с протонами с ростом энергии продолжает уменьшаться вплоть до энергий 200 Гэв, однако скорость падения сечения постепенно уменьшается; четко наблюдается рост полных сечений для всех исследованных процессов $\pi^\pm p$, $K^\pm p$, pd , $\bar{p}d$, $\pi^\pm d$ с увеличением энергии; разность сечений частиц и античастиц с ростом энергии уменьшается в соответствии с предсказаниями теории. В докладе представлены также первые результаты экспериментов по изучению рождения частиц (π^\pm , K^\pm -мезонов, протонов, антипротонов, дейтронов и антинейтронов) в протон-ядерных соударениях под углами в системе центра инерции около 90° . Эксперимент проводился на выведенном протонном пучке. В качестве мишени использовался вольфрам. Измерения проведены при 200, 300 и 400 Гэв в области поперечных импульсов 0,7—9 Гэв/с. Анализ зависимости сечений от $X = \frac{2P_\perp}{\sqrt{s}}$ показывает, что универсальная

зависимость инклюзивного сечения от X (простая экспонента) наблюдается только в области $X \approx 0,40$. Полученные результаты хорошо согласуются с данными накопительных колец ЦЕРНа.

На ускорителе в Батейвии исследовалась также зависимость сечения образования адронов от атомного номера ядра-мишени при больших переданных импульсах и первичной энергии налетающих частиц 300 Гэв. Сравнивался выход адронов под углом 77 мрад (в лабораторной системе координат) для мишеней из вольфрама, титана и бериллия. Выбранный угол соответствовал 88° в системе центра масс протона и ядра. При измерении выходов использовался магнитный спектрометр с двумя черенковскими счетчиками и адронным калориметром. Отношение сечений образования адронов на титане и вольфраме к сечению образования на бериллии пропорционально $A^{1,1}$ (при $P_\perp = 4 \text{ Гэв/с}$) и растет с увеличением переданного ядру поперечного импульса P_\perp .

Кренин и др. сообщили о результатах поисков долгоживущей проникающей отрицательной частицы с массой от 1 до 8 Гэв, образующейся при столкновении протонов с энергией 300 Гэв с медной мишенью. Эти поиски были вызваны некоторыми указаниями на возможное существование такой частицы, полученными ранее в ЦЕРНе. Измерения выполнены на μ -мезонном

спектрометре при том же значении поперечного импульса $P_\perp = 2,38 \text{ Гэв/с}$, что и в опытах в ЦЕРНе. Фактор отбора от μ -мезонов был равен 10^5 . После введения всех поправок на 90%-ном уровне достоверности получено, что в случае существования подобной частицы сечение рождения меньше $5,4 \times 10^{-39} \text{ см}^2 / (GeV/c)^2$.

Р. Авакян (СССР) рассказал о характеристиках поляризованных пучков фотонов Ереванского электронного ускорителя и использовании их в экспериментах по фоторождению элементарных частиц. Поляризация пучка достигает 90%, причем впервые получены поляризованные пучки γ -квантов с энергией, близкой к предельной энергии ускорителя. Измерялась асимметрия фоторождения π^0 -мезонов на водороде в интервале энергий γ -квантов 0,9—1,65 Гэв. Для π^+ -мезонов измерения выполнены в интервале энергий 0,9—1,2 Гэв. Результаты исследования асимметрии опровергают известную теорию Уолкера и лучше согласуются с предсказаниями Морхауза (Беркли).

В докладе «Изучение реакции $\pi^- d \rightarrow p \Delta^-$ (1236) (Δ^- — назад) при 1,68 Гэв/с» сообщалось об одной из последних работ по изучению взаимодействия частиц при больших переданных импульсах, выполненных группой физиков ИТЭФ (СССР). Реакция рождения изобары Δ^- (1236) — назад в процессе $\pi^- d \rightarrow p \Delta^-$ очень трудна для исследования из-за малого сечения, но ее изучение в большой степени стимулируется проведенными в ИТЭФ теоретическими расчетами, на основании которых было предсказано числовое значение сечения и его зависимость от первичной энергии. Предсказания были сделаны до начала экспериментальных исследований. Измерения выполнены на трехметровом магнитном спектрометре ИТЭФ. Полученное сечение рождения изобары Δ^- (1236) — назад оказалось равным $247 \pm 87 \text{ мбарн} / (GeV/c)^2$, что близко к теоретически предсказанному.

Д. Кэри и др. исследовали инклюзивные сечения рождения π^0 -мезонов в pp -соударениях в интервале первичных энергий 50—400 Гэв при поперечных импульсах P_\perp от 0,3 до 4 Гэв/с. Показано, что инвариантное сечение рождения π^0 -мезонов может быть факторизовано в виде произведения двух функций $f(X_R) \cdot g(P_\perp)$, где X_R — новая «радиальная» переменная, равная отношению импульса π^0 -мезона к его максимальному значению: $X_R = \frac{P^*}{P_{\text{макс}}^*} = \frac{2P^*}{\sqrt{s}}$.

При фиксированном значении P_\perp инвариантное сечение растет с увеличением первичного импульса, и при $P = 2 \text{ Гэв/с}$ отношение сечений при 250 и 50 Гэв/с равно ~ 25 . В то же время функция $g(P_\perp)$, изменяясь при варьировании P_\perp от 0,5 до 3,0 Гэв/с почти на пять порядков, не зависит от первичной энергии. В результате измерений показано также, что радиальная функция $f(X_R)$ и функция от поперечного импульса $g(P_\perp)$ — универсальные функции в исследованном интервале кинематических параметров. Для аналитического описания функций предложены следующие выражения: $f(X_R) \approx (1 - X_R)^{-4}$; $g(P_\perp) \approx (P_\perp^2 + 0,86)^{-4,5}$.

Автор благодарен Р. Авакяну, С. Дубиничке, Ф. Ечу, М. Мурадян и особенно А. Тяпкину за помощь в подготовке материала.

РАДКЕВИЧ И. А.