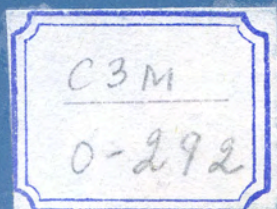


ДУБНА · 1971

ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



JOINT INSTITUTE FOR NUCLEAR RESEARCH

1971 · DUBNA

СЗМ
0-292

Р - 6468

О Т Ч Е Т

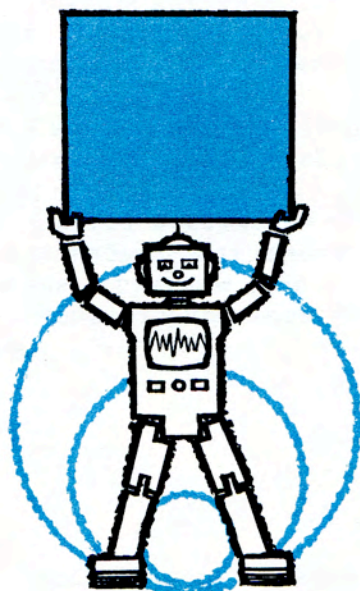
О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА Я Д Е Р Н Ы Х И С С Л Е Д О В А Н И Й

с. ф. 3401

ЕЖЕГОДНОЕ ИЗДАНИЕ

Объединенный институт
ядерных исследований
БИБЛИОТЕКА

**ПРОБЛЕМНЫЙ ПЛАН
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
НА 1971 ГОД**



Научно-исследовательская, методическая и научно-организационная деятельность Объединенного института ядерных исследований в 1971 году проводилась в соответствии с планами, утвержденными Ученым советом ОИЯИ на его XXIX сессии:

- планами научно-исследовательских и методических работ лабораторий,
- планами сотрудничества и совместных работ с институтами стран-участниц,
- планом поездок сотрудников ОИЯИ в страны-участницы.

При утверждении планов научно-исследовательских и методических работ лабораторий Ученый совет отметил как наиболее важные следующие направления.

Лаборатория высоких энергий

Проведение научных исследований на ускорителе ИФВЭ и на синхрофазотроне по следующим проблемам:

1. Асимптотическое поведение амплитуд бинарных реакций.
2. Электромагнитная структура элементарных частиц и свойства векторных мезонов.
3. Свойства резонансов и множественное рождение частиц.
4. Релятивистская ядерная физика.
5. Облучение двухметровой пропановой камеры на ускорителе ИФВЭ и рассылка материалов с этой установки в страны-участницы.
6. Монтаж и облучение двухметровой жидководородной пузырьковой камеры в ИФВЭ.
7. Завершение работ по созданию нового инжектора синхрофазотрона - линейного ускорителя на 20 Мэв, системы медленного вывода пучка протонов, исследования по ускорению легких ядер и созданию новых режимов ускорителя.

8. Развитие методики нитяных искровых камер и бесфильмового съема информации /совместно с ЛВТА/.

9. Создание комплекса аппаратуры по исследованию излучения фотонов и электронов в адронных столкновениях /установка "Фотон"/.

10. Разработка стримерных камер /совместно с ЛВТА/.

11. Развитие и создание криогенных систем /водородные и гелиевые ожижители, мишени, совершенствование водородных камер/ и сверхпроводящих устройств /исследование по сверхпроводникам, разработка узлов коллективного линейного ускорителя/.

Лаборатория ядерных проблем

1. Завершение исследований по поиску новых тяжелых частиц, антиядер и монополю Дирака на ускорителе ИФВЭ.

2. Экспериментальная проверка законов сохранения лептонного заряда в редких распадах мезонов.

3. Исследование захвата мюонов протонами и ядрами.

4. Изучение структуры элементарных частиц и кластерной структуры ядер.

5. Исследование свойств короткоживущих изотопов по программе ЯСНАПП.

6. Изготовление магнита и других узлов МИС, монтаж магнита в ИФВЭ и магнитные измерения.

7. Дальнейшее развитие лабораторного центра накопления и обработки информации и, в первую очередь, ввод в эксплуатацию ЭВМ "Хьюлетт-Паккард 2116В".

8. Разработка /совместно с ИФВЭ ГАН и МИФИ/ магнитно-ионизационного спектрометра со стримерной камерой на базе магнита МИС /установка РИСК/.

9. Окончание рабочего проектирования реконструкции действующего синхроциклотрона в сильноточный фазотрон. Изготовление тяжелого оборудования и продолжение исследований по сильноточным протонным ускорителям.

10. Составление проектного задания на установку У-120М.

11. Совершенствование вывода протонов из фазотрона.

Лаборатория ядерных реакций

1. Поиск и изучение физических и химических свойств сверхтяжелых элементов в предполагаемой области стабильности $Z \approx 110$ и $N \approx 184$.

2. Синтез элемента 106 и синтез сверхтяжелых элементов в области $Z \approx 125$ и $N \approx 184$.

3. Синтез и изучение свойств распада нейтроноизбыточных изотопов, а также изучение структуры ядер.

4. Реконструкция циклотрона У-300 в У-400.

Лаборатория нейтронной физики

1. Исследование нейтронных резонансов ядер и развитие исследований с поляризованными нейтронами.

2. Изучение фундаментальных свойств нейтрона и развитие работ по ультрахолодным нейтронам.

3. Изучение реакций на легких ядрах, вызываемых заряженными частицами.

4. Изучение атомной и магнитной структуры, а также динамики кристаллов и жидкостей ядерными методами.

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

В лаборатории продолжались фундаментальные исследования в области физики элементарных частиц при высоких энергиях, велись разработки, имеющие целью совершенствование техники и методики эксперимента, а также работы по усовершенствованию синхрофазотрона. При этом основные усилия коллектива лаборатории были направлены на реализацию программы, осуществляемой ОИЯИ на ускорителе Института физики высоких энергий /Серпухов/.

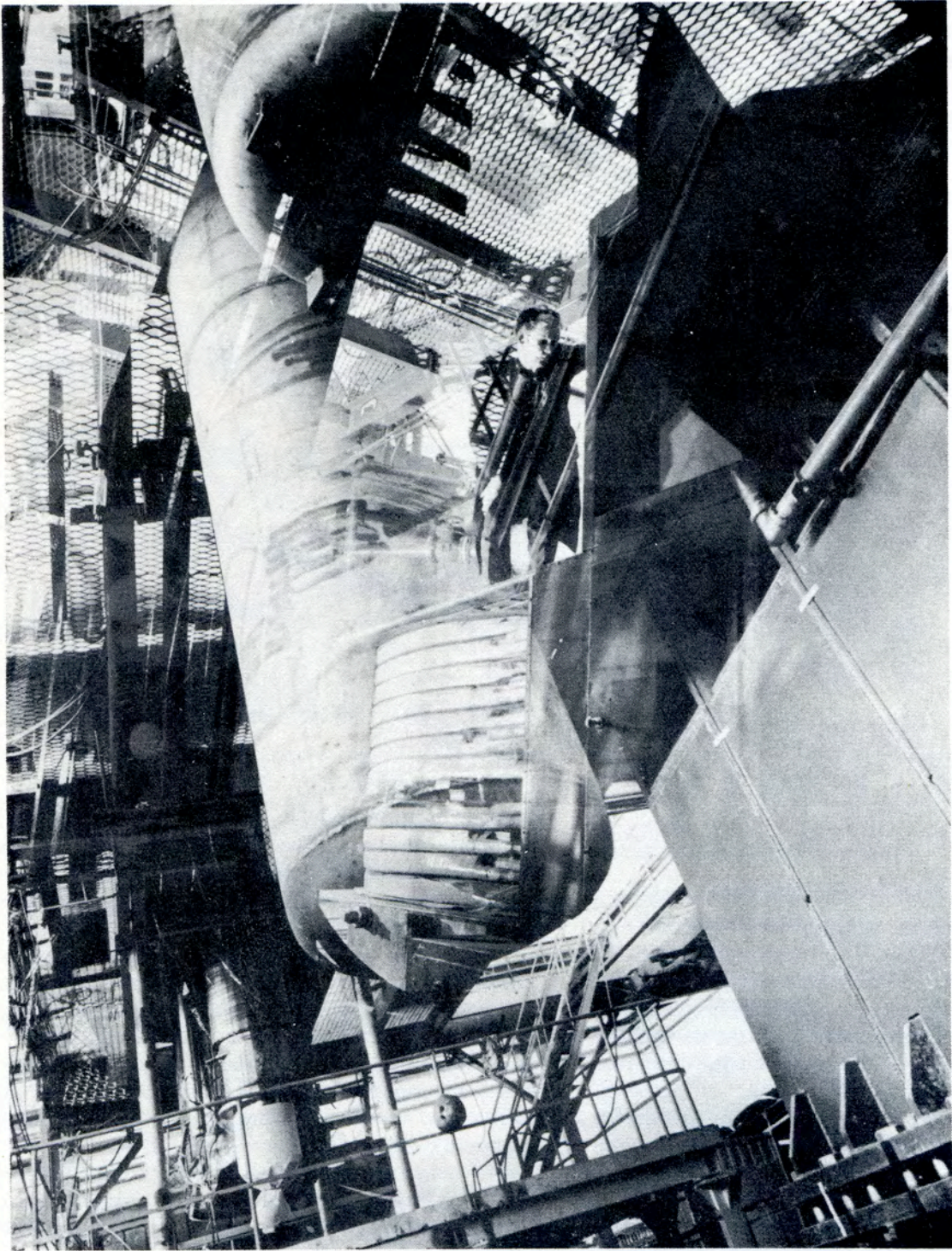
Научные исследования ЛВЭ проводила в тесном контакте с Лабораторией вычислительной техники и автоматизации и лабораториями стран - участниц ОИЯИ.

Научно- исследовательские работы

Поведение
амплитуд рассеяния
в зависимости
от энергии взаимодействующих частиц

◇ *Завершена обработка цикла экспериментов по изучению упругого pp - и pd - рассеяния на малые углы. Эксперименты были выполнены на ускорителе ИФВЭ с помощью электронной установки - годоскопа из полупроводниковых детекторов на линии с БЭСМ-3М. Использовались располагаемые в камере ускорителя мишени: сверхзвуковые струйные газовые /водородная и дейтериевая/, а также пленочная полиэтиленовая.*

Подробно исследованы в области энергий от 8 до 70 Гэв энергетические зависимости параметра наклона дифракционного



конуса упругого pp - и pd -рассеяний и отношения действительных частей амплитуд pp - и pd -рассеяний к мнимым a_{pp} и a_{pd} /.

а/ Дифференциальные сечения измерены /в относительных единицах/ в десяти энергетических интервалах для pp -рассеяния в интервале передач импульсов $0,0008 \leq |t| \leq 0,12$ /Гэв/с/² и для pd -рассеяния в интервале передач импульсов $0,002 \leq |t| \leq 0,15$ /Гэв/с/². Показано, что в указанном интервале энергий дифракционные конусы для pp - и pd -взаимодействий сужаются и описываются функцией вида $b_{pp, pd} = b_0 + 2b_1 \cdot \ln(S/S_0)$, где S - квадрат полной энергии в системе центра масс, $S_0 = 1$ Гэв². Для pp -взаимодействия $b_0 = 6,8 \pm 0,3$ /Гэв/с/⁻² и $b_1 = 0,47 \pm 0,09$ /Гэв/с/⁻².

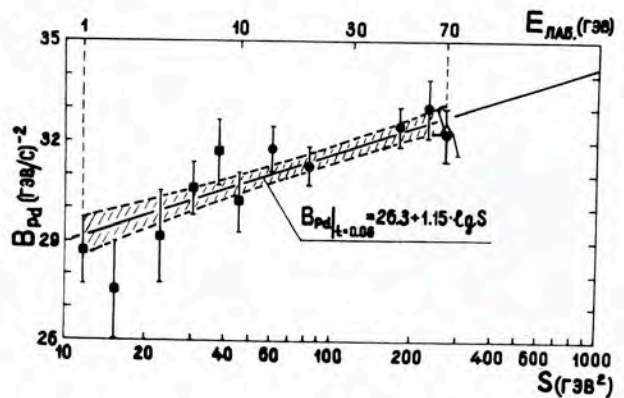
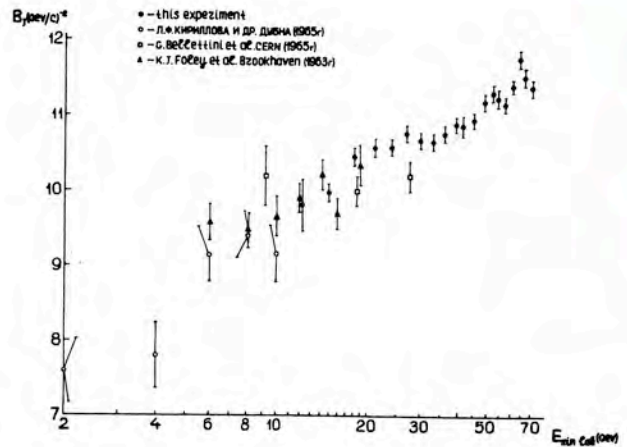
б/ Найдено, что величины отношений реальных частей амплитуд упругого pp - и pd -рассеяний к мнимым при $t=0$ изменяются для pp от $0,35 \pm 0,05$ при 8 Гэв до $0,10 \pm 0,02$ при 70 Гэв; и для pd - от $0,26 \pm 0,04$ при 15 Гэв до $0,15 \pm 0,04$ при 70 Гэв.

в/ Параметр наклона конуса pp -рассеяния, вычисленный по модели Глаубера, хорошо совпадает с измеренной функцией $b_{pp}(E)$. Из этого следует, что асимптотические свойства амплитуд pp - и pn -рассеяний одинаковы.

Таким образом, в результате осуществления этого цикла экспериментов:

1/ еще раз были продемонстрированы большие возможности ранее предложенного и разработанного в ЛВЭ метода изучения упругого рассеяния частиц на малые углы, основанного на регистрации угла и импульса медленной частицы отдачи. Он оказался пригодным вплоть до самых больших энергий, достижимых на современных ускорителях;

2/ были разработаны и внедрены в исследования на ускорителях в области высоких энергий сверхзвуковые струйные га-



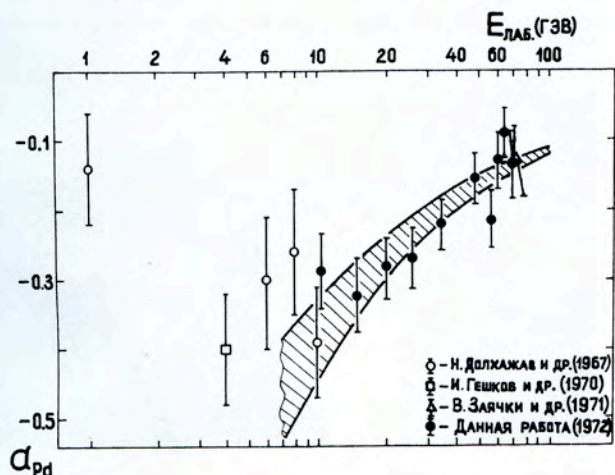
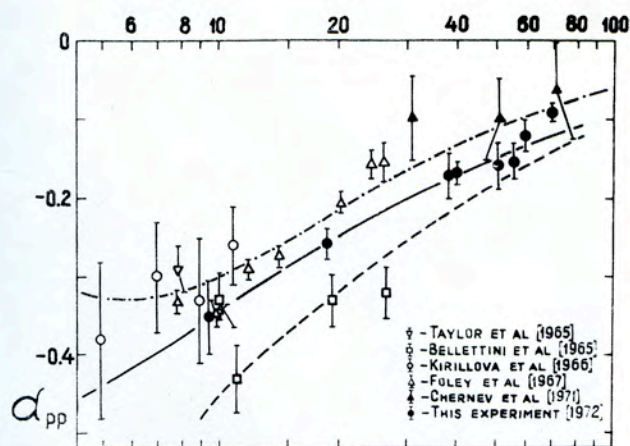
зовые водородные и дейтериевые мишени, которые весьма эффективно использовались внутри камеры ускорителя благодаря многократному прохождению ускоряемых частиц через мишень;

3/ было показано, что при высоких энергиях простая дифракционная модель не соответствует природе взаимодействия, так как ядерная материя обладает свойством не только поглощения, но и преломления /например, при энергии около 10 Гэв реальная часть амплитуды рассеяния составляет около 30% от мнимой/;

4/ впервые показано, что радиус сильного взаимодействия в pp -соударениях логарифмически растет с ростом энергии в интервале от 10 до 70 Гэв.

3. Зависимость параметра наклона дифференциального сечения упругого pp - и pd - рассеяния от энергии вблизи 0° / ∇ - результаты данной работы/.

4. Результаты измерения отношения вещественной части амплитуды к мнимой в упругом pp - и pd - рассеянии / ∇ - данные ЛВЭ/.



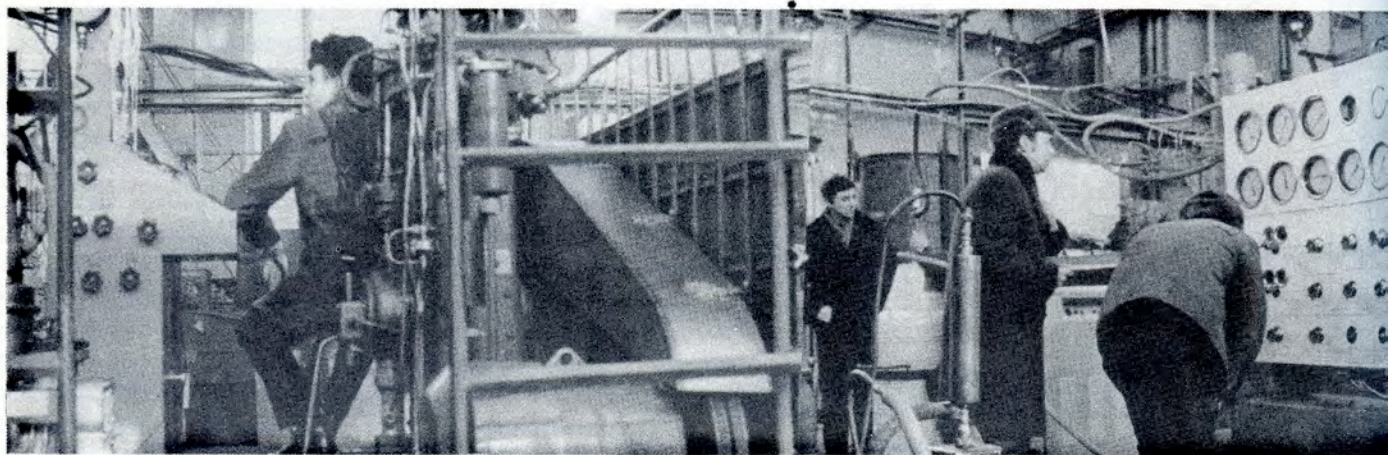
Полученные экспериментальные данные находятся в соответствии с современными теоретическими представлениями, в частности, согласуются с расчетами, выполненными на основе дисперсионных соотношений /см. рис. 3,4/.

◇ Исследование асимптотического поведения амплитуд рассеяния нейтральных каонов проводится в опытах по регенерации короткоживущих нейтральных каонов долгоживущими, проходящими мишень-регенератор. Эксперименты осуществляются на ускорителе ИФВЭ с помощью электронной установки - магнитного искрового спектрометра на линии с ЭВМ БЭСМ-3М, - которая состоит из 18 двухкоординатных бесфильмовых искровых камер, анализирующего магнита, детекторов электронов и мюонов и сцинтилляционного годоскопа-триггера.

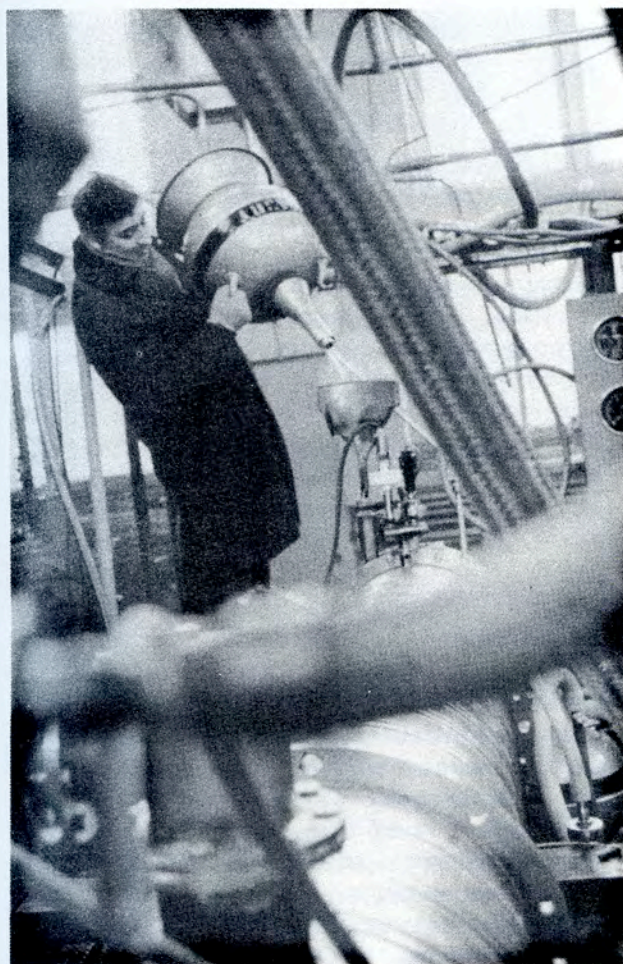
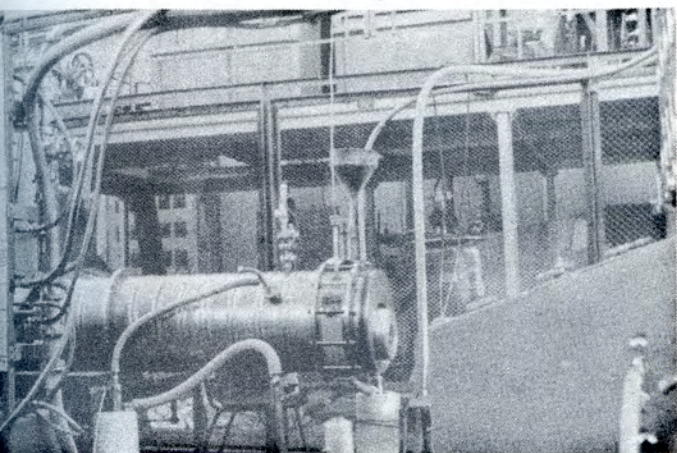
В проведении экспериментов и обработке данных принимают участие группы физиков и инженеров из ЛВТА и СНЭО ОИЯИ, ИФВЭ /Серпухов/, ЦИФИ /Будапешт/, ФИ ЧСАН /Прага/, ФИ БАН /София/ и ИФВЭ ГАН /Цойтен/.

К настоящему времени завершен набор данных на ускорителе и проведена их частичная обработка. В качестве мишени-регенератора использовалась трехметровая жидководородная мишень.

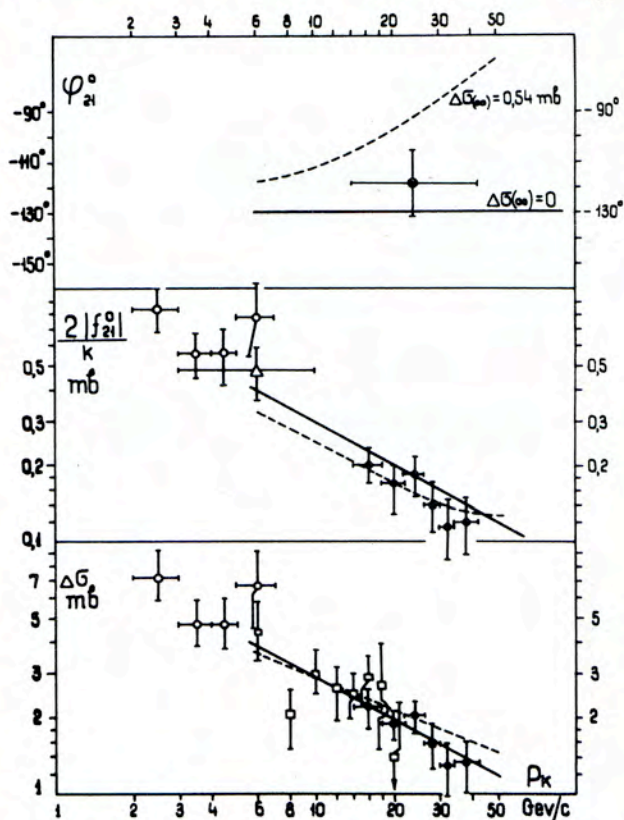
Физические результаты получены для интервала импульсов 14 ± 42 Гэв/с. Найдено, что фаза разности амплитуд упругого рассеяния вперед K^0p и \bar{K}^0p приблизительно постоянна в исследуемом интервале импульсов и равна $-118 \pm 13^\circ$, а ее модуль убывает с ростом импульса p падающих на мишень-регенератор каонов приблизительно как $p^{-1/2}$. Эти результаты показаны на рис. 6, они находятся в соответствии со следствиями теоремы Померанчука, касающейся разности полных сечений взаимодействия частиц и античастиц с нуклоном в асимптотике.



5. Установка с трехметровой дейтериевой мишенью предназначена для исследования регенерации K^0 -мезонов на дейтронах.



6. Результаты измерения амплитуды $K_L^0 \rightarrow K_S^0$ -регенерации и их сравнение с известными экспериментальными данными и расчетами по модели комплексных моментов.



◇ Упругое π^-p -рассеяние на малые углы при энергиях 40 и 50 Гэв исследуется с помощью магнитного искрового спектрометра на линии с ЭВМ. Установка проработала на серпуховском ускорителе около 200 часов. Зарегистрировано и записано на магнитные ленты около 5 миллионов "триггеров", из них около 15000 соответствует событиям упругого π^-p -рассеяния в области кулоновской интерференции $/2,5 \times 10^{-3} \leq |t| \leq 10^{-2} / \text{Гэв}/c^2$ при обеих энергиях.

Механизм рождения и распада частиц и резонансов. Поиск новых резонансов

◇ Исследование π^-p -взаимодействий и рождения частиц в π^-C -взаимодействиях осуществляется на основе снимков, полученных с двухметровой пузырьковой пропановой камеры ОИЯИ, облучаемой в пучке π^- -мезонов с импульсом 40 Гэв/с на серпуховском ускорителе.

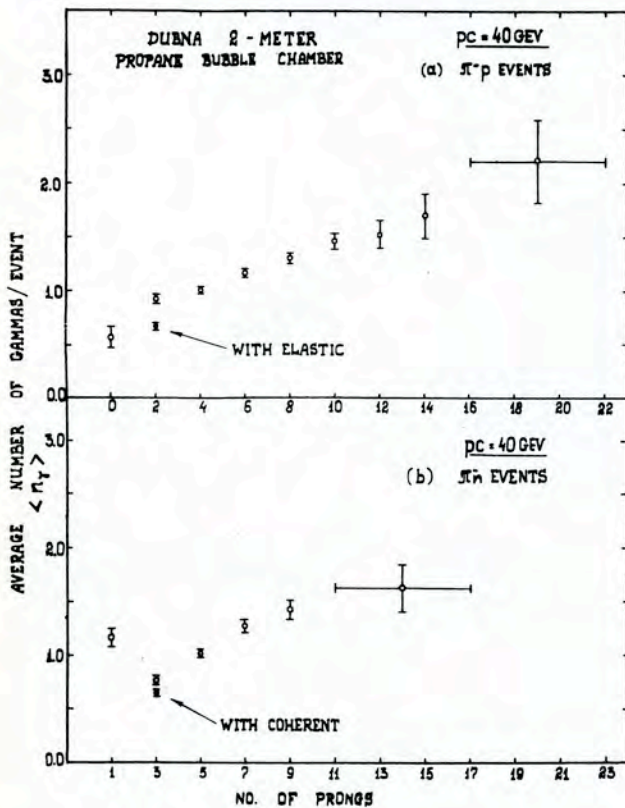
В обработке фотографий /по согласованным программам/ принимают участие физики из Алма-Аты, Будапешта, Бухареста,

Варшавы, Дубны, Кракова, Москвы, Серпухова, Софии, Ташкента, Тбилиси, Улан-Батора и Ханоя.

Получены первые физические результаты:

а/ Средняя множественность заряженных частиц в π^-p -взаимодействиях равна $5,21 \pm 0,06$. Распределение по множественности вторичных частиц согласуется с моделью, в которой распределение пар π -мезонов подчиняется закону Пуассона. При этом средние множественности заряженных частиц в событиях с нейтральными странными частицами и без них совпадают.

б/ Число гамма-квантов растет с ростом множественности в π^-p - и π^-n -соударениях /рис. 7/.



7. Зависимость среднего числа γ -квантов от множественности вторичных заряженных частиц.

◇ Взаимодействие отрицательных пионов с протонами при импульсе 5 Гэв/с изучается на основе снимков с однометровой водородной пузырьковой камеры, облученной на синхрофазотроне. Совместно с ЛТФ ОИЯИ, ИФВЭ ГАН /Цойтен/, университетом в Кошице, ФИ /Улан-Батор/, Бухарестским университетом измерено около 3000 шестилучевых, 27000 четырехлучевых, 7750 двухлучевых событий, которые изучаются с целью определения сечений каналов реакций /включая рождение резонансов/, исследования корреляций продольных и поперечных импульсов, анализа спин-четности для области A -мезона.

◇ Взаимодействие протонов и отрицательных пионов с нуклонами и ядрами при энергиях около 70 Гэв. Проведено 3 цикла облучения эмульсионных камер протонами с энергией 50-70 Гэв. 10 рабочих эмульсионных камер распределены для обработки по лабораториям стран - участниц ОИЯИ.

При энергии 67 Гэв определена средняя множественность заряженных частиц в pp -взаимодействиях, которая равна $6,6 \pm 0,2$. Ее зависимость от энергии в системе центра масс описывается функцией $E^{0.7}$.



8. Установка "Мамонт" для получения импульсных магнитных полей напряженностью свыше 200 кГс, изготовленная в ЦЕРНе, работает в экспериментальном зале серпуховского ускорителя. С помощью "Мамонта" произведены пробные облучения фотомультиплексных камер ОИЯИ.

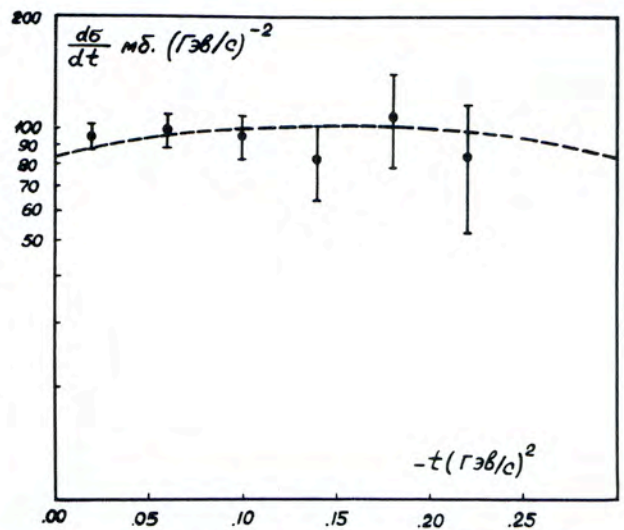
Электромагнитная структура элементарных частиц

◇ Для измерения электромагнитных размеров отрицательных пионов в опытах по исследованиям π^-e -рассеяния в лаборатории создана установка - бесфильмовый искровой спектрометр на линии с ЭВМ и прецизионная жидководородная мишень. В 1971 году установка проработала на пучке отрицательных пионов с импуль-

сом 50 Гэв/с серпуховского ускорителя около 600 часов. Записано на магнитные ленты около 3 миллионов "триггеров", что соответствует около 150 тыс. событий π^-e -рассеяния с передачей энергии электрону от 12 до 35 Гэв. Экспериментальные данные обрабатываются.

◇ По радиационным распадам η^0 -мезона, зарегистрированным двухканальной электронной установкой, состоящей из ливневых черенковских спектрометров полного поглощения и искровых камер, изучалось дифференциальное сечение реакции $\pi^-p \rightarrow n \eta^0$ при импульсе пионов 3,36 Гэв/с.

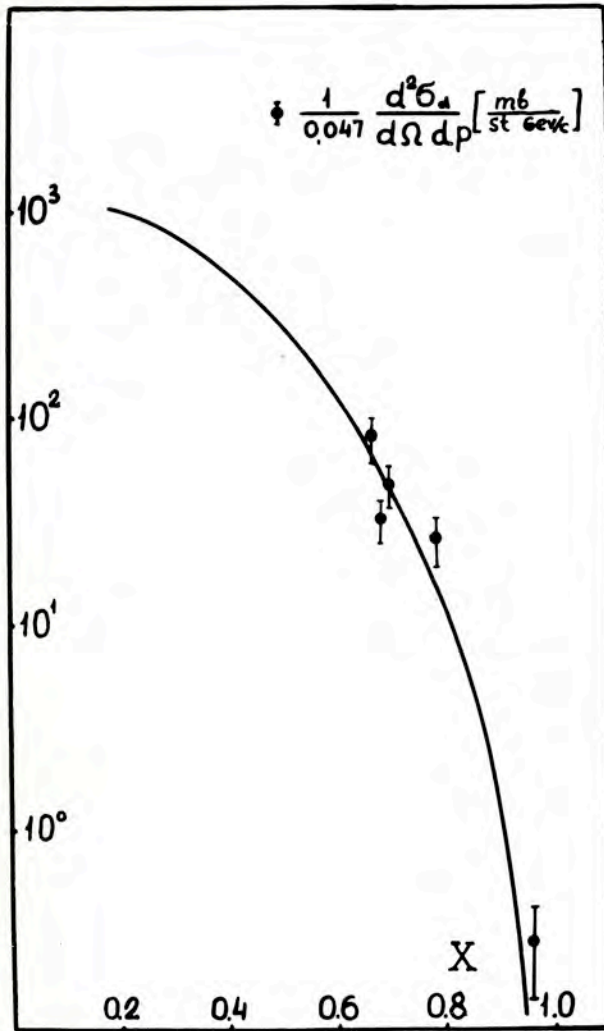
На рис. 9 представлены результаты измерений сечений в интервале переданных импульсов $0 \leq |t| \leq 0,25$ /Гэв/с² и их аппроксимация кривой, вычисленной по модели комплексных моментов.



9. Дифференциальное сечение реакции $\pi^-p \rightarrow n \eta^0$ при импульсе 3,36 Гэв/с.

Релятивистская ядерная физика

◇ Рождение пионов при столкновении релятивистских дейтронов /6;10 Гэв/с/, ускоренных на синхрофазотроне, с ядрами меди регистрировалось с помощью электронной установки, состоящей из газовых



10. Сравнение результатов измерения сечения рождения пионов дейтронами с кривой, аппроксимирующей экспериментальные данные о сечениях рождения пионов протонами.

дифференциальных черенковских годоскопических счетчиков. Обнаружен кумулятивный эффект - многобарионное столкновение с концентрацией энергии на одном пионе. Сечение кумулятивного рождения пионов ядрами дейтерия на меди составляет около 5% от сечения рождения пионов на том же ядре нуклонами. Это находится в согласии с предсказаниями теории масштабной инвариантности сильных взаимодействий /рис. 10/.

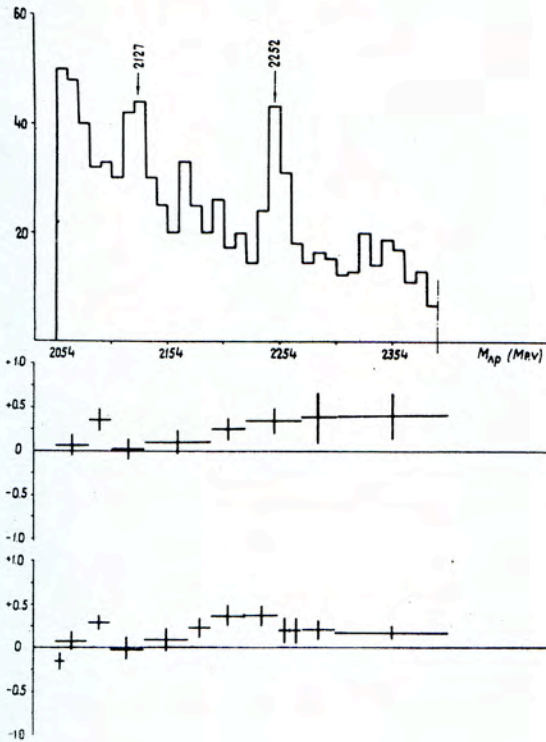
◇ Ядерные эмульсии были облучены дейтронами с энергией 9,4 Гэв, ускоренными на синхрофазотроне, с целью изучения ядерного протонного стриппинга. Найдено, что доля протонного стриппинга дейтрона среди всех неупругих взаимодействий дейтронов с ядрами эмульсии составляет /14±2%.

Поиски и исследование резонансов в двух- и многобарионных системах

Наличие пиков в спектре эффективных масс Λp , обнаруженное ранее, подтвердилось с увеличенной статистикой: 1548 и 586 событий в nC - и πC -взаимодействиях соответственно. Характер зависимостей коэффициента асимметрии углового распределения в системе покоя (Λp), а также средней поляризации Λ -гиперонов, полученных для однопротонных событий /рис. 11/, подтверждает прежние выводы о том, что пик при 2058 Мэв/с² вызван большой отрицательной длиной рассеяния (Λp), а пик при 2127 Мэв/с² - большой отрицательной длиной рассеяния ΣN . Пик при 2252 Мэв/с² объясняется существованием резонанса (Λp).

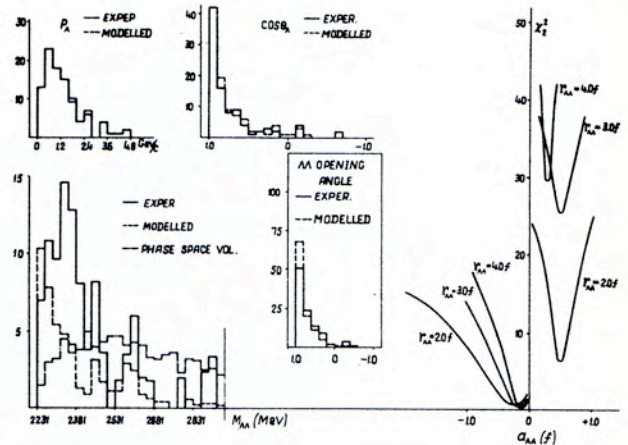
Концентрация событий вблизи суммы масс в спектре эффективных масс ($\Lambda \Lambda$) мо-

$\frac{F \rightarrow B}{F \rightarrow E}$ AND $\frac{B \rightarrow E}{B \rightarrow E}$ RATIOS
FOR 806 ONE-PROTON EVENTS



11. Спектр эффективных масс (Λp) из взаимодействий πC при $\langle P \rangle = 7,5$ Гэв/с с одним протоном в конечном состоянии, коэффициенты асимметрии и поляризации Λ -гиперонов.

12. Спектр эффективных масс ($\Lambda \Lambda$). Справа показана зависимость χ^2 от длины рассеяния.



жет быть вызвана отрицательной длиной рассеяния ($\Lambda \Lambda$), а особенность при 2370 Мэв/с², возможно, - резонансом ($\Lambda \Lambda$) /рис. 12/.

В спектре масс pp особенностей не обнаружено.

Таким образом, показано, что в исследуемой области спектров масс двухбарионных систем со странностью резонансы возможны, тогда как в отсутствие странности их, по-видимому, нет.

Теоретические исследования

В работах по изучению интерференционных явлений в физике элементарных частиц установлено, что измерение корреляций

между тождественными частицами позволяет оценить форму области, в которой они образуются, и длительность процесса испускания. На этой основе создан метод измерения ширины узких резонансов. Предложен также способ измерения времени жизни сильно возбужденных ядер в интервале $10^{-18} + 10^{-22}$ сек и измерения длительности процесса испускания π -мезонов при столкновении релятивистских ядер.

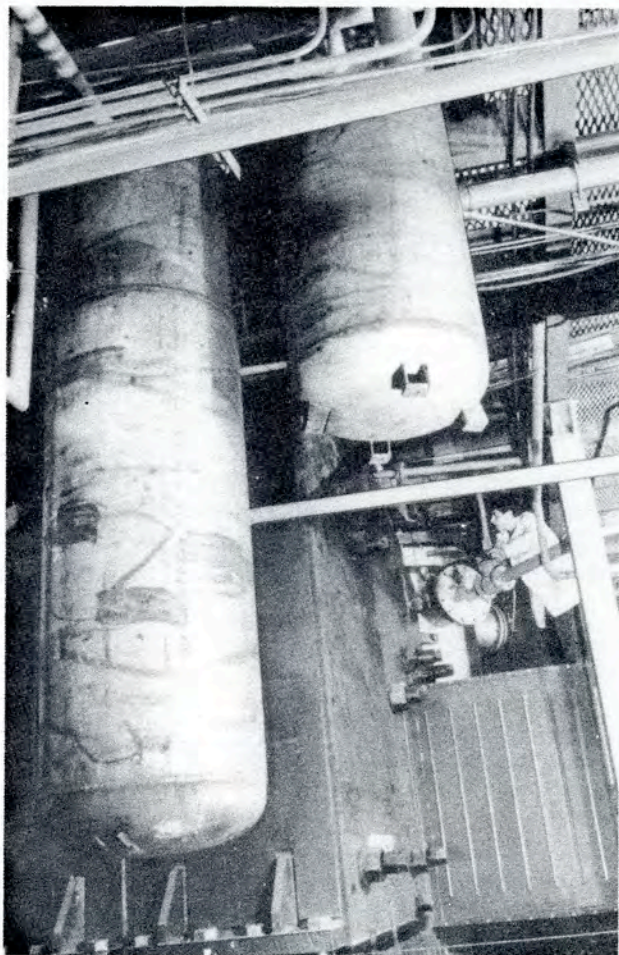
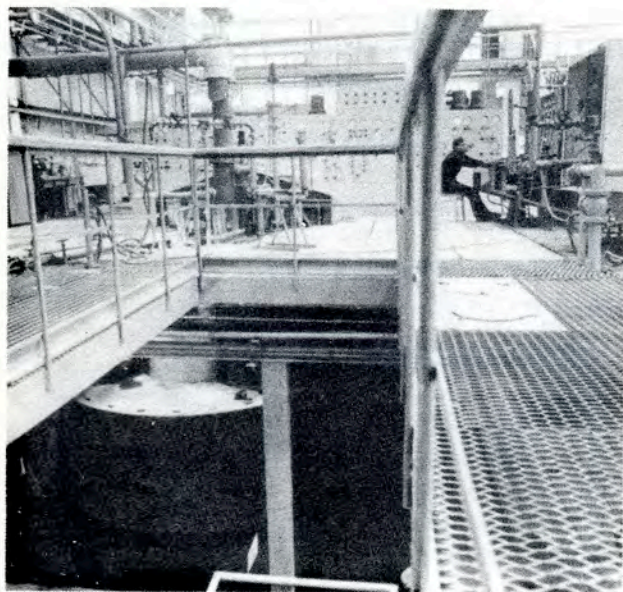
В связи с экспериментальным обнаружением предсказанного в ЛВЭ эффекта вращения плоскости поляризации гамма-квантов в намагниченном железе проведен более подробный теоретический анализ этого явления.

Разработана эффективная программа моделирования мультипериферических событий.

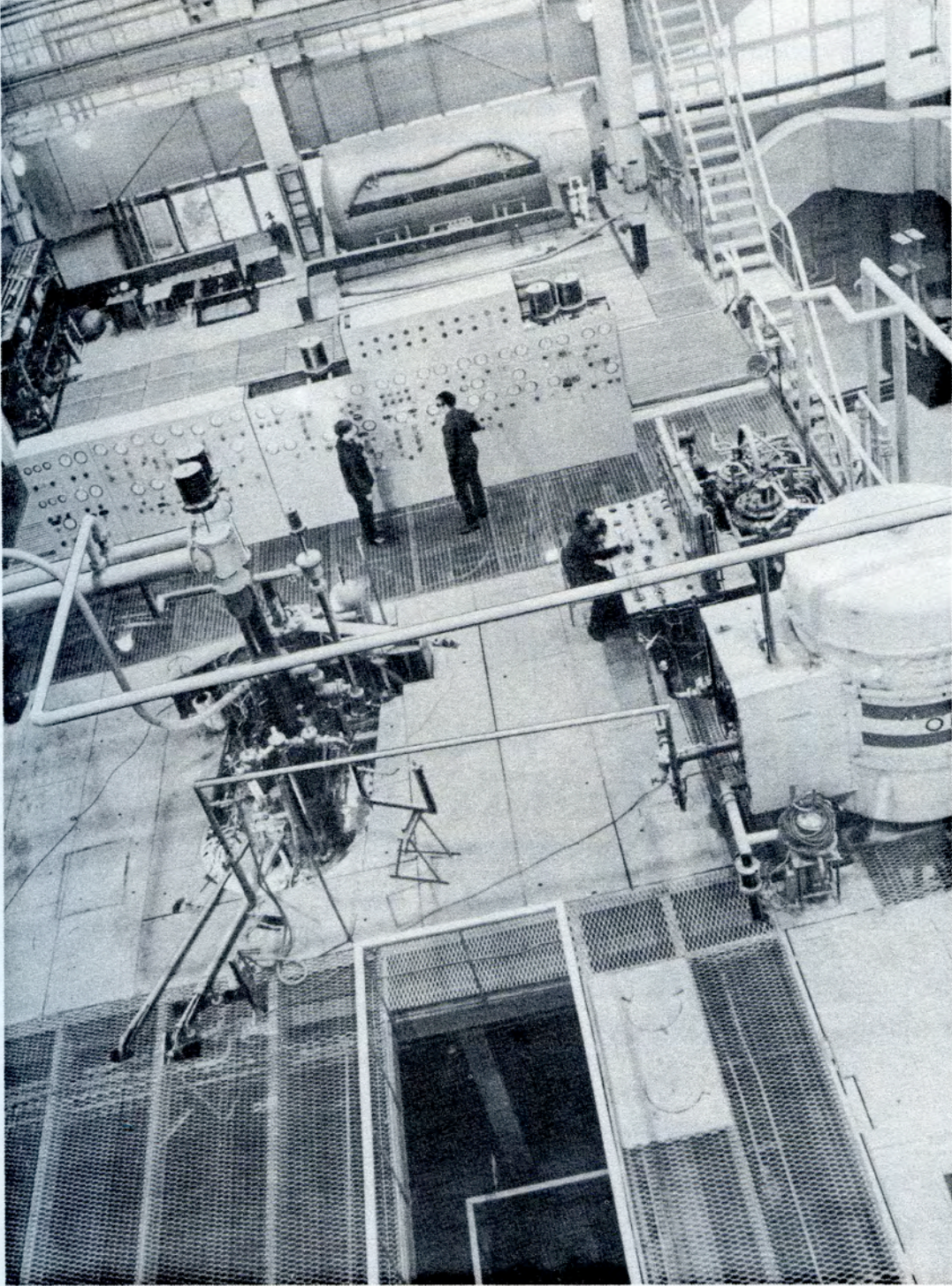
Совершенствование действующих и разработка новых физических приборов и установок

◇ Двухметровая водородная пузырьковая камера "Людмила" перебазирована из ЛВЭ в ИФВЭ /Серпухов/, где успешно проведен ее комплексный пуск на пучке протонов с энергией 35 Гэв. Получено для методических целей около 1000 снимков при фотографировании без магнитного поля и около 6000 рабочих снимков - с магнитным полем.

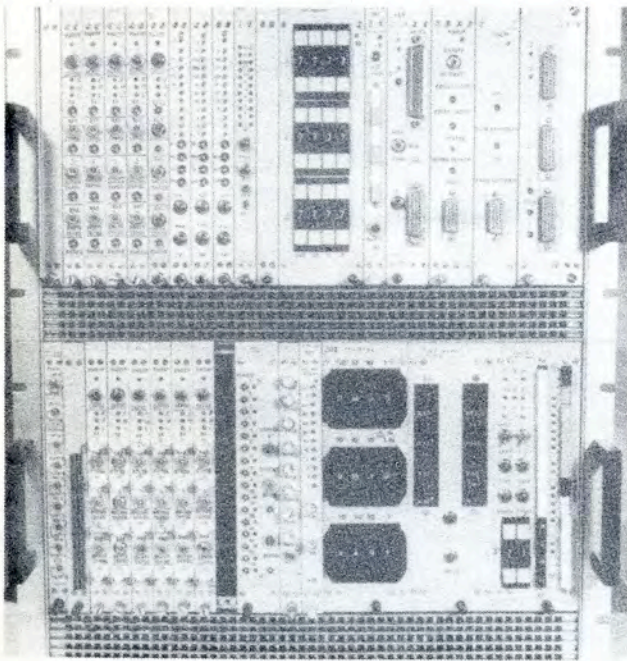
◇ Разработаны и использованы в экспериментальных электронных установках 6 пропорциональных камер.



13. Двухметровая жидководородная пузырьковая камера ОИЯИ "Людмила" запущена на пучке протонов с энергией 35 Гэв ускорителя ИФВЭ /Серпухов/.



◇ Создан набор стандартных цифровых блоков в стандарте САМАС /15 типов/ для связи с ЭВМ и автоматизации измерений, а именно: блоки-преобразователи аналого-цифровой, цифро-аналоговый, двоичного кода в десятичный; счетчик на 80 Мгц /24 разряда/; счетчик на 40 Мгц /2x16 разрядов/; кварцевый генератор часов; блоки набора констант; десятичный дисплей; контроллеры: ручной, ЭВМ ТРА и НР2116В; интегратор /рис. 14/.

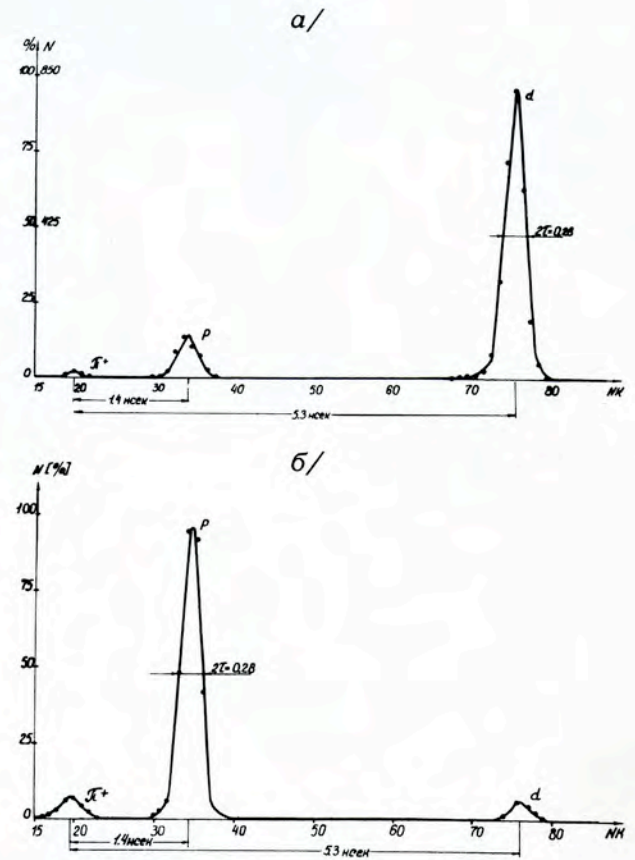


14. Цифровые блоки, выполненные в стандарте САМАС.

◇ Завершена разработка в стандарте "Вишня" блоков дифференциального дискриминатора и двойных схем совпадений.

◇ Начато изготовление быстрой электроники в стандарте САМАС. Разработано 17 основных блоков.

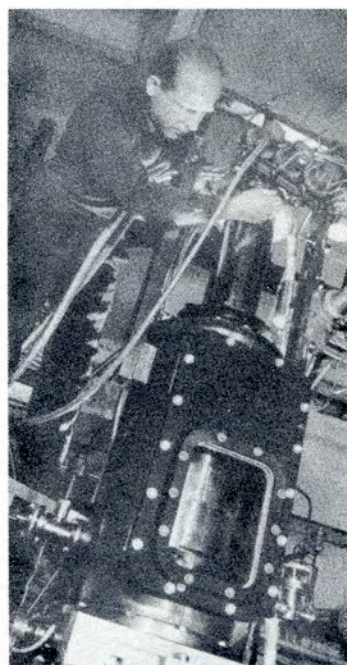
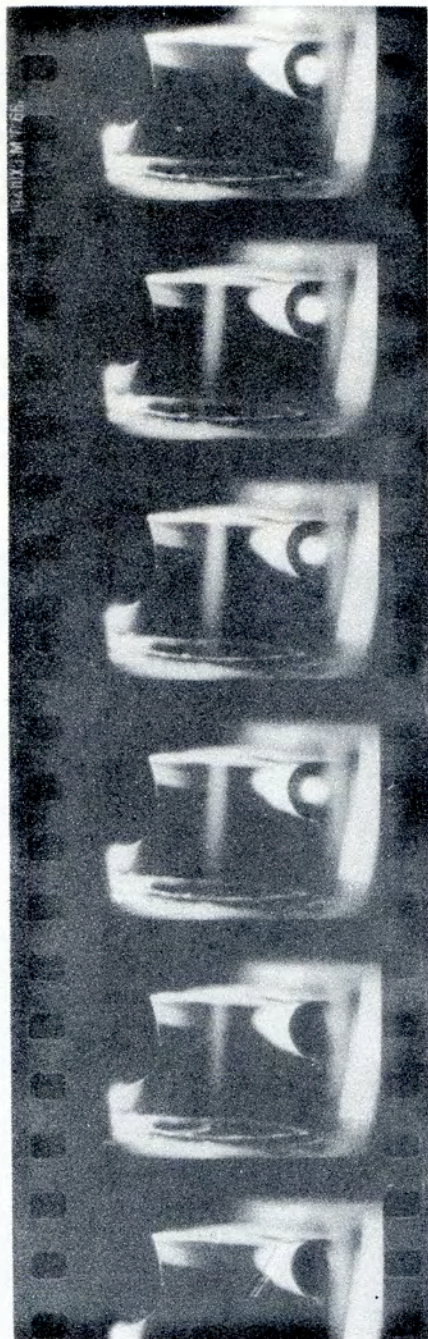
◇ Закончена разработка и проведены испытания спектрометра по времени пролета. С его помощью измерен массовый состав пучков синхрофазотрона. Рис. 15 иллюстрирует разрешающую способность спектрометра.



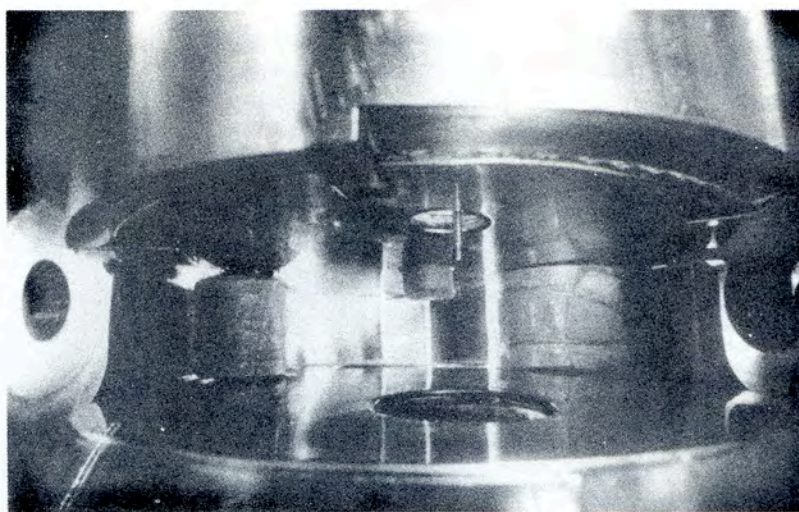
15. Спектр масс частиц сепарированного /а/ и несепарированного /б/ дейтронных каналов синхрофазотрона.

◇ Спроектирован, изготовлен и испытан новый вариант струйной мишени для экспериментов на внутренних пучках ускорителей. Получена в вакууме струя конденсированного водорода плотностью 10^{-6} г/см³ и шириной 8-10 мм. На рис. 16

показаны общий вид струйной мишени и фотографии струи сконденсированного водорода при скорости съемки 32 кадра в сек.



16. Изготовлен новый вариант струйной водородной мишени для экспериментов на внутренних пучках ускорителей. Плотность струи сконденсированного в вакууме водорода $\sim 10^{-6}$ г/см³, ширина - 8-10 мм. Фотография струи получена при скорости съемки 32 кадра в сек.

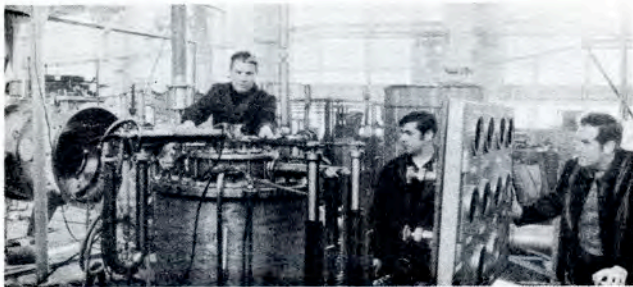


Облучение пузырьковых камер

◇ Двухметровая водородная пузырьковая камера "Людмила" - получено 6 тысяч фотографий при облучении протонами с импульсом 35 Гэв/с.

◇ Двухметровая пропановая пузырьковая камера - сделано 86 тысяч фотографий при облучении отрицательными пионами с импульсом 40 Гэв/с.

◇ Однометровая водородная пузырьковая камера - получено 40 тысяч фотографий при облучении дейтронами с импульсом 3,37 Гэв/с.



17. Многоцелевой гелиевый ожижитель с детандером для работы с крупными сверхпроводящими устройствами и поддержания в них температур до 4°K .

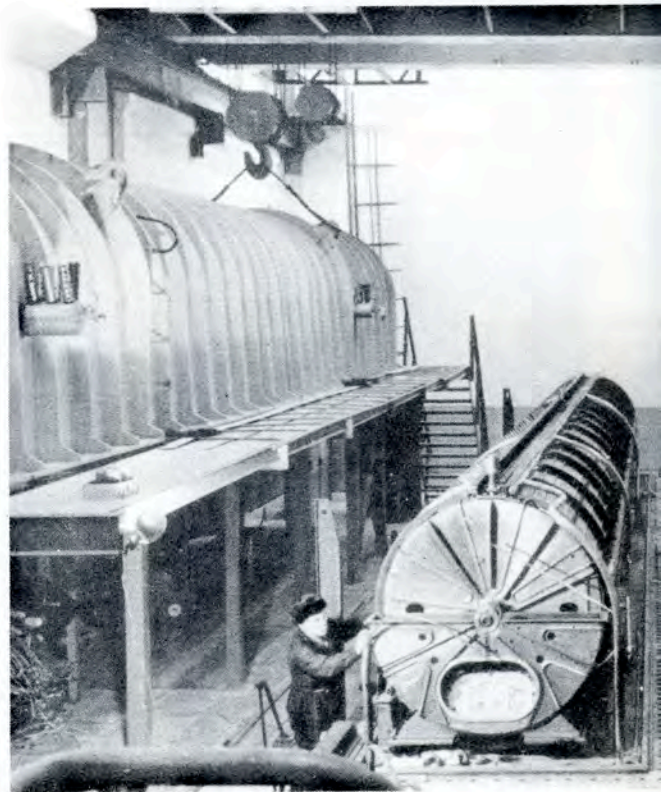
Модернизация и усовершенствование синхрофазотрона

◇ На ЛУ-20 ведутся электромонтажные работы. Закончен монтаж высокочастотной системы для возбуждения резонатора.

◇ Проведена модернизация действующего инжектора ЛУ-9. Инжектируемый в синхрофазотрон протонный ток возрос с 1,5 до 16 ма. Введен в эксплуатацию дебанчер и модулятор энергии.

◇ Закончено конструирование источника многозарядных ионов. Выполнены чертежи источника, пульта управления криогенной частью. Ведется изготовление узлов источника.

◇ Ведутся разработки контрольно-измерительной аппаратуры. Создана система измерения и контроля стабильности средней энергии пучка протонов, ускоренных модернизированным линейным ускорителем ЛУ-9М. Изготовлена аппаратура для измерения и контроля геометрических характеристик пучка протонов на входе в поворотные /инфлекторные/ пластины. Сделаны



приборы для автоматизированного измерения уровня высокочастотного поля резонатора ЛУ-20 и блоки для магнитных измерений квадрупольных линз ЛУ-9М.

◇ *Велись работы по системе вывода ускоренного пучка из синхрофазотрона.* Проведены основные расчеты вывода пучка с использованием резонанса $2/3$. Разработаны и установлены в камере синхрофазотрона формагнит и форлинза с естественным охлаждением. Смонтированы в камере синхрофазотрона полюсные обмотки для создания оптимальных условий при выводе пучка из ускорителя. Введена в действие система резонансной раскачки пучка.

Проведены эксперименты и осуществлен заброс ускоренного пучка в форсистему с помощью резонанса $2/3$ на расчетную глубину около 200 мм. Осуществлено отделе-

ние выводимого пучка, пучок сфокусирован и выведен в место расположения второго выводного магнита.

Эксплуатация синхрофазотрона

Запланированное время работы ускорителя - 3284 часа.

Ускоритель работал:

а/ на экспериментальные исследования по физике элементарных частиц 1490 часов со средней интенсивностью $5,1 \times 10^{10}$ ускоренных протонов или $2,3 \times 10^9$ ускоренных дейтронов за цикл ускорения;

б/ на совершенствование систем ускорителя 1590 часов.

◀ 18. *Заканчивается сооружение нового инжектора синхрофазотрона - линейного ускорителя протонов на 20 Мэв.*

19. *Система предварительного отклонения для создаваемого на синхрофазотроне устройства медленного вывода пучка, состоящая из септум-магнита /напряженность поля 3 кгс/ и линзы /градиент 100 гс/см/.*

