

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

КЕРОПЯН ИВЕТТА АРТАВАЗДОВНА

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЯРИЗАЦИИ ПРОТОНОВ  
В РЕАКЦИЯХ ФОТОРАСЩЕПЛЕНИЯ ДЕЙТРОНА  
И ФОТОРОЖДЕНИЯ ПИОНА

01.04.16 - Физика ядра и элементарных частиц

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата физико-математических наук

ЕРЕВАН - 1991

Работа выполнена в Ереванском физическом институте.

Научный руководитель: кандидат физико-математических наук,  
старший научный сотрудник  
ПЕТРОСЯН Ж.В.

Официальные оппоненты: доктор физико-математических наук  
КОЛЕСНИКОВ Л.Я. (ХФТИ)

доктор физико-математических наук  
ХУДАВЕРДЯН А.Г. (ЕГУ)

Ведущая организация: Лаборатория высоких энергий  
ОИЯИ (г. Дубна)

Защита состоится "26" марта 1991 г. в 14 ча-  
сов на заседании специализированного совета Д 034.03.01 при  
Ереванском физическом институте (г. Ереван-36, ул. Братьев  
Алиханянов, д. 2).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Ереван-  
ского физического института.

Автореферат разослан " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_ г.

Ученый секретарь  
специализированного совета,  
кандидат физико-математических наук *В.А. ШАХБАЗЯН*

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. Одним из процессов, в котором воз-  
можно проявление возбуждения двухнуклонной системы — дибарион-  
ных резонансов (ДР), существование которых предсказывалось те-  
оретически многими моделями, является процесс фоторасщепления  
дейтрона. Поиски и исследования ДР имеют исключительно важное  
значение для физики элементарных частиц и ядерной физики.

В настоящее время имеется немало результатов эксперимен-  
тальных исследований реакции  $\gamma d \rightarrow pn$  по дифференциальному се-  
чению ( $d\sigma/d\Omega$ ), асимметрии пучка ( $\Sigma$ ), поляризации протонов  
( $P_p$ ), нейтронов ( $P_n$ ), асимметрии мишени ( $T$ ), которые указы-  
вают на аномальное поведение зависимостей этих динамических  
величин от энергии фотонов ( $E_\gamma$ ) и угла протонов в с.ц.м.  
( $\theta_p^*$ ) относительно данных модельно-независимого парциально-  
волнового анализа. Это обстоятельство стимулировало проведение  
теоретических исследований, которые развиваются в двух направ-  
лениях — модели без учета ДР и с их учетом. Однако имеющиеся  
на сегодняшний день экспериментальные зависимости наблюдаемых  
величин, особенно поляризации протонов от  $E_\gamma$  и  $\theta_p^*$ , не  
описываются ни одной из моделей как с учетом ДР, так и без их  
учета. В создавшейся ситуации необходимо, с одной стороны,  
развитие ранее предложенных и создание новых моделей, в част-  
ности, со строгим учетом взаимодействия нуклонов в конечном  
состоянии; с другой стороны, дальнейшее накопление эксперимен-  
тальных данных по наблюдаемым величинам  $d\sigma/d\Omega$ ,  $\Sigma$ ,  $P_p$ ,  
 $T$  в широкой области  $E_\gamma$  и  $\theta_p^*$  и особенно, измерение

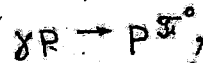
новых поляризационных параметров реакции  $\gamma d \rightarrow pn$ , которые будут способствовать пониманию механизма фоторасщепления дейтрона.

Фоторождение пионов на нуклонах является уникальным источником информации об электромагнитных свойствах пион-нуклонных систем.

Среди множества процессов взаимодействия фотонов высоких энергий простейшими являются рождение одиночных  $\Sigma$ -мезонов на нуклонах



для которых имеются четыре зарядовые конфигурации



Многообразие и взаимосвязанность широкого круга явлений, проявляющихся в этих реакциях, предоставляют большие возможности для изучения свойств  $\Sigma N$ -систем, проверки современных теорий элементарных частиц, предсказаний кварковых моделей, исследования свойств электромагнитного тока адронов и т.д.

Практическая реализация этих возможностей в конечном счете связана с определением амплитуд процесса из данных эксперимента. Решение этой задачи носит название "полного опыта" и предполагает проведение сложных поляризационных экспериментов. В условиях отсутствия экспериментальной информации в объеме полного опыта, для проведения надежных феноменологических ана-

лизоз, выполнение которых сопряжено с определенными трудностями: наличием большого количества резонансов до энергии 2 ГэВ (около 25), частичным перекрытием резонансов из-за достаточно больших ширин (100-300 МэВ), огромным учетом нерезонансного рождения пионов ("фона"), - необходимо накопление экспериментальных данных по поляризационным параметрам реакции фоторождения  $\Sigma$ -мезонов на нуклонах в широкой области энергии фотонов и угла рождения пионов.

Цель работы. Основная цель настоящей работы заключалась в следующем:

1. Провести систематические экспериментальные исследования энергетических и угловых распределений продольной ( $P_{xz}$ ) и поперечной ( $P_y$ ) составляющих вектора поляризации протонов в реакциях  $\gamma d \rightarrow pn$  и  $\gamma p \rightarrow p \Sigma^0$ . Выполнить измерения для реакции  $\gamma d \rightarrow pn$  в кинематических областях энергии фотонов  $E_\gamma = (250 + 500)$  МэВ и угла протонов  $\theta_p^* = (60 + 80)^\circ$ , а для реакции  $\gamma p \rightarrow p \Sigma^0$  -  $E_\gamma = (0,7 + 1,2)$  ГэВ и  $\theta_p^* = (60 + 80)^\circ$ .

2. Спроектировать и создать:

- пробный спектрометр протонов с энергией (150 + 300) МэВ;
- поляриметр протонов, позволяющий проводить одновременное измерение  $P_{xz}$  - и  $P_y$  - поляризаций протонов;
- годоскопическую систему для регистрации нейтронов с энергией (100 + 300) МэВ.

3. Разработать и реализовать методику разделения протонов от сопутствующих пионов.

4. Разработать методику проведения дваждыполяризационного эксперимента типа "поляризованный пучок - поляризация протонов".

5. Создать двухплечевую установку для проведения исследований поляризации протонов в реакциях  $\gamma d \rightarrow pn$  и  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$ .

6. Смоделировать методом Монте-Карло эксперименты по реакциям  $\gamma d \rightarrow pn$  и  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$ .

Научная новизна работы. Впервые в дваждыполяризационном эксперименте (ДПЭ) типа "поляризованный пучок - поляризация протонов" получены данные по  $P_y$  - и  $P_{xz}$  - составляющим вектора поляризации протонов из реакции фоторасщепления дейтрона  $\gamma d \rightarrow pn$  для углов  $\theta_p^* = 65$  и  $75^\circ$  в области энергий фотонов  $E_\gamma = (290 + 454)$  МэВ.  $P_{xz}$  - поляризация, а также  $P_y$  под углом  $\theta_p^* = 65^\circ$  измерены впервые.

Впервые в ДПЭ типа "поляризованный пучок - поляризация протонов отдачи" получены экспериментальные данные по  $P_y$  - составляющей вектора поляризации протонов отдачи из реакции фоторождения пионов  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$  для углов рождения  $\pi^0$ -мезонов  $\theta_\pi^* = 70$  и  $80^\circ$  в энергетической области фотонов  $E_\gamma = (0,7 + 1,2)$  ГэВ.

Практическая ценность. Экспериментальные данные по поляризационным параметрам  $P_{xz}$  и  $P_y$  в реакции  $\gamma d \rightarrow pn$  могут быть положены в основу развития существующих моделей описания процесса фоторасщепления дейтрона, а также создания новых моделей. С этой точки зрения представляет особое значение измерение нового поляризационного параметра  $P_{xz}$ .

Данные по  $P_y$  - поляризации протонов из реакции  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$  могут быть использованы при проведении феноменологических

анализов процессов фоторождения  $\pi^0$ -мезонов на нуклонах.

Апробация работы и публикации. Результаты диссертационной работы докладывались на Сессиях совета по электромагнитным взаимодействиям АН СССР, УП Международной конференции по поляризационным явлениям в ядерной физике (Париж, 90), IX Международном симпозиуме по спиновой физике высоких энергий (Бонн, 90), рабочем совещании по электромагнитным взаимодействиям адронов и ядер при промежуточных энергиях (Нор-Амберл, 90).

Материалы настоящей работы опубликованы в виде статей в журналах "Ядерная физика", Изв. АН Арм.ССР и препринтах ЕМТ.

Структура и объем диссертации. Диссертация изложена на 138 страницах машинописного текста, включая 46 рисунков и 12 таблиц. Она состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы, содержащего 81 наименование.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обосновывается актуальность экспериментальных исследований поляризационных параметров в реакциях фоторасщепления дейтрона  $\gamma d \rightarrow pn$  и фоторождения пиона  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$  на нуклонах в резонансной области энергий, рассматривается цель проведенных работ.

В первой главе приводится краткий обзор теоретических и экспериментальных работ по фоторасщеплению дейтрона. Проводится сравнение имеющихся экспериментальных данных по  $P_y$  - поляризации протонов с теоретическими моделями, предложенными различными авторами, как с учетом ДР, так и без их учета. Выпол-

ненное сравнение свидетельствует о том, что ни одна из существующих теоретических моделей не в состоянии описать всю совокупность экспериментальной информации относительно  $P_y$ -поляризации протонов в широкой области углов протона  $\theta_p^*$  и энергии фотонов  $E_\gamma$ . Более того, теоретические модели не описывают различные поляризационные параметры, измеренные в одинаковых кинематических областях по  $E_\gamma$  и  $\theta_p^*$ .

Обосновывается необходимость дальнейшего проведения экспериментальных исследований поляризационных параметров, в частности, составляющих вектора поляризации протонов в реакции фоторасщепления дейтрона.

Здесь же дается обзор теоретических и экспериментальных работ по фоторождению нейтральных пионов в реакции  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$ . Существующие экспериментальные данные по  $P_y$ -поляризации протонов сравниваются с предсказаниями различных феноменологических анализов, проведенных с использованием изобарной модели и с применением дисперсионных соотношений. Указывается на существующие между теоретическими предсказаниями и экспериментальными данными разногласия, что стимулирует дальнейшее проведение измерений поляризации протонов.

Во второй главе представлены экспериментальные установки, на которых были проведены измерения по реакциям  $\gamma d \rightarrow pn$ ,  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$  и  $\gamma p \rightarrow n\pi^+$ . Приведена методика и техника получения квазимонохроматических фотонных пучков.

Описываются двухплечевые экспериментальные установки для исследования поляризационных параметров  $P_{xz}$  и  $P_y$  в реакции фоторасщепления дейтрона и  $P_y$  в реакции фоторождения нейтрального пиона. Приводится описание основных узлов экспе-

риментальных установок. Протонное плечо установки, служащее для регистрации и выделения протонов, определения их энергий и углов вылета из мишени для восстановления кинематики реакций  $\gamma d \rightarrow pn$  и  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$ , включает в себя пробный спектрометр, поляриметр и координатные детекторы. В качестве координатных детекторов использовались многопроволочные пропорциональные камеры. Поляриметр представлял собой распределенную систему чередующихся углеродных рассеивателей и пропорциональных камер.

Нейтронное плечо установки служило для регистрации нейтронов с целью идентификации реакции  $\gamma d \rightarrow pn$ . Регистрация нейтронов производилась с помощью 12-канального нейтронного годоскопа. Модули нейтронного годоскопа исследовались отдельно в калибровочном эксперименте по регистрации реакции  $\gamma p \rightarrow n\pi^+$ . Регистрация нейтронов производилась одним из модулей нейтронного годоскопа, а  $\pi^+$ -мезонов - двухканальным магнитным спектрометром на основе спец. магнита-I. В ходе этого эксперимента определялись эффективность регистрации нейтронов модулями и их временное разрешение.

При исследовании реакции  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$  пионное плечо установки служило для регистрации фотонов от распада  $\pi^0$ -мезонов, что осуществлялось с помощью спектрометра сплошного поглощения на основе кристалла  $NaJ(Tl)$ .

Рассматриваются блок-схемы электроники экспериментальных установок проведенных исследований.

В третьей главе представлено моделирование методом Монте-Карло реакций  $\gamma d \rightarrow pn$ ,  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$  и  $\gamma p \rightarrow n\pi^+$ . Основная цель проведения расчетов методом Монте-Карло первых

двух реакций — получение энергетических спектров протона при их остановке в пробном спектрометре и рассеянии в углеродных пластинках полиметра, первое из которых необходимо для восстановления кинематики процесса, а второе — для определения аналитической способности углерода при вычислении поляризации. Рассчитываются время-пролетные спектры нейтронов в реакции  $\chi d \rightarrow pn$  с учетом разрешающего времени модуля нейтронного детектора для оценки вклада фоновых реакций.

Рассчитывалось энергетическое распределение фонов от распада  $\Delta^+$ -мезонов на реакции  $\chi p \rightarrow p\pi^+$ , необходимое для калибровки спектрометра полного поглощения.

Монте-Карло расчет эксперимента по регистрации реакции  $\chi p \rightarrow n\pi^+$  служил для определения эффективности нейтронного модуля.

В четвертой главе описывается процедура экспериментальных измерений, рассматриваются фоновые процессы, оценивается их вклад, обсуждаются источники систематических ошибок.

Приводятся экспериментальные данные по  $P_y = \hat{y} \cdot P_{yz}$  — составляющим вектора поляризации протонов из реакции  $\chi d \rightarrow pn$  для углов протонов в с.п.м.  $\theta_p = 65$  и  $75^\circ$  в энергетической области фотонов  $E_\gamma = (290 + 454)$  МэВ. Проводится сравнение измеренной энергетической зависимости  $P_y$  — поляризации протонов совместно с существующими в настоящее время данными с результатами теоретических расчетов, выполненных как без учета ДР (Икеда, Аренковел, Левчук, Икеда, Баранник-Кулиш), так и с их учетом (Икеда, Баранник-Кулиш). Показано, что лучшее теоретическое описание измеренной зависимости  $P_y(E_\gamma)$  моделями без включения ДР достигается при учете мезонных обменов

и взаимодействия в конечном состоянии. Удовлетворительного описания экспериментальной зависимости  $P_y(E_\gamma)$  удается достичь также введением ДР — как двух (Икеда); так и девяти (Баранник-Кулиш).

Впервые измеренная энергетическая зависимость  $P_z(E_\gamma)$  при углах  $\theta_p = 65$  и  $75^\circ$  сравнивается с теоретическими моделями Баранника-Кулиша как с учетом ДР, так и без их учета. Показано, что введение девяти ДР — шести изовекторных и трех изоскалярных, — улучшает описание измеренной зависимости  $P_z(E_\gamma)$  при  $\theta_p = 75^\circ$ . При угле  $\theta_p = 65^\circ$  такого улучшения согласия между измеренной и теоретической зависимостями не наблюдается.

Здесь же приведены результаты измерения энергетической зависимости  $P_y$  — составляющей вектора поляризации протонов в реакции фоторождения нейтрального пиона  $\chi p \rightarrow p\pi^0$  под углами  $\theta_p^* = 70$  и  $80^\circ$  в с.п.м. в энергетической области  $E_x = (0,7 + 1,2)$  ГэВ. Полученные нами экспериментальные данные для угла  $\theta_p^* = 70^\circ$  согласуются с существующими данными других научных центров. Сравнение всей экспериментальной информации с результатами различных феноменологических анализов показывает, что анализ Азнаурян и др. не описывает измеренную зависимость  $P_y(E_x)$ . Анализ Феллера и Медкалпа-Волкера удовлетворительно описывает зависимость  $P_y(E_x)$  до энергии  $E_x = 1,1$  ГэВ. При энергиях  $E_x > 1,1$  ГэВ эти анализы даже качественно не описывают измеренную зависимость.

Для угла  $\theta_p^* = 80^\circ$  полученные нами экспериментальные данные совместно с данными ХФТИ указывают на наличие структуры в зависимости  $P_y(E_x)$  при энергии  $E_x \sim 0,9$  ГэВ, что не

предсказывается ни одним из упомянутых анализов.

Приведены угловые зависимости поляризации  $P_y(\theta_x^*)$  при энергиях  $E_\gamma = 0,8; 0,95; 1,05$  и  $1,15$  ГэВ. В пределах ошибок наблюдается согласие между данными, измеренными различными группами для энергий  $E_\gamma = 0,8$  и  $0,95$  ГэВ. Это позволяет сделать вывод относительно лучшего описания измеренной зависимости результатами анализов Феллера и Меткалфа-Волнера. Для однозначного выбора одного из двух указанных анализов необходимо проведение измерений поляризации в области  $\theta_x^* < 50^\circ$ .

Вместе с тем для энергий  $E_\gamma = 1,05$  и  $1,15$  ГэВ в угловой зависимости  $P_y(\theta_x^*)$  наблюдаются значительные расхождения между данными измерений различных групп как по величине, так и по знаку поляризации, что можно объяснить различием в энергетических и угловых разрешениях установок, статистических точностей измерений и методиках измерений поляризации.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, которые состоят в следующем:

1. Разработан и создан пробный спектрометр протонов большой апертуры для регистрации протонов с энергией  $T_p = (150 \pm 270)$  МэВ и разрешением  $\sigma(T_p) \sim \pm 10$  МэВ.
2. Разработан и создан универсальный и светосильный поляриметр протонов на основе:
  - а) многопроволочных пропорциональных камер в объеме 3500 каналов,
  - б) углеродных рассеивателей с суммарной толщиной 70 мм.Поляриметр позволял проводить одновременное измерение  $P_y$  и  $P_{xz}$  — составляющих вектора поляризации протонов и охва-

тывал область оптимальных полярных углов рассеяния протонов  $(0 \pm 25)^\circ$ .

3. Разработан и создан 12-канальный нейтронный годоскоп. Экспериментально, посредством регистрации нейтронов с энергией  $(130 \pm 200)$  МэВ из реакции  $\gamma p \rightarrow n\pi^+$ , определены: эффективность регистрации нейтронов модулями нейтронного годоскопа и временное разрешение нейтронных модулей. Проведено исследование эффектов "смешивания" и "кратности" регистрации нейтронов годоскопом.
4. Созданы экспериментальные установки на основе пробного спектрометра, поляриметра, нейтронного годоскопа, спектрометра полного поглощения для исследования поляризации протонов в реакциях  $\gamma d \rightarrow pn$  и  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$ .
5. Выполнен расчет методом Монте-Карло экспериментов по реакциям  $\gamma d \rightarrow pn$ ,  $\gamma p \rightarrow n\pi^+$  и  $\gamma p \rightarrow p\pi^0$ .
6. Впервые в ЕММ проведен дваждыполяризационный эксперимент типа "поляризованный пучок — поляризация протонов" для реакции фоторасщепления дейтрона  $\gamma d \rightarrow pn$  в области энергии фотонов  $E_\gamma = (290 \pm 454)$  МэВ под углами  $\theta_p^* = 65$  и  $75^\circ$  в с.ц.м. Экспериментальные данные по  $P_{xz}$  — поляризации, а также по  $P_y$  — поляризации при  $\theta_p^* = 65^\circ$  получены впервые.
7. Проведено сравнение измеренных зависимостей поляризации протонов  $P_{xz}(E_\gamma)$  и  $P_y(E_\gamma)$  с результатами моделей как учитывающих ДР, так и их не учитывающих. Показано, что:
  - а) наилучшее теоретическое описание измеренной зависимости  $P_y(E_\gamma)$  при  $\theta_p^* = 65^\circ$  из моделей без учета ДР дает модель, учитывающая взаимодействие нуклонов в конечном

состоянии. Модели Икеды и Баранника-Кулиша качественно описывают измеренную зависимость  $P_y(E_\gamma)$  лишь после учета ДР:

б) описание экспериментальных данных по энергетической зависимости поляризации  $P_{xz}(E_\gamma)$  в рамках модели Баранника-Кулиша качественно улучшается после введения ДР.

8. Измерена энергетическая зависимость  $P_y(E_\gamma)$  — составляющей вектора поляризации протонов отдачи из реакции  $\gamma p \rightarrow p\pi^+$  в области энергии фотонов  $E_\gamma = (0,7 + 1,2)$  ГэВ под углами  $\theta_{p^*}^* = 70$  и  $80^\circ$  в с.д.м.  $P_y$  — поляризация впервые измерена совместно с  $P_{xz}$  — поляризацией в дваждыполяризованном эксперименте типа "поляризованный пучок — поляризация протонов отдачи". Экспериментальные зависимости по  $P_y(E_\gamma)$  сравниваются с предсказаниями различных феноменологических анализов. Ни один из анализов не описывает измеренные зависимости  $P_y(E_\gamma, \theta_{p^*}^*)$  в исследованной энергетической и угловой областях.

Основное содержание диссертации отражено в следующих публикациях:

1. Авакян Р.О., Авакян Э.О., Аветисян А.Э., Агаронян А.В., Асатрян Р.А., Багдасарян А.С., Вартапетян Г.А., Гавадян В.Г., Гарибян В.А., Дадляцян К.Р., Еганов В.С., Карапетян А.П., Керопян И.А., Марукян Г.О., Матевосян Э.М., Оганесян А.А., Оганесян М.А., Петросян Г.М., Петросян Ж.В., Саакян Х.С., Сукиасян В.З., Схторян Е.М., Тароян С.П., Элбабян Г.М. Измерение поляризации протонов реакции фоторождения  $\Sigma^+$ -мезона для угла  $\theta_{p^*}^* = 70^\circ$  на линейно по-

ляризованном пучке фотонов// Ядерная физика. — 1987. — Т. 46, вып. 5(II). — С. 1445-1448.

2. Авакян Р.О., Авакян Э.О., Аветисян А.Э., Айвазян Р.Б., Арестакесян Г.А., Багдасарян А.С., Вартапетян Г.А., Гарибян В.А., Еганов В.С., Карапетян А.П., Керопян И.А., Марукян Г.О., Матевосян Э.М., Меграбян М.А., Оганесян А.А., Оганесян М.А., Петросян Г.М., Петросян Ж.В., Прохоренко И.П., Саакян Х.С., Сукиасян В.З., Схторян Е.М., Тароян С.П., Элбабян Г.М. Измерение поляризации протонов в реакции  $\gamma p \rightarrow p\pi^+$  для угла  $\theta_{p^*}^* = 80^\circ$  на линейно поляризованном пучке фотонов// Ядерная физика. — 1988. — Т. 48, вып. 6(12). — С. 1716-1717.

3. Авакян Р.О., Багдасарян А.С., Вартапетян Г.А., Гарибян В.А., Еганов В.С., Керопян И.А., Марукян Г.О., Оганесян А.А., Петросян Ж.В. Исследование энергетической и угловой зависимости поляризации протонов в реакции фоторождения  $\Sigma^+$ -мезонов на водороде на линейно-поляризованном пучке фотонов в резонансной области// Изв. АН Арм.ССР. Физика. — 1988. — Т. 23, вып. 5. — С. 244-251.

4. Агабабян К.Ш., Айвазян Р.Б., Арестакесян Г.А., Асатрян Р.А., Бартиян М.В., Еганов В.С., Керопян И.А., Марукян Г.О., Матевосян Э.М., Меграбян М.А., Оганесян А.А., Оганян К.Ш., Петросян Г.М., Петросян Ж.В., Прохоренко И.П., Саакян Х.С., Товмасян Г.Х. Экспериментальная установка для измерения поляризации протонов в реакции фоторасщепления дейтрона. Препринт ВФМ-1223(9)-90. Ереван, 90. — 25 с.

5. Керопян И.А., Петросян Ж.В. Расчет по методу Монте-Карло эксперимента по измерению выхода реакции  $\gamma p \rightarrow n\Sigma^+$ .

Препринт ЕФИ-1235(21)-90. Ереван, 1990. - 10 с.

6. Керопян И.А., Оганесян А.А., Петросян Ж.В. Расчет по методу Монте-Карло эксперимента по измерению поляризации протонов в реакции фоторасщепления дейтрона. Препринт ЕФИ-1236(22)-90. Ереван, 1990. - 15 с.
7. Авакян Р.О., Аветисян А.З., Асаатрян Р.А., Багдасарян А.С., Бахшецян Р.Р., Бояхчян Е.М., Гарибян Ю.А., Даллакян К.Р., Данагулян С.С., Еганов В.С., Карапетян А.П., Керопян И.А., Кизогян О.С., Марукян Г.О., Матевосян Э.М., Мелграбян М.А., Оганесян А.А., Оганесян М.А., Петросян Г.М., Петросян Ж.В., Саакян Ж.С., Сукласян Ю.З., Схторян Е.М., Таронян С.П., Элобян Г.М. Измерение поляризации протонов в реакции  $\gamma d \rightarrow p n$  на линейно-поляризованном пучке фотонов в области  $E_\gamma = 310 + 450$  МэВ для угла  $\theta_p^* = 75^\circ$  в с.ц.м.// Ядерная физика. - 1990. - Т. 52, вып. 2(8). - С. 312-317.
8. Авакян Р.О., Багдасарян А.С., Керопян И.А., Марукян Г.О., Оганесян А.А., Петросян Г.М., Петросян Ж.В., Саакян Ж.С. Измерение поляризации протонов в реакции фоторасщепления дейтрона на линейно-поляризованном пучке фотонов в области  $E_\gamma = 290 + 420$  МэВ для угла  $\theta_p^* = 65^\circ$  с.ц.м.// Ядерная физика. - 1990. - Т. 52, вып. 3(9). - С. 618-619. Препринт ЕФИ-1251(37)-90. Ереван, 1990. - 8 с.

Технический редактор А. С. Абрамян

Подписано в печать 14.01.91г.  
Офсетная печать. Уч. изд. л. 0,8  
Зак. тип. 001

Формат 60x84-16  
Тираж 170 экз.

Отпечатано в Ереванском физическом институте  
Ереван 36, ул. Братьев Аликханян, 2