

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕНЗОРНОЙ АНАЛИЗИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ РЕАКЦИИ $^{12}\text{C}(d, p)$ С ВЫЛЕТОМ ПРОТОНОВ ПОД НУЛЕВЫМ УГЛОМ ПРИ ИМПУЛЬСЕ ДЕЙТРОНОВ 9,1 ГэВ/с

В.Г.Аблеев, Л.Визирева¹, С.В.Джмухадзе, С.А.Запорожец, А.П.Кобушкин², Б.Кюн, С.Ю.Малов³, Б.Науманн⁴, Л.Науманн⁴, А.А.Номофилов, Л.Пенчев, Н.М.Пискунов, И.М.Ситник, Е.А.Строковский, Л.Н.Струнов, З.Теш⁴, А.В.Чернышев³, В.И.Шаров

Проведены повторные измерения анализирующей способности T_{20} реакции $^{12}\text{C}(d, p)$. Более светосильная постановка эксперимента позволила расширить область статистически достоверных измерений в сторону больших значений импульсов протона-спектратора. Наметившиеся в первом эксперименте указания на расхождение с теоретическими предсказаниями подтверждены и усилены.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Measurement of the Tensor Analyzing Power for the $^{12}\text{C}(d, p)$ Reaction at $P_d = 9.1 \text{ GeV}/c$ and Zero Angle Proton Emission

V.G.Ableev et al.

The repeated measurement of the tensor analyzing power T_{20} of the fragmentation reaction $^{12}\text{C}(d, p)$ has been carried out. The modified experimental set-up allowed to expand the measurement to the high-momentum region of the protons. The disagreement with the theory, marked in our previous experiment, has been confirmed and enforced.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

В работе¹ мы сообщали об измерении тензорной анализирующей способности (T_{20}) реакции $^{12}\text{C}(d, p)$ с вылетом протонов в направлении падающего на мишень пучка поляризованных дейтронов. Полученные данные заполняют диапазон по импульсу про-

¹ ВХТИ, София

² ИТФ АН УССР, Киев

³ ИЯИ АН СССР, Москва

⁴ ЦИЯИ АН ГДР, Россендорф

тона в системе покоя дейтрона q в интервале от 0 до 0,4 ГэВ/с (по внутреннему импульсу $k^{1/2}$ — от 0 до 0,6 ГэВ/с). В поведении данных по T_{20} обращают на себя внимание два существенных момента: невыход на значение $-\sqrt{2}$ в районе $k = 0,3$ ГэВ/с и отсутствие тенденции к изменению знака T_{20} при больших значениях k , в отличие от того, что предсказывается расчетами в рамках импульсного приближения для большинства волновых функций дейтрона с реалистическим NN-потенциалом.

Столь серьезное отклонение поведения данных от ожидаемого стимулировало повторное проведение этих измерений в несколько измененной постановке эксперимента.

Эксперимент был поставлен на выведенном пучке синхрофазотрона ОИЯИ. В качестве источника тензорно-поляризованных дейтронов использовалась установка ПОЛЯРИС^{1/2}. С ее помощью была организована повторяемая последовательность циклов ускорения: 1) неполяризованных дейтронов; 2) дейтронов с выстроенностью $\rho_{20}(+) > 0$; 3) дейтронов с выстроенностью $\rho_{20}(-) < 0$. Оптимизируя режим работы источника, удалось повысить степень поляризации пучка, которая составила величину $(\rho_{20}(+) - \rho_{20}(-)) = 0,95 \pm 0,08$ (ранее соответствующая величина равнялась $0,45 \pm 0,06$). Поляризация была измерена способом, описанным в^{1/3}, при этом использовались оба плеча спектрометра АЛЬФА, показанного на рис.1.

После взаимодействия пучка с углеродной мишенью Т пучок вторичных протонов транспортировался каналом ВП1, после чего он отклонялся магнитами М3 и М4 в правое плечо спектрометра, где проводился подсчет числа частиц и измерение их импульса. Включенные в состав установки два черенковских счетчика позволяли отделять протоны от дейтронов того же импульса, образовавшихся за счет неупругого взаимодействия.

Акцептанс установки по углу вылета частиц составил примерно $5 \cdot 10^{-4}$ ср, что на два порядка превышает акцептанс установки в предыдущем эксперименте. Это обстоятельство, вместе с большей степенью поляризации пучка, позволило существенно повысить статистическую достоверность новых данных в области перекрытия со старыми данными, а также провести измерения при более высоких значениях импульсов вылетающих вперед протонов. Выбор среднего значения импульса, вокруг которого в интервале $\pm 5\%$ регистрировались вторичные частицы, осуществлялся путем установления соответствующих токов в магнитных элементах канала транспортировки частиц и установки. Отметим, что измерения в области импульсов $q < 0,2$ ГэВ/с корректны только

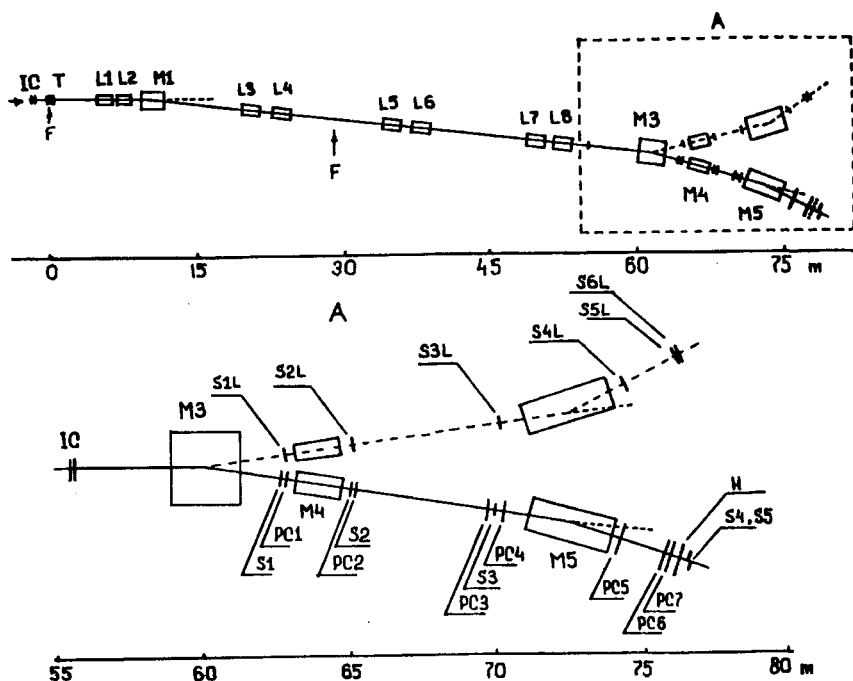


Рис.1. Спектрометр АЛЬФА: Т — мишень, IC — мониторы пучка (ионизационные камеры), L — квадрупольные линзы, M — магниты, S — сцинтилляционные счетчики, PC — пропорциональные камеры, F — фокусы пучка.

при малом угловом акцептансе, когда перпендикулярный импульс протонов остается малым по сравнению с продольным в системе покоя дейтрона (только тогда мы можем говорить, что регистрируем протоны, вылетевшие под углом, близким к 180° , в системе покоя дейтрона). Поэтому в данной постановке эксперимента такие измерения не проводились.

Полученные данные хорошо согласуются с предыдущими в области перекрытия, если последние умножить на коэффициент 1,05. Неопределенность типа фактора возникает из-за погрешности в определении степени поляризации пучка, о чем подробно говорилось в работе¹¹. Отличие от единицы фактора, возникшего при согласовании двух наборов данных, не превышает того, которое можно было бы ожидать, исходя из приведенных выше оценок погрешности измерения степени поляризации пучка.

Суммарные данные двух измерений приведены на рис.2 и в таблице (данные¹¹ умножены на фактор 1,05). Видно, что основ-

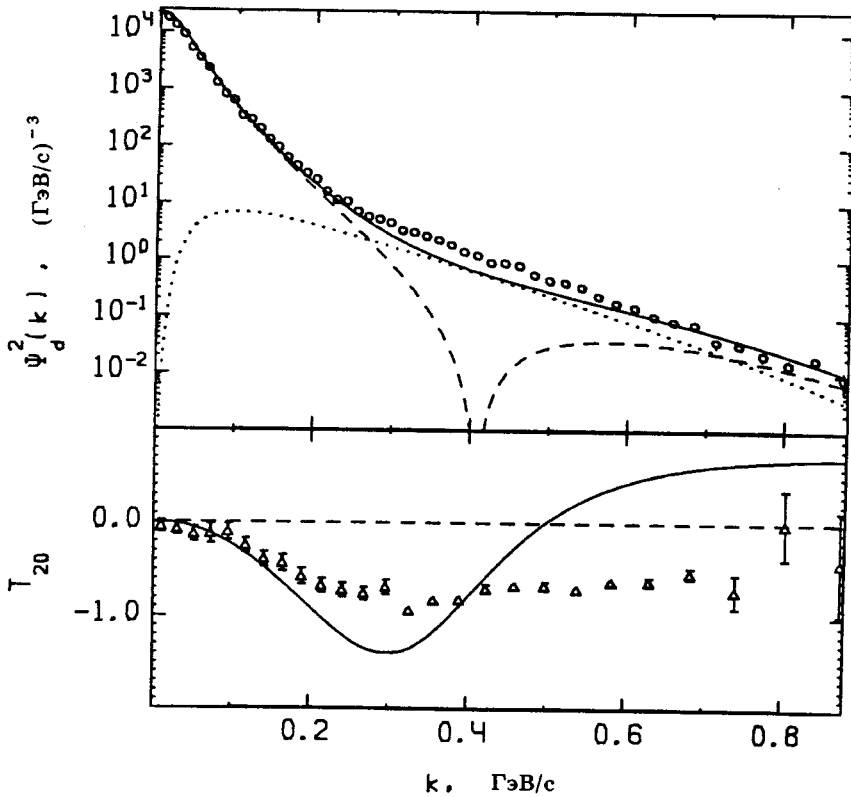


Рис.2. Распределение нуклонов в дейтроне $\Psi^2(k)$ и $T_{20}(k)$ в зависимости от "внутреннего импульса". Сплошные кривые — $\Psi^2(k)$ и $T_{20}(k)$ для парижского NN-потенциала. Штриховая и точечные кривые — квадраты s- и d-волн соответственно.

ные особенности полученных прежде данных (невыход на значение $-\sqrt{2}$, отсутствие тенденции к пересечению нуля) подтверждаются и усиливаются. Попытка объяснить первую из этих особенностей эффектами взаимодействия в конечном состоянии делается в работе¹⁴. Дальнейшие экспериментальные исследования на пучке поляризованных дейтронов, в частности измерение коэффициента передачи поляризации от дейтрона к протону, позволят более определенно сказать, связаны ли особенности данных по T_{20} с влиянием механизмов реакции, подобных рассмотренным в работе¹⁴, или же мы имеем дело с какими-то структурными особенностями дейтрона, выходящими за рамки представлений, положенных в основу моделей дейтрона с реалистическими NN-потенциалами.

Таблица. Тензорная анализирующая способность T_{20} реакции $^{12}\text{C}(d,p)$ в зависимости от импульса q протона в системе покоя дейтрона и от внутреннего импульса k

| $q,$ МэВ/с | $k,$ МэВ/с | T_{20} | $q,$ МэВ/с | $k,$ МэВ/с | T_{20} |
|---------------|---------------|--------------------|---------------|---------------|--------------------|
| 10 | 10,0 | $-0,046 \pm 0,069$ | 270 | 326,2 | $-0,895 \pm 0,030$ |
| 30 | 30,5 | $-0,075 \pm 0,068$ | 290 | 357,2 | $-0,786 \pm 0,027$ |
| 50 | 51,4 | $-0,126 \pm 0,082$ | 310 | 389,7 | $-0,779 \pm 0,040$ |
| 70 | 72,8 | $-0,117 \pm 0,104$ | 330 | 424,0 | $-0,671 \pm 0,043$ |
| 90 | 94,7 | $-0,101 \pm 0,090$ | 350 | 460,2 | $-0,636 \pm 0,042$ |
| 110 | 117,3 | $-0,238 \pm 0,081$ | 370 | 498,7 | $-0,641 \pm 0,048$ |
| 130 | 140,5 | $-0,377 \pm 0,082$ | 390 | 539,8 | $-0,670 \pm 0,036$ |
| 150 | 164,4 | $-0,414 \pm 0,087$ | 410 | 583,9 | $-0,593 \pm 0,038$ |
| 170 | 189,0 | $-0,552 \pm 0,089$ | 430 | 631,5 | $-0,593 \pm 0,043$ |
| 190 | 214,4 | $-0,643 \pm 0,079$ | 450 | 683,4 | $-0,507 \pm 0,061$ |
| 210 | 240,8 | $-0,692 \pm 0,077$ | 470 | 740,4 | $-0,690 \pm 0,179$ |
| 230 | 268,1 | $-0,724 \pm 0,074$ | 490 | 803,6 | $-0,009 \pm 0,360$ |
| 250 | 296,5 | $-0,656 \pm 0,082$ | 510 | 874,6 | $-0,408 \pm 0,537$ |

Л и т е р а т у р а

1. Аблеев В.Г. и др. — Письма в ЖЭТФ, 1988, 47, с.558.
2. Belushkina A.A. et al. — In: Proc. VII Intern. Symposium on High Energy Spin Physic, Protvino, IHEP, 1986, 2, p.215.
3. Ableev V.G. et al. — Preprint Zfk-666, Rossendorf, 1989.
4. Dolidze M.G., Lykasov G.I. — Preprint JINR E2-89-666, Dubna, 1989.

Рукопись поступила 13 июня 1990 года.