

ДИССОЦИАЦИЯ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЯДЕР ${}^7\text{Be}$ ПО КАНАЛУ ${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$ НА ПРОТОННОЙ МИШЕНИ

© 2015 г. Ю. А. Александров, Н. Г. Пересадько*, С. Г. Герасимов, В. А. Дронов,
А. В. Писецкая, В. Н. Фетисов, С. П. Харламов, Л. Н. Шестеркина

Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва, Россия

Поступила в редакцию 30.07.2014 г.; после доработки 10.10.2014 г.

Измерено дифференциальное сечение взаимодействия ядер ${}^7\text{Be}$ с протонами в области переданных импульсов до 0.5 ГэВ/с, при котором ядра ${}^7\text{Be}$ распадаются на фрагменты ${}^3\text{He}$ и ${}^4\text{He}$ без образования других заряженных частиц. В области переданных импульсов до ~ 100 МэВ/с, как и в случае диссоциации ядер ${}^7\text{Li}$ на протонной мишени по каналу ${}^3\text{H} + {}^4\text{He}$, наблюдается сильное подавление сечения. Полное сечение реакции равно 10 ± 4 мбн. Среднее значение переданных поперечных импульсов в наблюдаемых событиях равно 233 ± 6 МэВ/с с дисперсией распределения ~ 63 МэВ/с. Взаимодействия регистрировались в фотоэмульсии, облученной ядрами ${}^7\text{Be}$, полученными перезарядкой ядер ${}^7\text{Li}$, ускоренных до импульса 1.7 А ГэВ/с на нуклотроне ОИЯИ.

DOI: 10.7868/S0044002715020051

1. ВВЕДЕНИЕ

Для изучения механизмов ядро-ядерных взаимодействий и исследования структуры ядер используются данные по фрагментации релятивистских ядер. В ранних работах [1] при энергиях налетающих ядер несколько ГэВ на нуклон с использованием спектрометров и счетчиковой методики были получены сведения о каналах, полных сечениях и соотношении вкладов кулоновской и ядерной фрагментации. Сравнимые по величине вклады возникают от нуклонного распада гигантского резонанса в налетающем ядре, что представляет особый интерес для изучения коллективных возбуждений в радиоактивных ядрах. Более поздние исследования по фрагментации релятивистских ядер, выполненные на синхрофазотроне и нуклотроне ОИЯИ с пропановой камерой [2, 3] и фотоэмульсиями [4–8], были в основном направлены на регистрацию событий с вылетом протонов и легчайших ядер — дейтронов, трития, гелия-3 и α -частиц, во многом определяющих кластерную структуру легких ядер. Обширный обзор исследований по этой тематике представлен в работе [9]. Несмотря на невысокую статистику визуальных методов, с их помощью удается идентифицировать фрагменты по зарядам и массам, измерять их поперечные импульсы, а также по длине свободного пробега налетающего ядра для выделенного канала оценивать дифференциальные сечения.

Весьма перспективными реакциями для проверки теоретических подходов являются каналы фрагментации, когда идентифицируются все частицы в конечном состоянии и измеряются их поперечные импульсы. Для этих процессов при исследовании электромагнитного и ядерного механизмов взаимодействий целесообразно измерять распределения событий по переданному поперечному импульсу Q . К таким реакциям следует отнести, например, диссоциацию ядер ${}^6\text{Li}$, ${}^7\text{Li}$ и ${}^7\text{Be}$ на пары легчайших ядер ${}^2\text{H} + {}^4\text{He}$, ${}^3\text{H} + {}^4\text{He}$ и ${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$, для которых существенно облегчается теоретический анализ данных по сравнению с многочастичными процессами. Сравнительно большое число этих событий, обнаруженных в ядерной эмульсии [6, 7, 10, 11], можно рассматривать как указание на большую вероятность двухкластерных компонент в волновых функциях исходных ядер. Эта идея нашла подтверждение при интерпретации результатов измерений зависимости от Q дифференциального сечения двухкластерной фрагментации ядра ${}^7\text{Li}$ (3 А ГэВ/с) на ядрах фотоэмульсии [12, 13]. В рамках двухтельной модели ${}^7\text{Li}$ [14, 15] с использованием кластерного варианта дифракционной теории [16, 17], развитой по аналогии с теорией Ахизера—Ситенко [18] расщепления дейтрона на нейтрон и протон, были получены дифракционные картины (в зависимости от переданного импульса) для канала диссоциации ${}^7\text{Li} \rightarrow {}^3\text{H} + {}^4\text{He}$ на легких (С, N, O) и тяжелых (Ag, Br) ядрах эмульсии. Для каждой группы ядер предсказы-

*E-mail: nat.peres@mail.ru

ваются осциллирующая форма дифференциального сечения. Наложение двух групп дифракционных сечений дает приемлемое описание наблюдаемых нерегулярностей в распределении событий по Q . Вклад электромагнитной диссоциации на тяжелых ядрах составляет не более 10% с максимумом в области малых Q . Прямые доказательства предсказываемых дифракционных осцилляций сечений могли бы дать эксперименты с чистыми ядрами-мишенями, которые невозможно идентифицировать в фотоэмульсии. Единственной чистой ядерной мишенью в фотоэмульсии являются протоны. Поскольку вклад кулоновской диссоциации на протонах пренебрежимо мал, то весь процесс реализуется за счет ядерного взаимодействия. В работе [19] изучались события расщепления ядер ${}^7\text{Li}$ (3 А ГэВ/с) по каналу ${}^3\text{H} + {}^4\text{He}$ при взаимодействии с протонами. Оказалось, что форма Q -зависимости дифракционного сечения реакции на протонах резко отличается от Q -зависимости сечения на сложных ядрах: при $Q \leq 100$ МэВ/с сечение почти полностью подавлено, при этом максимум сечения сдвинут в сторону большего значения Q относительно максимума сечения реакции на ядрах. Распределение событий по Q при диссоциации ${}^7\text{Li}$ на протоне имеет большее среднее значение Q и значительно меньшую дисперсию по сравнению с этими характеристиками на ядерных мишенях. Отметим, что данные по фрагментации на ядрах и протонах получаются в одном опыте — с одним и тем же блоком фотоэмульсий, облученных заданным пучком ядер. В настоящей работе анализируются события, в которых релятивистские ядра ${}^7\text{Be}$, являющиеся компонентой изоспинового дублета ${}^7\text{Li} - {}^7\text{Be}$, фрагментируют по каналу ${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$ при взаимодействии с протонами фотоэмульсии.

2. МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Вторичный пучок ядер ${}^7\text{Be}$ был сформирован на нуклотроне ОИЯИ путем перезарядки ядер ${}^7\text{Li}$, ускоренных до импульса 1.7 А ГэВ/с [20]. Ядрами ${}^7\text{Be}$ облучалась эмульсионная камера, собранная из 15 слоев фотоэмульсии БР-2. Слои эмульсии имеют толщину около 600 мкм и линейные размеры 10×20 см. При облучении слои фотоэмульсии были расположены параллельно направлению пучка. Поиск взаимодействий релятивистских ядер ${}^7\text{Be}$ с ядрами фотоэмульсии проводился на микроскопе МПЭ-11 прослеживанием следов пучковых ядер и по площади. Двухзарядные релятивистские фрагменты ядер ${}^7\text{Be}$ определялись визуально по плотности ионизации следов. Направление следа релятивистского ядра до взаимодействия определялось по координатам нескольких точек на следе. Направления вылета релятивистских фрагментов

определялись по координатам вершины взаимодействия и координатам точек на следах, измеренных на расстояниях 500 и 1000 мкм от вершины. За результаты измерения принимались средние значения из нескольких измерений. Точность измерения пространственных углов вылета релятивистских фрагментов θ_f относительно направления импульса ядра ${}^7\text{Be}$ составляет около 0.5 мрад, разброс в значениях азимутальных углов ψ_f следов фрагментов составляет около $3^\circ - 5^\circ$. Массы релятивистских фрагментов оценивались методом многократного кулоновского рассеяния фрагментов в фотоэмульсии в горизонтальной плоскости. Для определения среднего угла рассеяния вдоль следа на расстояниях t последовательно измерялись Y -координаты следа [10, 19, 21]. Вторые разности Y -координат D характеризуют отклонения следа в горизонтальной плоскости, а отношение D/t характеризует угол рассеяния на длине t . При многократном кулоновском рассеянии распределение углов рассеяния и распределение вторых разностей Y -координат имеют нормальное распределение. Среднее значение $\langle |D| \rangle$ на ячейке длиной t определяется выражением $\langle |D| \rangle = K Z_f t^{3/2} / (p\beta c)$, где $Z_f, p, \beta c$ — заряд, импульс и скорость частицы. Для константы рассеяния использовалось стандартное значение $K = 28.5$. Такая связь между $\langle |D| \rangle$ и величиной $(p\beta c)$ позволяет оценить импульсы частиц и разделить фрагменты с одинаковым зарядом по их массе. В распределении двухзарядных фрагментов по величине $(p\beta c)$ за минимальное значение $(p\beta c)$ для α -фрагментов принята величина 5.4 ГэВ [10]. При диссоциации ядер ${}^7\text{Be}$ на ${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$ на протонной мишени кроме релятивистских фрагментов наблюдается протон отдачи. По пробегу и углу вылета протона относительно направления первичного ядра ${}^7\text{Be}$ определяются полный и поперечный переданные импульсы. Для изучения дифференциального сечения реакции при малых значениях переданного импульса особенно ценным является низкий энергетический порог регистрации протонов в фотоэмульсии. Можно принять, что в фотоэмульсии заряженная частица может быть надежно зарегистрирована, если ее пробег превышает 2 мкм. Импульс протона с таким пробегом равен примерно 25 МэВ/с. Низкий порог регистрации протонов с помощью фотоэмульсии позволяет идентифицировать диссоциацию ядра на протонах в области малых значений переданных импульсов, что трудно исследовать другими методами регистрации заряженных частиц. Так, в пропановой пузырьковой камере [2] протоны регистрировались только с импульсами, превышающими 150 МэВ/с.

Таблица 1. Характеристики событий ${}^7\text{Be} + p \rightarrow {}^3\text{He} + {}^4\text{He} + p$, в которых протоны отдачи останавливаются в фотоэмульсии

Пробег, мкм	Протон отдачи			${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$		$\psi_Q - \psi_p$, град	$Q - P_t(p)$, МэВ/с
	$\theta(p)$, град	$P(p)$, МэВ/с	$P_t(p)$, МэВ/с	θ_Q , град	Q , МэВ/с		
1713	81.6	191	189	0.894	175	175	-14
10027	77.6	318	310	1.448	283	170	-27
430	83.5	128	127	0.696	136	-178	9
5791	78.1	271	265	1.414	276	175	11
3726	82.1	239	237	1.173	229	-172	-8
573	82.1	140	139	0.835	163	179	24
1293	82.6	176	174	0.876	171	168	-3
1950	80.6	198	195	0.978	191	-173	-4
2230	81.3	206	204	1.024	200	168	-4
12576	75.6	342	329	1.697	332	176	3
2032	80.0	200	197	1.102	215	-176	18
2337	80.7	209	206	1.057	204	-174	-2
2049	77.1	207	202	1.061	207	-177	5
Среднее значение	80.2	217	213	1.10	214	174	± 13

Таблица 2. Характеристики событий ${}^7\text{Be} + p \rightarrow {}^3\text{He} + {}^4\text{He} + p$, в которых протоны отдачи не останавливаются в фотоэмульсии (значения Q вычислены с использованием импульса ядер ${}^7\text{Be}$, равного 1.6 АГэВ/с)

Пробег, мкм	Протон			${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$		$\psi_Q - \psi_p$, град
	$\theta(p)$, град	$P(p)$, МэВ/с	$P_t(p)$, МэВ/с	$\theta(Q)$, град	Q , МэВ/с	
>1642	79.6	>189	>186	1.056	204	-174
>3725	73.8	>238	>228	1.485	287	-171
>3101	69.4	>226	>212	1.366	264	177
>5549	77.0	>268	>261	1.564	302	175
>3067	76.6	>226	>220	1.852	357	175
Среднее знач.	75.3			1.46	283	173

3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

При диссоциации ядер ${}^7\text{Be}$ по каналу ${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$ векторная сумма поперечных импульсов релятивистских фрагментов $\mathbf{Q} = \mathbf{P}_t({}^3\text{He}) + \mathbf{P}_t({}^4\text{He})$ и поперечный импульс протона $\mathbf{P}_t(p)$ в азимутальной плоскости имеют противоположные направления и равны по абсолютной величине. Точность определения азимутального угла суммарного импульса релятивистских фрагментов ψ_Q в событиях оценивается $\sim 3^\circ - 5^\circ$. Определение углов вылета θ_p и ψ_p следа-отдачи проводилось по координатам точек на следе, измеренных с помощью окулярного

микрометра в поле зрения микроскопа. Ошибки в измерении углов θ_p составляют $1^\circ - 2^\circ$, а точность измерения углов ψ_p составляет $3^\circ - 5^\circ$. В настоящей работе приводятся характеристики 18 событий диссоциации ядер ${}^7\text{Be}$, в которых разность между углом ψ_Q и углом ψ_p в пределах ошибок равна 180° . Углы ψ_Q и ψ_p отсчитываются от оси Y , лежащей в плоскости эмульсии. В 13 событиях протоны отдачи останавливаются, а в 5 событиях протоны отдачи выходят из блока фотоэмульсии. Для событий, в которых протон отдачи останавливается, в табл. 1 указаны измеренные пробеги протонов

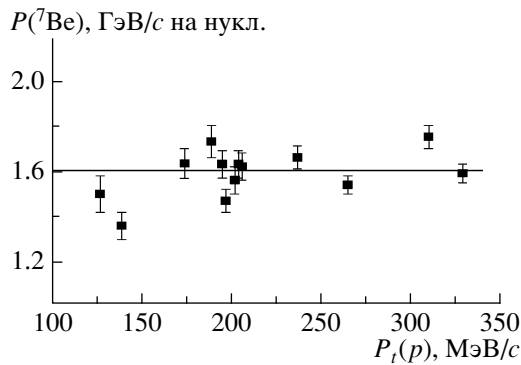


Рис. 1. Оценки импульсов ядер $P(^7\text{Be})$ в событиях, приведенных в табл. 1. По оси ординат — значения $P(^7\text{Be})$, вычисленные по формуле $P(^7\text{Be}) = P_t(p)/(7 \sin \theta_Q)$. Приведенные ошибки в значениях $P(^7\text{Be})$ соответствуют ошибкам в углах θ_Q , равным 0.5 мрад. По оси абсцисс — значения поперечных импульсов протонов $P_t(p)$.

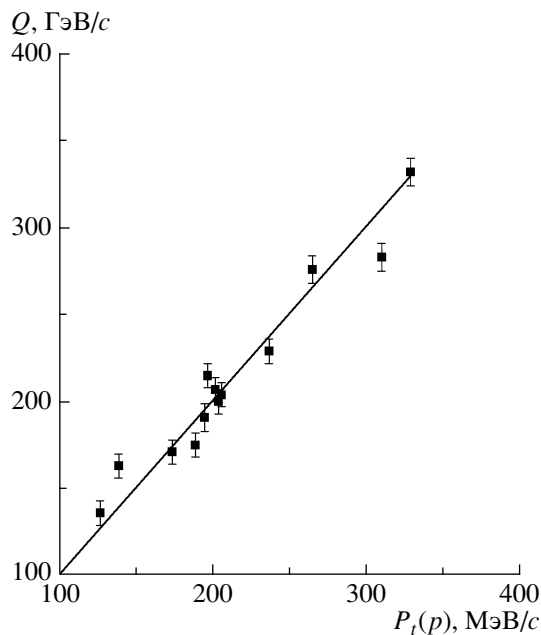


Рис. 2. Сравнение значений поперечного импульса протона отдачи $P_t(p)$ и суммарного поперечного импульса релятивистских фрагментов Q (при $P(^7\text{Be}) = 1.6 \text{ А ГэВ/с}$) в событиях $^7\text{Be} + p \rightarrow ^3\text{He} + ^4\text{He} + p$. Аппроксимация линейной зависимостью $P_t(p)$ и Q практически соответствует их равенству.

и соответствующие этим пробегам импульсы протонов $P(p)$. Для определения импульса протона по его пробегу использовано соотношение пробег—импульс в эмульсии “Ильффорд”. Точность определения импульса протона по его пробегу оценивается $\sim 2\%$. В таблице указаны полярные углы вылета протонов θ_p и соответствующие поперечные им-

пульсы протонов $P_t(p) = P(p) \sin \theta_p$. В работе [22] было установлено, что процесс перезарядки ядер ^3H с импульсом 3 А ГэВ/с в ядра ^3He происходит в основном с образованием $\Delta(3/2, 3/2)$ -изобары и потерей энергии. При перезарядке ядер ^7Li с импульсом 1.7 А ГэВ/с в ядра ^7Be с такой потерей энергии среднее значение импульсов ядер ^7Be должно снизиться примерно до 1.65 А ГэВ/с. Для остановившихся протонов импульс ядра $P(^7\text{Be})$ можно оценить по поперечному импульсу протона отдачи $P_t(p)$ и пространственному углу θ_Q , под которым направлен вектор \mathbf{Q} . Точность такого определения $P(^7\text{Be})$ в отдельных событиях оценивается 0.04–0.08 ГэВ/с. На рис. 1 приведены результаты таких оценок для событий, указанных в табл. 1. Среднее значение оценок $P(^7\text{Be})$ по этим событиям равно 1.6 А ГэВ/с. Дисперсия распределения значений $P(^7\text{Be})$ равна 0.10 ГэВ/с. Ошибки в значениях $P(^7\text{Be})$ соответствуют ошибкам в углах θ_Q , равным 0.5 мрад. В табл. 1 приведены величины Q для $P(^7\text{Be}) = 1.6 \text{ А ГэВ/с}$, а также разности Q и поперечных импульсов протонов отдачи $P_t(p)$. На рис. 2 события представлены в виде точек с координатами $P_t(p)$ и Q . Аппроксимация линейной зависимостью значений $P_t(p)$ и Q практически соответствует их равенству. Эти события идентифицируются как взаимодействия ядер ^7Be со свободными протонами, содержащимися в фотоэмульсии. В событиях, где релятивистские ядра взаимодействуют со свободным протоном, импульс протона равен полному переданному импульсу. Поэтому в этих взаимодействиях определяются полные, поперечные и продольные переданные импульсы. Среднее значение угла испускания протонов $\theta_p = 80^\circ$. В этих 13 взаимодействиях среднее значение импульсов протонов $P(p) = 217 \pm 5 \text{ МэВ/с}$, а среднее значение поперечных импульсов протонов $P_t(p) = 213 \pm 5 \text{ МэВ/с}$. Дисперсия распределения равна 57 МэВ/с. В табл. 2 приведены характеристики пяти взаимодействий, в которых протоны не останавливаются в фотоэмульсии. Поперечные импульсы релятивистских фрагментов $P_t(^3\text{He})$ и $P_t(^4\text{He})$ и значения переданных импульсов Q вычислены, используя значение импульса ядер ^7Be , равное 1.6 А ГэВ/с. В большей части этих событий вычисленные значения Q близки к 300 МэВ/с. С включением этих событий среднее значение поперечных импульсов повышается до значения $233 \pm 6 \text{ МэВ/с}$. Дисперсия распределения составляет 63 МэВ/с. По шести событиям, найденным на просмотренной длине $L = 205 \text{ м}$ следов ядер ^7Be , сечение реакции оценивается равным $10 \pm 4 \text{ мбн}$. На рис. 3 приведено дифференциальное сечение

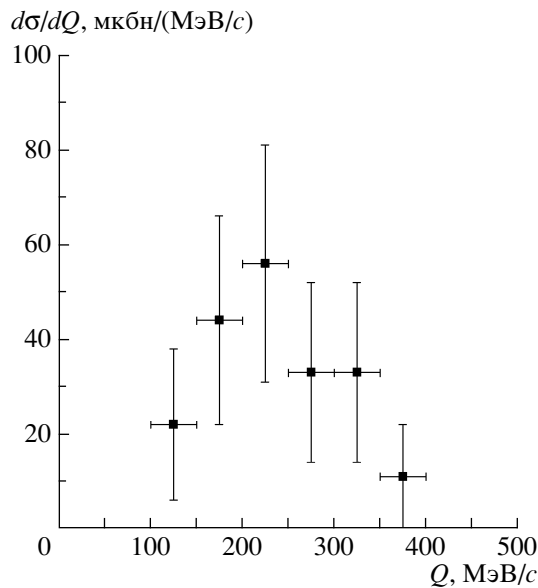


Рис. 3. Дифференциальное сечение $d\sigma/dQ$ реакции ${}^7\text{Be} + p \rightarrow {}^3\text{He} + {}^4\text{He} + p$. Горизонтальными линиями показаны интервалы $\Delta Q = 50$ МэВ/с, по которым распределены 18 наблюдаемых событий. Вертикальные линии — статистические ошибки измерений.

$d\sigma/dQ$ по переданному импульсу Q в интервале до 0.5 ГэВ/с. Значения Q во всех этих событиях превышают 100 МэВ/с. Таким образом, наблюдаемый ранее эффект сильного подавления сечения в процессе дифракционной диссоциации ядер ${}^7\text{Li}$ по каналу ${}^3\text{H} + {}^4\text{He}$ на протонной мишени при малых значениях переданных импульсов обнаруживается и в процессе диссоциации ядер ${}^7\text{Be}$ на фрагменты ${}^3\text{He}$ и ${}^4\text{He}$.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе представлены характеристики событий диссоциации ядер ${}^7\text{Be}$ со средним значением импульса 1.6 А ГэВ/с по каналу ${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$, зарегистрированных в ядерной фотоэмульсии при взаимодействиях ядер ${}^7\text{Be}$ со свободными протонами. Сечение реакции оценивается равным 10 ± 4 мбн. Низкий энергетический порог регистрации протонов в фотоэмульсии позволяет идентифицировать взаимодействия релятивистских ядер с протонами в области малых импульсов практически без ограничения по переданному импульсу. Среднее значение переданного поперечного импульса Q равно 233 ± 6 МэВ/с. Дисперсия распределения равна 63 МэВ/с. В дифференциальном сечении $d\sigma/dQ$ наблюдается эффект сильного подавления в области Q до ~ 100 МэВ/с. Подобная форма зависимости сечения от переданного импульса, а

также близкая величина полного сечения 8 ± 2 мбн были получены ранее и для процесса диссоциации ядер ${}^7\text{Li}$ на протонах по каналу ${}^3\text{H} + {}^4\text{He}$ [19]. Интерпретация наблюдаемых сечений двухкластерной диссоциации релятивистских ядер ${}^7\text{Li}$ и ${}^7\text{Be}$ на протонах и сравнительный анализ результатов по диссоциации ${}^7\text{Li}$ на сложных ядрах фотоэмульсии [12] представлены в работе [23]. С целью дополнительной проверки теории представляет интерес выполнить аналогичные исследования двухкластерной фрагментации ядер ${}^6\text{Li} \rightarrow {}^2\text{H} + {}^4\text{He}$.

Настоящая работа является составной частью программы исследований Сотрудничества БЕККЕРЕЛЬ на нуклотроне ОИЯИ [24]. Авторы выражают благодарность В. Бадновой, П.И. Зарубину, П.А. Рукояткину (ОИЯИ) за предоставление облученной фотоэмульсии, обсуждение методических вопросов и полученных результатов. Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 12-02-01238-а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. H. H. Heckman and P. J. Lindstrm, Phys. Rev. Lett. **37**, 56 (1976); G. D. Westfall *et al.*, Phys. Rev. C **19**, 1309 (1979); D. L. Olson *et al.*, Phys. Rev. C **24**, 1529 (1981); M. T. Mercier *et al.*, Phys. Rev. C **33**, 1655 (1986).
2. А. И. Бондаренко и др., ЯФ **57**, 430 (1994) [Phys. Atom. Nucl. **57**, 403 (1994)].
3. В. В. Белая и др., ЯФ **59**, 869 (1996) [Phys. Atom. Nucl. **59**, 832 (1996)].
4. В. В. Белая и др., ЯФ **58**, 2014 (1995) [Phys. Atom. Nucl. **58**, 1905 (1995)]; arXiv:1109.0817 [nucl-ex].
5. Ф. А. Аветян и др., ЯФ **59**, 110 (1996) [Phys. Atom. Nucl. **59**, 102 (1996)].
6. М. И. Адамович и др., ЯФ **62**, 1461 (1999) [Phys. Atom. Nucl. **62**, 1378 (1999)]; arXiv: 1109.6422 [nucl-ex].
7. М. И. Адамович, Ю. А. Александров, С. Г. Герасимов, *et al.*, J. Phys. G **30**, 1479 (2004).
8. Р. Станоева и др., ЯФ **72**, 731 (2009) [Phys. Atom. Nucl. **72**, 690 (2009)]; arXiv: 0906.4220 [nucl-ex].
9. P. I. Zarubin, Lect. Notes Phys. **875**, 51 (2013); arXiv: 1309.4881 [nucl-ex].
10. Н. Г. Пересадько, Ю. А. Александров, В. Баднова и др., ЯФ **70**, 1266 (2007) [Phys. Atom. Nucl. **70**, 1226 (2007)]; arXiv: 1110.1982 [nucl-ex].
11. Н. К. Корнегруца, Д. А. Артеменков, В. Баднова и др., ЯФ **76**, доп. номер, 84 (2013); N. K. Kornegrutsa *et al.*, Few-Body Syst. **55**, 1021 (2014).
12. Н. Г. Пересадько, В. Н. Фетисов, Ю. А. Александров и др., Письма в ЖЭТФ **88**, 83 (2008) [JETP Lett. **88**, 75 (2008)]; arXiv: 1110.2881 [nucl-ex].

13. В. Н. Фетисов, Письма в ЭЧАЯ **11**, 66 (2014) [Phys. Part. Nucl. Lett. **11**, 36 (2014)].
14. В. И. Кукулин, В. Г. Неудачин, Ю. Ф. Смирнов, ЭЧАЯ **10**, 1236 (1979).
15. С. Б. Дубовиченко, М. А. Жусупов, Изв. АН КазССР. Сер. физ.-мат., № 4, 44 (1983).
16. М. В. Евланов, А. М. Соколов, В. К. Тартаковский, ЯФ **59**, 679 (1996) [Phys. Atom. Nucl. **59**, 647 (1996)].
17. В. В. Давидовский, М. В. Евланов, В. К. Тартаковский, ЯФ **69**, 252 (2006) [Phys. Atom. Nucl. **69**, 230 (2006)].
18. A. I. Akhiezer and A. G. Sitenko, Phys. Rev. **106**, 1236 (1957).
19. Н. Г. Пересадько, Ю. А. Александров, С. Г. Герасимов и др., ЯФ **73**, 1994 (2010) [Phys. Atom. Nucl. **73**, 1942 (2010)].
20. P. A. Rukoyatkin *et al.*, Eur. Phys. J. ST **162**, 267 (2008); arXiv: 1210.1540 [nucl-ex].
21. В. Г. Воинов, М. М. Чернявский, Труды ФИАН **108**, 166 (1979).
22. С. А. Авраменко и др., Письма в ЖЭТФ **55**, 676 (1992) [JETP Lett. **55**, 707 (1992)].
23. В. Н. Фетисов, ЯФ (в печати).
24. The BECQUEREL Project, <http://becquerel.jinr.ru>

DISSOCIATION OF RELATIVISTIC NUCLEI ${}^7\text{Be}$ ON PROTONS TO THE CHANNEL ${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$

**Yu. A. Alexandrov, N. G. Peresadko, S. G. Gerasimov, V. A. Dronov, A. V. Pisetskaya,
V. N. Fetisov, S. P. Kharlamov, L. N. Shesterkina**

Differential cross section of the dissociation of ${}^7\text{Be}$ nuclei on protons to the channel ${}^3\text{He} + {}^4\text{He}$ in the region of the transverse momentum transfer Q up to $0.5 \text{ GeV}/c$ without formation of additional charged particles has been measured. A significant suppression of the cross section is observed at low values of Q below $100 \text{ MeV}/c$ as in the reaction of the dissociation of nuclei ${}^7\text{Li}$ on protons to the channel ${}^3\text{H} + {}^4\text{He}$. The total cross section of the reaction is equal to $10 \pm 4 \text{ mb}$. The mean value of Q in the observed events is equal to $233 \pm 6 \text{ MeV}/c$ with the dispersion of distribution about $63 \text{ MeV}/c$. The interactions have been detected in the photoemulsion irradiated by nuclei ${}^7\text{Be}$ obtained due to the charge-exchange reaction of nuclei ${}^7\text{Li}$ accelerated in the JINR Nuclotron up to the momentum $1.7 \text{ A GeV}/c$.