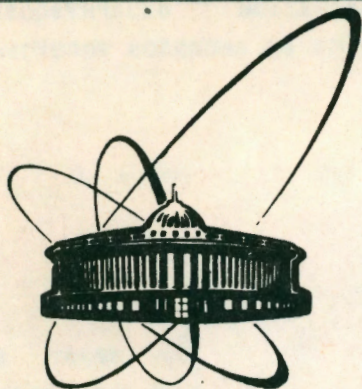


90-312



ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА

Б 955

P1-90-312

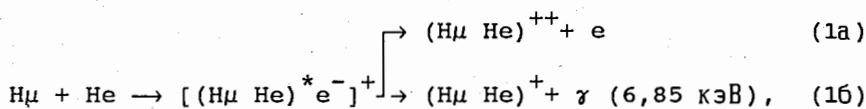
В.М.Быстрицкий, В.П.Джелепов, В.Г.Зинов,  
Н.Илиева-Соколинова, А.Д.Конин, Л.Марциш,  
Д.Г.Меркулов, А.И.Руденко, Л.Н.Сомов,  
В.А.Столупин, В.В.Фильченков

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕХВАТА МЮОНОВ  
ОТ  $d\mu$ -АТОМОВ К ЯДРАМ  ${}^4\text{He}$   
В ДЕЙТЕРИЙ-ГЕЛИЕВОЙ СМЕСИ  
ПРИ ДАВЛЕНИИ 1350 АТ

Направлено в "Журнал экспериментальной и теоретической физики" и в Оргкомитет Международной конференции по проблемам мюонного катализа ядерных реакций синтеза, Вена, май, 1990 г.

1990

Экспериментальное обнаружение<sup>/1/</sup> предсказанного теоретически<sup>/2/</sup> механизма молекулярной перезарядки мю-атомов изотопов водорода на ядрах He.



H  $\equiv$  H, D, T; He  $\equiv$  <sup>3</sup>He, <sup>4</sup>He;

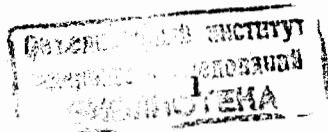
а также обнаружение перехвата мюонов из возбужденных состояний мю-атомов изотопов водорода<sup>/1,3/</sup> послужило толчком для дальнейшего более детального изучения этого явления.

К настоящему времени выполнено достаточно большое количество экспериментальных работ, посвященных изучению процесса перехвата мюонов от изотопов водорода к гелию. Полученные результаты приведены в таблице. Как видно, найденные экспериментальные значения<sup>/1,7/</sup> скоростей перехвата мюонов от p $\mu$ - и d $\mu$ -атомов к ядрам He находятся в согласии с результатами вычислений<sup>/9/</sup>, выполненных в простом подходе с учетом электронной экранировки. Что касается значений  $\lambda_{\text{He}}^p$  и  $\lambda_{\text{He}}^d$ , измеренных в опытах<sup>/3,4,5/</sup>, то они не только различаются между собой, но и не согласуются с результатами вычислений<sup>/9/</sup>.

Целью настоящей работы являлось изучение процесса перехвата мюонов от d $\mu$ -атомов к ядрам <sup>4</sup>He при малых концентрациях гелия и давлении смеси D<sub>2</sub>+<sup>4</sup>He P = 1350 ат.

#### МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ

На рис. 1 приведена схема мю-атомных и мю-молекулярных процессов, происходящих в смеси D<sub>2</sub>+<sup>4</sup>He, после остановки в ней отрицательного мюона. Метод измерения параметров процесса перехвата мюонов основан на анализе выходов и временных распределений последовательно зарегистрированных нейтронов dd-синтеза, инициируемых одним мюоном.



Экспериментальные и теоретические значения скоростей перехвата мюонов от мю-атомов изотопов водорода, находящихся в основном состоянии, к ядрам гелия.

Выражения для определения искомых параметров ( $\lambda_{\text{He}}^d$  и  $W$ ) имеют вид:

$$W = W_D W_0 = \frac{\eta_1^{D/\text{He}} \lambda_2}{\eta_1^D \lambda_1}, \quad (2)$$

$$\lambda_1 = \lambda_0 + (\epsilon_n + \omega_d - \epsilon_n \omega_d) \beta \phi \lambda_{\text{dd}\mu}, \quad (3)$$

$$\lambda_2 = \lambda_0 + (\epsilon_n + \omega_d - \epsilon_n \omega_d) W \beta \phi \lambda_{\text{dd}\mu} + (1 - W) \phi \lambda_{\text{dd}\mu} + C_{\text{He}} \phi \lambda_{\text{He}}^d, \quad (4)$$

$$\lambda_{\text{He}}^d = \frac{(\lambda_2 - \lambda_1) - (1 - W) \phi \lambda_{\text{dd}\mu} + (1 - W) (\lambda_1 - \lambda_0)}{C_{\text{He}} \phi}, \quad * (5)$$

$$\eta_1^{D/\text{He}} = \left( \frac{N_n^1}{N_e} \right)^{D/\text{He}}, \quad \eta_1^D = \left( \frac{N_n^1}{N_e} \right)^D, \quad (6)$$

где  $(N_e)^{D, D/\text{He}}$ ,  $(N_n^1)^{D, D/\text{He}}$  - числа электронов от распада мюонов и 1-х зарегистрированных нейтронов, измеренные в опытах с чистым дейтерием и со смесью  $D_2 + {}^4\text{He}$ , соответственно;  $\phi$  - плотность смеси  $D_2 + {}^4\text{He}$  по отношению к плотности жидкого водорода ( $n_0 = 4,25 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$ );  $W_D$  - вероятность прямой посадки мюона на атом D в смеси  $D_2 + {}^4\text{He}$ ;  $W_0$  - вероятность того, что  $\text{d}\mu$ -атом, образовавшийся в возбужденном состоянии, достигнет основного состояния;  $\eta_1^D, \eta_1^{D/\text{He}}$  - выходы 1-х зарегистрированных нейтронов (в расчете на один мюон, остановившийся в мишени) в опытах с чистым дейтерием и со смесью  $D_2 + {}^4\text{He}$ , соответственно;  $\lambda_1, \lambda_2$  - наклоны временных распределений 1-х зарегистрированных нейтронов в экспозициях с  $D_2$  и  $D_2 + {}^4\text{He}$ ;  $\epsilon_n$  - эффективность регистрации нейтронов экспериментальной установкой;  $\omega_d$  - вероятность "прилипания" мюона к ядру  ${}^3\text{He}$ , образуемому в результате реакции

\* Формула получена в работе /10/.

Величина	Условия опытов			Значение скорости перехвата ( $10^8 \text{ с}^{-1}$ )		
	T, K	$\phi$	C, %	эксперимент	теория /9/	
$\lambda_{\text{He}}^p$	300	0,04-0,05	25;48	0,36±0,10 <sup>/1/</sup>	0,35	
		0,025-0,066	16-68			
		0,03-0,04	4,7-22			
		0,02	17;34			
$\lambda_{\text{He}}^d$	300	0,006	25	0,88±0,09 <sup>/4/</sup>	0,032±0,013 <sup>/5/</sup>	
		20	1,2	0,043	13,1±1,2 <sup>/6/</sup>	11,8
		300	0,1	1,8	3,68±0,18 <sup>/7/</sup>	** 3,22
		300	0,84	0.05±1,0	2,75±0,22 <sup>*/</sup>	*** 2,96
$\lambda_{\text{He}}^{\text{d}}$	300	0,008	4,8	$\leq 0,2$ <sup>/3/</sup>		
		0,1	1,8	1,27±0,11 <sup>/7/</sup>	** 1,43 *** 1,30	
$\lambda_{\text{He}}^{\text{t}}$	300	0,45;0,6	0,04	2±1 <sup>/8/</sup>		
		0,45;0,6	0,04	15±2,5 <sup>/8/</sup>	** 8,7	

\* Настоящая работа.

\*\* и \*\*\* Вычисления, выполненные в простом подходе с учетом электронной экранировки с усреднением по максвелловскому распределению скоростей  $\text{d}\mu$ -атомов в модели замороженного и размороженного остова, соответственно.

dd-синтеза ( $\omega_d = 0,122 \pm 0,003^{/11/}$ );  $\beta$  - относительная вероятность канала реакции dd-синтеза с образованием нейтрона ( $\beta = 0,58^{/11/}$ );  $\lambda_{dd\mu}$  - скорость образования dd $\mu$ -молекул;  $\lambda_0$  - скорость распада свободного мюона ( $\lambda_0 = 0,455 \cdot 10^6 \text{ с}^{-1}$ ).

Величины  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  определяются путем аппроксимации экспериментальных временных распределений 1-х зарегистрированных нейтронов следующими выражениями:

$$\left(\frac{d N_n^1}{d t}\right)^D = \varepsilon_n \beta \phi \lambda_{dd\mu} \cdot e^{-\lambda_1 t}, \quad (7)$$

$$\left(\frac{d N_n^1}{d t}\right)^{D/He} = W \varepsilon_n \beta \phi \lambda_{dd\mu} \cdot e^{-\lambda_2 t}. \quad (8)$$

При проведении опытов со смесью  $D_2 + {}^4\text{He}$  при плотностях  $\phi \sim 1$  и малых концентрациях  ${}^4\text{He}$  ( $C_{\text{He}} \sim 10^{-3} - 10^{-2}$ ) можно пренебречь прямой посадкой мюонов на гелий ( $W_D \approx 1$ ) и, тем самым, согласно выражению (2), определить величину  $W_0$ . Изложенный метод определения величин  $\lambda_{\text{He}}^d$  и  $W_0$  был реализован нами в опыте, описание которого приведено ниже.

#### ПОСТАНОВКА ОПЫТА

Эксперимент проводился на мюонном канале фазотрона ОИЯИ. На рис. 2 приведена схема экспериментальной установки (данная установка была использована ранее в эксперименте<sup>/12/</sup> по измерению скорости образования dd $\mu$ -молекул при давлениях дейтерия до 1500 ат).

Пучок мюонов с импульсом 130 МэВ/с и интенсивностью  $2 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$  проходил через сцинтилляционные детекторы 1, 2, 3, 4, тормозной фильтр  $\text{CH}_2$  и попадал в мишень высокого давления<sup>/13/</sup>. Для регистрации электронов от распада мюонов и выделения акта остановки мюона в объеме мишени вокруг нее располагался сцинтилляционный детектор 5 (пластический сцинтиллятор цилиндрической формы  $\varnothing = 100 \text{ мм}$ ,  $l = 150 \text{ мм}$ ,  $d =$

5 мм). Регистрация нейтронов реакции dd-синтеза производилась с помощью двух нейтронных детекторов с жидким сцинтиллятором NE-213<sup>/14/</sup>, расположенных симметрично, относительно мишени. Кюветы для сцинтилляторов NE-213 имели размеры:  $\varnothing 310 \times 160 \text{ мм}^2$ .

Мишень представляла собой толстостенный цилиндр внутренним диаметром 42 мм и длиной 100 мм, изготовленный из сплава ЭИ 437Б. Толщина стенок мишени составляла 9 мм. Мишень помещалась внутри криостата, хладагентом которого (в случае необходимости) являлся жидкий водород. Получение высоких давлений ( $P \approx 1350 \text{ ат}$ ) осуществлялось путем ожигения изотопически чистого дейтерия (концентрация протия  $\leq 3 \cdot 10^{-3}$ ) в объеме мишени с последующим ее нагревом. Такой способ получения высоких давлений гарантирует сохранение чистоты дейтерия. Перед ожигением дейтерия в мишени производилась его очистка с использованием системы, описанной в работе<sup>/15/</sup>.

Сигнал остановки мюона 1234 $\bar{5}$  запускал ворота длительностью 10 мкс в течение которых производилась регистрация нейтронов dd-синтеза и электронов от распада мюонов. Для уменьшения фона, связанного с остановками мюонов в сцинтилляторе детектора 4, он был изготовлен из CsJ(Tl) (время жизни мюона в CsJ(Tl) составляет  $\tau_{\mu} \approx 0,08 \text{ мкс}$ , что, в свою очередь, позволяет производить корректное разделение по времени фоновых событий и событий исследуемого процесса). Блокировка по "сдвоенным" мюонам и электронам осуществлялась с помощью детекторов 1 и 5, соответственно. Передача информации в ЭВМ производилась при выполнении следующих условий: а) наличие в течение ворот только лишь одного сигнала с детектора 5 и сигнала с любого из двух нейтронных детекторов N1 и N2; б) отсутствие сигнала с детектора 1 в течение ворот. При окончательной обработке экспериментальных данных отбирались только те события, для которых выполнялось условие  $t_e > t_n$ , где  $t_e$  и  $t_n$  - времена появления электрона от распада мюона и нейтрона из реакции dd-синтеза, соответственно.

Дискриминация фона от  $\gamma$ -квантов осуществлялась многоимпульсной системой  $n$ - $\gamma$  разделения на основе параллельного АЦП<sup>/16/</sup>. Для подавления "мгновенного" фона, связанного с остановками мюонов в сцинтилляторе нейтронных детекторов и стенках мишени, использовались "быстрые" ( $\approx 50$  нс) антисовпадения  $^{123}\text{Sb}$ , а для увеличения эффективности отбора нейтронных событий - антисовпадения  $\text{N}\bar{5}$  ( $\approx 25$  нс).

Порог эффективного  $n$ - $\gamma$  разделения в единицах эквивалентной по световыходу энергии электронов составлял  $\sim 0,1$  МэВэ. Энергетическая калибровка нейтронных детекторов производилась с помощью  $\gamma$ -источника  $^{137}\text{Cs}$ .

Эксперимент по измерению характеристик процесса перехвата мюонов от  $d\mu$ -атомов к ядрам  $^4\text{He}$  включал в себя 8 опытов: "а"- с чистым дейтерием ( $P = 1350$  ат,  $T = 300$  К); "б"- пять экспозиций со смесью  $\text{D}_2 + ^4\text{He}$  при различных концентрациях гелия ( $P = 1350$  ат;  $T = 300$  К;  $C_{\text{He}} = (0,50 \pm 0,15) \cdot 10^{-3}$ ,  $(0,13 \pm 0,03) \cdot 10^{-2}$ ,  $(0,31 \pm 0,06) \cdot 10^{-2}$ ,  $(0,64 \pm 0,09) \cdot 10^{-2}$ ,  $(1,0 \pm 0,10) \cdot 10^{-2}$ ); "в"- с чистым гелием ( $P = 10,50$  ат); "г"- с вакуумированной мишенью. Экспозиции "в" и "г" являлись фоновыми.

Добавление гелия к дейтерию, находящемуся в мишени, производилось следующим образом. Вначале осуществлялось ожигание газообразного дейтерия при температуре  $\approx 20$  К (давление упругих паров дейтерия составляет  $\approx 266$  мм рт.ст.), а затем из специального мерного объема производился напуск гелия под давлением  $\sim 30$  ат в количестве, соответствующем концентрации  $C_{\text{He}} = 0,5 \cdot 10^{-3}$ . После этого жидкий водород удалялся из криостата и осуществлялся нагрев мишени с помощью электрического нагревателя (закрепленного на ее корпусе) до комнатной температуры. Добавление очередной порции гелия к содержимому мишени производилось аналогично описанной выше процедуре. Измерение температуры мишени осуществлялось с помощью термпар (медь-константан), установленных на мишени. Герметичное закрытие мишени производилось с помощью сильфонного вентиля высокого давления<sup>/17/</sup>.

## АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ И ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Временные распределения 1-х зарегистрированных нейтронов, полученные в опытах "а" и "б", с целью определения выходов и показателей экспонент  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  аппроксимировались выражениями (7)-(8).

На рис. 3 в качестве примера приведены временные распределения 1-х зарегистрированных нейтронов, измеренные в опытах с чистым дейтерием и со смесью  $\text{D}_2 + ^4\text{He}$  ( $C_{\text{He}} = 10^{-2}$ ). Для каждой экспозиции со смесью  $\text{D}_2 + ^4\text{He}$  путем подстановки найденных величин  $\eta_1^{\text{D}}$ ,  $\eta_1^{\text{D}/\text{He}}$ ,  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  в выражение (2) были определены значения  $W_0$  вероятности перехода  $d\mu$ -атома из возбужденного состояния в основное. Так как ошибка определения значений  $W_0$  в указанном диапазоне изменения  $C_{\text{He}}$  составляет 3-4%, а разность между соседними значениями величины  $W_0$  не превышает данную неопределенность, нами приведены на 90 %- м уровне достоверности нижние граничные значения  $W_0$ , соответствующие минимальной и максимальной концентрациям гелия:

$$W_0 (C_{\text{He}} = 0,5 \cdot 10^{-3}) \geq 0,96,$$

$$W_0 (C_{\text{He}} = 1,0 \cdot 10^{-2}) \geq 0,90.$$

Полученные граничные значения  $W_0$  находятся в согласии с результатами вычислений<sup>/18/</sup>.

Скорость перехвата мюонов  $\lambda_{\text{He}}^{\text{d}}$  от  $d\mu$ -атомов, находящихся в основном состоянии, к ядрам  $^4\text{He}$  определялась с помощью выражения (5), используя известные значения  $\lambda_{\text{d}\mu}$ , соответствующие температуре дейтерия  $T = 300$  К<sup>/11,12/</sup>.

На рис. 4 приведены значения  $\lambda_{\text{He}}^{\text{d}}$ , полученные в экспозициях со смесью  $\text{D}_2 + ^4\text{He}$  при изменении концентрации гелия от  $0,5 \cdot 10^{-3}$  до  $1,0 \cdot 10^{-2}$ . Ошибка измеренного значения в каждой экспозиции связана в основном с неточным знанием концентрации гелия, растворенного в жидком дейтерии в процессе его

добавления в мишень. В результате обработки всей совокупности экспериментальных данных найденная величина оказалась равной

$$\lambda_{He}^d = (2,75 \pm 0,22) \cdot 10^8 \text{ с}^{-1}.$$

Как видно из таблицы, значения скорости перезарядки  $d\mu$ -атомов на ядрах  ${}^4\text{He}$ , полученные при давлении смеси  $\text{D}_2+{}^4\text{He}$   $P=$

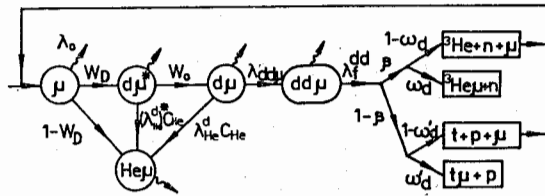


Рис. 1. Схема мю-атомных и мю-молекулярных процессов, происходящих в смеси  $\text{D}_2+{}^4\text{He}$ .

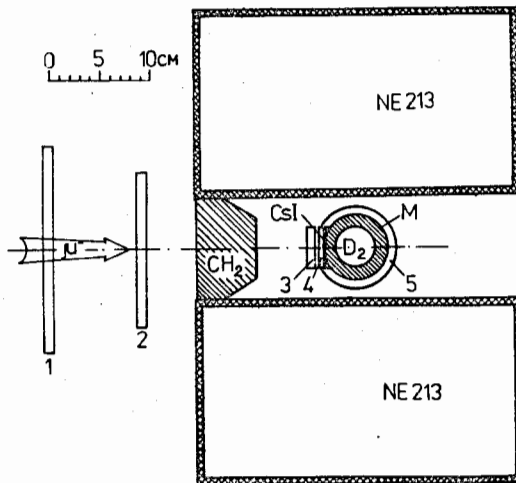


Рис. 2. Схема экспериментальной установки для изучения процесса перехвата мюонов от  $d\mu$ -атомов к ядрам  ${}^4\text{He}$ .

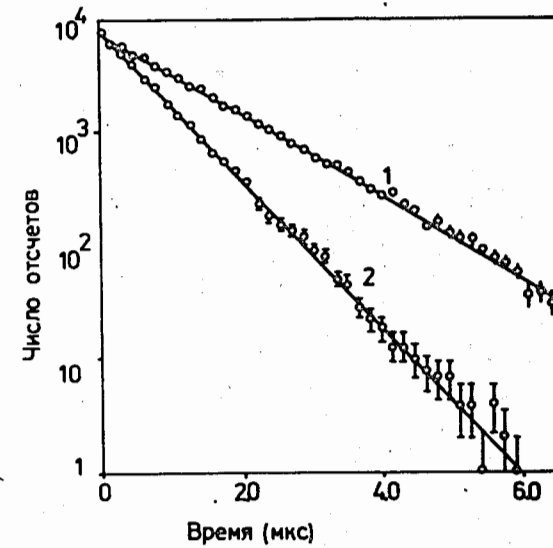


Рис. 3. Временные распределения  $t$ -х зарегистрированных нейтронов реакции  $dd$ -синтеза:  
1 - опыт с чистым дейтерием;  
2 - опыт со смесью  $\text{D}_2+{}^4\text{He}$  ( $C_{He}=0,31\%$ ).  
Сплошные кривые - результат  $\phi$ итирования.

$=1350$  ат, меньше величины  $\lambda_{He}^d$ , измеренной при давлении  $P \sim 100$  ат<sup>/7/</sup>, но существенно больше граничного значения данной величины, найденного в опыте<sup>/3/</sup> ( $P=10$  ат). Причина такого расхождения пока неясна. Что касается сравнения измеренного нами значения  $\lambda_{He}^d$  с результатами вычислений, то наблюдается хорошее согласие с расчетным значением скорости перехвата, полученным в простом подходе в модели статической переустройства остова (размороженный остов) и с усреднением по максвелловскому распределению скоростей  $d\mu$ -атомов.

Уточнение вычислений и проведение более прецизионных измерений величины  $\lambda_{He}^d$  в широком диапазоне концентраций гелия и плотностей смеси позволит понять либо устранить существующее расхождение между найденными значениями скорости перехвата мюонов от  $d\mu$ -атомов к ядрам  ${}^4\text{He}$ .

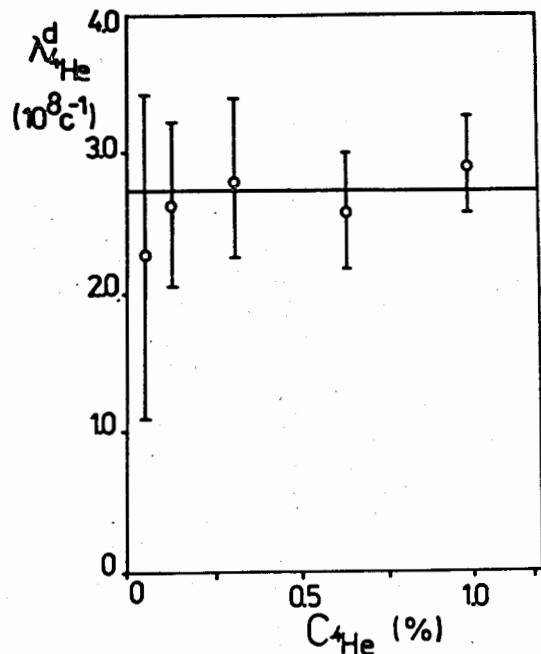


Рис. 4. Значения скорости перехвата мюонов из основного состояния  $\mu$ -атомов к ядрам  ${}^4\text{He}$ , измеренные при различных концентрациях гелия в смеси  $\text{D}_2+{}^4\text{He}$ .

Авторы выражают благодарность С. А. Ивановскому, Хан Дон Ир, Б.М. Кулагину, М.М. Петровскому, И.С. Соковнину, и Ш.Г. Шамсутдинову за подготовку установки к экспозициям и помощь при проведении измерений.

#### Литература

1. В.М. Быстрицкий, В.П. Желепов, В.И. Петрухин и др. ЖЭТФ, 1983, 84, 1257.
2. Ю.А. Аристов, А.В. Кравцов, Н.П. Попов и др. ЯФ, 1981, 33, 1066.
3. F. Bertin, A. Vitale and E. Zavattini. Lettere al Nuovo Cim. 1977, 18, 3817.

4. R.Jacot-Guillarmod, F.Bienz, M.Boschung et al. Phys. Rev., 1988, 36, 6151.
5. H.P. von ARB, F. Dittus, H. Hofer et al. Muon Catalyzed Fusion, 1989, 4, 61.
6. N. Matsuzaki, K. Ishida, K. Nagamina et al. Muon Catalyzed Fusion, 1988, 2, 217.
7. Д.В. Балин, А.А. Воробьев, Ан.А. Воробьев и др. Письма в ЖЭТФ, 1985, 42, 236.
8. S.S. Jones, A.N. Anderson, A.J. Caffrey et al. Phys.Rev. Lett., 1983, 51, 1757.  
A.J. Caffrey, A.N. Anderson, C.De W. Van Siclen et al. Muon Catalyzed Fusion, 1987, 1, 537
9. В.К. Иванов, А.В. Кравцов, А.И., Михайлов и др. ЖЭТФ, 1986, 91, 358.
10. В.М. Быстрицкий, В.А. Столупин. Препринт ОИЯИ, Р4-90-220, Дубна, 1990.
11. Д.В. Балин, А.А. Воробьев и др. Письма в ЖЭТФ, 1984, 40, 318; Phys.Lett., 1984, 141B, 1737.
12. V.M. Bystritsky, V.P. Dzhelapov, V.V. Filchenkov et al. AIP, 1988, 181, 17.
13. В.М. Быстрицкий, В.П. Желепов, В.Б. Грановский и др. ПТЭ, 1989, 1, 50.
14. В.П. Желепов, В.Г. Зинов, А.Д. Конин и др. Препринт ОИЯИ, 13-87-476, Дубна, 1987.
15. В.М. Быстрицкий, В.П. Желепов, А. Гула и др. ПТЭ, 1984, 4, 46.
16. В.Г. Зинов, Е.Лонцки, А.И. Руденко и др. Препринт ОИЯИ, 13-89-466, Дубна, 1989.
17. В.М. Быстрицкий, А.Г. Василенко, В.Б. Грановский и др. ПТЭ, 1989, 4, 212.
18. В.М. Быстрицкий, А.В. Кравцов, Н.П. Попов. Препринт ОИЯИ, Р1-89-561, Дубна, 1989.

Рукопись поступила в издательский отдел

7 мая 1990 года.

Быстрицкий В.М. и др.

P1-90-312

Изучение процесса перехвата мюонов от  $d\mu$ -атомов к ядрам  ${}^4\text{He}$  в дейтерий-гелиевой смеси при давлении 1350 ат

Выполнен эксперимент по изучению параметров процесса перезарядки  $d\mu$ -атомов на ядрах  ${}^4\text{He}$  при давлении смеси  $\text{D}_2 + {}^4\text{He}$   $P = 1350$  ат. Концентрация гелия варьировалась в диапазоне от  $5 \cdot 10^{-4}$  до  $10^{-2}$ . Скорость перехвата мюонов от  $d\mu$ -атомов, находящихся в основном состоянии, к ядрам  ${}^4\text{He}$  оказалась равной  $\lambda_{\text{He}}^d = (2,75 \pm 0,22) \cdot 10^8 \text{ c}^{-1}$ . Получены нижние граничные оценки заселенности основного состояния  $d\mu$ -атомов при минимальной и максимальной концентрациях гелия, которые составили 0,96 и 0,90, соответственно.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1990

Перевод авторов

Bystritsky V.M. et al.

P1-90-312

Study of the Process of Muon Transfer from  $d\mu$ -Atoms to  ${}^4\text{He}$  Nuclei in Deuterium-Helium Mixture at Pressure 1350 atm

The experiment on measurement of the parameters of the process of charge exchange of  $d\mu$ -atoms on  ${}^4\text{He}$  nuclei at the deuterium-helium mixture pressure 1350 atm was carried out. The helium concentration varied from  $5 \cdot 10^{-4}$  to  $10^{-2}$ . The muon transfer rate from  $d\mu$ -atoms in their ground state to  ${}^4\text{He}$  nuclei was equal to  $\lambda_{\text{He}}^d = (2.75 \pm 0.22) \cdot 10^8 \text{ s}^{-1}$ . The lower limits of the ground state populations of  $d\mu$ -atoms at the minimal and the maximal helium concentration was estimated to be 0.96 and 0.90, respectively.

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1990