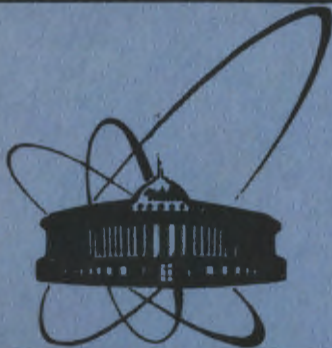


31/x-83



ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА

5773/83

9/11-83

P7-83-482

С.Д.Бейзин*, М.Г.Иткис*, Ю.А.Музычка,
В.Н.Околович*, Б.И.Пустыльник

ИЗУЧЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТИ ДЕЛЕНИЯ ИЗОТОПОВ
Sn И ^{140}Ce ИОНАМИ ^{12}C И ^{20}Ne

Направлено в журнал "Ядерная физика"

* Институт ядерной физики АН КазССР, Алма-Ата

1983

Результаты измерений интегральных сечений деления и угловых распределений осколков изотопов олова и ^{140}Ce . $\theta_{\text{нр}}^{\circ}$ - минимальный угол в с.ц.м., под которым измерялось $W(\theta)$

Реакция	$E_L, \text{МэВ}$	$\sigma_f, \text{мб}$	$\theta_{\text{нр}}^{\circ}$	$\frac{W(\theta_{\text{нр}}^{\circ})}{W(90^{\circ})}$
$^{112}\text{Sn} + ^{12}\text{C} \rightarrow ^{124}\text{Ba}$	110,5	$8,1 \cdot 10^{-1}$	4,2	5,0
	106,8	$6,0 \cdot 10^{-1}$	4,3	5,0
	102,6	$3,2 \cdot 10^{-1}$	4,3	4,9
	99,6	$2,6 \cdot 10^{-1}$	4,3	5,0
	89,4	$6,4 \cdot 10^{-2}$	4,4	4,7
$^{118}\text{Sn} + ^{12}\text{C} \rightarrow ^{130}\text{Ba}$	110,5	$4,0 \cdot 10^{-1}$	4,2	5,4
	106,8	$1,9 \cdot 10^{-1}$	4,3	5,2
	98,9	$5,8 \cdot 10^{-2}$	4,3	5,2
	89,4	$1,6 \cdot 10^{-2}$	4,5	5,0
$^{124}\text{Sn} + ^{12}\text{C} \rightarrow ^{124}\text{Ba}$	110,5	$2,6 \cdot 10^{-1}$	4,2	5,9
	103,8	$1,1 \cdot 10^{-1}$	4,3	5,9
	98,9	$4,1 \cdot 10^{-2}$	4,3	5,8
	92,0	$1,8 \cdot 10^{-2}$	4,4	5,7
$^{140}\text{Ce} + ^{12}\text{C} \rightarrow ^{152}\text{Gd}$	110,5	$2,7 \cdot 10^{-1}$	4,5	5,7
	108,1	$2,0 \cdot 10^{-1}$	4,5	5,6
	104,0	$1,3 \cdot 10^{-1}$	4,6	5,8
	96,3	$3,8 \cdot 10^{-2}$	4,7	5,6

Измерения проводились на выведенных пучках ионов углерода и неона ускорителя У-200 Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ в диапазоне энергий ^{12}C 86-110 МэВ и ^{20}Ne - 104-120 МэВ. Изменение энергии ускоряемых ионов осуществлялось путем торможения ионов в алюминиевых фольгах определенной толщины^{/7/}. Мишени изотопов олова приготавливались методом термического разложения, а изотопа церия - методом электрофореза. Мишени олова представляли собой самонесущие фольги. Методика измерений сечений деления и угловых распределений осколков с помощью стеклянных детекторов, которая использовалась в данных измерениях, подробно описана ранее^{/8-9/}. Результаты измерений сечений деления σ_f и угловых распределений осколков $W(\theta)$ для реакции ($^{12}\text{C}, \eta$) приведены в табл.1, а сечения деления реакции $^{124}\text{Sn}(^{20}\text{Ne}, \eta)$ - в табл.2. Величины $W(\theta)$ представлены в виде $W(\theta^{\circ})/W(90^{\circ})$, где θ° - минимальный угол

Накопленная в последние годы информация о барьерах деления ядер в области масс 170-250 показала неплохое согласие расчетов Майерса и Святецкого по модели жидкой капли^{/1/} с экспериментом и позволила отчетливее понять роль коллективных и оболочечных эффектов в описании делимости ядер. Вероятность деления ядер с $A < 170$ до настоящего времени практически не исследована, хотя именно для этой области масс расчеты барьеров деления по различным моделям^{/1-4/} имеют наибольшие расхождения и, следовательно, экспериментальное определение этой характеристики для ядер с $120 < A < 170$ представляется весьма важным. Кроме того, анализ экспериментальных сечений деления "легких" ядер, удаленных от замкнутых оболочек, позволяет оценить степень уменьшения барьера деления ядер с увеличением углового момента, вносимого в ядро, предсказываемую моделью вращающейся жидкой капли^{/5/}, без учета влияния на этот процесс оболочечных эффектов.

Наряду с исследованием барьеров деления представляет также интерес получение информации о формах делящихся ядер в указанном диапазоне значений $20 < z^2/A < 27$. Для изучения указанных характеристик ядер эффективным средством является использование в качестве бомбардирующих частиц тяжелых ионов. Однако при исследовании реакций деления, индуцированных очень тяжелыми ионами с $A > 30$, весьма проблематична идентификация осколков деления на фоне фрагментов глубокоэластичных реакций^{/6/}, и, кроме того, в этом случае обычное деление через составное ядро конкурирует с другим типом деления - быстрым делением. Следовательно, для корректного анализа экспериментальной информации о вероятности деления ядер в области массовых чисел $120 < A < 170$ необходимы сравнительно легкие ионы типа ^{11}B , ^{12}C , ^{16}O , ^{20}Ne . Имеющиеся в настоящее время экспериментальные данные о сечениях и угловых распределениях осколков деления легких ядер в основном получены лишь при одной энергии бомбардирующих ионов. Такие данные полезны, но не позволяют провести полного анализа основных характеристик процесса деления. Кроме того, без исследования энергетической зависимости сечений деления довольно трудно установить достоверность таких данных.

МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

В данной работе проведены измерения сечений деления σ_f и угловых распределений осколков $W(\theta)$ трех изотопов олова - ^{112}Sn , ^{118}Sn , ^{124}Sn и ^{140}Ce в реакции с ионами ^{12}C , измерено и сечение деления ^{124}Sn в реакции с ионами ^{20}Ne .

Таблица 2

Результаты измерений интегральных сечений деления ^{124}Sn

Реакция	E_L , МэВ	σ_f , мбн
$^{124}\text{Sn} + ^{20}\text{Ne} \rightarrow ^{144}\text{Nd}$	120	$5,6 \cdot 10^{-2}$
	113	$2,6 \cdot 10^{-2}$
	110	$1,8 \cdot 10^{-2}$
	104	$6,0 \cdot 10^{-3}$

в системе центра масс, под которым регистрировались осколки деления*. Для получения коэффициента угловой анизотропии $W(0^\circ)/W(90^\circ)$ по известной методике^{/9/} проводилась экстраполяция измеренных угловых распределений $W(\theta)$ к углам $\theta = 0^\circ$ и $\theta = 90^\circ$. Суммарные ошибки, оцененные нами, составляют ~10-15% от величины угловой анизотропии и ~15-20% для сечений деления.

АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Анализ экспериментальных данных о сечениях деления и угловых распределениях выполнен на основе статистического рассмотрения процесса девозбуждения составного ядра. Расчеты проводились по программе OVERLAID ALICE, которая была модифицирована нами для совместных вычислений как сечений деления σ_f , так и угловых распределений осколков деления $W(\theta)$. Основные соотношения, использовавшиеся для анализа, подробно обсуждались в нашей предыдущей работе^{/9/}. Для расчета энергий связи нейтронов, протонов и α -частиц использовались экспериментальные значения масс, то есть рассчитывались так называемые эффективные энергии связи частиц B_ν ($\nu = n, p, \alpha$).

Основными параметрами расчетов являлись:

- 1/ отношение асимптотических параметров плотности уровней в делительном и испарительном каналах a_f/a_ν ;
- 2/ величина барьера деления, задававшегося в виде

$$V_f(\ell) = c \cdot V_f^{\text{CPS}}(\ell) - \Delta W^{\text{exp}}(Z, A), \quad /1/$$

где $V_f^{\text{CPS}}(\ell)$ - барьер деления в модели Коузена, Плазила и Святец-

Измерения в основном проводились в интервале углов от 183° до 281° в лабораторной системе координат по отношению к направлению пучка, однако экспериментальные данные после пересчета в с.ц.м. для удобства представлены в интервале углов от 0° до 90° .

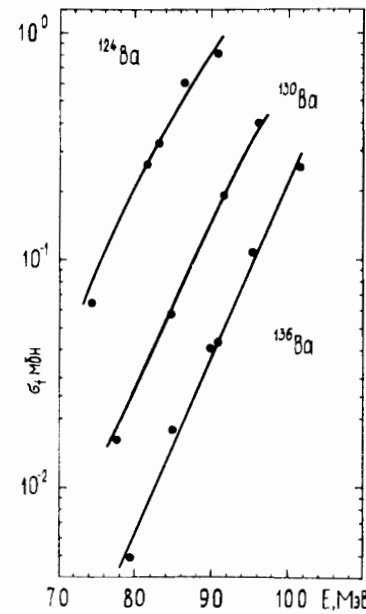


Рис.2. Экспериментальные /точки/ и расчетные сечения деления ^{152}Gd и ^{144}Nd в зависимости от энергии возбуждения.

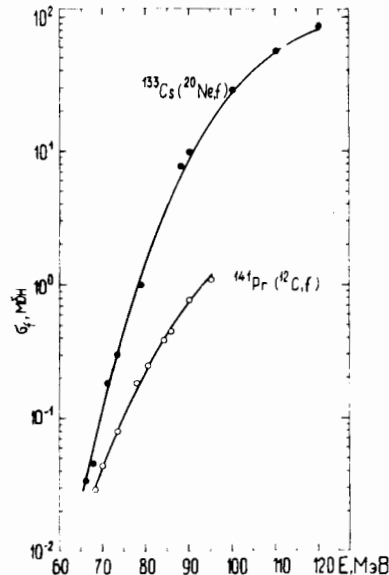


Рис.1. Экспериментальные /точки/ и расчетные сечения деления изотопов бария, образованных при взаимодействии изотопов олова ^{112}Sn , ^{118}Sn и ^{124}Sn с ионами ^{12}C , в зависимости от энергии возбуждения.

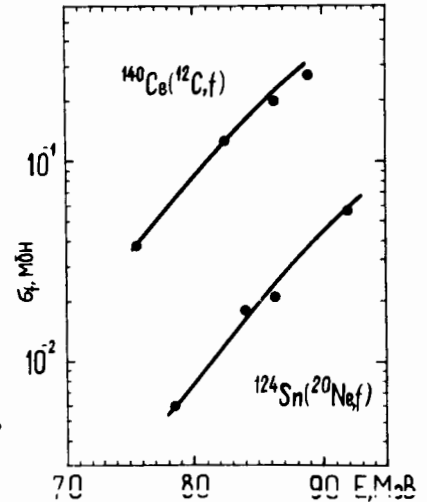


Рис.3. Экспериментальные и расчетные функции возбуждения деления составного ядра ^{153}Tb . Экспериментальные данные /точки/ - из работ^{/6/}.

кого^{/5/}, c - подгоночный параметр, $\Delta W^{\text{exp}}(Z, A)$ - экспериментальное значение оболочечной поправки для ядра с зарядом и массовым числом A ;

3/ эффективный момент инерции делящегося ядра $I_{\text{эфф}}$;

4/ критический угловой момент $\ell_{\text{кр}}$, влияние которого становится существенным при энергиях ионов в системе центра масс $E_{\text{см}}$, значительно превышающих барьер взаимодействия.

Величина ℓ_{cr} рассчитывалась на основе соотношения

$$\ell_{cr} = 0,155 \bar{r}_0 (A_1^{1/3} + A_2^{1/3}) \left(E \cdot \frac{A_1 A_2}{A_1 + A_2} \right)^{1/2}, \quad /2/$$

где A_1, A_2 - массовые числа иона и ядра-мишени, $\bar{r}_0 = 1,15$ для ^{12}C и $1,05$ для ^{20}Ne . Асимптотическое значение параметра плотности уровней в испарительных каналах было выбрано равным $\bar{a}_\nu = A/10$.

Сравнение экспериментальных и расчетных сечений деления для исследованных в настоящей работе ядер приведено на рис.1 и 2. Кроме того, на рис.3 представлены интегральные сечения деления ^{153}Tb , полученные в реакциях $^{133}\text{Cs}(^{20}\text{Ne}, f)$ и $^{141}\text{Pr}(^{12}\text{C}, f)$.^{/6/} Последние две реакции вызвали интерес по двум причинам. Во-первых, делящееся ядро ^{153}Tb находится в изучаемой нами области ядер, во-вторых, авторам работ^{/6/} не удалось описать функции возбуждения реакции $^{133}\text{Cs}(^{20}\text{Ne}, f)$ во всем энергетическом диапазоне. Естественным было попытаться описать эти реакции в рамках нашего подхода. Из рис.1-3 видно, что в данной работе достигнуто неплохое описание всех экспериментальных данных об интегральных сечениях деления σ_f . При этом для расчетов функций возбуждения ^{153}Tb в реакции $^{141}\text{Pr}(^{12}\text{C}, f)$ в интервале изменения энергий возбуждения 30 МэВ и в реакции $^{133}\text{Cs}(^{20}\text{Ne}, f)$ в энергетическом интервале 50 МэВ использовались одинаковые значения параметров: $\bar{a}_f/\bar{a}_\nu = 1,12$, $c = 0,93$, и барьера деления ^{153}Tb : $V_f^0 = V_f(\infty) - 31,9$ МэВ*. Полученное значение барьера деления несколько больше значения $V_f^0 = 28,5$ МэВ, найденного Плазиллом и др.^{/6/} Взаимосогласованное описание $\sigma_f(E)$ и сечений испарения частиц для двух указанных реакций дает основание утверждать, что модель вращающейся жидкой капли правильно описывает изменение барьера деления с увеличением углового момента, а формула /2/ позволяет надежно рассчитывать критические угловые моменты ℓ_{cr} . Видимо, именно завышение значений угловых моментов, реализующихся в составном ядре ^{153}Tb , не позволило авторам работ^{/6/} описать функции возбуждения деления реакции $^{133}\text{Cs}(^{20}\text{Ne}, f)$ во всем интервале энергий возбуждения.

Параметры \bar{a}_f/\bar{a}_ν и $J_{эфф.}$, с помощью которых получено наилучшее описание экспериментальных данных о сечениях деления и угловых распределениях, вместе с соответствующими ошибками в V_f^0 и $J_{эфф.}$ приведены в табл.3.

Необходимо отметить, что основной вклад в сечение деления изотопов олова в реакции $(^{12}\text{C}, f)$ дает деление соответствующих

* Отметим также, что рассчитанные на основе приведенных выше значений параметров $\bar{a}_f/\bar{a}_\nu, c$ и ℓ_{cr} суммарные сечения испарения частиц (n, p и α) из составного ядра ^{153}Tb для обеих реакций удовлетворительно согласуются с экспериментом^{/6/}.

Таблица 3

Параметры $\bar{a}_f/\bar{a}_\nu, c$ и $J_{эфф.}/J_{эфф.}$ при которых достигнуто наилучшее описание функций возбуждения деления и угловых распределений осколков. Величины $J_{эфф.}/J_{эфф.}$ приведены для максимальной энергии ионов углерода $E_L = 110,5$ МэВ, V_f^0 и V_f^{KM} - барьер деления и его жидкокапельная составляющая для $\ell = 0$

Делящееся ядро	\bar{a}_f/\bar{a}_ν	V_f^0 , МэВ	c	V_f^{KM} , МэВ	$J_{эфф.}/J_{эфф.}$
^{124}Ba	1,15	$34,4 \pm 1,8$	0,91	37,0	$1,17 \pm 0,18$
^{130}Ba	1,17	$38,1 \pm 2,1$	0,89	38,1	$1,46 \pm 0,17$
^{136}Ba	1,19	$41,9 \pm 2,9$	0,82	38,3	$1,78 \pm 0,17$
^{144}Nd	1,13	$38,2 \pm 1,9$	0,92	38,2	-
^{152}Gd	1,10	$32,4 \pm 2,2$	0,94	33,9	$1,74 \pm 0,20$
^{153}Tb	1,12	$31,9 \pm 1,5$	0,93	31,9	-

исходных составных ядер, а именно: ^{124}Ba , ^{130}Ba и ^{136}Ba . В связи с этим ошибки в определении барьера деления $\Delta V_f^0 = \pm 2$ МэВ и отношений асимптотических значений параметров плотности уровней в делительном и испарительном каналах \bar{a}_f/\bar{a}_ν для ядер бария зависят в основном от неопределенностей измерения сечений деления этих ядер.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Величина барьера деления является одной из основных характеристик ядра в процессе его деления. В настоящее время существует несколько моделей для расчетов барьеров деления, основывающихся на различных предположениях. Недавно выполнили расчеты Краппе, Никс и Сирк^{/3/}, Мустафа и др.^{/4/}, в которых по сравнению с более ранними вычислениями Майерса и Святецкого^{/1/} учтены, во-первых, диффузность поверхности ядра /как и в капельной модели^{/2/} / и, во-вторых, ограниченность области действия ядерных сил. Учет последнего фактора приводит к заметному уменьшению барьеров деления в области $Z^2/A < 27$ по сравнению с величинами, получаемыми в работе^{/1/}. На рис.4 приведены кривые $\xi(x) = V_f(x)/E^{(0)}$, рассчитанные на основе параметров Майерса и Святецкого^{/1/} /штриховая линия/ и Краппе, Никса и Сирка^{/3/} /сплошная линия/, в зависимости от параметра X . Параметр дели-

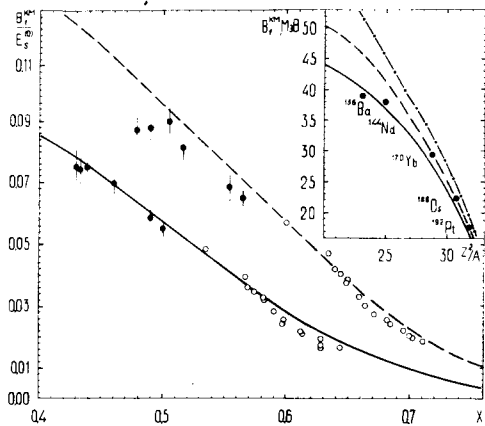


Рис.4. Зависимость барьеров деления $V_f^{KM.}$ / представленных в виде отношения $V_f^{KM.}$ к поверхностной энергии $E_s^{(0)}$ / от параметра X . — расчет по модели /3/; - - - расчет по модели /1/; o - данные /9/; ● - данные настоящей работы. На вставке: зависимость $V_f^{KM.}$ от параметра Z^2/A . Сплошная и штриховая кривые рассчитаны по моделям /3/ и /1/ соответственно. Штрихпунктирная кривая - расчет по модели /2/.

мости вычислялся по обычной формуле:

$$x = E_c^{(0)} / 2E_s^{(0)}, \quad /3/$$

где кулоновская энергия сферического ядра $E_c^{(0)} = a_c Z^2/A^{1/3}$, а поверхностная энергия ядра $E_s^{(0)} = a_s (1 - K_s I^2) A^{2/3}$. В этих равенствах A - массовое число делящегося ядра, Z - его заряд, $I = \frac{A - 2Z}{A}$, а параметры $a_c = 0,7053$ МэВ, $a_s = 17,914$ МэВ и $K_s = 1,78$ /по модели Майерса-Святецкого/ и $a_c = 0,7322$ МэВ, $a_s = 21,7$ МэВ и $K_s = 3,0$ /по модели Сирка и др./. Как видно из рис.4, полученные в данной работе жидко-капельные барьеры деления $V_f^{KM.} = c \cdot V_f^{CPS}$ в области $23 < Z^2/A < 28$ /это соответствует значениям $0,43 < x < 0,5$ в работе /3/ и $0,48 < x < 0,58$ в работе /1/ /лучше согласуются с теоретически рассчитанными барьерами деления из работы /3/. Несколько иная ситуация наблюдается для области более тяжелых ядер $28 < Z^2/A < 34$. Барьеры деления в области ядер Yb-Os согласуются с расчетами по обоим моделям. Для ядер Pt-Po наблюдается отличие от обеих кривых, что связано, по-видимому, со сферичностью этих ядер в основном состоянии. Учет коллективного усиления плотности уровней при описании делимости /10/ должен привести к некоторому /1-1,5 МэВ/ увеличению барьеров деления и, следовательно, к улучшению согласия экспериментальных барьеров деления $V_f^{KM.}$ с расчетными кривыми. Таким образом, анализируя барьеры деления, приведенные на рис.4, можно сделать вывод, что вся совокупность экспериментальных величин несколько лучше согласуется с расчетами барьеров деления по модели Краппе, Никса и Сирка /3/, особенно в наиболее критичной для этих моделей области $Z^2/A < 28$. Это также иллюстрируется на вставке к рис.4, на которой приведены расчеты барьеров деления в зависимости от Z^2/A для ядер, лежащих на линии β -стабильности. Вместе с обсуждавшимися ранее кривыми на вставке представлены расчеты барьеров деления по капельковой модели /штрихпунктирная кривая/ /2/.

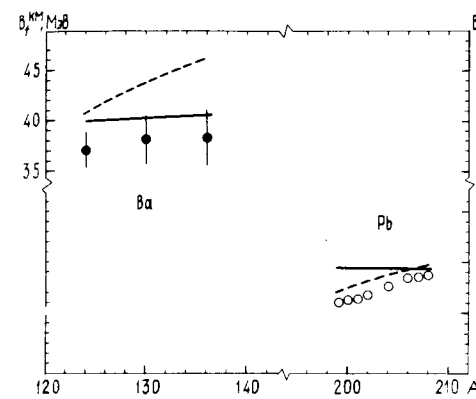


Рис.5. Зависимость барьеров деления $V_f^{KM.}$ от массового числа для изотопов бария и свинца. Расчетные кривые: — по модели /3/ с $K_s = 3,0$; - - - по модели /1/ с $K_s = 1,78$; ● - данные настоящей работы; o - данные /9/.

Видно, что в области "легких" ядер капельковая модель гораздо хуже воспроизводит экспериментальные значения барьеров деления, чем обсуждавшиеся выше модели /1,3,4/. Таким образом, из приведенного сравнения теории и эксперимента следует, что учет ограниченности радиуса действия ядерных сил притяжения, приводящий к уменьшению расчетных барьеров деления /3,4/, действительно необходим в области достаточно малонуклонных делящихся систем.

На рис.5 представлены экспериментальная зависимость $V_f^{KM.}$ от массового числа для цепочек делящихся ядер бария и свинца /9/ и ее описание в различных моделях /1,3/. Приведенные данные свидетельствуют о разном характере этой зависимости в области легких /124 ≤ A ≤ 136/ и относительно тяжелых /199 ≤ A ≤ 208/ ядер и позволяют извлечь информацию /то есть о коэффициенте K_s в потенциальной энергии деформации /то есть о коэффициенте K_s в поверхностной энергии ядра $E_s^{(0)}$ /. Для определения K_s использовался метод, предложенный в работе /11/, его величина оказалась равной ~3 для изотопов Ba, в то время как для изотопов свинца $K_s \approx 2$ /9/. Отсюда следует, что величина коэффициента изоспиновой зависимости потенциальной энергии деформации, по-видимому, не является постоянной в широкой области массовых чисел.

Величины $\tilde{a}_f / \tilde{a}_v$ для всех проанализированных ядер, за исключением ^{130}Ba и ^{136}Ba , равны 1,10 - 1,15, что согласуется с теоретической оценкой этого отношения параметров плотности уровней, сделанной Святецким /12/, и свидетельствует о влиянии поверхности ядра на параметры плотности уровней.

При совместном анализе функций возбуждения деления и угловых распределений осколков ядер были получены значения эффективных моментов инерции делящихся ядер $J_{эфф.}$. Эти величины также приведены в табл.3, в последней колонке, и для удобства сравнения с теоретическими расчетами представлены в виде отношения $J_{сф.} / J_{эфф.}$, где $J_{сф.}$ - твердотельный момент инерции сферы, равновеликой с данным ядром. Из данных, приведенных в табл.3 и работе /9/, видно, что форма ядер слабо меняется при изменении

массового числа делящихся ядер от 124 до 180, хотя некоторый разброс полученных значений $J_{эфф}$, требует дальнейшего экспериментального исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измеренные в реакциях с ионами углерода и неона угловые распределения осколков и интегральные сечения деления легких ядер проанализированы в рамках статистической модели распада ядер с использованием определенных предположений о структуре барьеров деления и о критическом угловом моменте. Полученные в результате анализа барьеры деления ядер в области масс $124 \leq A \leq 153$ существенно ниже значений V_f^{KM} , рассчитанных по капельковой модели, что указывает на необходимость учета предположения об ограниченности радиуса действия ядерных сил, сделанного в расчетах по модели жидкой капли в работе ^{13/}. Показано, что величина коэффициента изоспиновой зависимости потенциальной энергии деформации не постоянна в широкой области массовых чисел.

В заключение авторы считают своим приятным долгом поблагодарить профессора Ю.Ц.Оганесяна и Ю.Э.Пенионжкевича за стимулирующий интерес к работе, коллектив эксплуатации У-200 за обеспечение эффективной работы ускорителя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Myers W.D., Swiatecki W.J. Ark.Fysik, 1967, 36, p.598.
2. Myers W.D., Swiatecki W.J. Ann.Phys., 1974, 84, p.186.
3. Krappe H.J., Nix J.R., Sierk A.J. Phys.Rev., 1979, C20, p.992.
4. Mustafa M.G., Baisden P.A., Chandra H. Phys.Rev., 1982, C25, p.2524.
5. Cohen S., Plasil F., Swiatecki W.J. Ann.Phys., 1974, 82, p.557.
6. Plasil F., Ferguson R. Phys. and Chem.Fission, IAEA, Vienna, 1980, 1, p.521; Plasil F. et al. Phys.Rev.Lett., 1980, 45, p.333.
7. Немец О.Ф., Гофман В.В. Справочник по ядерной физике. "Наукова думка", Киев, 1975.
8. Игнатюк А.В. и др. ЯФ, 1975, 21, с.1185.
9. Бейзин С.Д. и др. ЯФ, 1983, 37, с.809.
10. Игнатюк А.В. и др. ЯФ, 1979, 30, с.1205.
11. Pauli H.G., Ledergerber T. Nucl.Phys., 1971, A175, p.545.
12. Cohen S., Swiatecki W.J. Ann.Phys., 1963, 22, p.406.

Рукопись поступила в издательский отдел
8 июля 1983 года.

Бейзин С.Д. и др.
Изучение вероятности деления изотопов Sn и ¹⁴⁰Ce
ионами ¹²C и ²⁰Ne

P7-83-482

Измерены интегральные сечения и угловые распределения осколков в реакции (¹²C, f) на изотопах ¹¹²Sn, ¹¹⁸Sn, ¹²⁴Sn и ¹⁴⁰Ce в диапазоне энергий ионов углерода 86-110 МэВ и в реакции ¹²⁴Sn(²⁰Ne, f) в интервале энергий ионов ²⁰Ne 104-120 МэВ. Определены значения барьеров деления ¹²⁴Ba, ¹³⁰Ba, ¹³⁶Ba, ¹⁴⁴Nd, ¹⁵²Gd и ¹⁵⁸Tb и проведено их сравнение с теоретическими расчетами.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1983

Bejzin S.D. et al.
Investigation of the Probability of Sn and ¹⁴⁰Ce
Isotope Fission Induced by ¹²C and ²⁰Ne Ions

P7-83-482

Integral cross sections and angular distributions of fission fragments are measured in the (¹²C, f) reaction on ¹¹²Sn, ¹¹⁸Sn, ¹²⁴Sn and ¹⁴⁰Ce isotopes in the 86-110 MeV carbon ion energy range, and in the ¹²⁴Sn(²⁰Ne, f) reaction in the 104-120 MeV ²⁰Ne ion energy range. The fission barrier values are determined for ¹²⁴Ba, ¹³⁰Ba, ¹³⁶Ba, ¹⁴⁴Nd, ¹⁵²Gd and ¹⁵⁸Tb. and compared with theoretical calculations.

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

Preprint of the Joint Institute

Перевод О.С.Виноградовой