

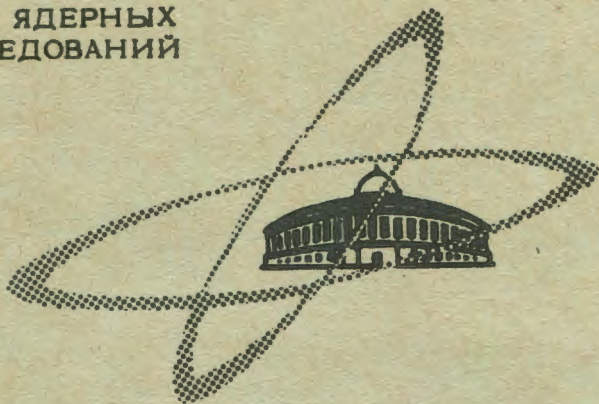
.М-898

ЯФ, 1969, т.10, в.1, с.113-114

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P7 - 4133



Ю.А.Музыка

ГРАНИЦЫ ОБЛАСТИ СТАБИЛЬНОСТИ
СВЕРХТЯЖЕЛЫХ ЯДЕР

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ РЕАКЦИЙ

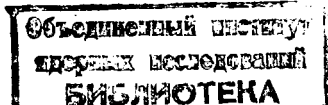
1968

P7 - 4133

Ю.А.Музыка

**ГРАНИЦЫ ОБЛАСТИ СТАБИЛЬНОСТИ
СВЕРХТЯЖЕЛЫХ ЯДЕР**

Направлено в ЯФ



Учёт влияния оболочечных эффектов на энергию деформации ядра позволил сделать вывод о существовании области сверхтяжелых сферических ядер, обладающих дополнительной энергией связи в основном состоянии и, следовательно, отличным от нуля барьером деления /1-3/.

В настоящей работе с целью определения границ этой области проведены расчеты барьеров деления для большой группы сверхтяжелых ядер. Расчёты производились по методу Струтинского/4/, согласно которому энергия ядра равна сумме капельной энергии и оболочечной поправки. Оболочечная поправка состоит из двух частей - протонной и нейтронной. Каждая из них рассчитывается с помощью соответствующей схемы одночастичных уровней. Так как результат расчёта оболочечной поправки, а следовательно, и барьера деления зависит от схемы одночастичных уровней, то в расчётах были использованы уровни потенциала Вудса-Саксона с параметрами, определенными Ростом/5/ и Немировским и Челурновым/6/ и схема Нильссона с параметрами μ и κ , равными /7/:

$$\text{для протонов } \mu = 0,70, \quad \kappa = 0,517,$$

$$\text{для нейтронов } \mu = 0,23, \quad \kappa = 0,0633.$$

Значения параметров потенциала Вудса-Саксона для ядра 114^{298} приведены в таблице 1.

Таблица 1

Протоны					Нейтроны				
a	r_0	λ	v_0	r_{so}	a	r_0	λ	v_0	r_{so}
10^{-13} см	10^{-13} см		(МэВ)	10^{-13} см	10^{-13} см	10^{-13} см		(МэВ)	10^{-13} см
1. Рост 0,7	1,275	17,8	60,5	0,932	0,7	1,347	31,5	40,6	1,28
2. Немиров- ский и 0,631 Чепурнов	1,24	35	61,2	1,24	0,631	1,24	35	45,4	1,24

Уровни для деформированного потенциала Вудса-Саксона получены из схемы уровней для сферического потенциала в первом порядке теории возмущений.

На рис. 1 изображены границы области сверхтяжелых чётно-чётных ядер, имеющих барьер деления больше 5 МэВ, полученные с различными схемами одночастичных уровней. Жирной линией показана долина β -стабильности, определяемая уравнением [8]:

$$N = 1,77 \quad Z = 21,5.$$

Наибольшая по величине нейтронная оболочечная поправка для всех трех использованных схем уровней получается при $N = 184$. Протонная поправка достигает максимального значения в случае использования схемы уровней Нильссона и схемы Немировского и Чепурнова при $Z = 114$, а в случае схемы Роста - при $Z = 122-124$. Поэтому в первых двух случаях "центром" области, т.е. ядром, обладающим наибольшей дополнительной энергией связи и, следовательно, наибольшим барьером деления, является ядро 114^{298} , а в третьем - ядра 122^{306} и 124^{306} . По мере удаления от центра области (как по Z , так и по N) дополнительная энергия связи и барьер деления монотонно уменьшаются.

Для ядер с $Z = 102, 104, 106$ протонная оболочечная поправка при нулевой деформации положительна, и сферичность основного состояния изотопов этих ядер с N , близкими к 184, обусловлена отрицательной нейтронной поправкой. При этом существенный вклад в барьер деления этих изотопов вносит капельная энергия.

В заключение необходимо отметить, что в настоящее время неизвестны параметры одночастичного потенциала для области сверхтяжелых ядер. Однако результаты, полученные со столь различными схемами уровней, позволяют надеяться, что истинные границы области сверхтяжелых ядер будут близки к указанным на рис. 1.

Автор выражает глубокую благодарность Г.Н. Флерову за постоянное внимание к работе.

Л и т е р а т у р а

1. В.М. Струтинский, Ю.А. Музыка. Доклад на международной конференции по физике тяжелых ионов, Дубна, октябрь 1966. Труды конференции, вып. 2.
2. Ю.А. Музыка, В.В. Пашкевич, В.М. Струтинский. Препринт ОИЯИ P7-3733, Дубна, 1968 г.
S.G. Nilson, J.R. Nix, A. Sobiczewski, Z. Szymanski, S. Wycech,
3. C. Gustafson, P. Moller. Nucl. Phys., A115, 545 (1968).
4. В.М. Струтинский, ЯФ, 3, 614 (1966).
5. E. Rost. Phys. Letters 26B, 184 (1968).
6. В.А. Чепурнов. ЯФ, 6, 955 (1967).
7. C. Gustafson, I.L. Lamm, B. Nilsson, S.G. Nilsson. Arkiv för Fysik 36, 613 (1967).
8. Y. Yoshizawa. Preprint OULNS 68-7. Osaka. 1968.

Рукопись поступила в издательский отдел

31 октября 1968 года.

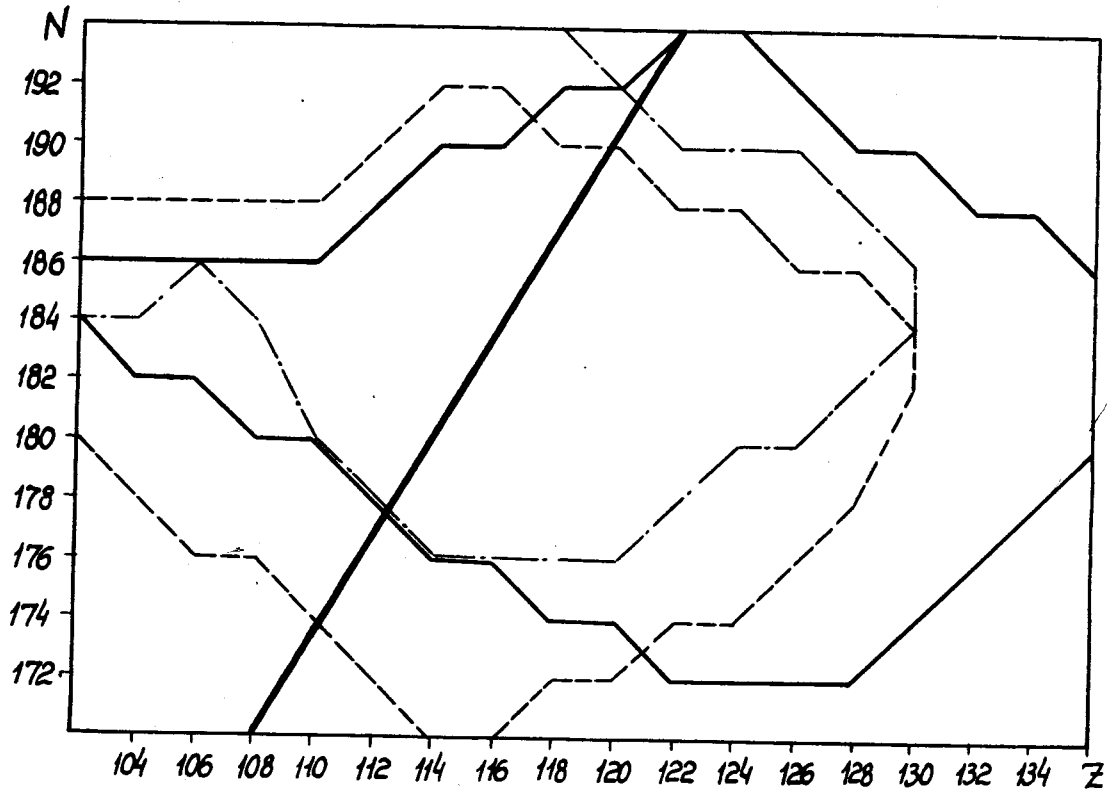


Рис.1. Границы области сверхтяжелых четно-четных ядер, имеющих барьер деления больше 5 Мэв. Сплошная линия получена с помощью схемы Роста, штрихованная - схемы Немировского и Чепурнова, штрихпунктирная - схемы Нильссона. Жирная линия - долина β -стабильности.