

Ответ на вопрос 1

Симонов М.В.

Вопрос 1: Энергия α -распада просто связана с энергиями связи. Почему говорится, что энергию α -распада в отличие от энергий связи трудно аппроксимировать? Оболочечные эффекты влияют и на то, и на другое.

Дело в том, что мы не аппроксимируем ни энергию связи, ни энергию α -распада. Поиск формулы для энергии связи - это огромное дело, которому посвящено множество работ. Нам хорошо известно, что энергия связи сильно увеличивается в области магических ядер, и с помощью простой аппроксимации такую такое отклонение описать не получится. α -распад также чувствителен к оболочечным эффектам. В подтверждение приведу картинку (рис. 1) с зависимостью энергии распада от N . Видно, какой скачок претерпевает энергия распада в районе $N=50$.

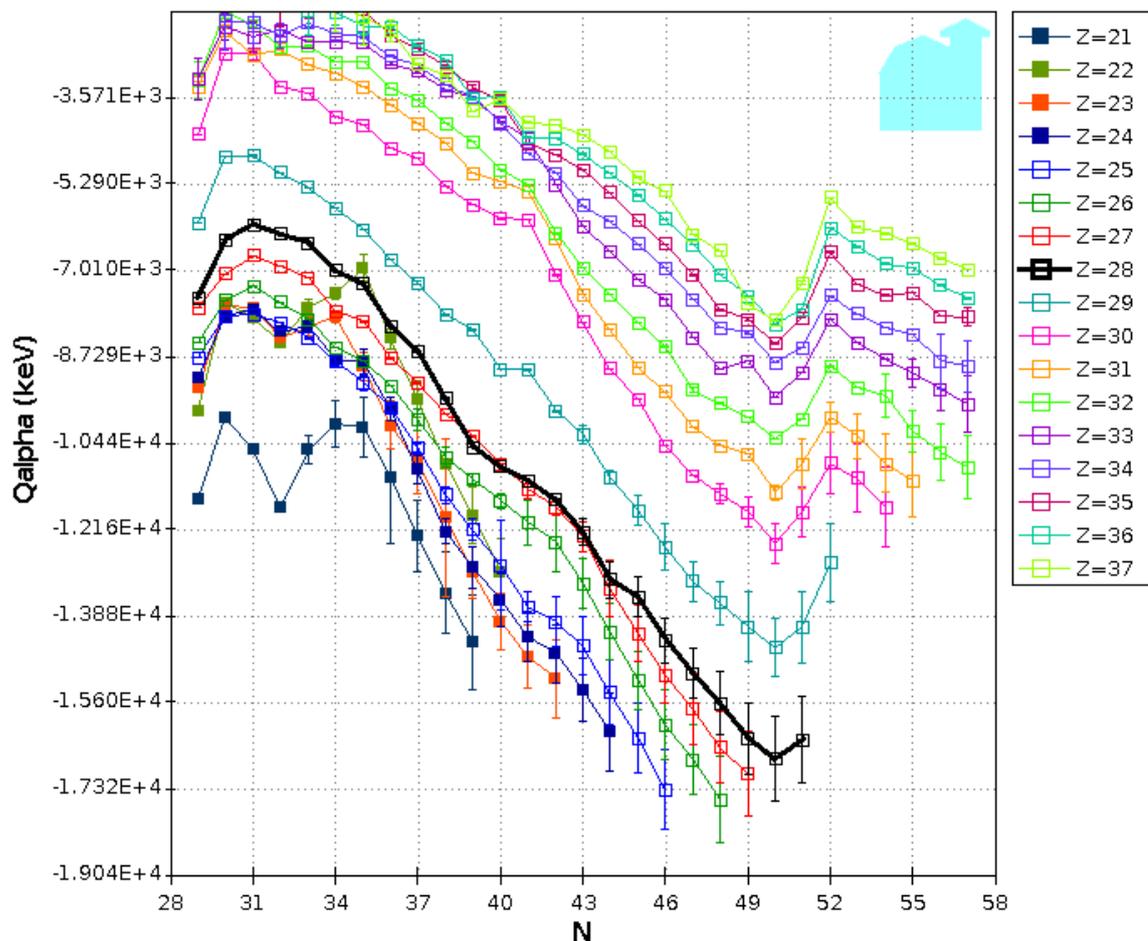


Рис. 1. Скачок энергии α -распада в районе магического числа $N=50$ [NuDat]

Смысл нашей работы заключается в поиске соотношений, связывающих энергии связи так, чтобы полученные величины легко аппроксимировались. Приведу еще одну иллюстрацию – рис. 2 для массовых характеристик при четных Z (построена в программе нашей научной группы MAREL). На линии

изотопов энергия отделения 2-х протонов S_{pp} растет монотонно, практически не чувствуя переход на новую оболочку при $N=126$. Характеристика Δ_{np}^3 , используемая в работе, примерно равна 0 для всех нуклидов на этой линии, есть небольшой скачок около магического числа. Если мы ее аппроксимируем константой, точность будет неплохая, а большая флуктуация в районе $N=126$ укажет на магичность. Это все хорошие соотношения с точки зрения аппроксимирования. А вот энергия отделения α -частицы (то же, что энергия α -распада, только с другим знаком) и испытывает скачок, и имеет разную скорость роста в начале, середине и конце одной оболочки. Поэтому искать приближение напрямую для энергии α -распада достаточно трудно.

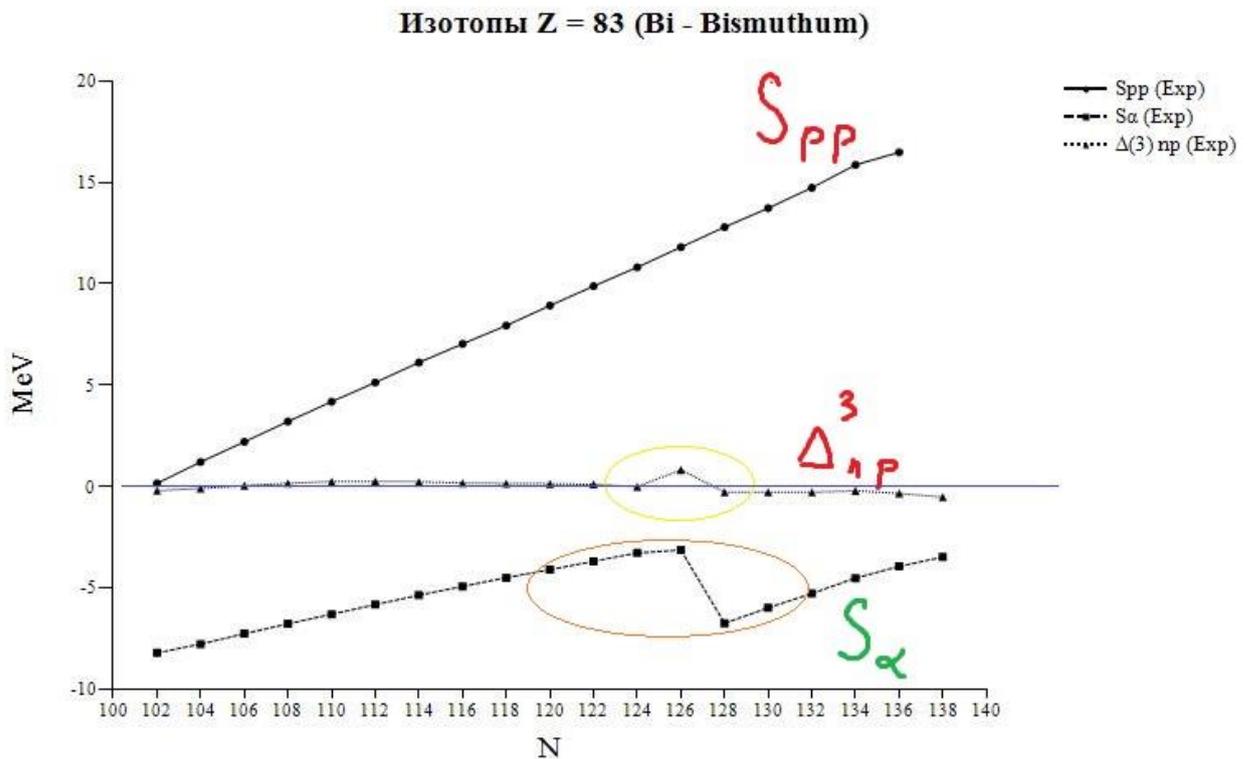


Рис. 2. Разные массовые характеристики