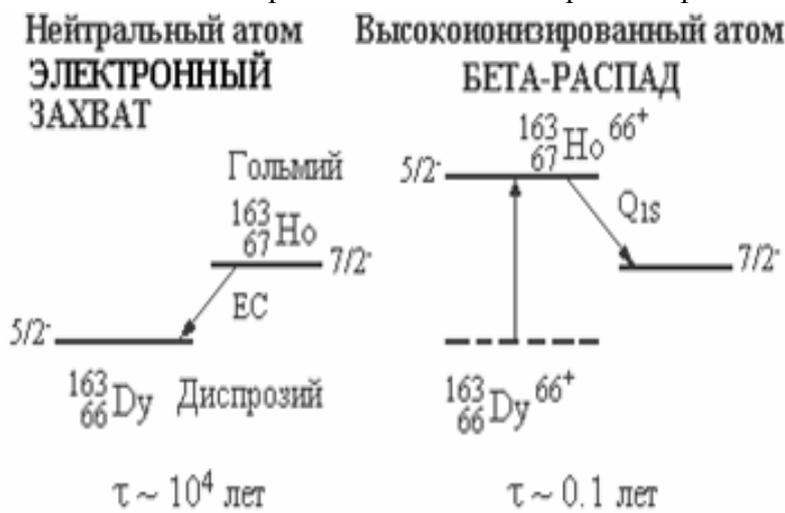


3.7 Бета распад полностью ионизированного атома

Накопители тяжелых ионов открывают принципиально новые возможности в исследовании свойств экзотических ядер. В частности, они позволяют накапливать и в течение длительного времени использовать полностью ионизованные атомы – «голые» ядра. Таким образом, становится возможным исследовать свойства атомных ядер, избавленных от кулоновского воздействия внешней электронной оболочки.

Необычный распад был впервые обнаружен в 1992 году. Речь идет о β^- -распаде полностью ионизированного атома на связанные атомные состояния. Ядро диспрозия, ^{163}Dy , на N-Z диаграмме атомных ядер помечено черным цветом. Это означает, что оно является стабильным ядром. Действительно, входя в состав нейтрального атома, ядро ^{163}Dy стабильно. Его основное состояние ($5/2^+$) может заселяться в результате e-захвата из основного состояния ($7/2^+$) ядра гольмия, ^{163}Ho . Ядро ^{163}Ho , окруженное электронной оболочкой, β -радиоактивно и его период полураспада составляет $\sim 10^4$ лет. Однако это справедливо только если рассматривать ядро в окружении электронной оболочки. Для полностью ионизированных атомов картина принципиально другая. Теперь основное



состояние ядра ^{163}Dy оказывается по энергии выше основного состояния ядра ^{163}Ho и открывается возможность для распада ^{163}Dy (Рис.). Процесс эквивалентен электронному захвату



Рис.30. Схема β -распада полностью ионизованного ^{163}Dy .

Образующийся в результате распада электрон может быть захвачен на вакантную К или

L-оболочку иона $^{163}_{67}\text{Ho}^{67+}$. В результате распад диспрозия-163 можно записать в виде $^{163}_{66}\text{Dy}^{66+} \rightarrow ^{163}_{67}\text{Ho}^{66+} + \bar{\nu} + e^-$ (в связанном состоянии)