Деление ядер урана было открыто в 1938 г. немецкими учеными О. Ганом и Ф. Штрассманом. Они установили, что при бомбардировке урана нейтронами возникают элементы средней части периодической системы: барий, криптон и др. Однако правильное истолкование этого факта именно как деления ядра урана, захватившего нейтрон, было дано в начале 1939 г. английским физиком О. Фришем совместно с австрийским физиком Л. Мейтнер.

Захват нейтрона нарушает стабильность ядра. Ядро возбуждается и становится неустойчивым, что приводит к его делению на осколки. Деление ядра возможно потому, что масса покоя тяжелого ядра больше суммы масс покоя осколков, возникающих при делении. Поэтому происходит выделение энергии, эквивалентной уменьшению массы покоя, сопровождающему деление.

Возможность деления тяжелых ядер можно также объяснить с помощью графика зависимости удельной энергии связи от массового числа А:

Удельная энергия связи ядер атомов элементов, занимающих в периодической системе последние места  (А≈200), примерно на 1 МэВ меньше удельной энергии связи в ядрах элементов, находящихся в середине периодической системы  (А≈100). Поэтому процесс деления тяжелых ядер на ядра элементов средней части периодической системы является энергетически выгодным. Система после деления переходит в состояние с минимальной внутренней энергией. Ведь, чем больше энергия связи ядра, тем большая энергия должна выделяться при возникновении ядра и, следовательно, тем меньше внутренняя энергия образовавшейся вновь системы.

При делении ядра энергия связи, приходящаяся на каждый нуклон, увеличивается на 1 МэВ и общая выделяющаяся энергия должна быть огромной — порядка 200 МэВ. Ни при какой другой ядерной реакции (не связанной с делением) столь больших энергий не выделяется.

Непосредственные измерения энергии, выделяющейся при делении ядра урана подтвердили приведенные соображения и дали значение ≈200 МэВ. Причем большая часть этой энергии (168 МэВ) приходится на кинетическую энергию осколков.

Выделяющаяся при делении ядра энергия имеет электростатическое, а не ядерное происхождение. Большая кинетическая энергия, которую имеют осколки, возникает вследствие их кулоновского отталкивания.

**Механизм деления ядра**

Процесс деления атомного ядра можно объяснить на основе капельной модели ядра. Согласно этой модели сгусток нуклонов напоминает капельку заряженной жидкости:

Ядерные силы между нуклонами являются короткодействующими, подобно силам, действующим между молекулами жидкости. Наряду с большими силами электростатического отталкивания между протонами, стремящимися разорвать ядро на части, действуют еще большие ядерные силы притяжения. Эти силы удерживают ядро от распада.

Ядро урана-235 имеет форму шара. Поглотив лишний нейтрон, оно возбуждается и начинает деформироваться, приобретая вытянутую форму:

Ядро будет растягиваться до тех пор, пока силы отталкивания между половинками вытянутого ядра не начнут преобладать над силами притяжения, действующими в перешейке:

После этого оно разрывается на две части и под действием кулоновских сил отталкивания эти осколки разлетаются со скоростью, равной 1/30 скорости света:

**Испускание нейтронов в процессе деления**

Фундаментальный факт ядерного деления — испускание в процессе деления двух-трех нейтронов. Именно благодаря этому оказалось возможным практическое использование внутриядерной энергии.

Испускание свободных нейтронов происходит по следующей причине. Известно, что отношение числа нейтронов к числу протонов в стабильных ядрах возрастает с повышением атомного номера. Поэтому у возникающих при делении осколков относительное число нейтронов оказывается большим, чем это допустимо для ядер атомов, находящихся в середине таблицы Менделеева. В результате несколько нейтронов освобождается в процессе деления. Их энергия имеет различные значения — от нескольких миллионов электрон-вольт до совсем малых, близких к нулю.

Деление обычно происходит на осколки, массы которых отличаются примерно в 1,5 раза. Осколки эти сильно радиоактивны, так как содержат избыточное количество нейтронов. В результате серии последовательных *β*-распадов в конце концов получаются стабильные изотопы.

В заключение отметим, что существует также спонтанное деление ядер урана. Оно было открыто советскими физиками Г. Н. Флеровым и К. А. Петржаком в 1940 г. Период полураспада для спонтанного деления равен 10^16 лет. Это в два миллиона раз больше периода полураспада при *α*-распаде урана.