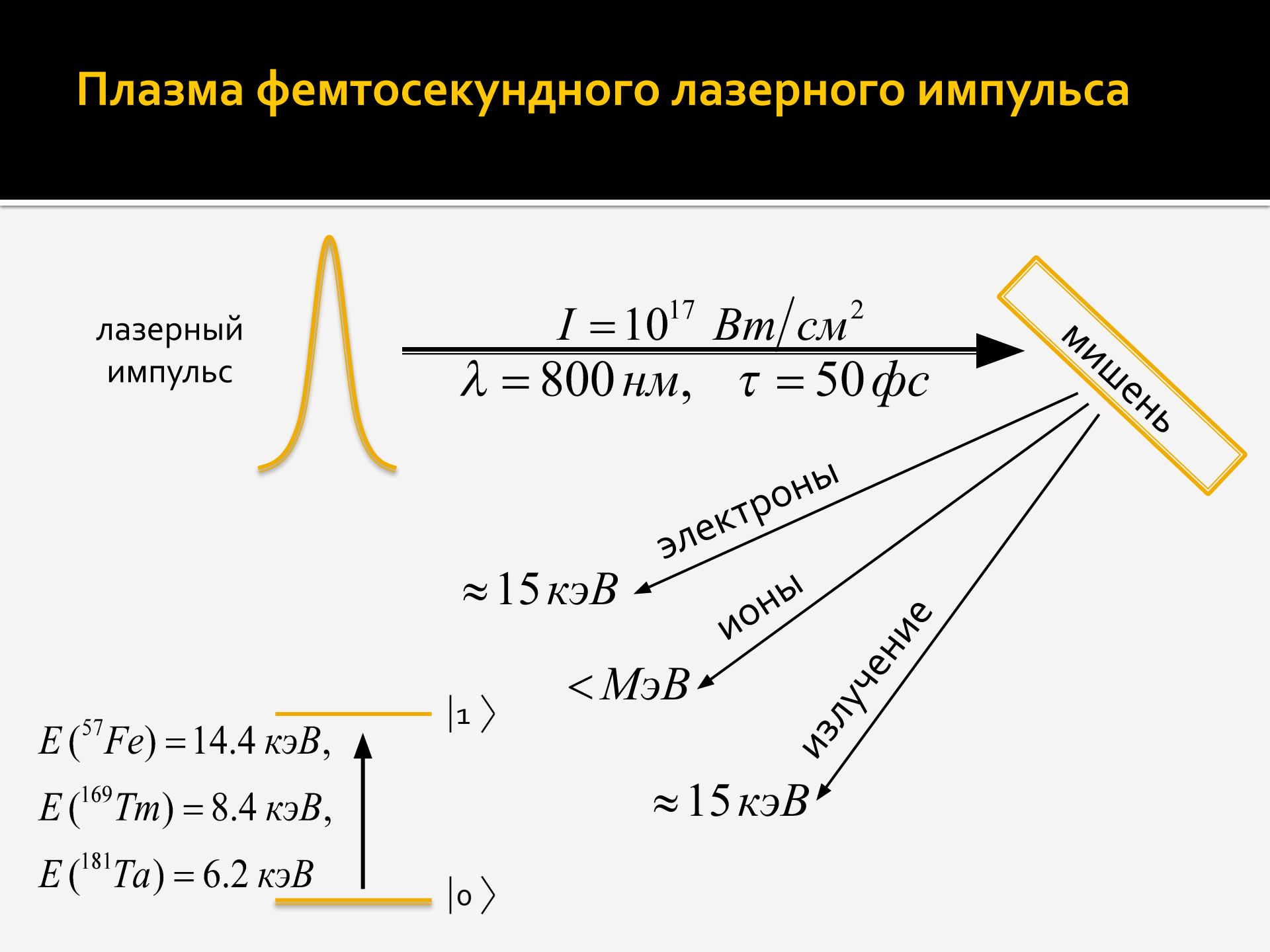
Регистрация электронов с энергией до 16 кэВ при облучении поверхности мишени ионами с энергией менее 100 кэВ, ускоряемыми в лазерной плазме: ионизация глубоких оболочек и возбуждение ядерных уровней.

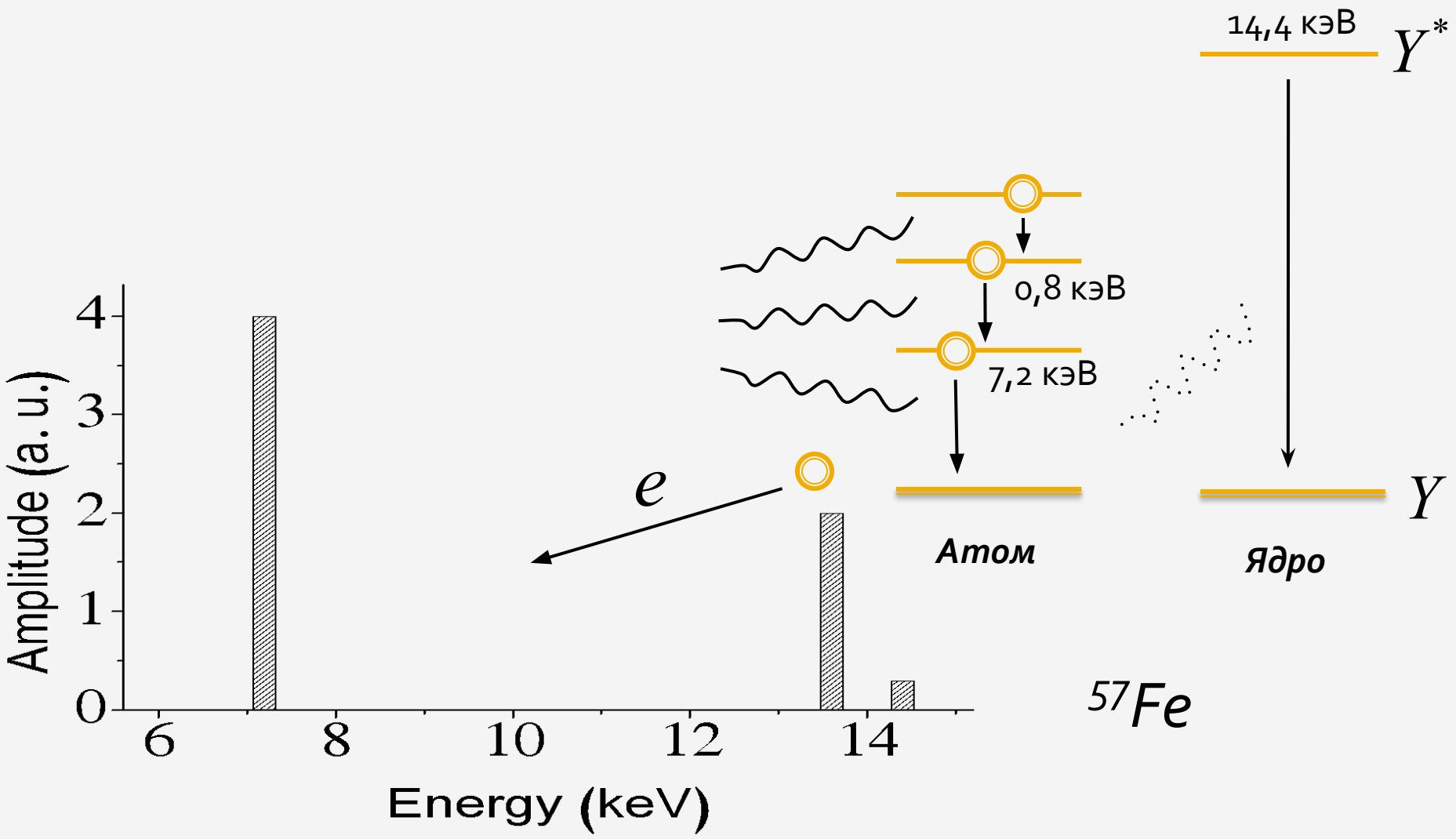
Г.В.Головин, А.Б.Савельев, Д.С.Урюпина, Р.В.Волков

МЛЦ и Физический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова

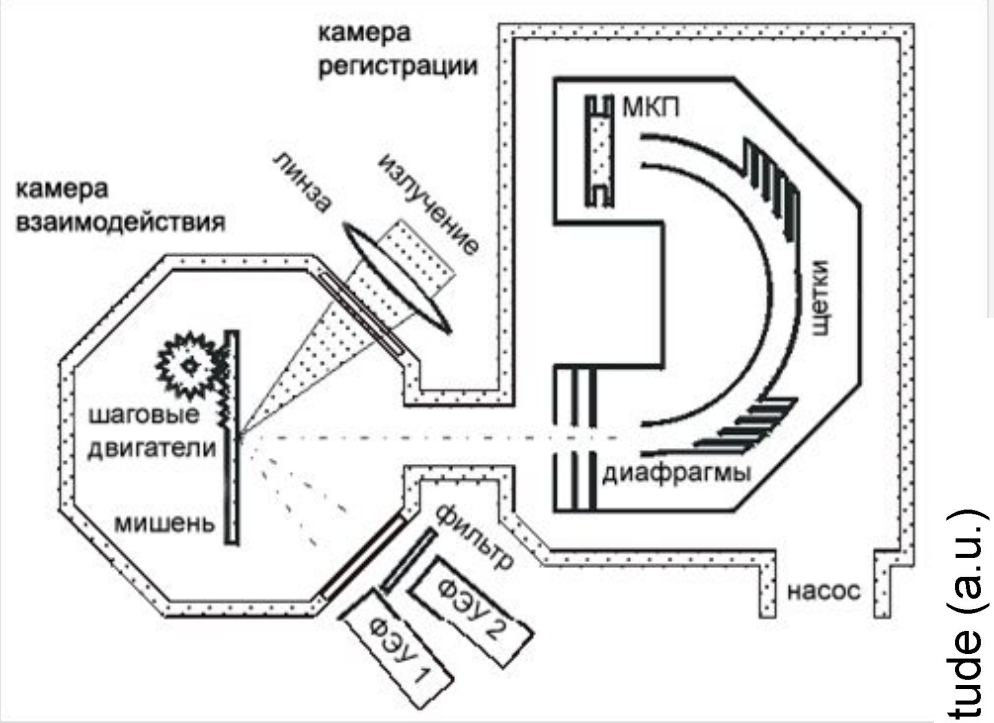
Плазма фемтосекундного лазерного импульса

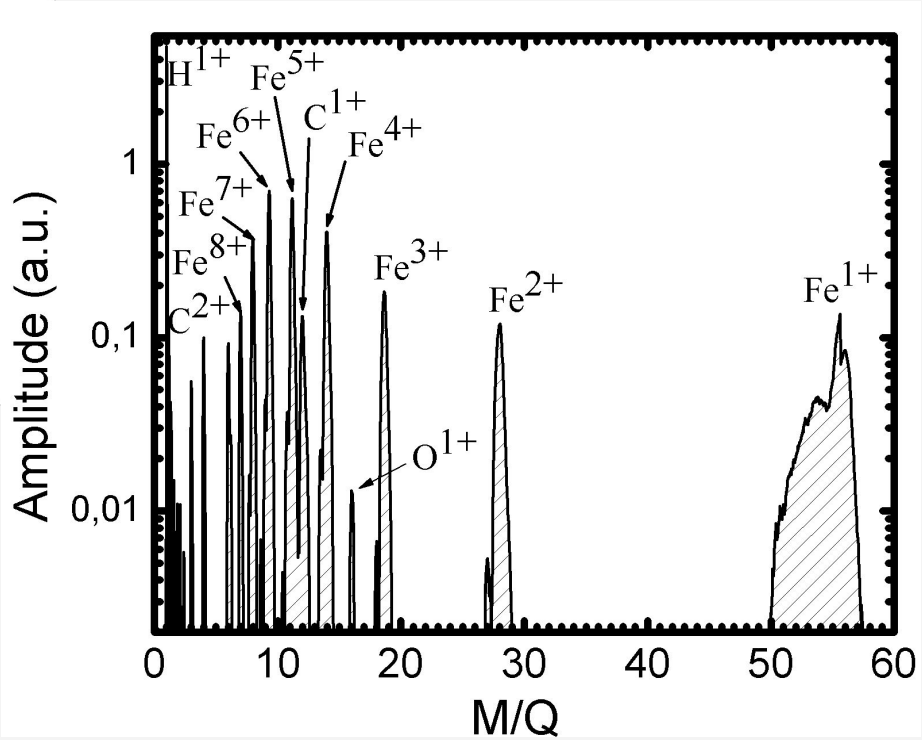


Конверсионный распад ядер

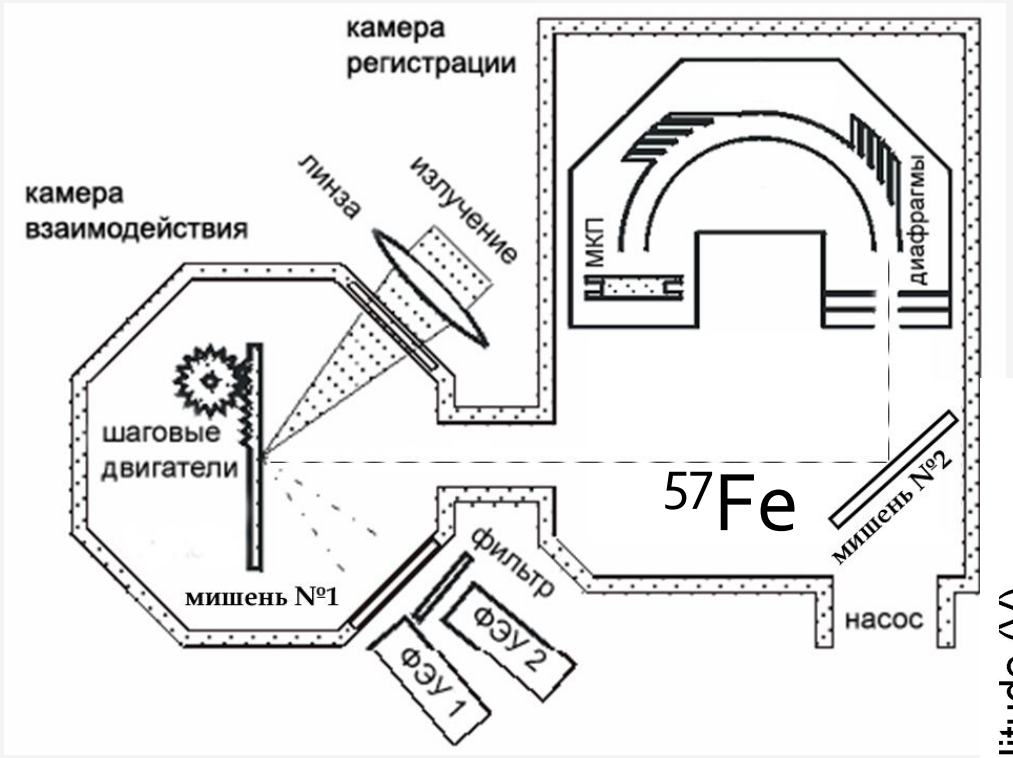


Экспериментальная установка: одна мишень

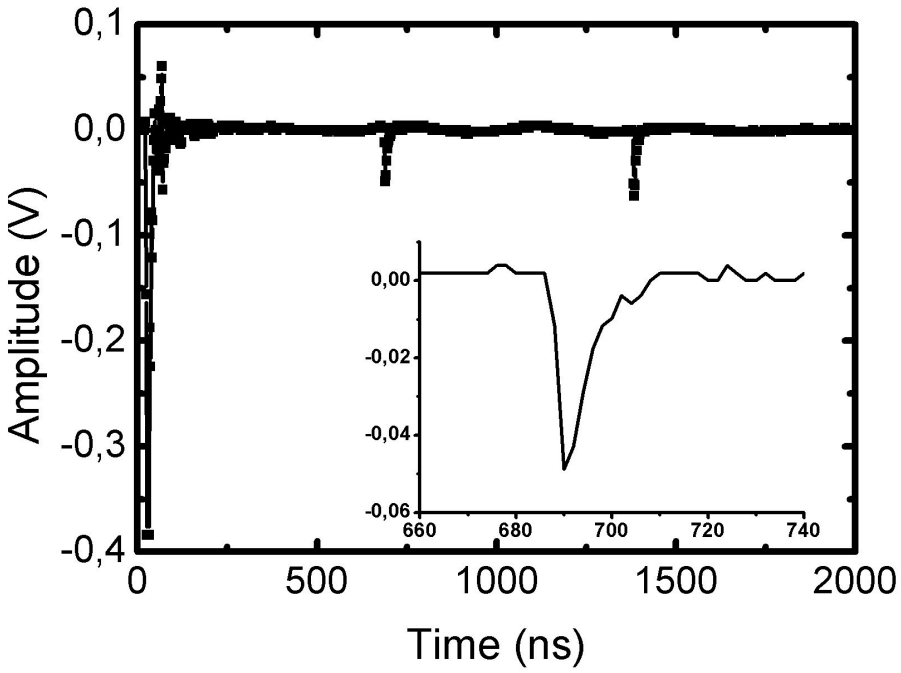




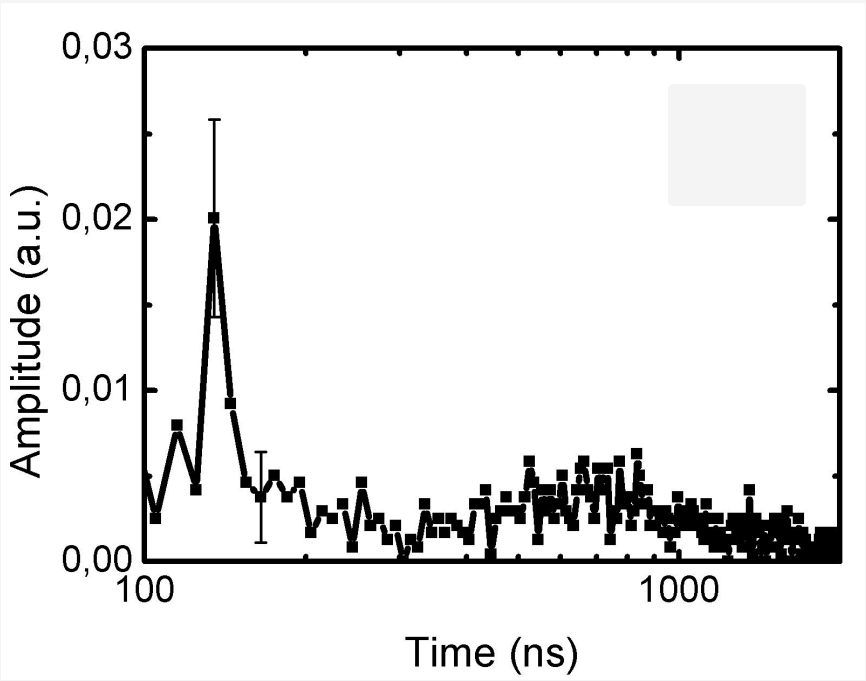
Экспериментальная установка: две мишени

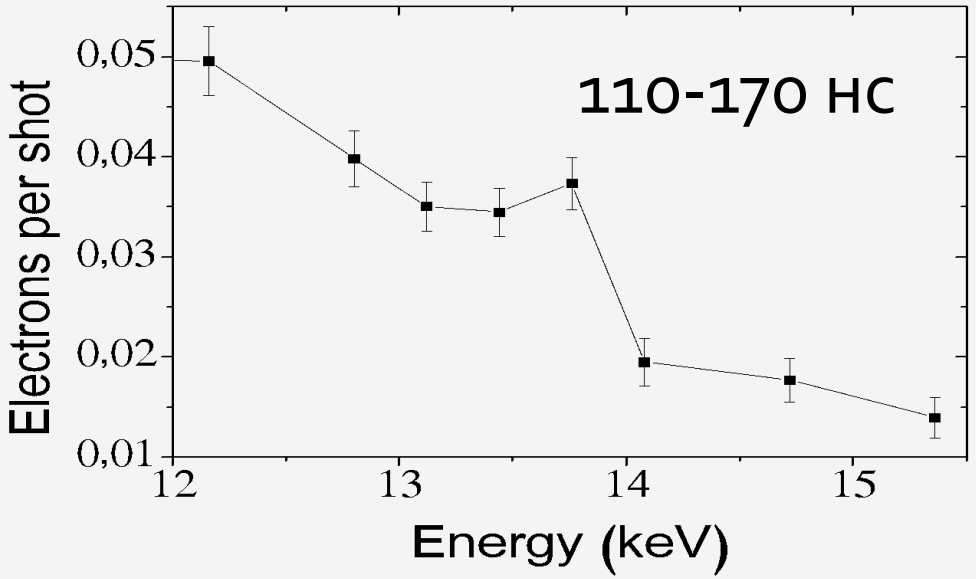


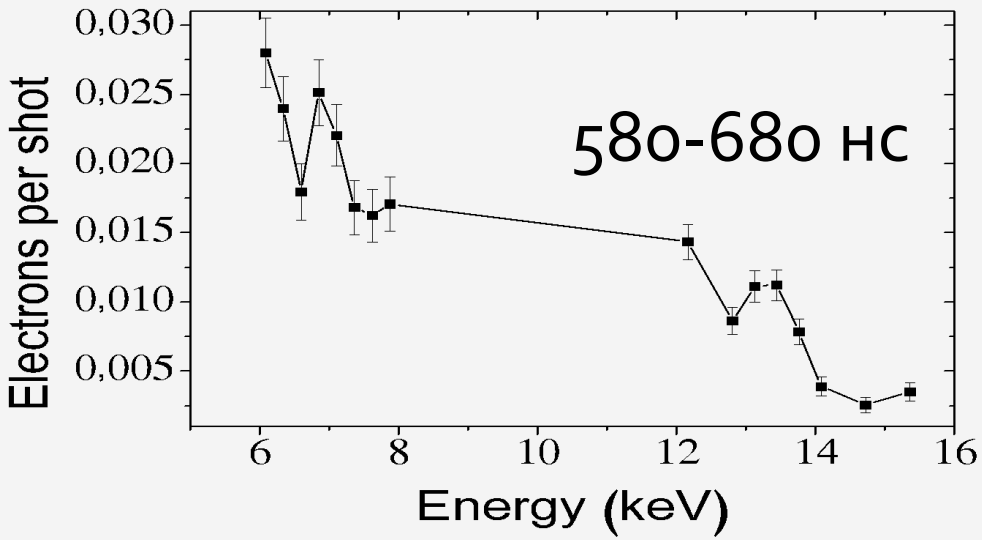
$$W = 2\ мДж, \quad \tau = 50\ фс,$$
$$\lambda = 0.8\ мкм, \quad I = 10^{17}\ Вт/см^2$$



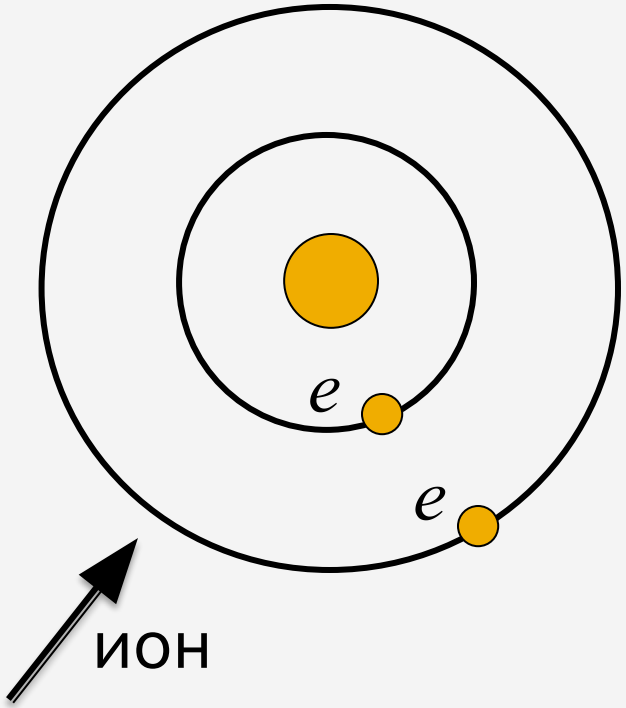
Энергетические спектры электронов

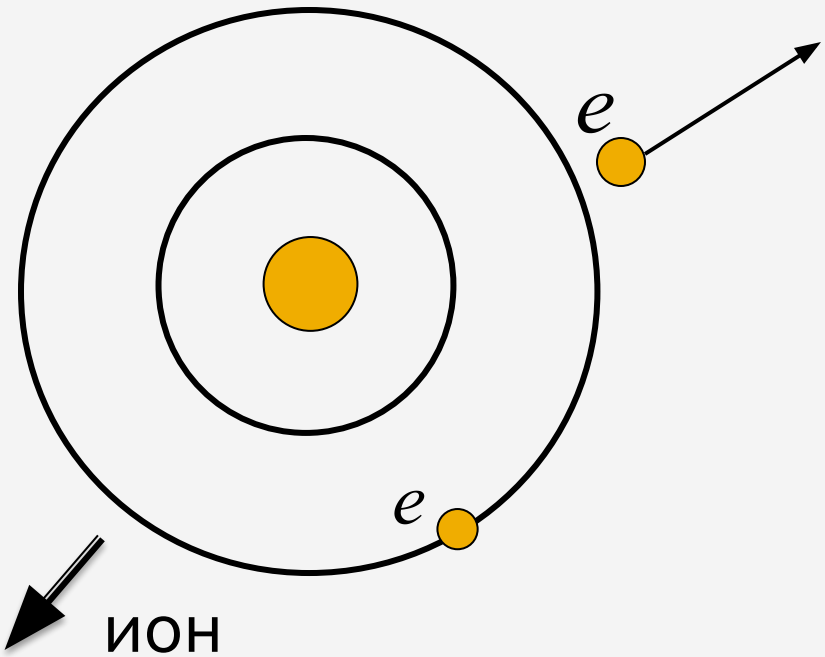






Глубоконеупругая ионизация



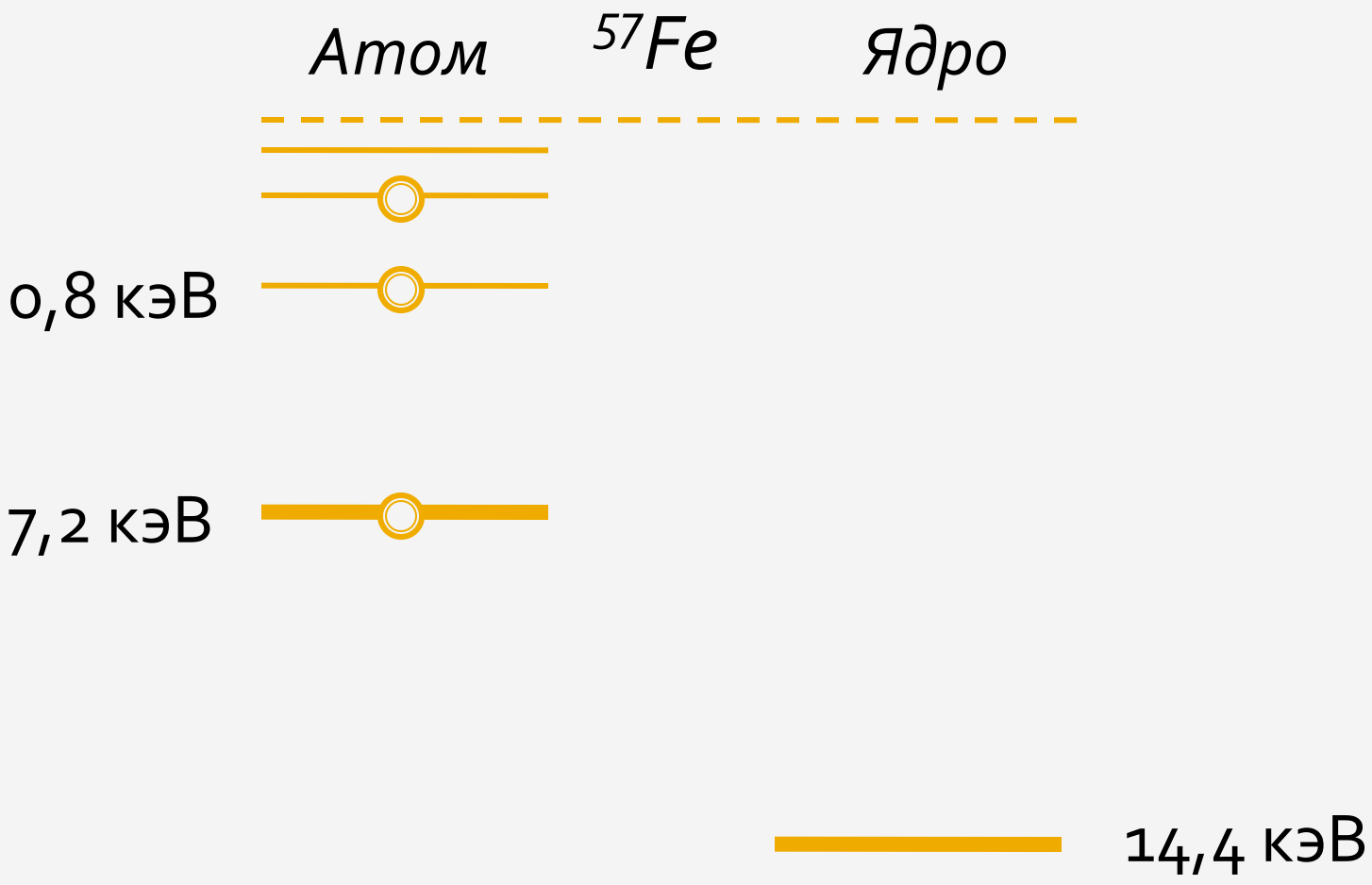


$$E(\text{иона}) \approx E(\text{электрона})$$

$$\frac{d^2\sigma}{dWd\Omega} \approx 10^{-7}\,\frac{\text{барн}}{\text{эВ}\cdot\text{стер}}$$

"Наблюдение высокоэнергетичных электронов при облучении поверхности металлической мишени протонами со средней энергией 25 кэВ" Г.В.Головин, А.Б.Савельев, Д.С.Урюпина, Р.В. Волков, Б.В.Марьин // Письма ЖЭТФ, т.89, №10 584-588 (2009)

Интерпретация резонансов



Итоги

1. При облучении поверхности мишени из ^{57}Fe ионами H^+, Fe^+, Fe^{2+}, Fe^{3+} с энергиями 20 - 100 кэВ (источник – ФЛП), зарегистрированы электроны с аномально высокими энергиями до 16 кэВ.

2. Экспоненциальную часть распределения таких электронов по энергиям можно объяснить ударной ионизацией с глубоких оболочек.

3. Два максимума на распределении свидетельствуют о возбуждении и последующей релаксации ядер ^{57}Fe.