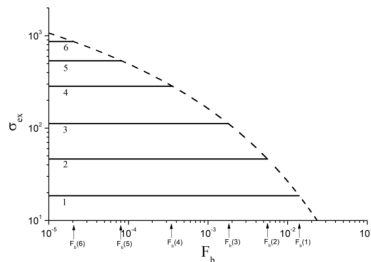


## Резонансная перезарядка в электростатическом поле

Принципиальное препятствие при удержании горячей плазмы в установках для термоядерного синтеза типа Токамак связано с процессом резонансной перезарядки. Быстрые ионы в результате перезарядки при столкновениях с остаточными холодными атомами нейтрализуются и беспрепятственно покидают зону магнитного удержания. Переход электрона носит резонансный характер с рекордным для атомной физики сечением  $\sim 10^{-14} \text{см}^2$ . Идея предлагаемой работы состоит в том, что наложение внешнего электрического поля достаточной напряженности блокирует резонансный переход электрона между атомом и ионом. Оценка, основанная на развитии теории резонансной перезарядки в присутствии поля, количественно подтверждает идею полевой блокировки сечения. В качестве примера обсуждается интересная для физики горячей плазмы и астрофизики реакция  $\text{H}^- + \text{H} \rightarrow \text{H} + \text{H}^-$ . Показано, что использование поля напряженностью  $10^7 \text{В/см}$  уменьшает на порядок сечение перезарядки.

Зависимость сечения перезарядки  $\sigma^{\text{ex}}$  от напряженности электрического поля  $F$  (ат.ед.) при энергиях столкновений  $E(1)=10$ ,  $E(2)=4$ ,  $E(3)=1$ ,  $E(4)=0.1$ ,  $E(5)=0.01$ ,  $E(6)=0.001$ . Минимальное значение поля  $F_b(1)=1.39 \cdot 10^{-2}$ ,  $F_b(2)=5.59 \cdot 10^{-3}$ ,  $F_b(3)=1.79 \cdot 10^{-3}$ ,  $F_b(4)=3.56 \cdot 10^{-4}$ ,  $F_b(5)=8.22 \cdot 10^{-5}$ ,  $F_b(6)=2.05 \cdot 10^{-5}$ . При  $F < F_b$  влиянием поля на величину сечения можно пренебречь, так что сечение  $\sigma^{\text{ex}} = \pi R_0^2 / 2$  (сплошные горизонтальные линии), при  $F > F_b$  поле блокирует перезарядку и  $\sigma^{\text{ex}} = \pi R^2 / 2$ , причем  $R_0 > R$ .



Результат опубликован:

*А.З. Девдариани, А.О. Артамонова, А.К. Беляев*  
*Резонансная перезарядка в электростатическом поле*  
*Письма в ЖТФ, 2020, том 46, вып. 4, 45-47.*  
 DOI 10.21883/PJTF.2020.04.49051.17990

### Resonant Charge Exchange in an Electrostatic Field

A. Z. Devdariani, A. O. Artamonova, A. K. Belyaev, 2020, том 46, выпуск 2, стр. 193–195. Technical Physics Letters [Link to publication in Scopus](#). DOI.