

**Чувствительность сечений
упругого ядро-ядерного рассеяния
к пространственной структуре
ядер с гало**

Г.Д. Алхазов, В.В. Саранцев

Sensitivity of reaction cross sections to halo nucleus density distributions

M. P. Bush, J. S. Al-Khalili, J. A. Tostevin, and R. C. Johnson

Department of Physics, University of Surrey, Guildford, Surrey, GU2 5XH, United Kingdom

(Received 9 November 1995)

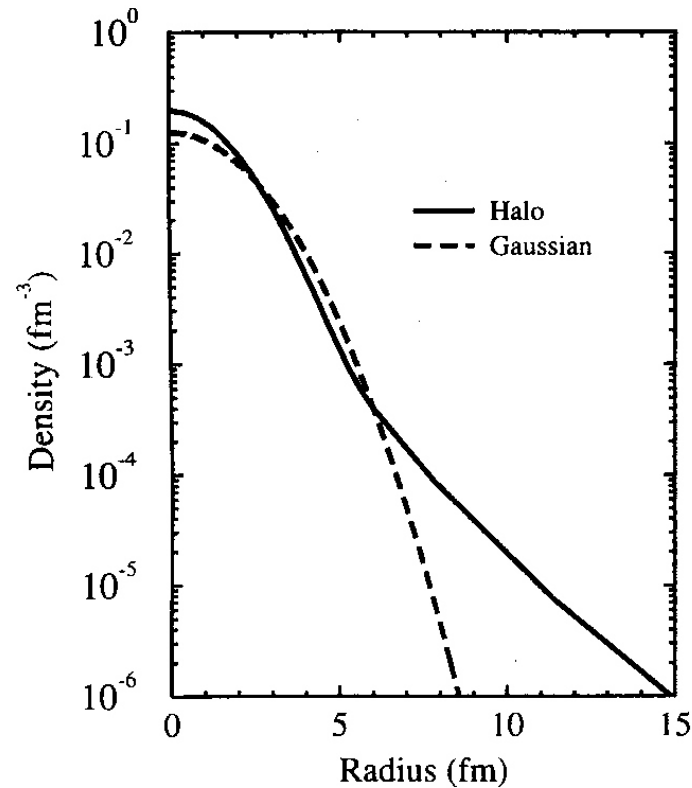
$$\sigma_R = \sigma_{tot} - \sigma_{el}$$

Оптический предел теории Глаубера

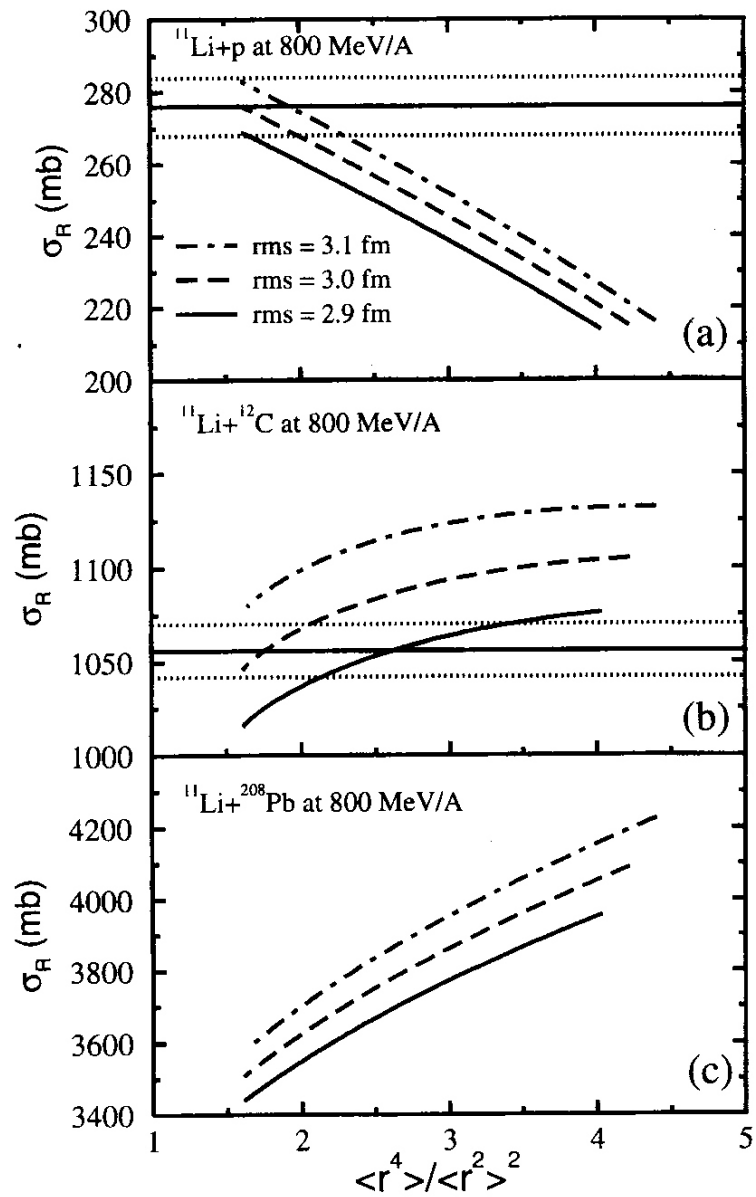
$$\sigma_R = 2\pi \int_0^\infty db b [1 - T(b)],$$

$$T(b) = \exp \left[-\sigma_{NN} \int d^2\mathbf{b}_1 \rho_P^{(z)}(b_1) \rho_T^{(z)}(|\mathbf{b} - \mathbf{b}_1|) \right].$$

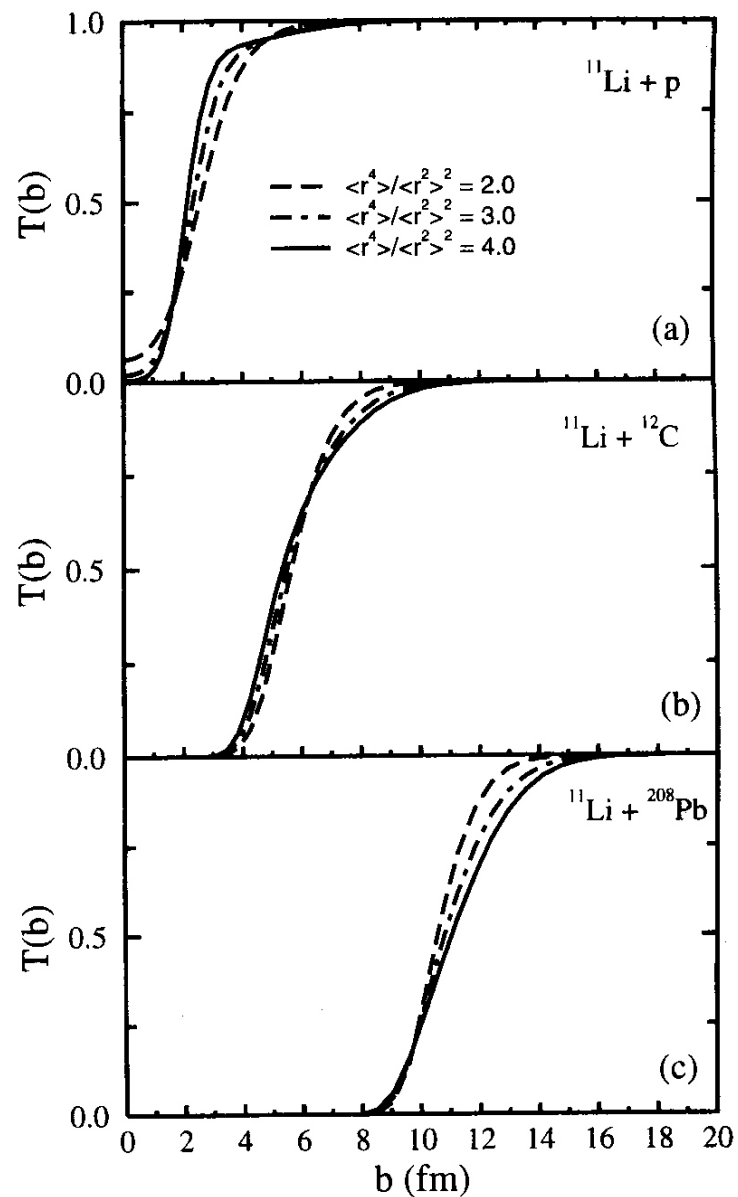
$$\rho_P(r) = A_c e^{-r^2/a_c^2} + A_v r^2 e^{-r^2/a_v^2},$$



Распределения плотности
материи в ядре ^{11}Li .



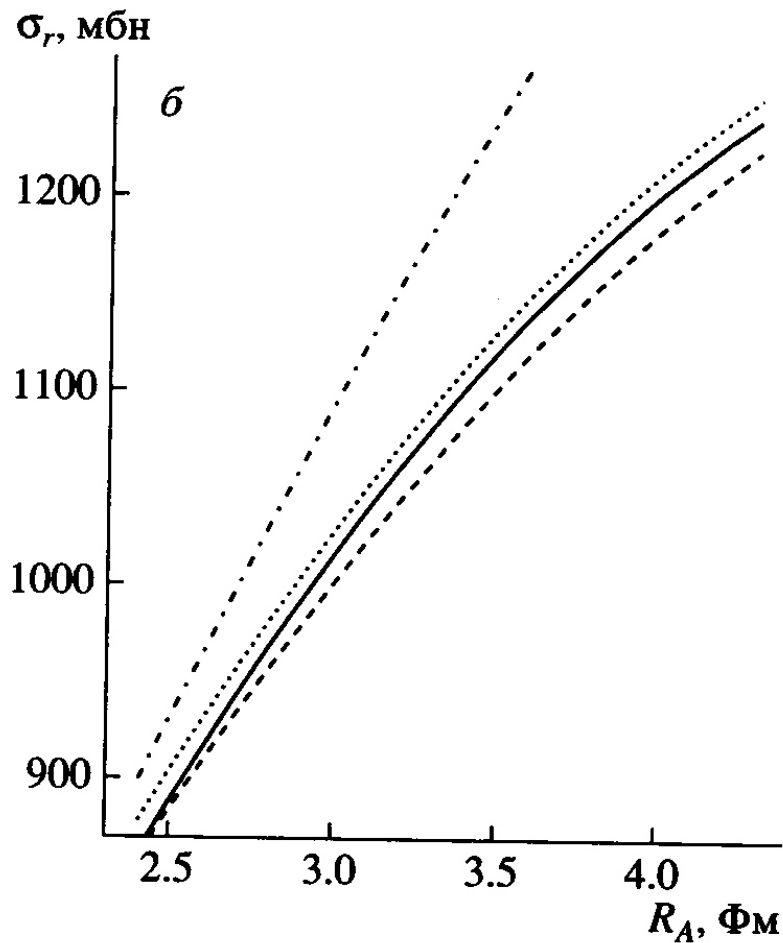
Расчетные сечения реакций



Функции прозрачности

Какова чувствительность сечений упругого ядро-ядерного рассеяния к распределению плотности ядер с гало ?

Теория Глаубера, приближение жесткой мишени

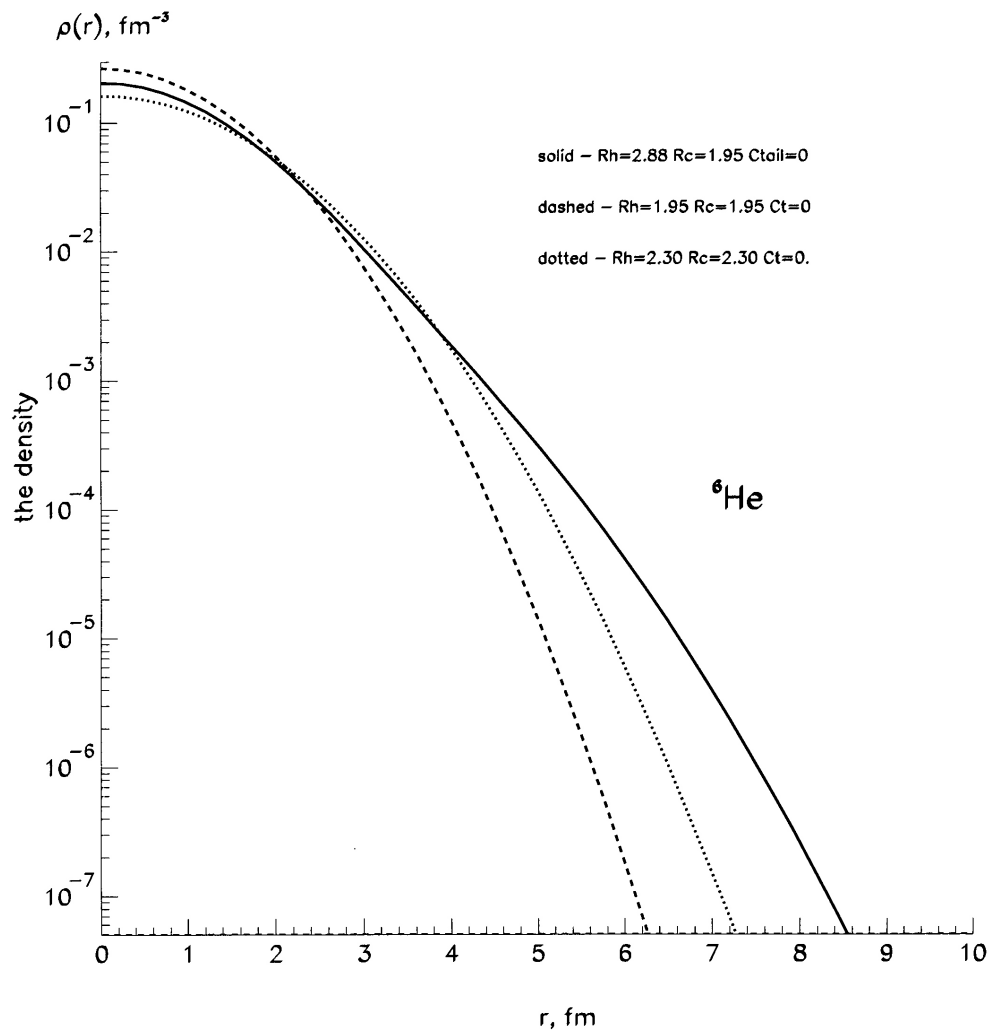


Сечения реакций σ_R
для $^{11}\text{Li} - ^{12}\text{C}$ рассеяния.

Сплошная линия – Глаубер,

штрихпунктирная линия –
оптический предел,

точечная линия – приближение
жесткой мишени.

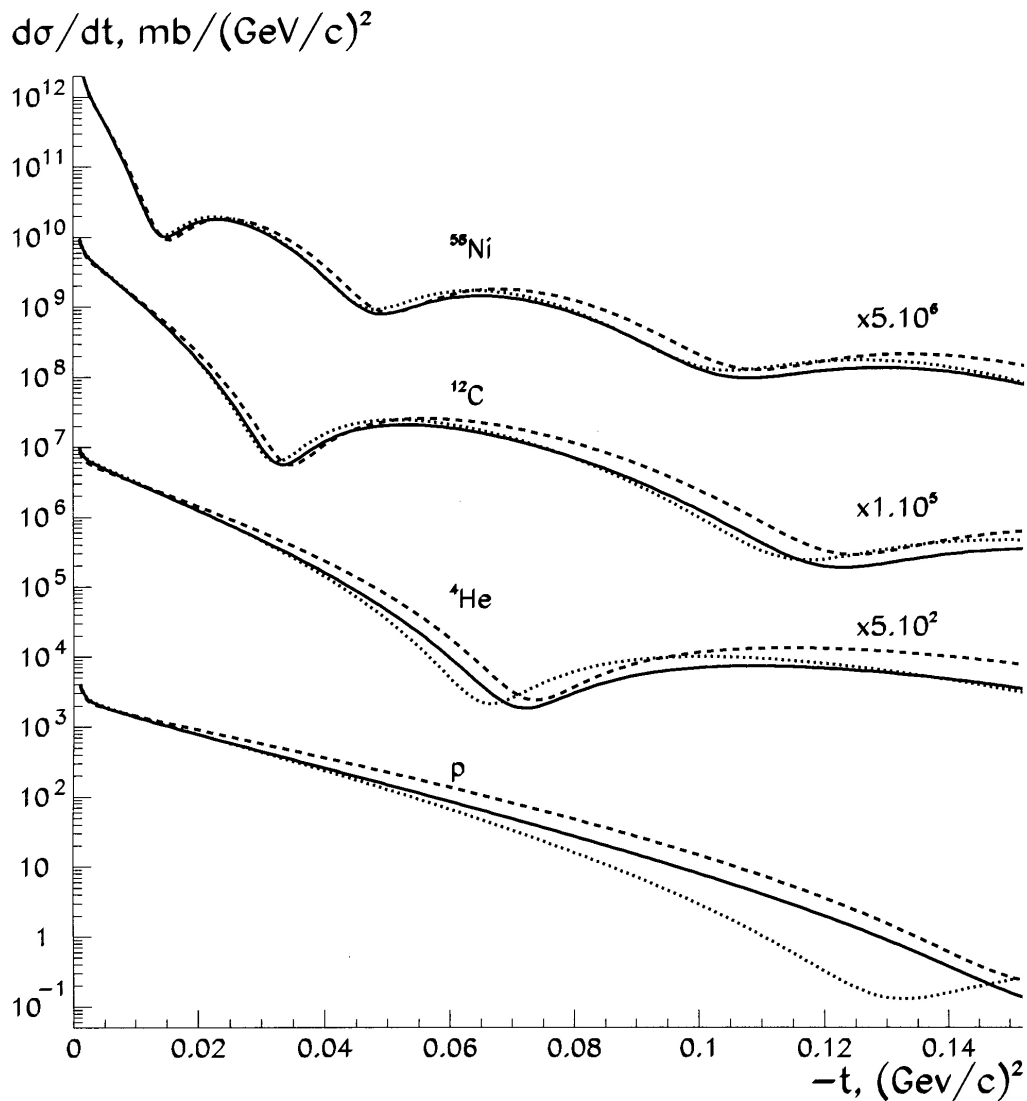


Распределения плотности материи в ядре ${}^6\text{He}$.

Штриховая линия – $R_c = 1.95$ фм, $R_h = 1.95$ фм, $R_m = 1.95$ фм.

Сплошная линия – $R_c = 1.95$ фм, $R_h = 2.88$ фм, $R_m = 2.30$ фм.

Точечная линия – $R_c = 2.30$ фм, $R_h = 2.30$ фм, $R_m = 2.30$ фм.



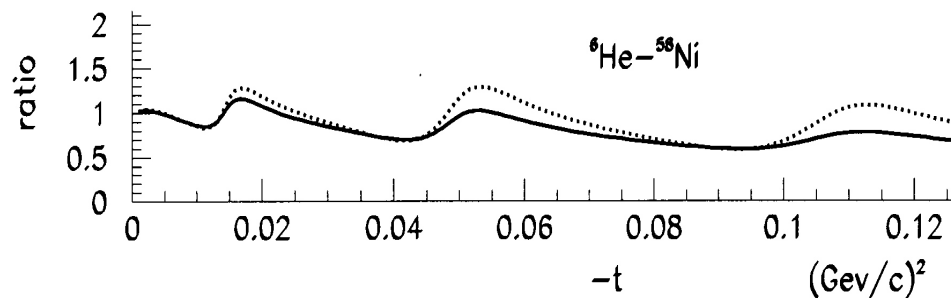
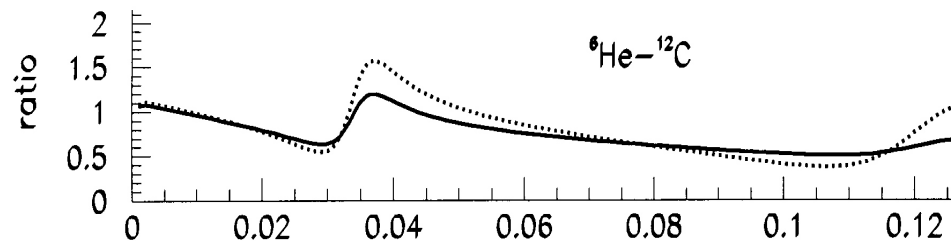
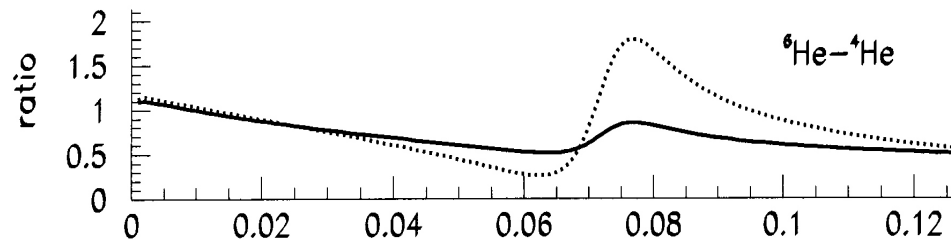
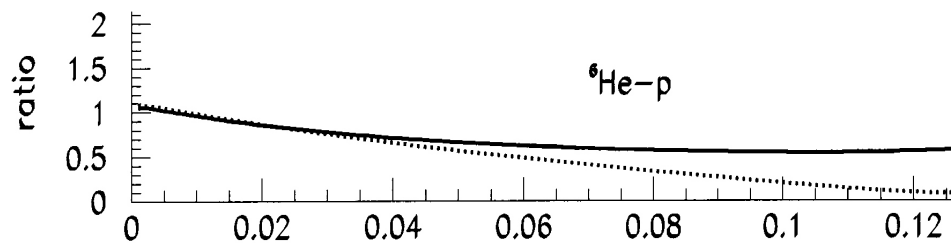
Сечения рассеяния ядер ${}^6\text{He}$ на протонах и ядрах ${}^4\text{He}$, ${}^{12}\text{C}$ и ${}^{58}\text{Ni}$ с разными значениями R_c , R_h и R_m распределения плотности в ядре ${}^6\text{He}$.

Штриховая линия – $R_c = 1.95$ фм, $R_h = 1.95$ фм, $R_m = 1.95$ фм.

Сплошная линия – $R_c = 1.95$ фм, $R_h = 2.88$ фм, $R_m = 2.30$ фм.

Точечная линия – $R_c = 2.30$ фм, $R_h = 2.30$ фм, $R_m = 2.30$ фм.

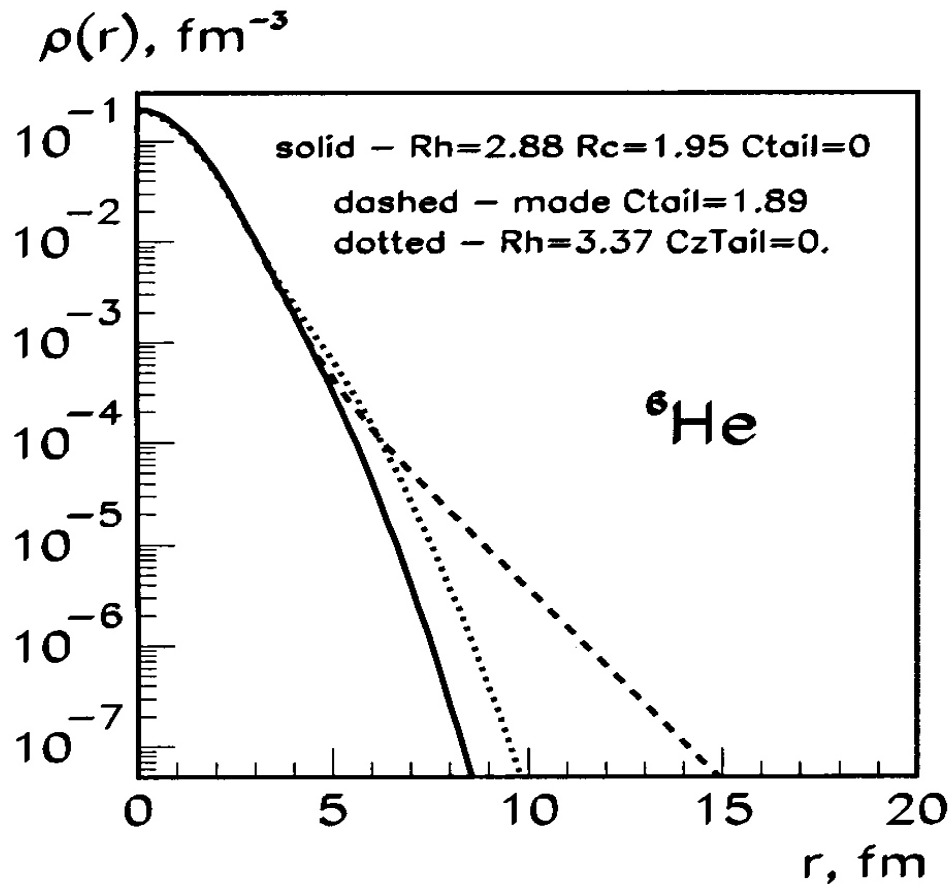
Отношения сечений упругого рассеяния ядер ${}^6\text{He}$ на протонах и ядрах ${}^4\text{He}$, ${}^{12}\text{C}$ и ${}^{58}\text{Ni}$.



Сплошная линия – отношение сечения для ${}^6\text{He}$ с $R_c = 1.95$ фм, $R_h = 2.88$ фм и $R_m = 2.30$ фм к сечению для ${}^6\text{He}$ с $R_c = 1.95$ фм, $R_h = 1.95$ фм и $R_m = 1.95$ фм.

Точечная линия – отношение сечения для ${}^6\text{He}$ с $R_c = 2.30$ фм, $R_h = 2.30$ фм и $R_m = 2.30$ фм к сечению для ${}^6\text{He}$ с $R_c = 1.95$ фм, $R_h = 1.95$ фм и $R_m = 1.95$ фм.

Распределения плотности материи в ядре ${}^6\text{He}$.



Сплошная линия –
 $R_c = 1.95$ фм, $R_h = 2.88$ фм,
 $R_m = 2.30$ фм, без “хвоста”.

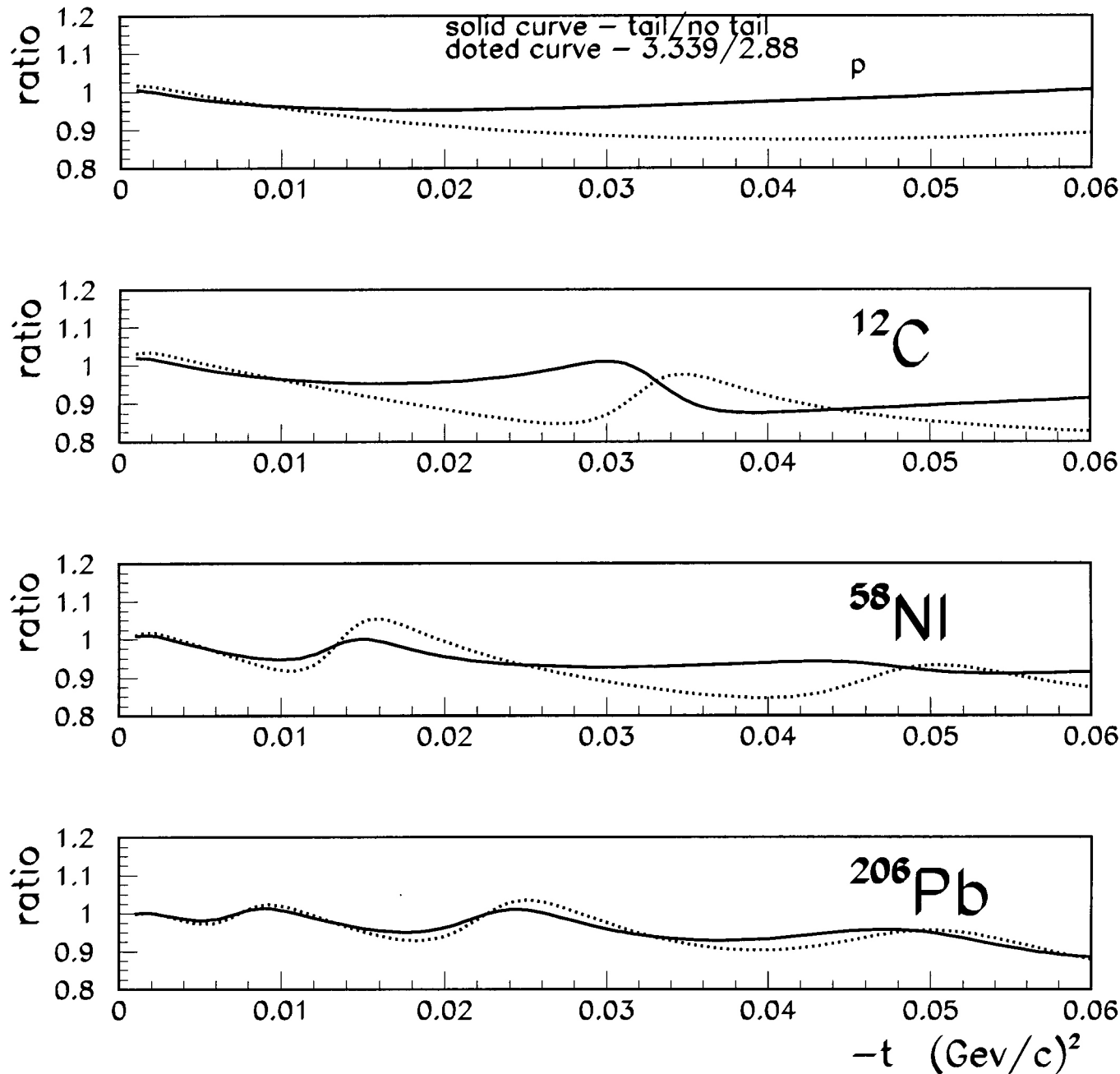
Штриховая линия –
 $R_c = 1.95$ фм,
 $R_h = 2.88$ фм + “хвост” →
 $R_h^* = 3.34$ фм, $R_m = 2.52$ фм.

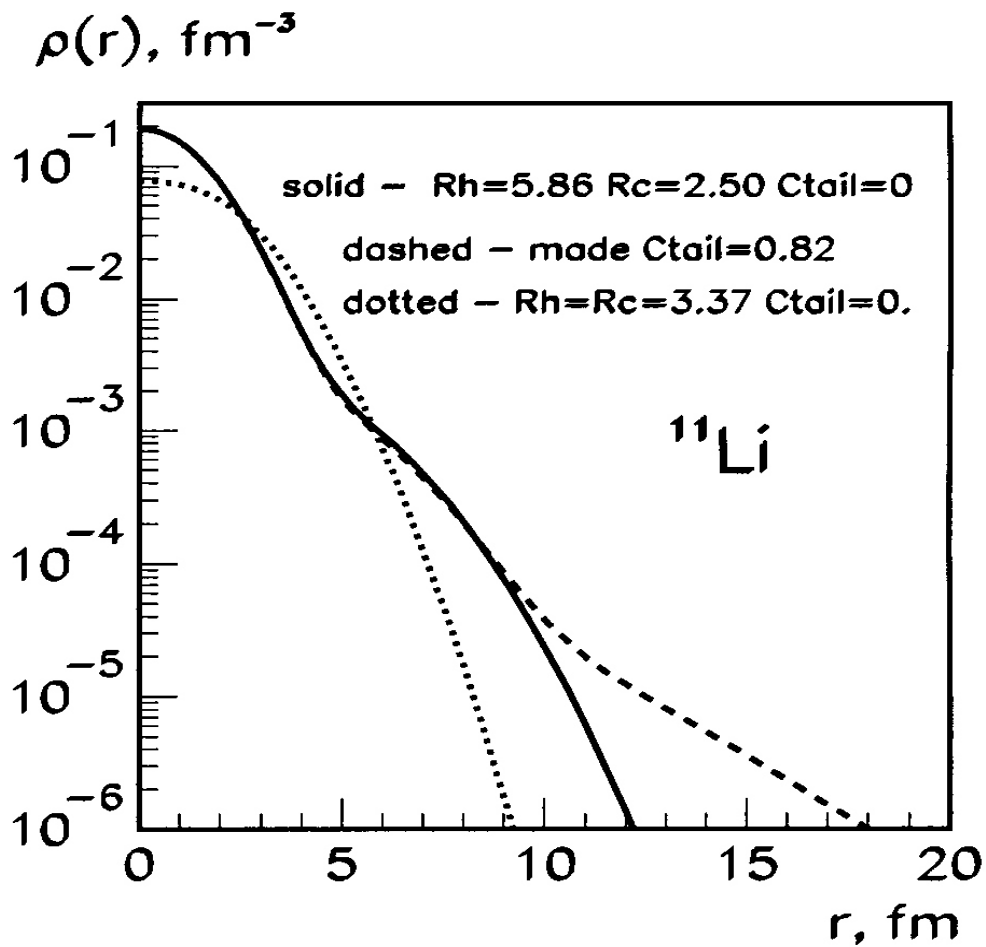
Точечная линия –
 $R_c = 1.95$ фм, $R_h = 3.34$ фм,
без “хвоста”, $R_m = 2.52$ фм.

Отношение сечений.

Сплошная линия – отношение сечения, рассчитанного с плотностью ядра ${}^6\text{He}$ с хвостом ($R_h^* = 3.34$ фм, $R_m = 2.52$ фм), к сечению с плотностью без хвоста ($R_h = 2.88$ фм, $R_m = 2.30$ фм).

Точечная линия – отношение сечения, рассчитанного с плотностью ядра ${}^6\text{He}$ без хвоста с $R_h = 3.34$ фм, $R_m = 2.52$ фм, к сечению с плотностью без хвоста с $R_h = 2.88$ фм, $R_m = 2.30$ фм.





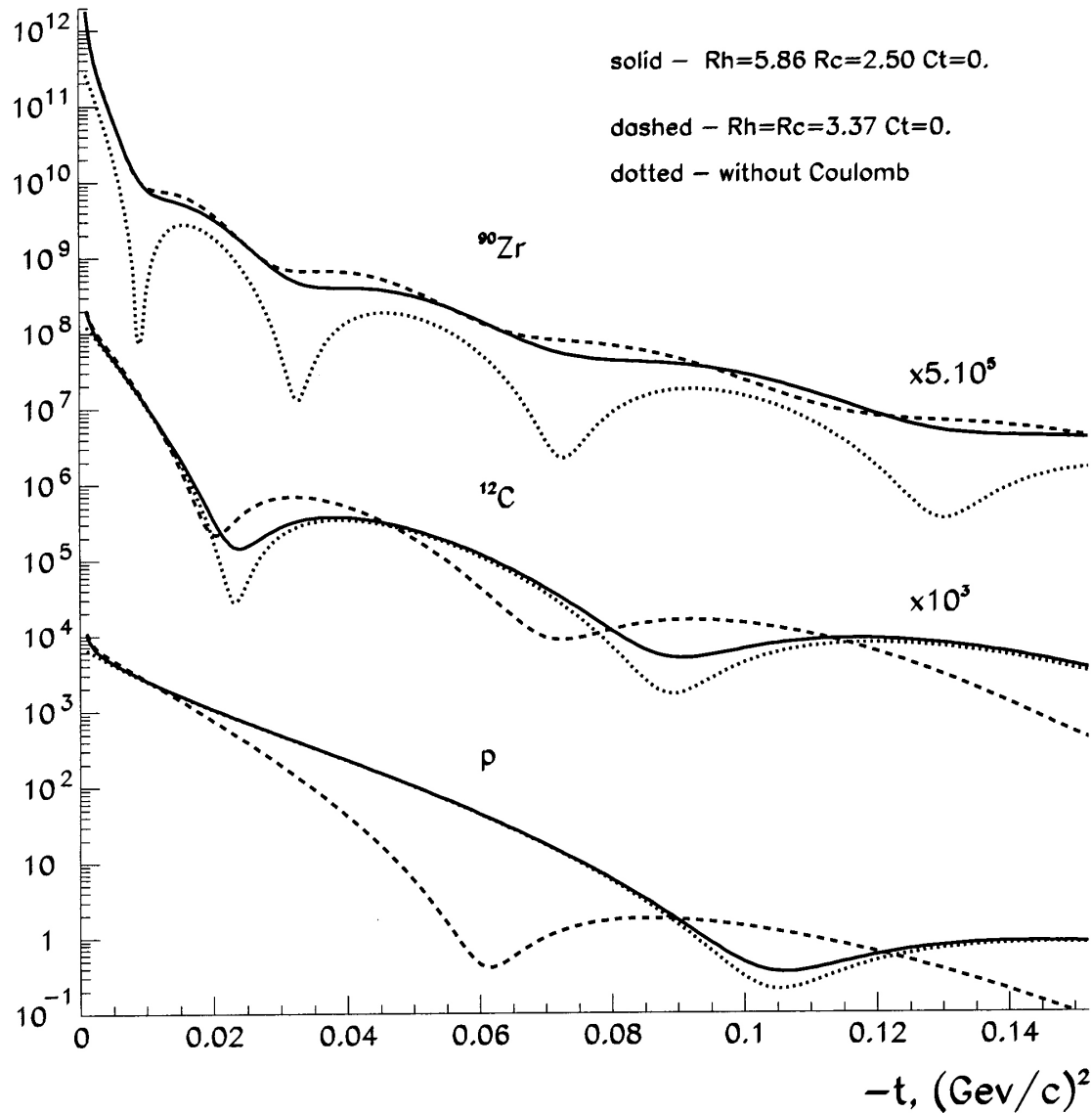
Распределения плотности в ^{11}Li .

Сплошная линия – $R_c = 2.50$ фм,
 $R_h = 5.86$ фм, $R_m = 3.37$ фм,
 плотность без хвоста.

Точечная линия - $R_c = 3.37$ фм,
 $R_h = 3.37$ фм, $R_m = 3.37$ фм,
 плотность без хвоста.

Штриховая линия - $R_c = 2.50$ фм,
 $R_h = 5.86$ фм, $R_h^* = 6.65$ фм,
 $R_m = 3.63$ фм,
 плотность с хвостом.

$d\sigma/dt, \text{mb}/(\text{GeV}/c)^2$

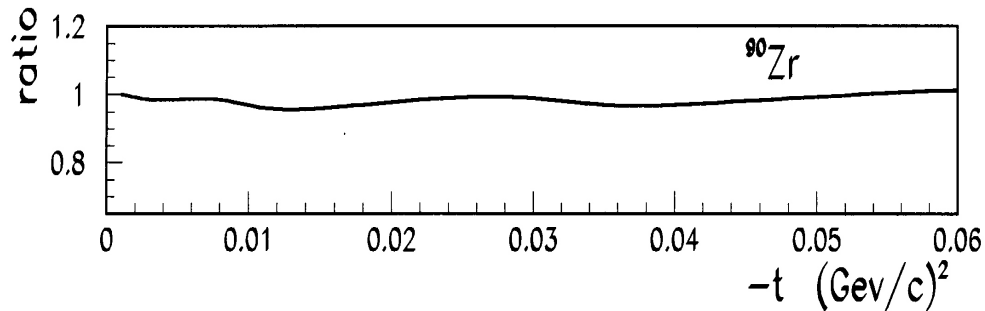
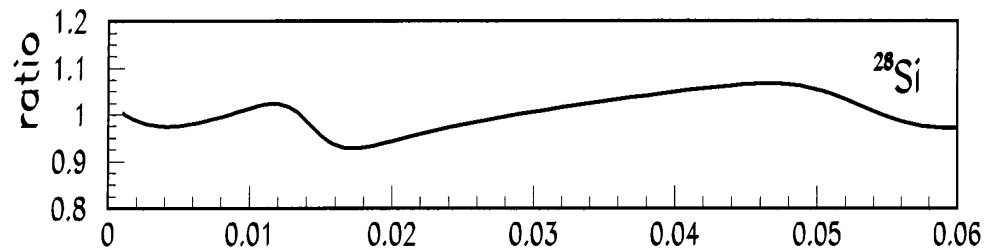
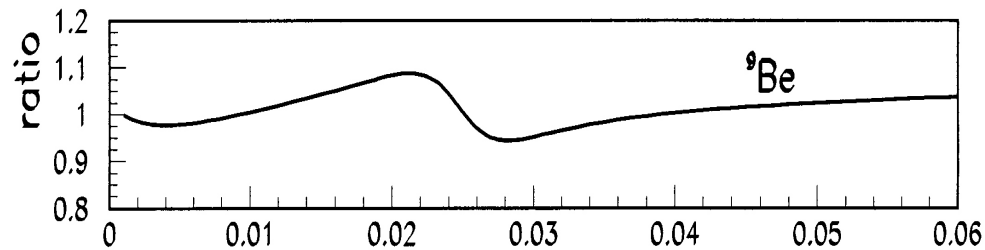
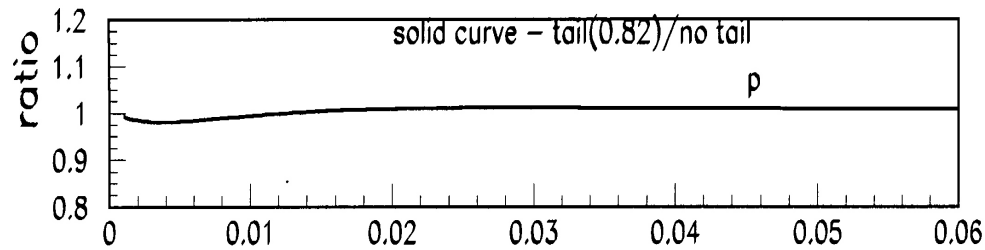


Сечения рассеяния ядер ^{11}Li на протонах и ядрах ^{12}C и ^{90}Zr .

Сплошная линия – $R_c = 2.50$ фм, $R_h = 5.86$ фм, $R_m = 3.37$ фм.

Точечная линия – то же, но без Кулона.

Штриховая линия – $R_c = 3.37$ фм, $R_h = 3.37$ фм, $R_m = 3.37$ фм.



Отношение сечений
(сечения для ¹¹Li с плотностью с хвостом к соответствующему сечению для ¹¹Li с плотностью без хвоста)
для рассеяния ¹¹Li на протонах и на ядрах ⁹Be, ²⁸Si и ⁹⁰Zr.

Заключение

Чувствительность сечений ядро-ядерного рассеяния к распределению плотности ядер с гало для легких ядер приблизительно такая же, как и в случае сечений протон-ядерного рассеяния.