

Ограничение на скопление первичных черных дыр по наблюдению звездного скопления в галактике Эриданус.

Подготовил: Краснов М.А.

ПЧД как скрытая масса

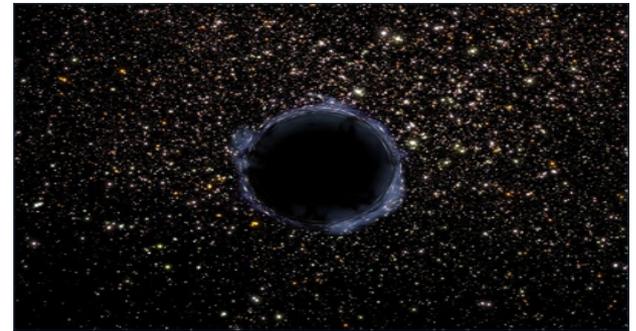
Широкий диапазон масс

Незвездное происхождение

Могут образовать кластер

В данной работе

$$\frac{dN}{dM} \propto \frac{1}{M^2}$$



Модель кластера

Свойства кластера

$$\left\{ \begin{array}{l} N = \int_{M_{min}}^{M_{max}} \frac{dN}{dM} dM \\ M_{cl} = \int_{M_{min}}^{M_{max}} M \frac{dN}{dM} dM \\ 1 = \int_{M_{max}}^{\infty} \frac{dN}{dM} dM \end{array} \right.$$

$$N = e^{W(\frac{M_{cl}}{M_{min}})} - 1 \approx e^{W(\frac{M_{cl}}{M_{min}})}$$

$$M_{max} = M_{min} \cdot e^{W(\frac{M_{cl}}{M_{min}})}$$

$$\frac{dN}{dM} = \frac{M_{max}}{M^2} = \frac{M_{min} \cdot e^{W(\frac{M_{cl}}{M_{min}})}}{M^2}$$

Модель кластера

Нулевое приближение

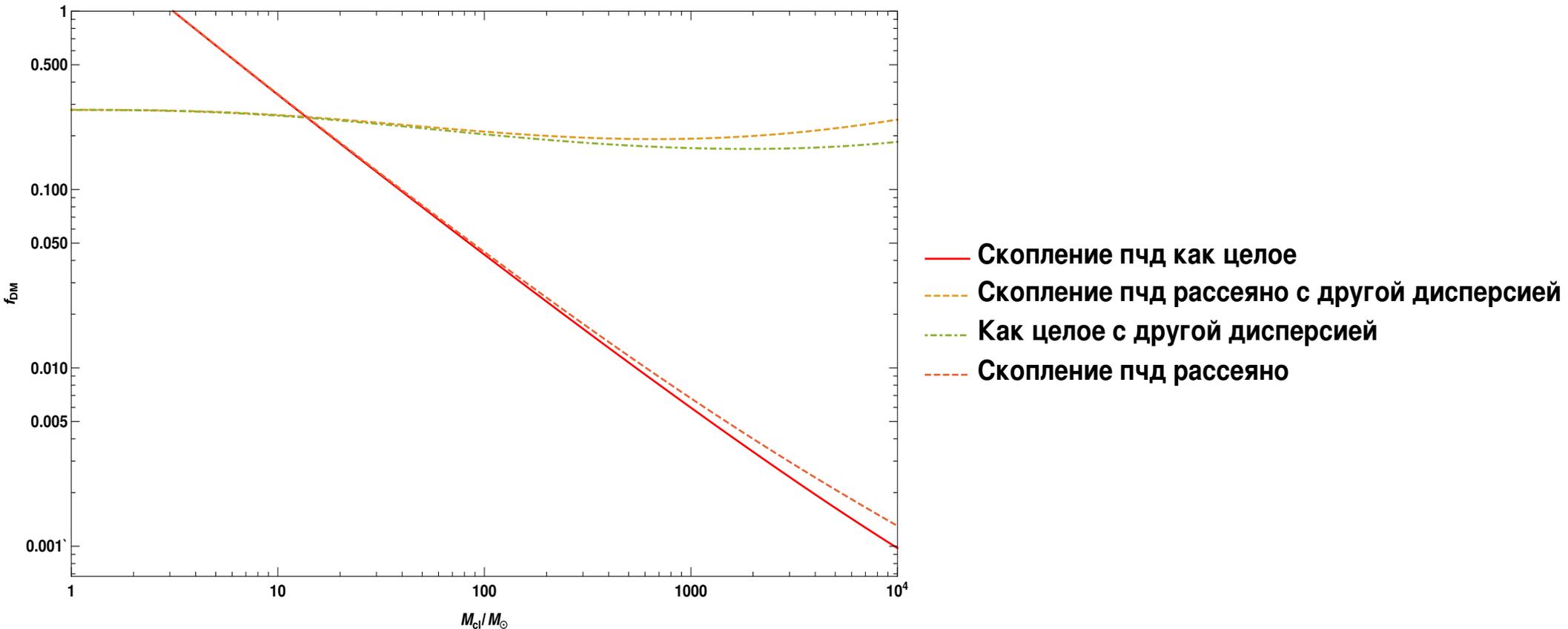
$$\frac{D[\Delta E]}{M_{\text{star cluster}}} = \frac{1}{2} D[(\Delta v^2)] + v D[\Delta v_{||}] = \frac{2\sqrt{2}\pi G^2 \rho M \ln \Lambda}{\sigma} \frac{\text{erf}(X)}{X} - \frac{4\pi G^2 \rho v (m + M) \ln \Lambda}{\sigma^2} G(X)$$

$$\frac{U}{M_{\text{star cluster}}} = \text{const} + \beta G \rho r_h^2 - \alpha \frac{GM_*}{r_h} \quad G(X) = \frac{1}{2X^2} \left[\text{erf}(X) - \frac{2X}{\sqrt{\pi}} e^{-X^2} \right]$$

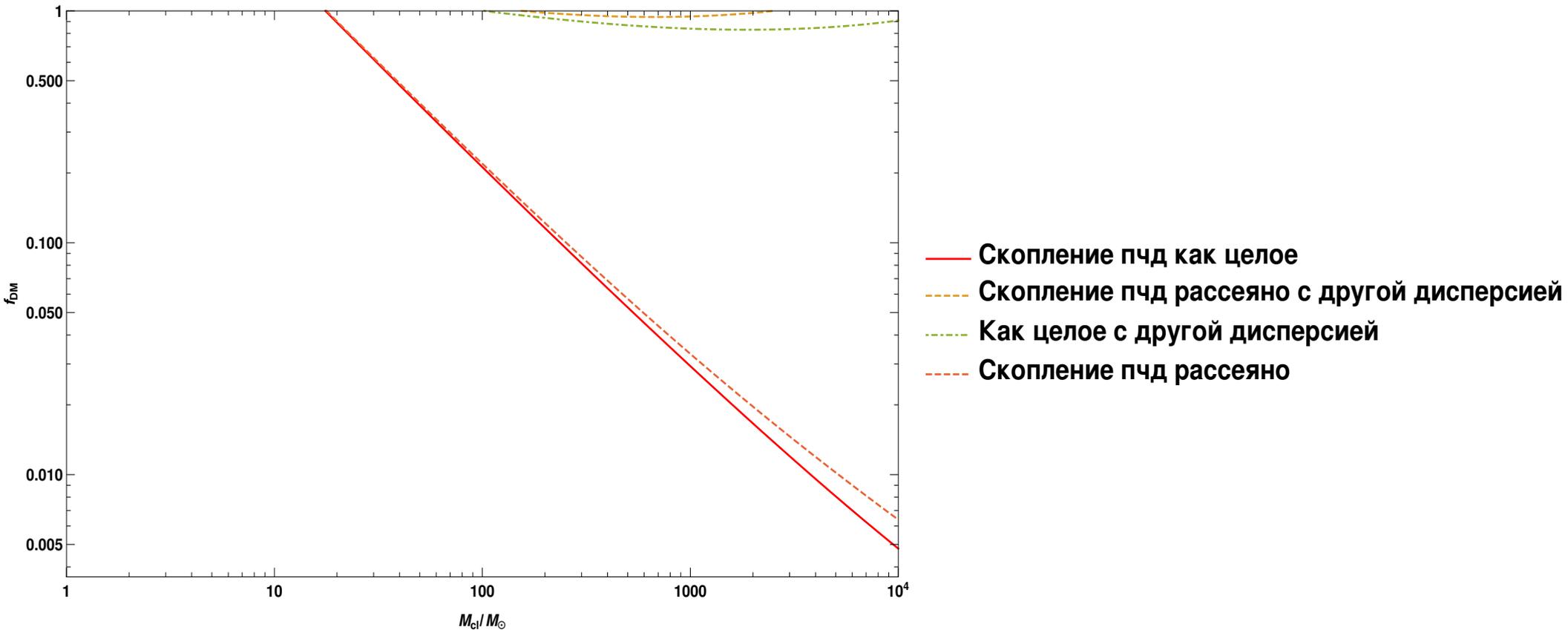
$$E_{\text{tot}} = \frac{1}{2} U$$

$$\dot{r}_h \left(\alpha \frac{M_*}{\rho_{DM} r_h^2} + 2\beta r_h \right) = \frac{4\sqrt{2}\pi G f_{DM} \ln \Lambda}{\sigma} \langle M \rangle$$

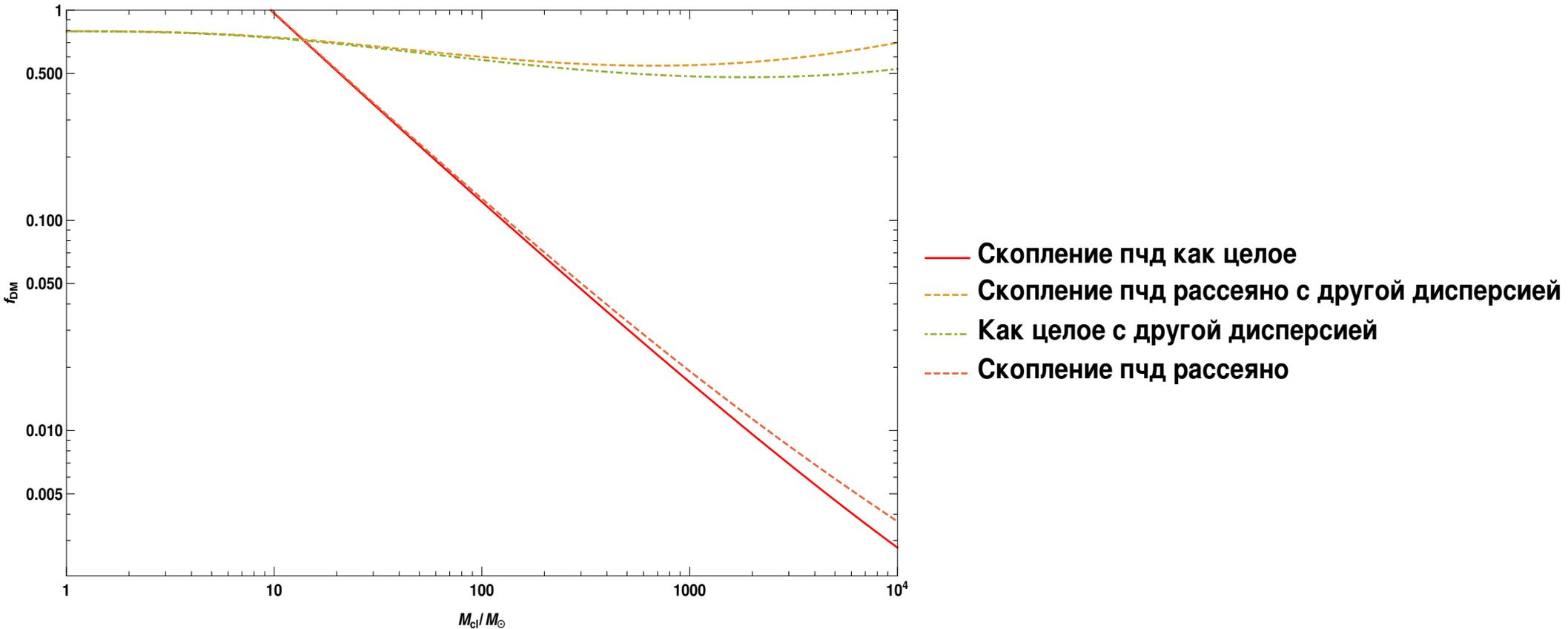
Ослабление ограничений



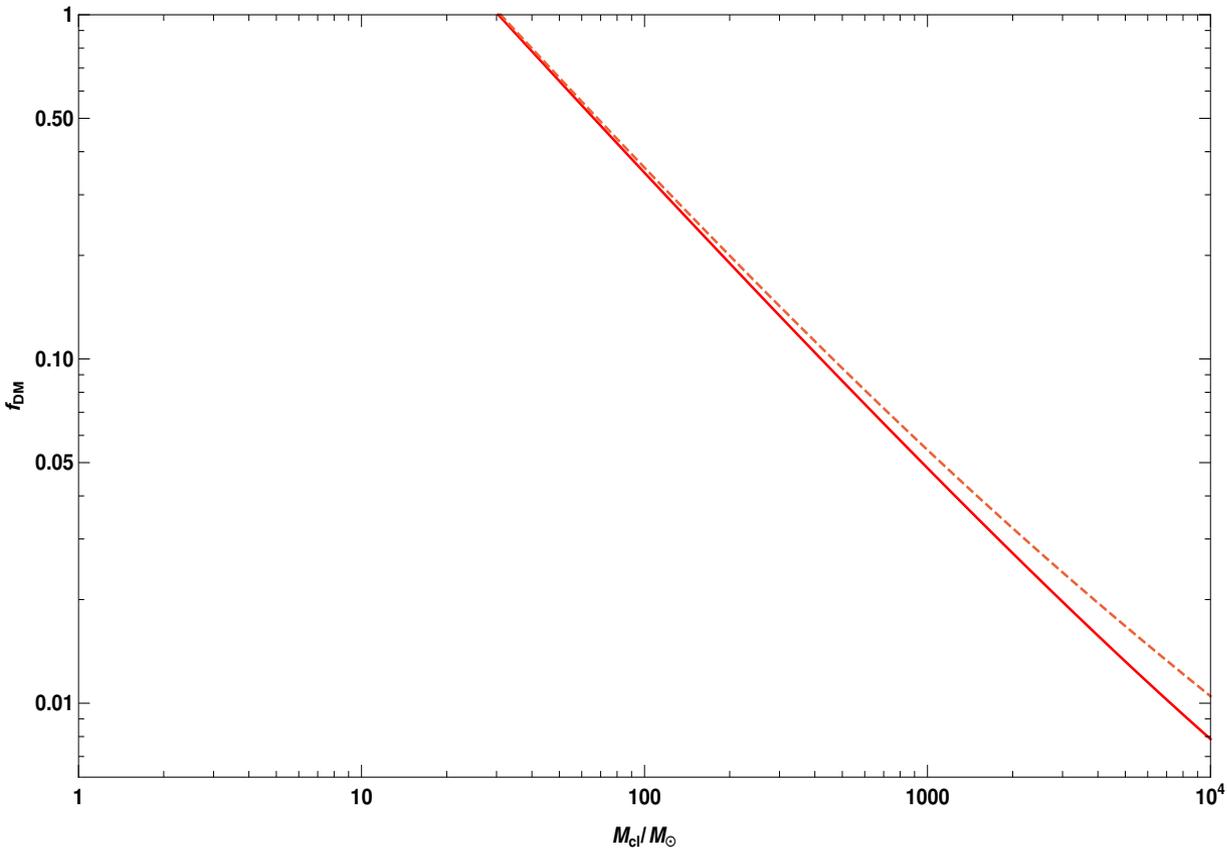
Ослабление ограничений



Ослабление ограничений



Ослабление ограничений



- Скопление пчд как целое
- - - Скопление пчд рассеяно с другой дисперсией
- ... Как целое с другой дисперсией
- . - Скопление пчд рассеяно

Заключение

Кластеры пчд являются перспективным кандидатом на объяснение темной материи. Полученные результаты показали, что для кластеров черных дыр имеется окно, в котором они могут наполнять темную материю.

Спасибо за внимание!