

ОТЧЁТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

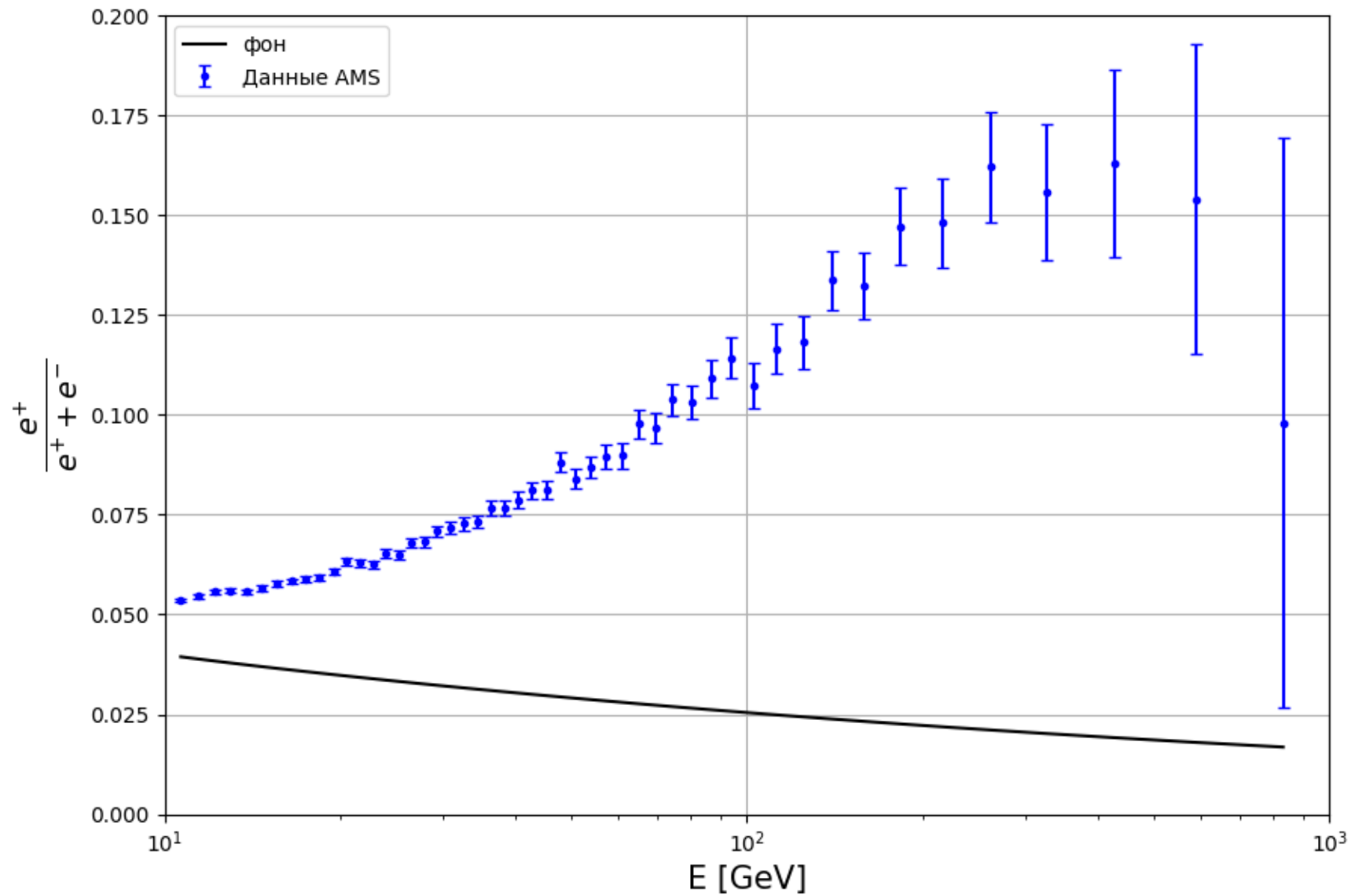
ПОИСК ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ОБЪЯСНЕНИЯ
ИЗБЫТКА КОСМИЧЕСКИХ ПОЗИТРОНОВ

Выполнил: Ф. В. Костромин

Научные руководители: М. Л. Соловьёв

К. М. Белоцкий

Проблема

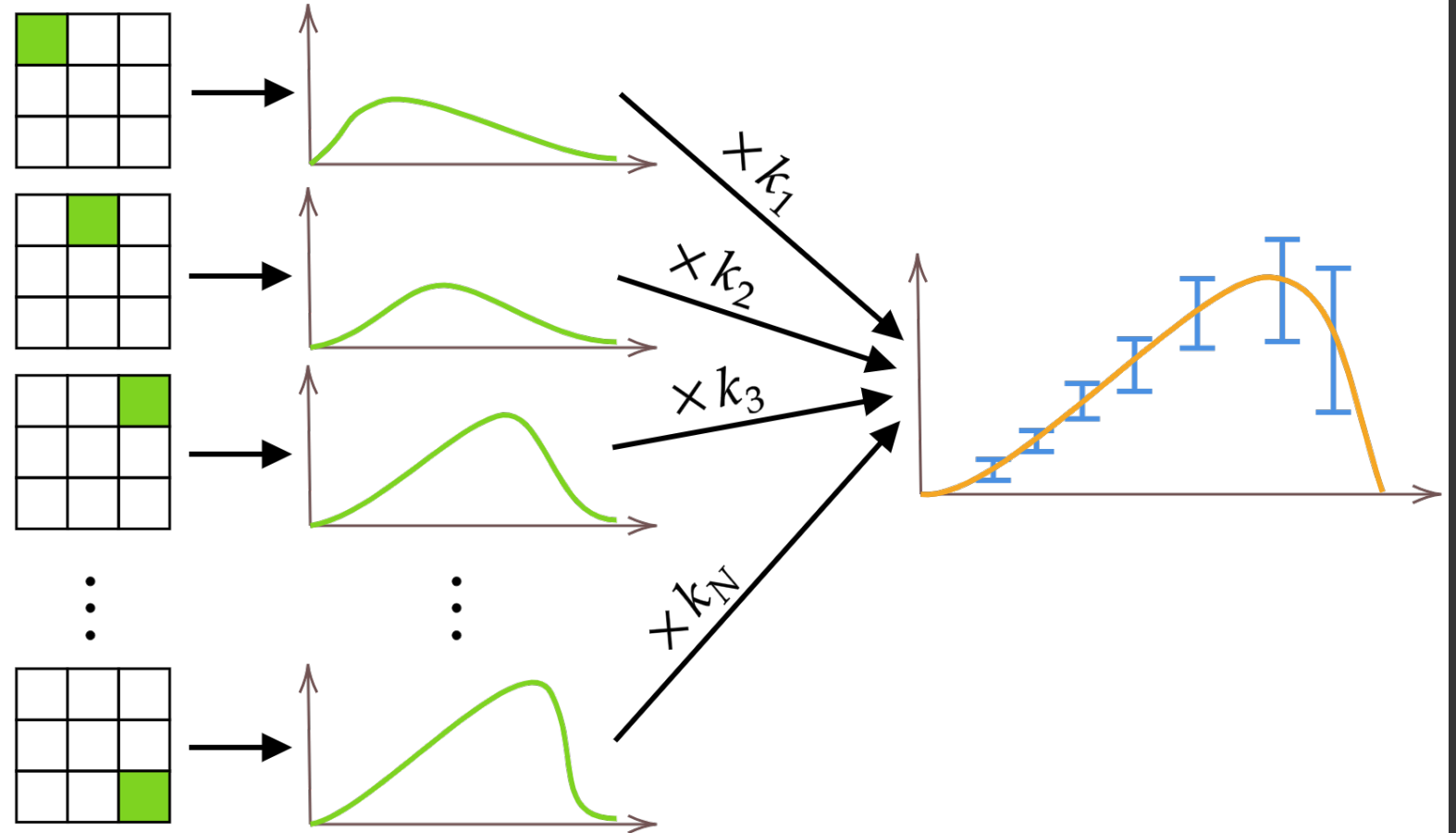


Поиск профиля

$$\frac{dN}{dE} \propto \left(\frac{E}{E_0} \right)^{-\gamma_e} \exp \left(-\frac{E}{E_c} \right)$$

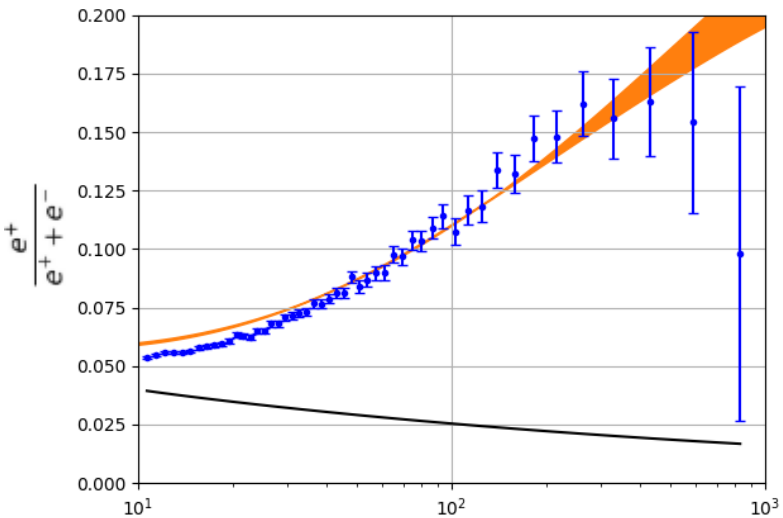
$$E_c = 10^5 \text{ ТэВ}, E_0 = 1 \text{ ГэВ}$$

$$\gamma_e = 2$$

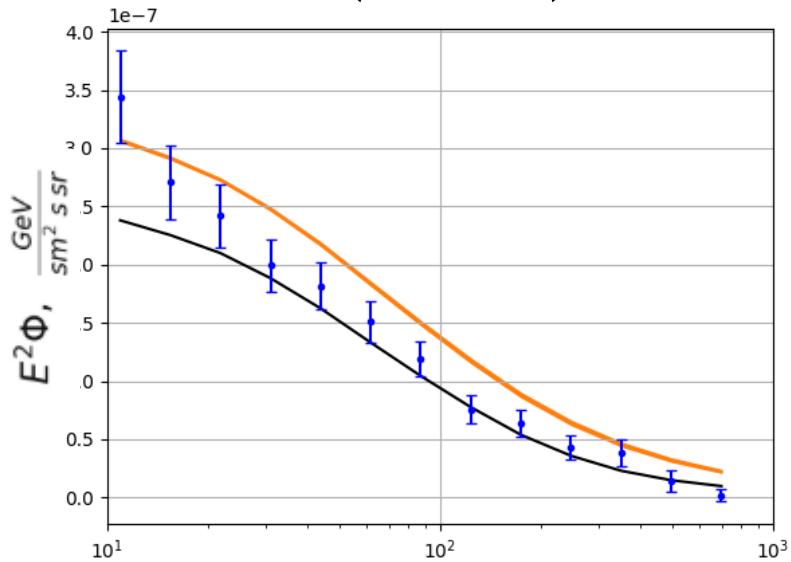


Результат

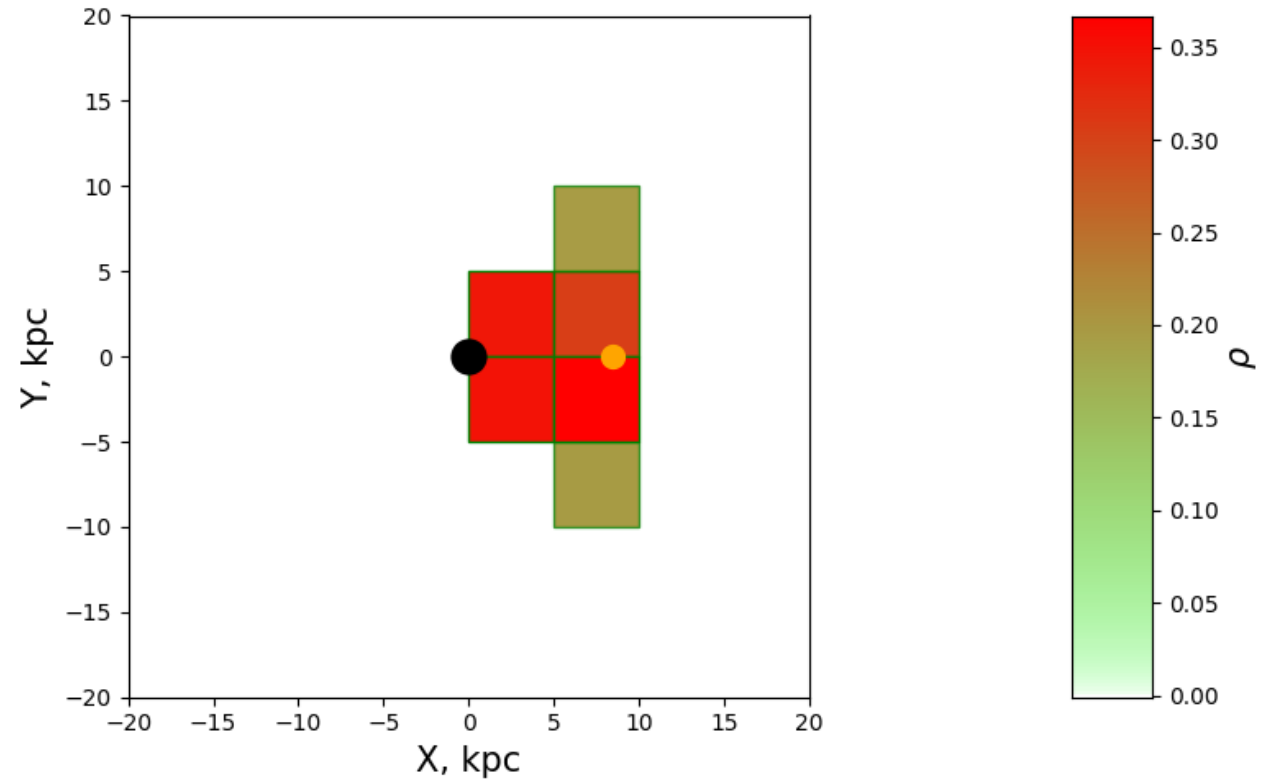
Позитроны (AMS)



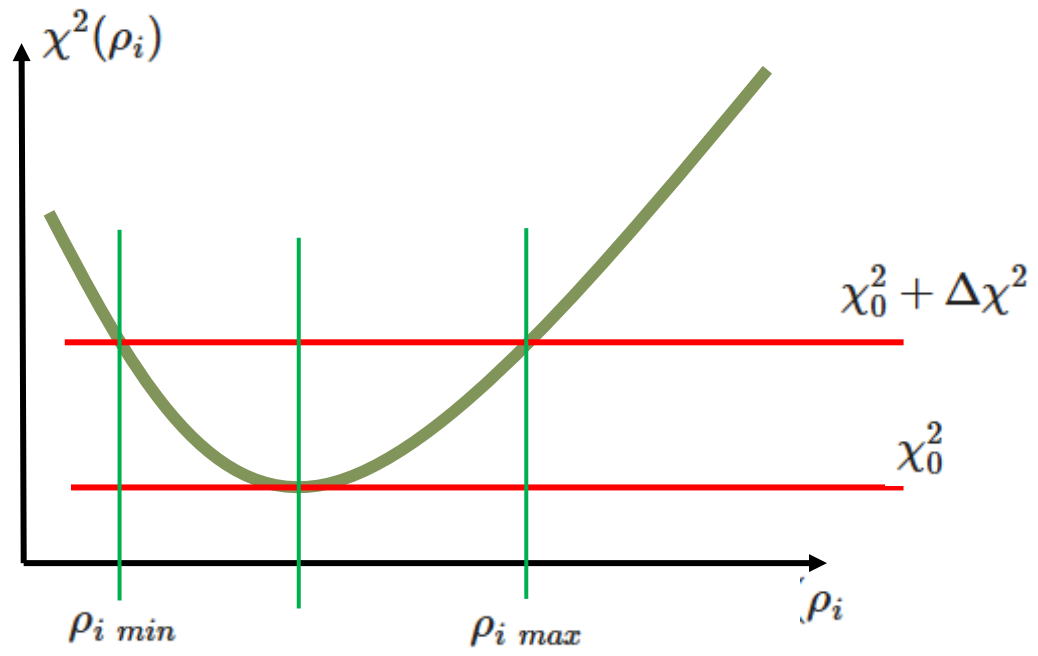
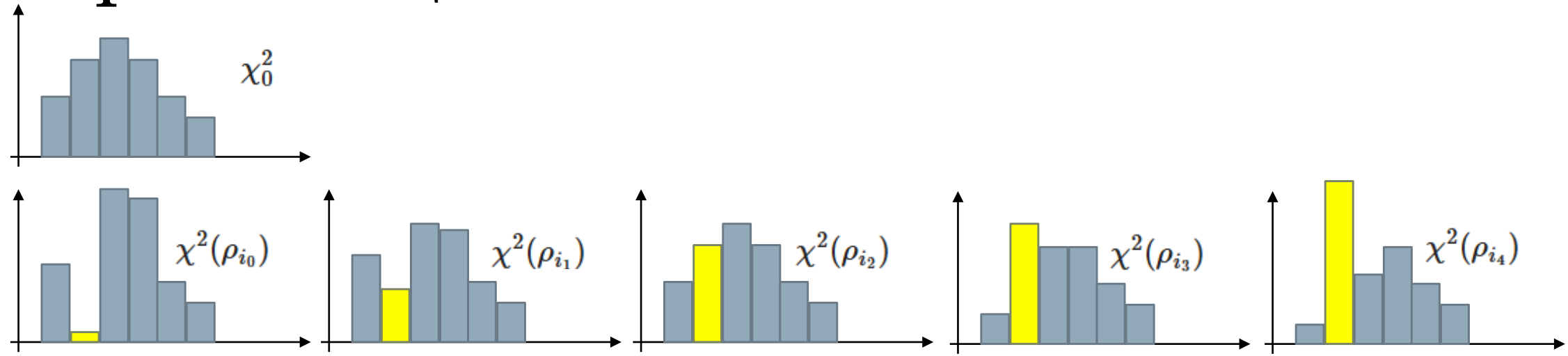
Гамма (IGRB)



пример возможного профиля

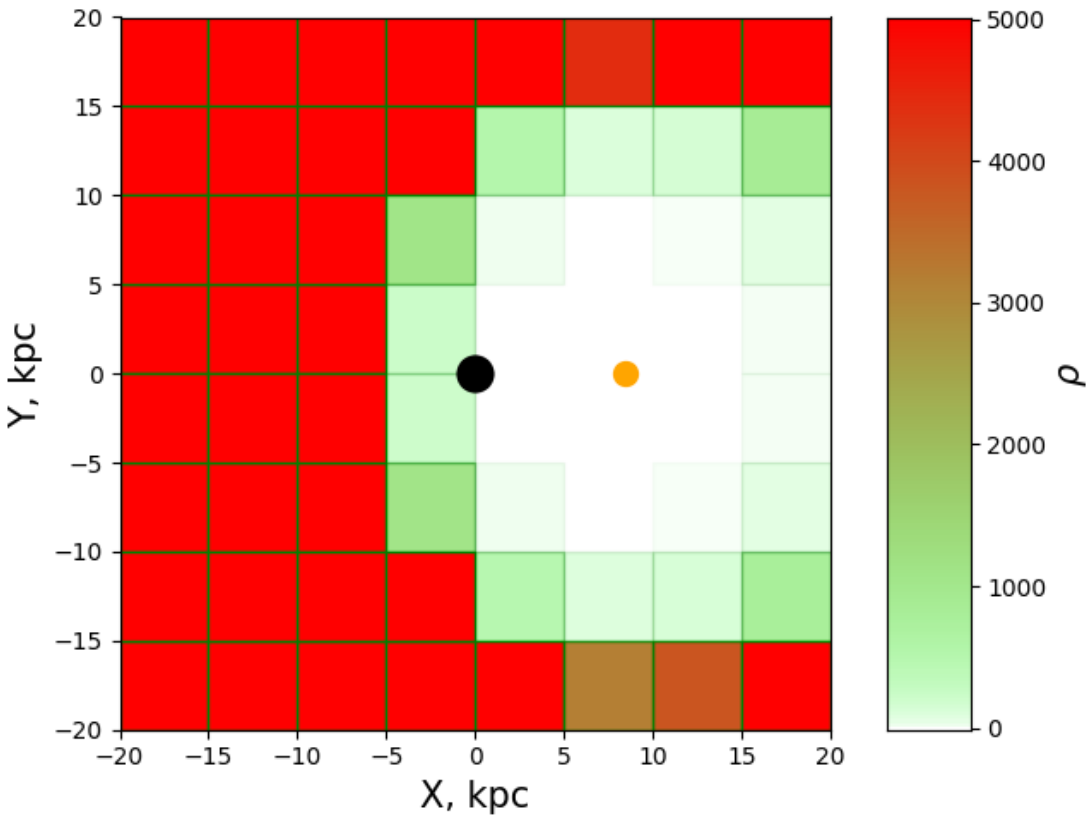


Верхняя оценка плотности источников

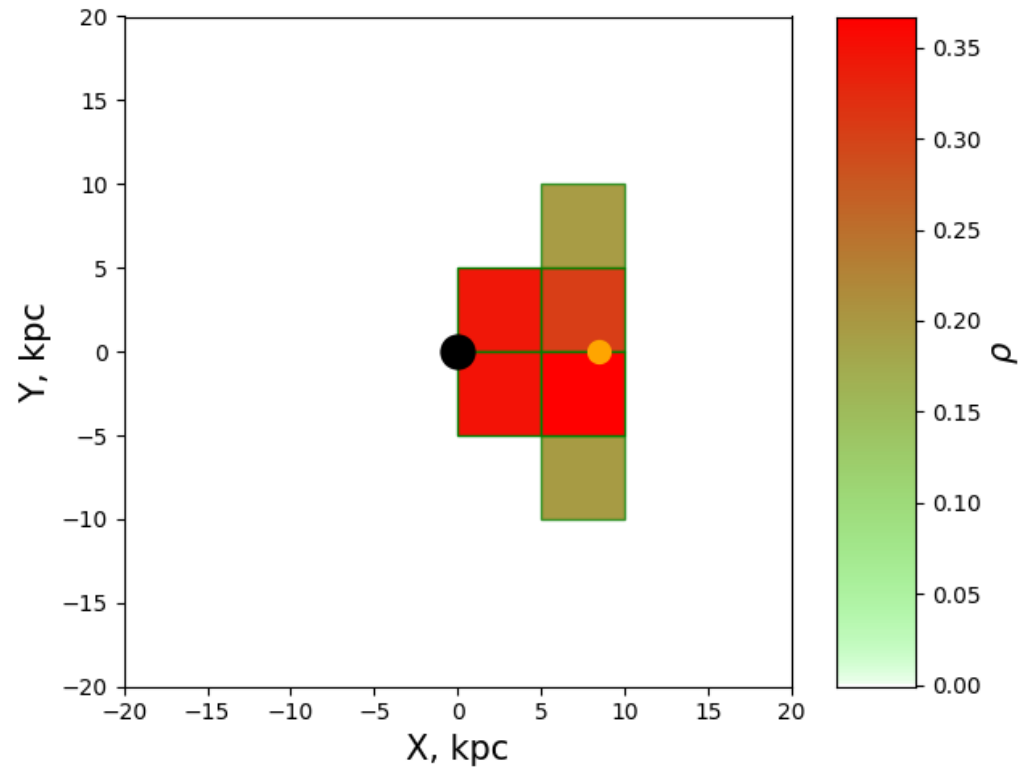


Оценки профиля плотности

верхняя оценка

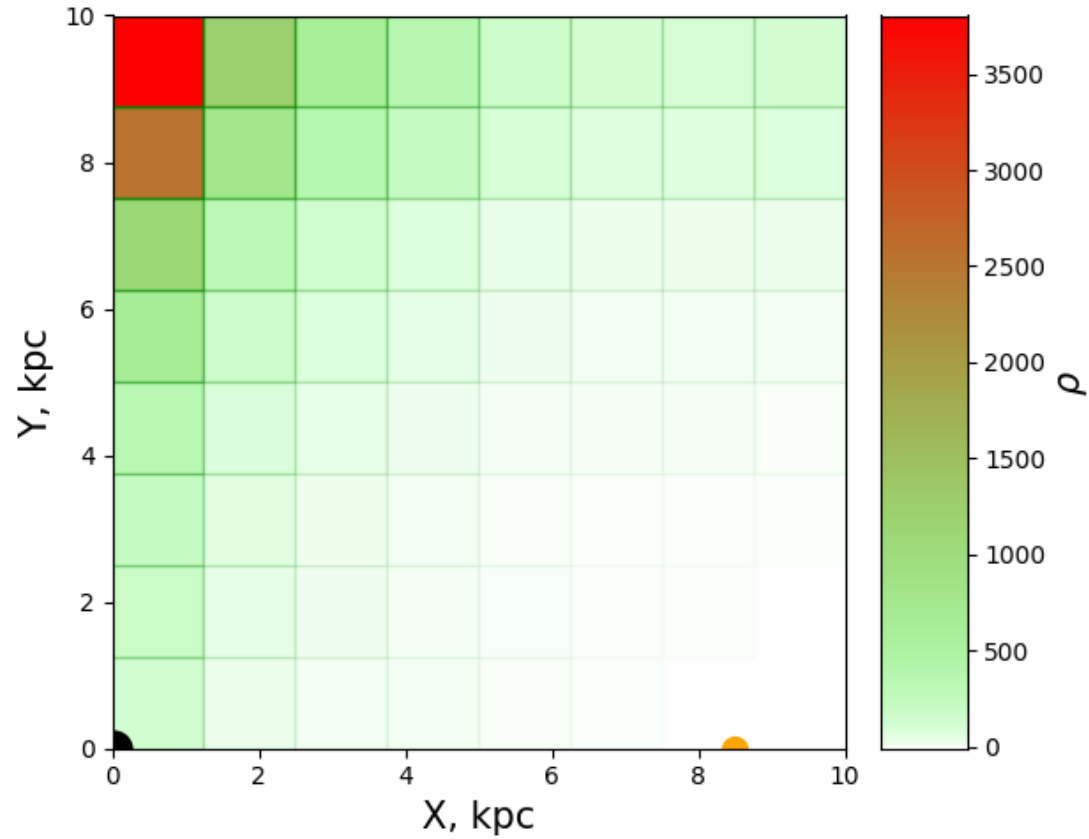


пример возможного профиля
(необходимый минимум)

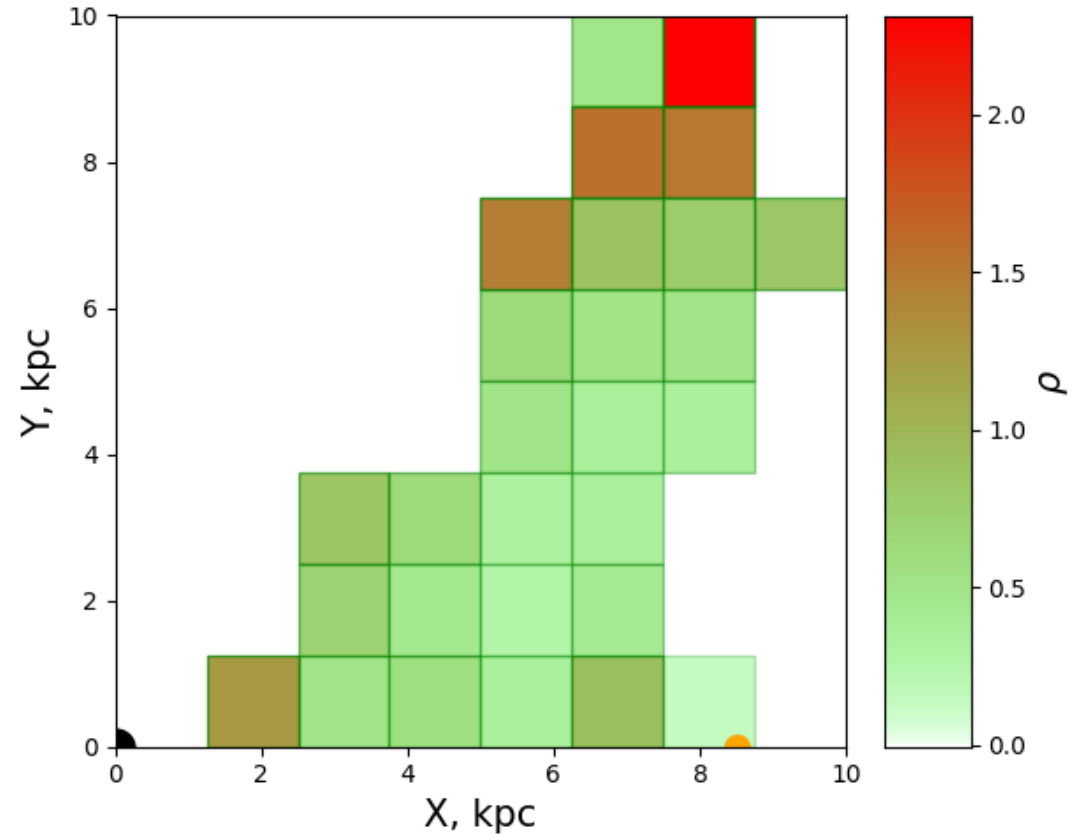


Детализация

верхняя оценка



пример возможного профиля



Выводы

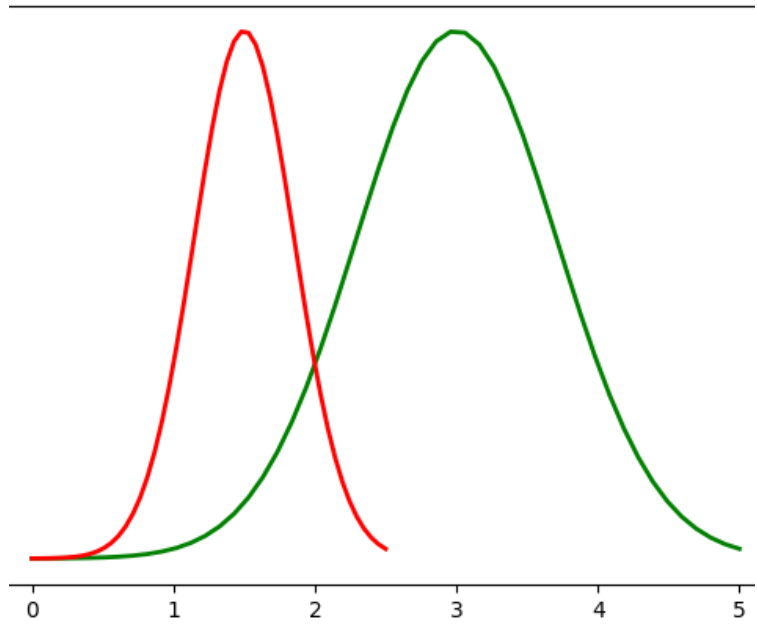
В данной работе рассматривались источники излучения со степенным спектром инъекции позитронов.

Целью работы было развитие созданной ранее методики поиска пространственных распределений источников излучения по данным о наблюдаемых спектрах космических позитронов и гамма излучения, оценка применимости, доработка, а также выявление особенностей связанных с использованием степенных спектров инъекции, вместо спектров от аннигиляции частиц тёмной материи, которые рассматривались ранее.

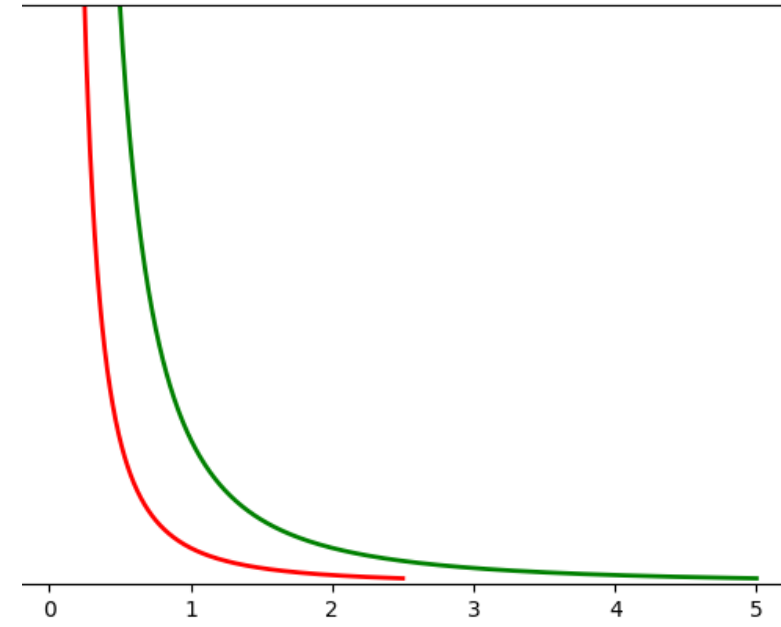
Среди таких особенностей, ключевым является вывод о том, что имеющиеся данные о позитронной аномалии не позволяют делать однозначных выводов о пространственной структуре источников на большей части пространства галактики.

Работа показывает, что реконструкция пространственного распределения всё таки возможна на небольшом участке около наблюдателя. Однако в целом рассмотрение степенных спектров требует дополнительных, более жёстких ограничений.

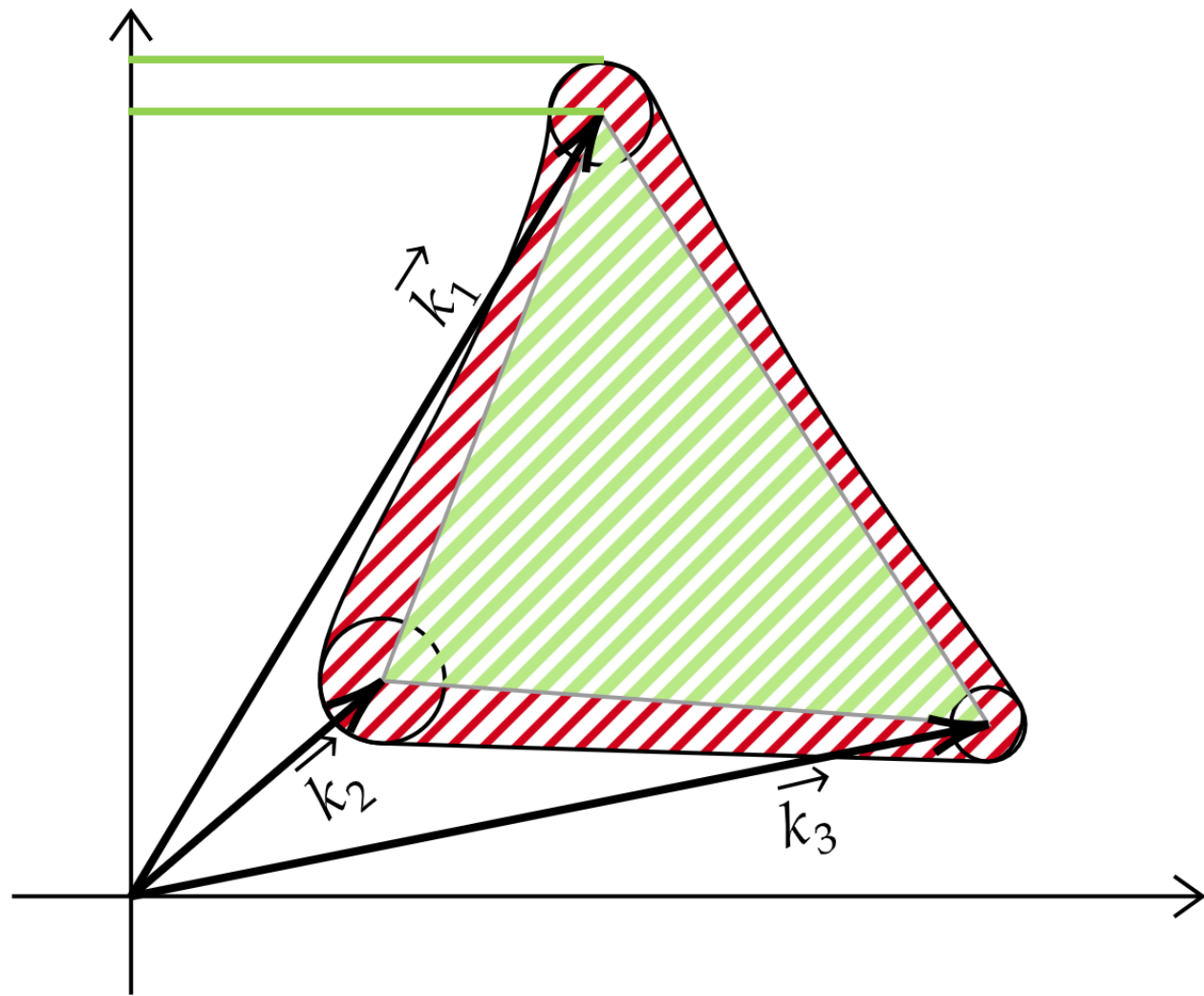
Доп.

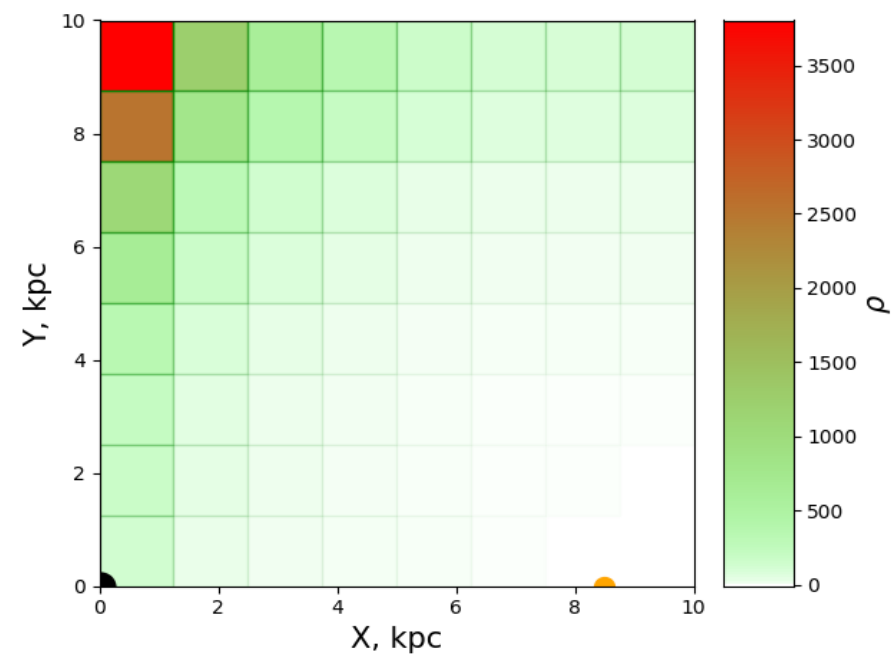
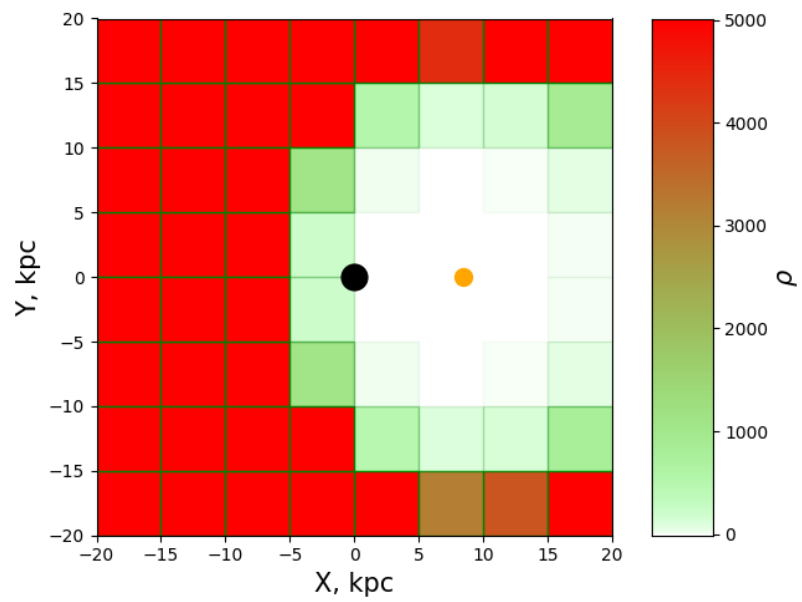
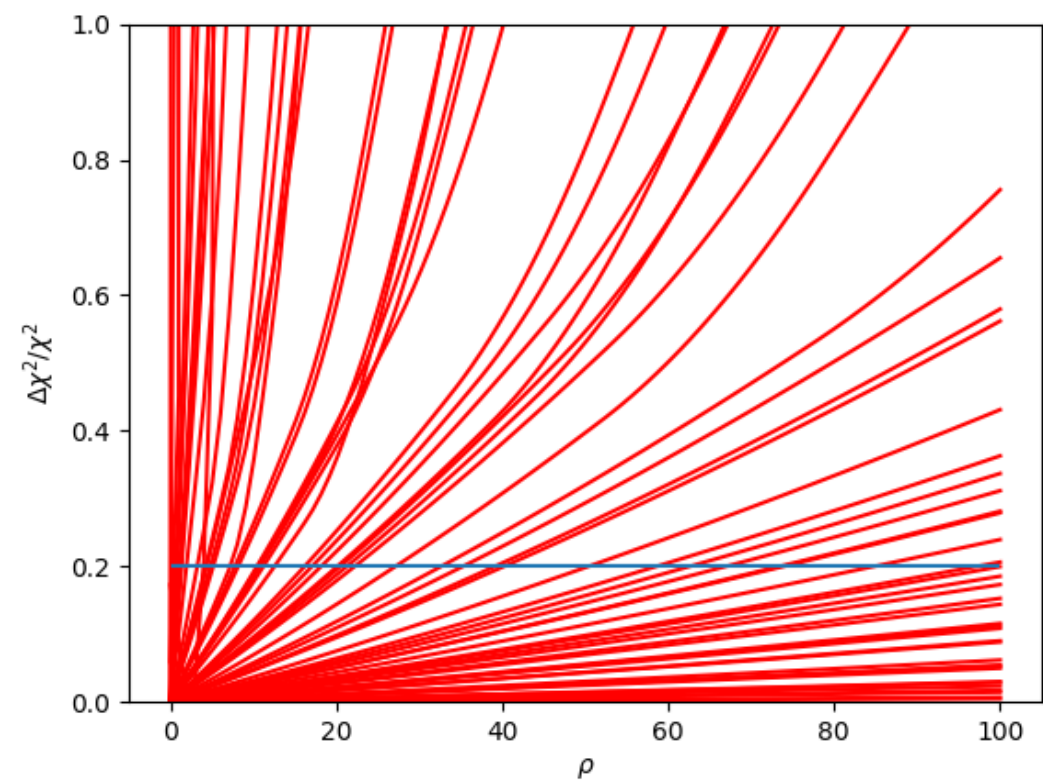
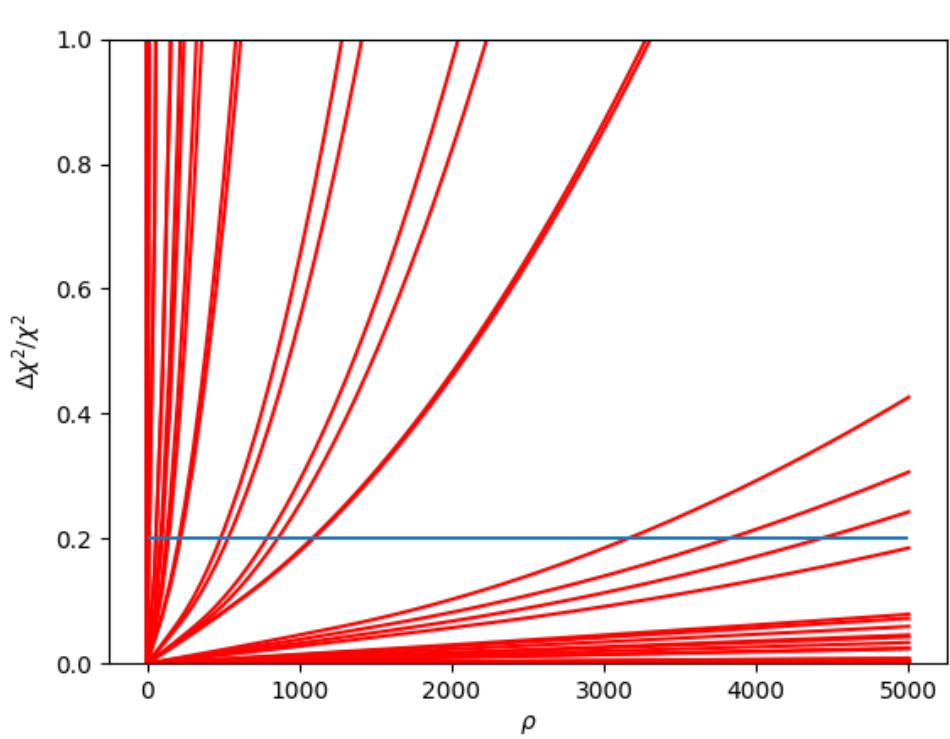


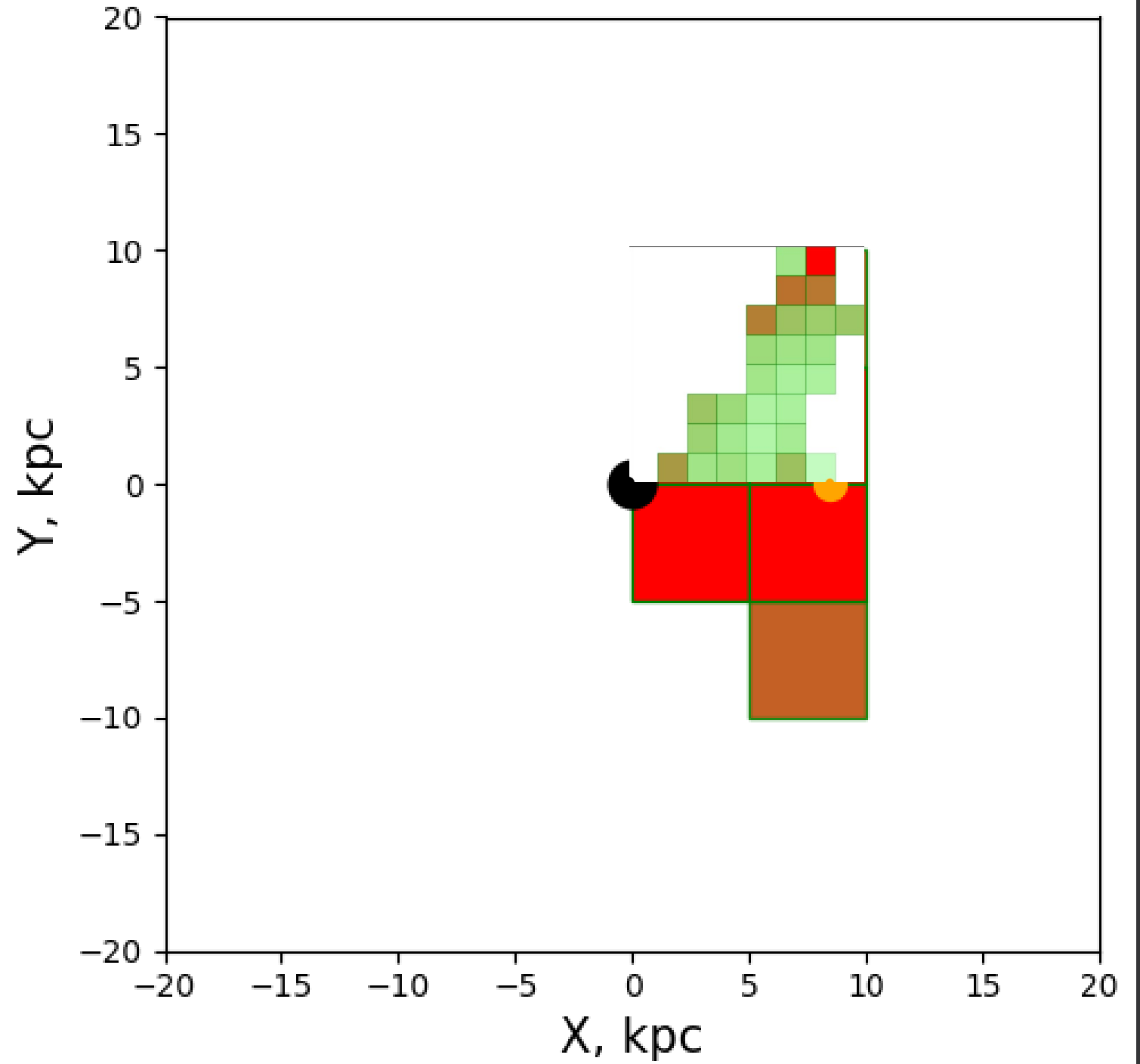
Спектры при распаде ТМ



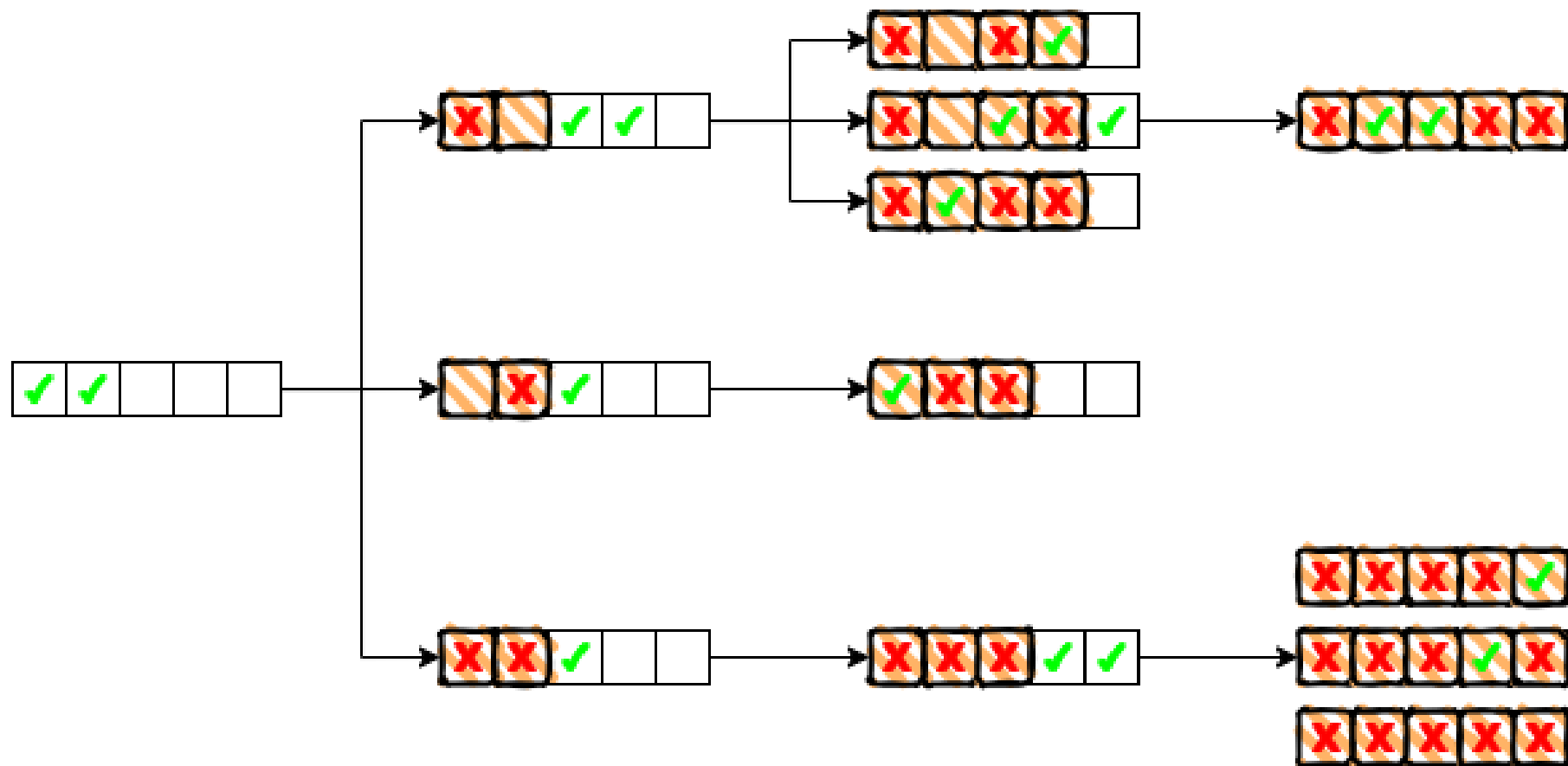
Степенные спектры







Доп.



Доп.

$$\|A\vec{k} - \vec{b}\| \rightarrow \min,$$

$$\chi^2 = \sum_{\text{datapoints}} \frac{\Delta\Phi_{e^+}^2}{\sigma_e^2} + \sum_{\text{datapoints}} \frac{\Delta\Phi_\gamma^2}{\sigma_\gamma^2} \rightarrow \min$$

$$\chi_\theta^2 = \sum_{\text{datapoints}} \frac{\Delta\Phi_{e^+}^2}{\sigma_e^2} + \sum_{\text{datapoints}} \frac{\Delta\Phi_\gamma^2}{\sigma_\gamma^2} \theta(\Delta\Phi_\gamma)$$

$$\vec{\Phi} = [\vec{f}_1, \vec{f}_2, \vec{f}_3 \dots \vec{f}_N] \begin{bmatrix} k_{11}, k_{21}, k_{31} \dots k_{M1} \\ k_{12}, k_{22}, k_{32} \dots k_{M2} \\ k_{13}, k_{23}, k_{33} \dots k_{M3} \\ \vdots \\ k_{1N}, k_{2N}, k_{3N} \dots k_{MN} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \alpha_3 \\ \vdots \\ \alpha_M \end{bmatrix}$$