



Национальный исследовательский ядерный университет
«МИФИ»

Кафедра физики элементарных частиц №40



Научная исследовательская работа студента на тему:

Численный расчёт распространения антиядер в межзвёздном пространстве

Студентка гр. Б18-102:

А. В. Кравцова

Научный руководитель,
проф., д.ф.-м.н.:

М. Ю. Хлопов

Научный консультант,
к.ф.-м.н., доцент:

А. Г. Майоров

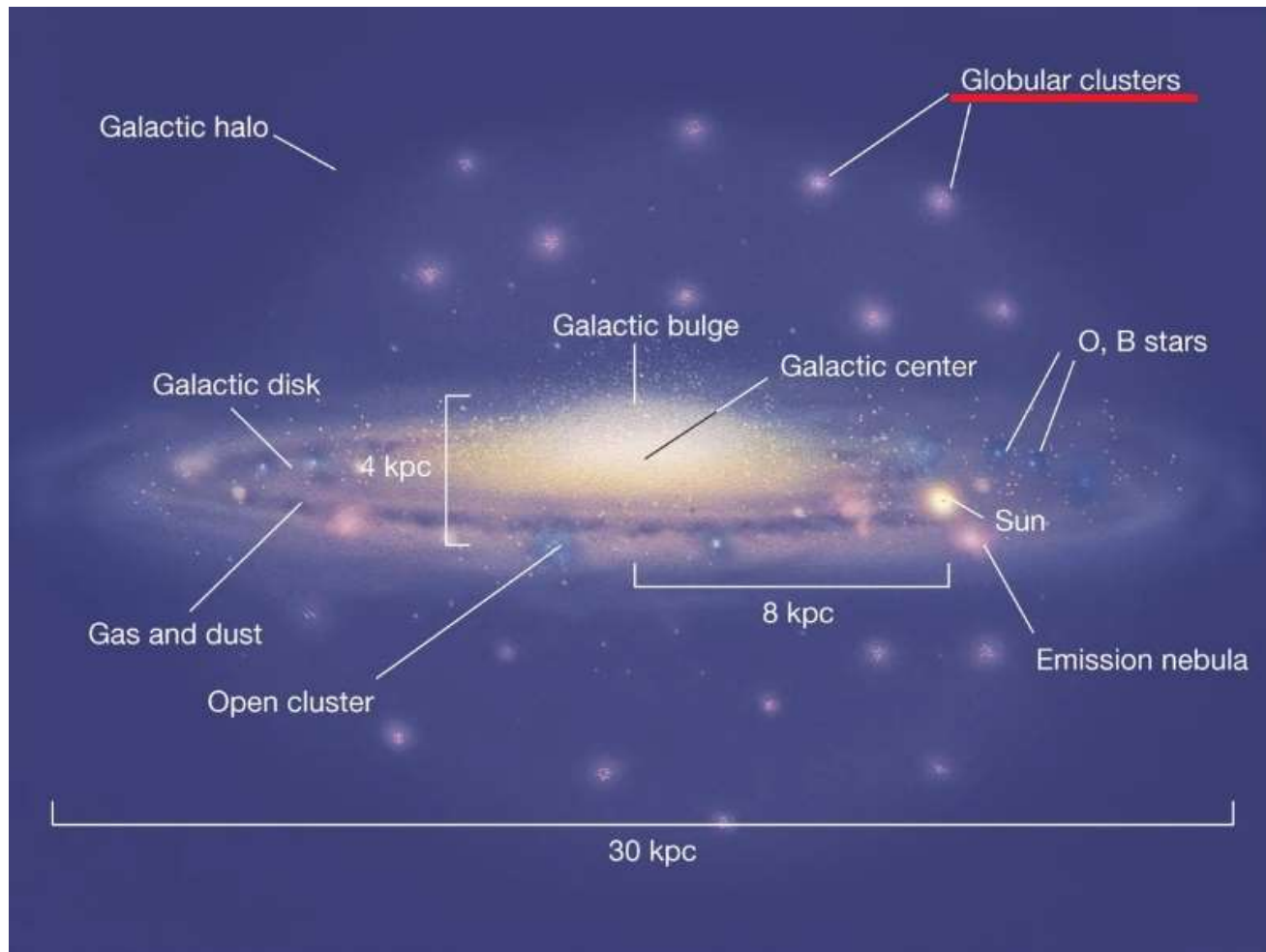
Введение

Возможная природа антиматерии во Вселенной:

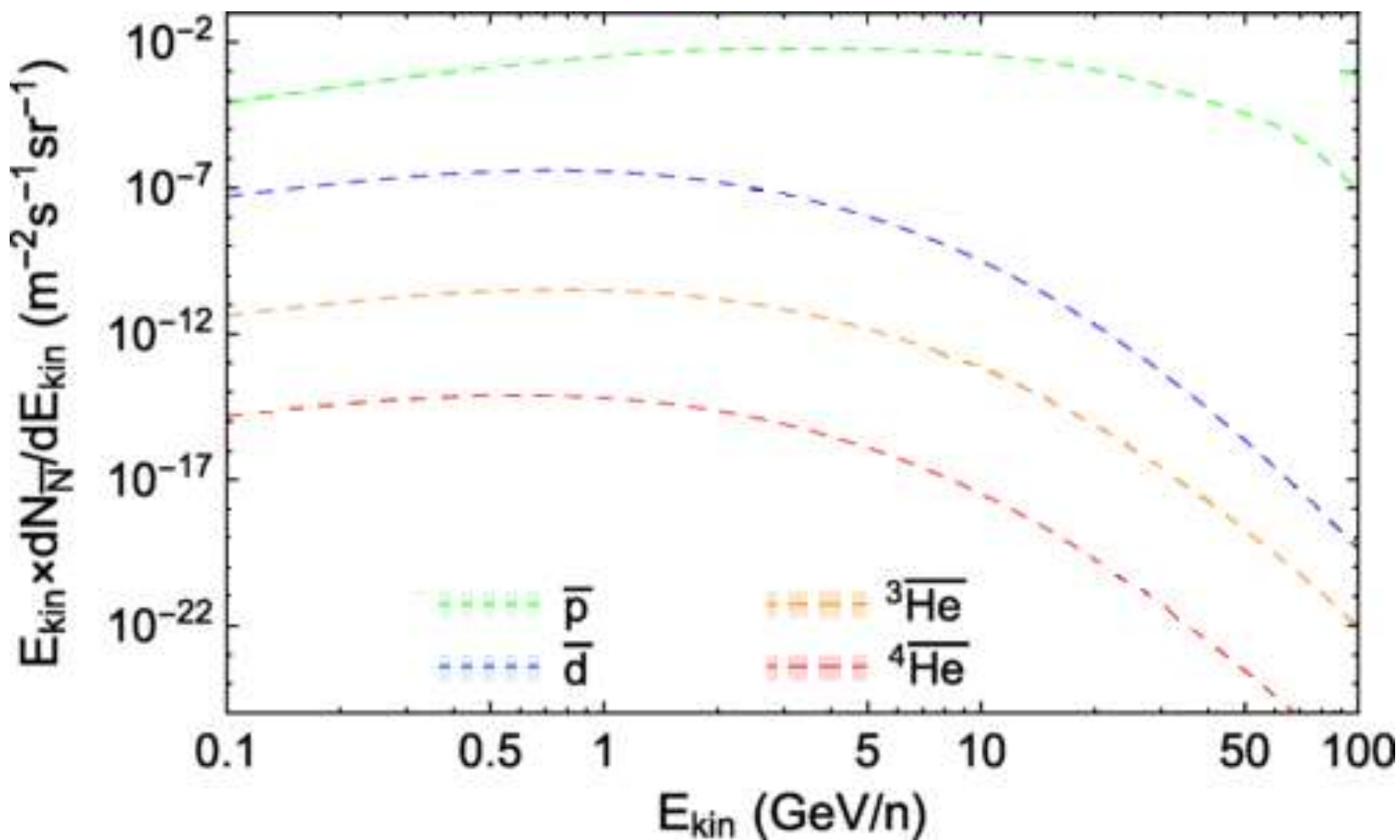
- ❖ Первичное антивещество (может существовать в виде шаровых скоплений антиматерии).
- ❖ Вторичное антивещество (нуклеосинтез космическими лучами)
- ❖ Антивещество от экзотических источников.

Шаровые скопления

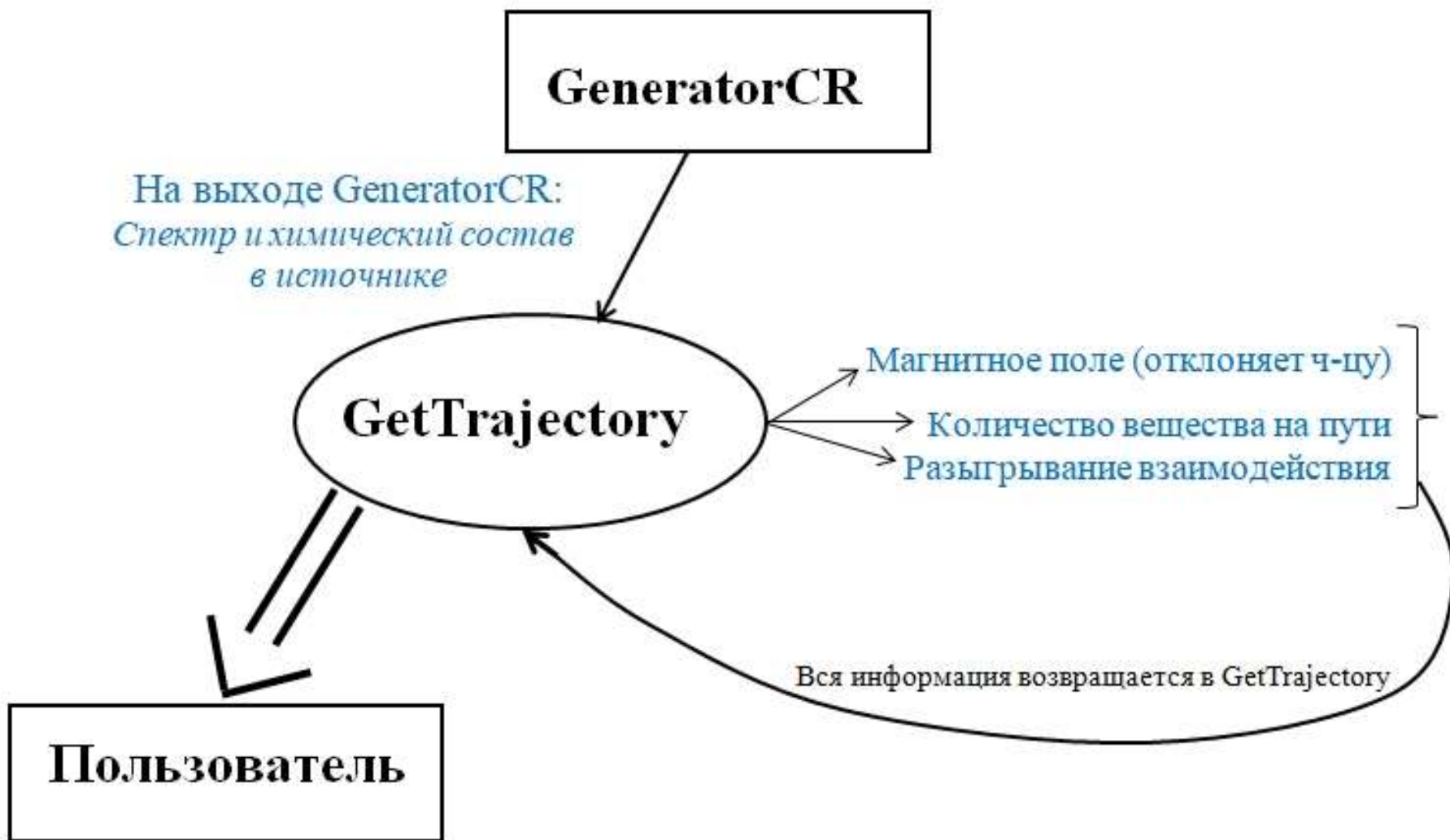
Шаровое звёздное скопление – совокупность звёзд, тесно связанных гравитацией и вращающихся вокруг галактического центра



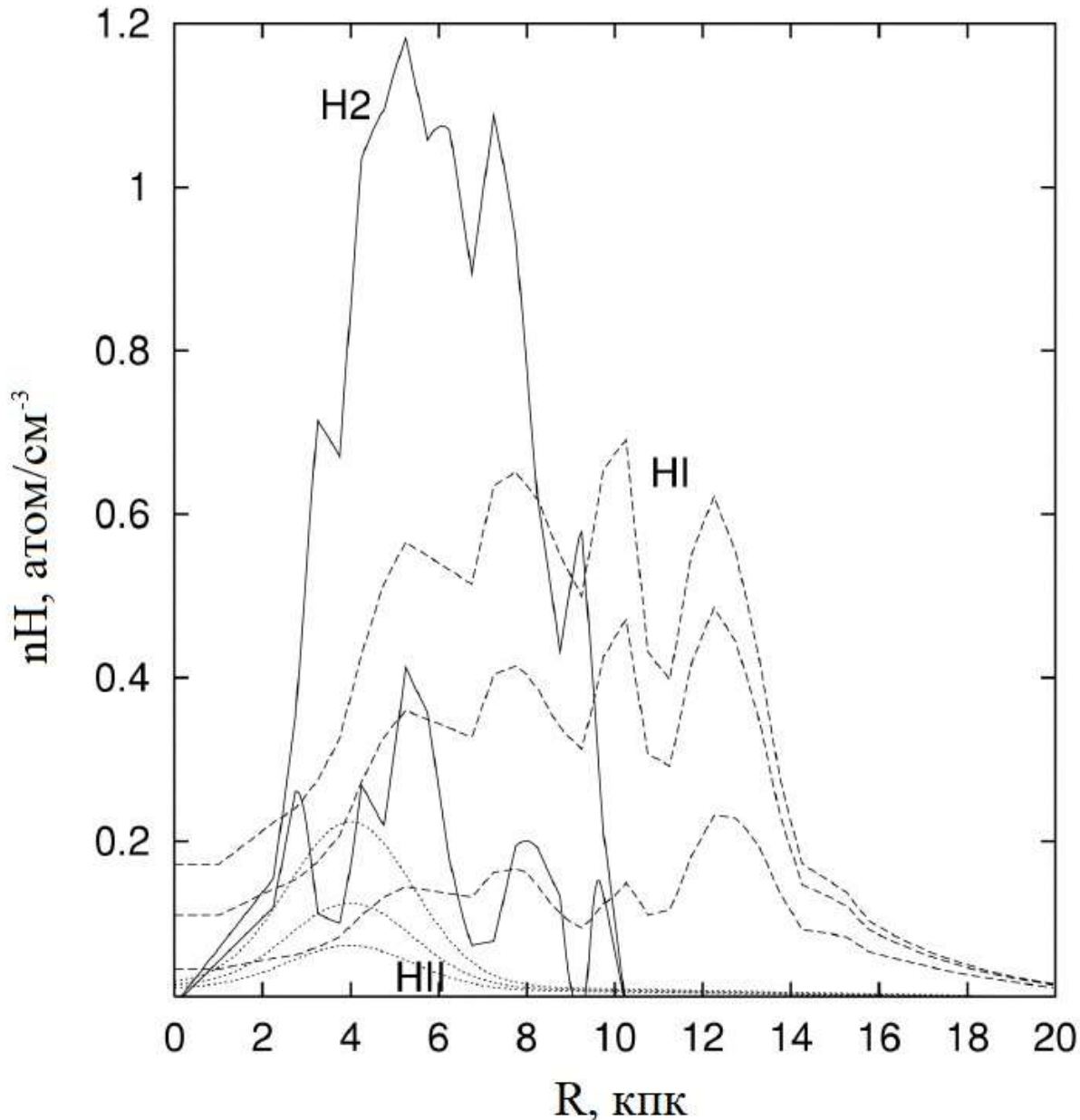
Спектр космических лучей \bar{p} (зеленый), \bar{d} (синий), $\overline{{}^3\text{He}}$ (оранжевый) и $\overline{{}^4\text{He}}$ (красный), предсказанный на основе модели аннигиляционной темной материи, которая может производить p и γ -лучевые избытки



Расчёт траекторий заряженных частиц в электромагнитных полях

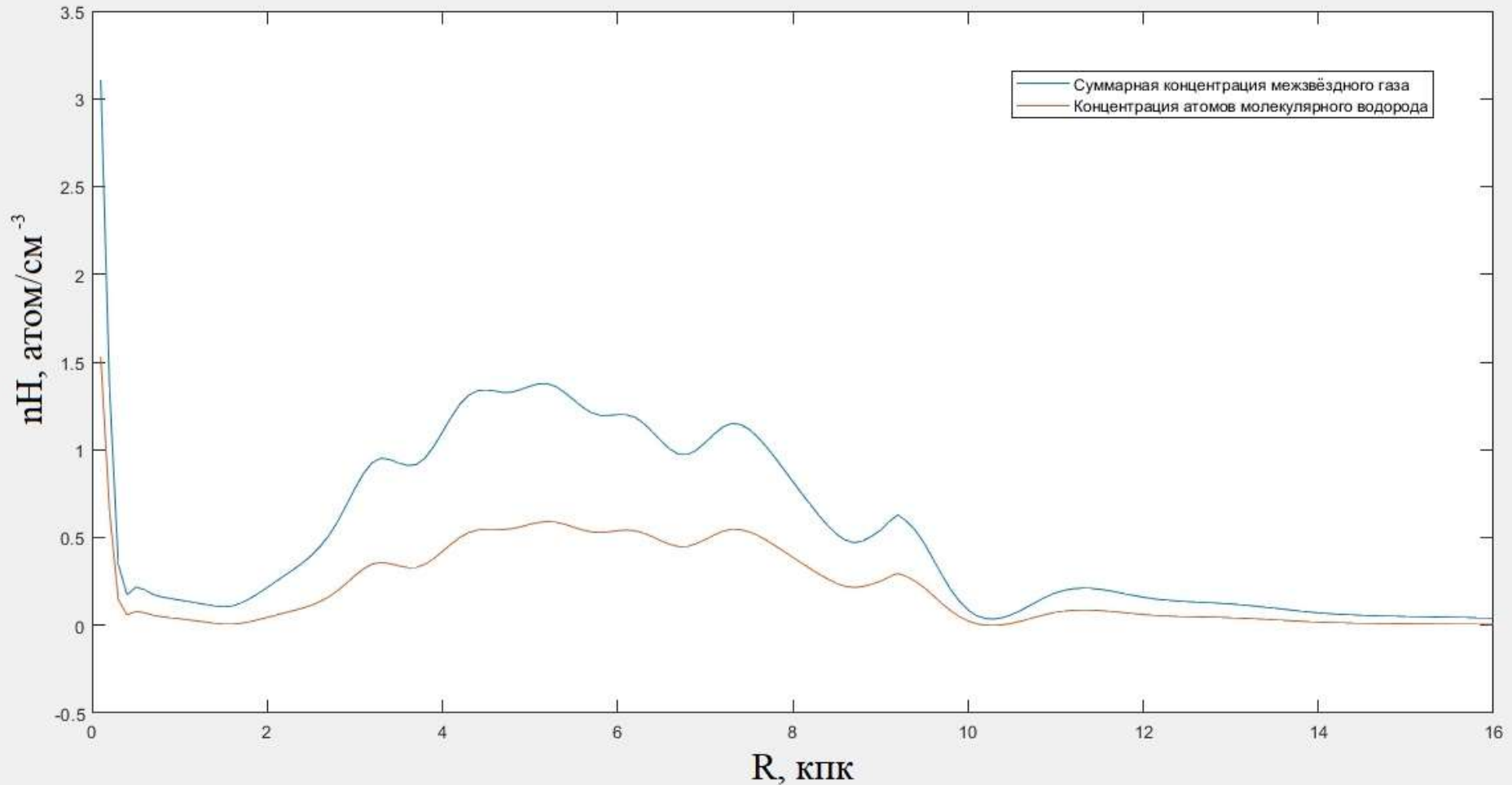


Межзвёздная среда в Галактике

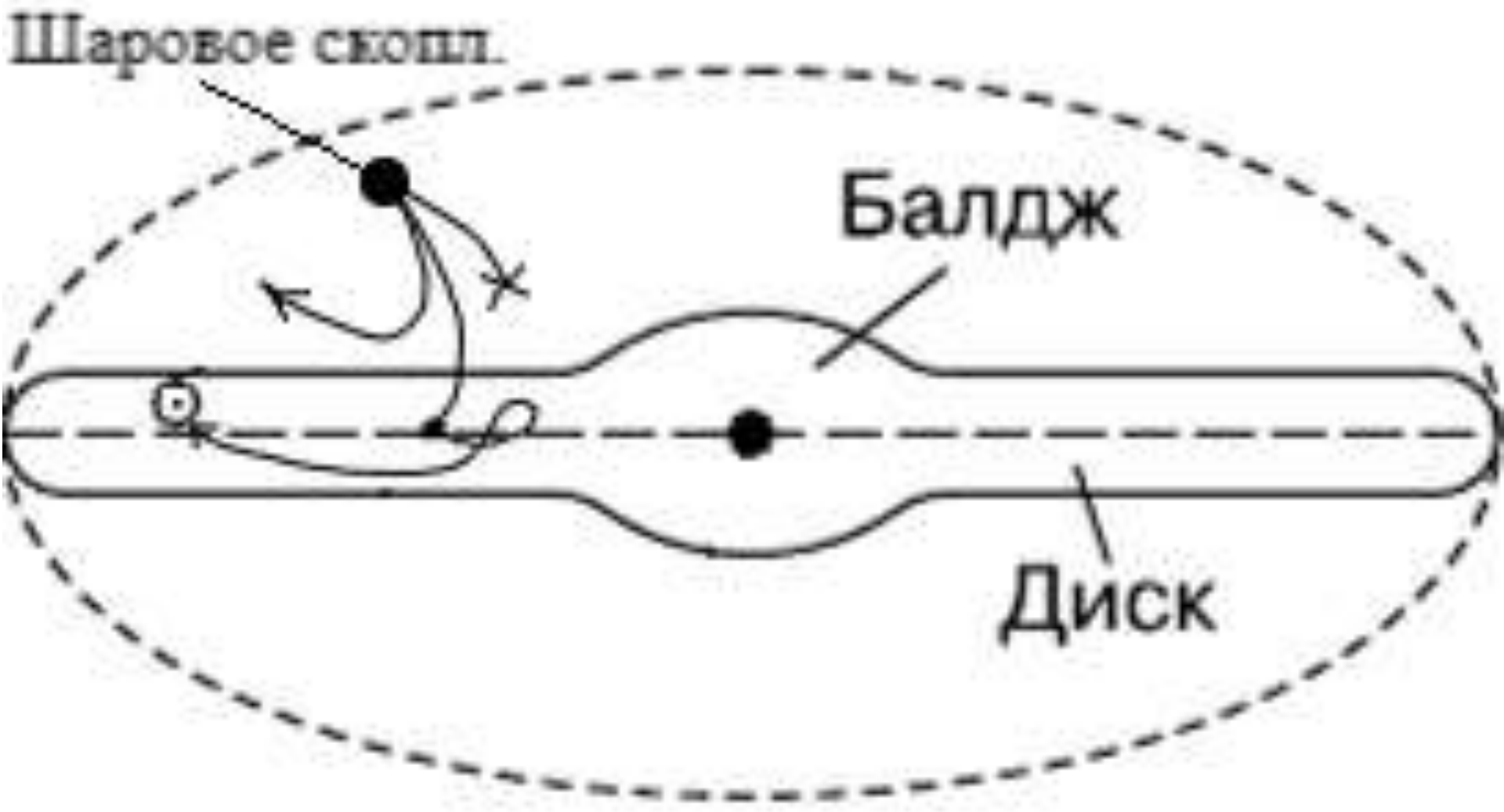


Распределения различных компонент газа:
Концентрации атомов молекулярного водорода H_2 ($2 \times n_{H_2}$, сплошные линии), атомарного HI (пунктир) и ионизованного HII (точечные линии) газа в Галактике. Линии показаны для расстояний $z = 0, 0.1, 0.2$ кпк от Галактической плоскости (с увеличением z концентрация уменьшается). На расстоянии $z = 0.2$ кпк концентрация молекулярного водорода очень мала и поэтому не показана

Концентрация атомов молекулярного водорода (красный); суммарная концентрация межзвёздного газа (синий)



Варианты траекторий частиц из шарового скопления



Заключение

- Используя полученные данные и произведя трассировку частиц с обновлёнными функциями, в скором времени мы сможем узнать, какая доля антиядер, вылетающих из шаровых скоплений антизвёзд, достигает орбиты Солнечной системы. Полученные данные будут использованы для интерпретации результатов экспериментальных поисков антиядер в космических лучах и изучения механизма возникновения барионной асимметрии Вселенной.

Спасибо за внимание!