

учебные материалы по дисциплине

# АСТРОНОМИЯ



Автор: Дмитроченков А.Е.

БРЯНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧИЛИЩЕ ОЛИМПЕЙСКОГО РЕЗЕРВА 2022 г.

# ЗВЁЗДЫ, ГАЛАКТИКА, ВСЕЛЕННАЯ

## Тема 11. Строение и эволюция Вселенной

1. *Метагалактика*
2. *Теория горячей расширяющейся Вселенной*
3. *Темная материя и темная энергия*

# МЕТАГАЛАКТИКА

Вся наблюдаемая часть Вселенной называется  
**Метагалактикой (Вселенной)**



# ГАЛАКТИЧЕСКИЕ СКОПЛЕНИЯ

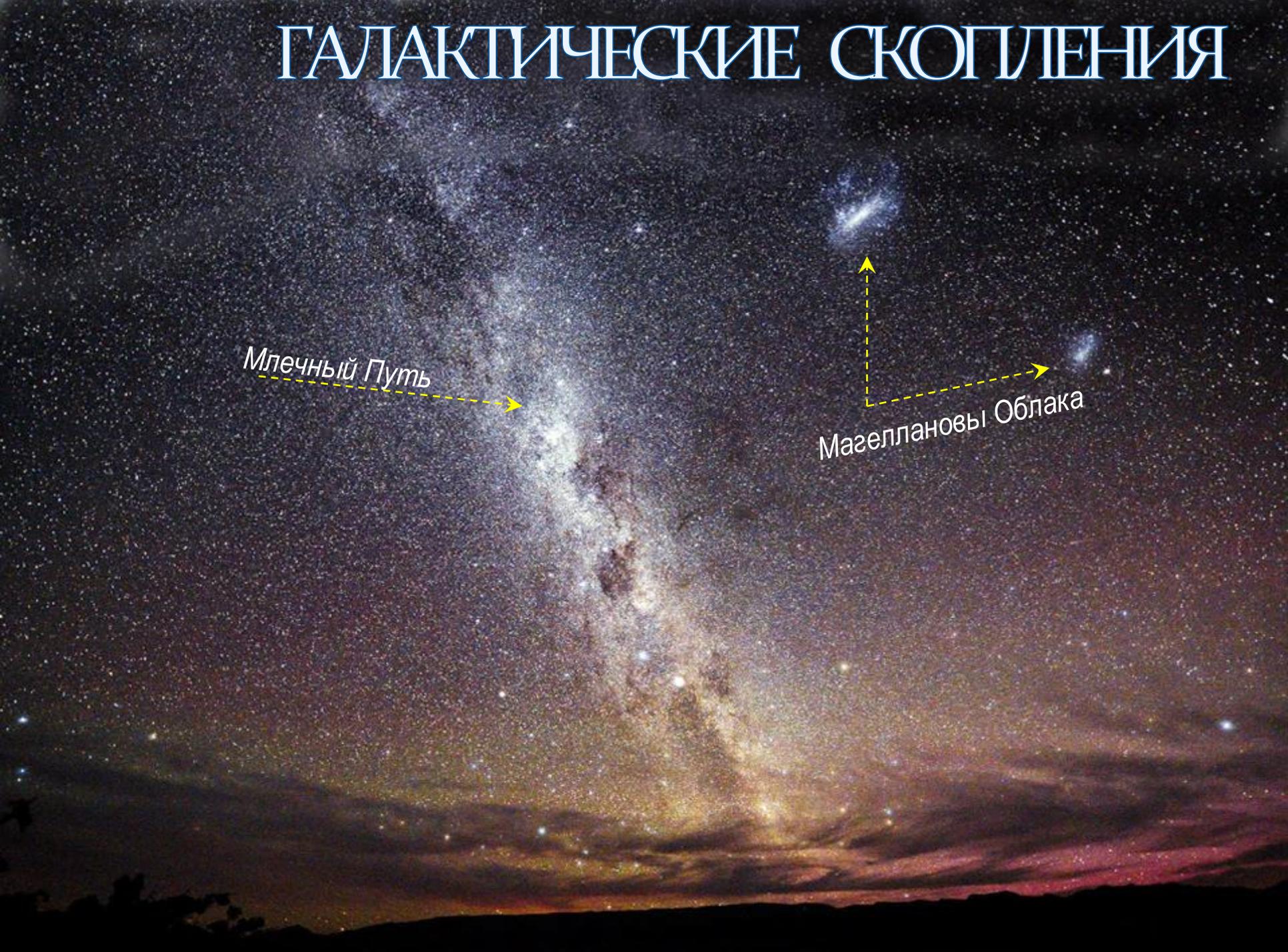
Галактики, подобно звёздам, наблюдаются группами. Например, Млечный Путь, Магеллановы Облака и ещё около 20 небольших галактик можно рассматривать как систему.



# ГАЛАКТИЧЕСКИЕ СКОПЛЕНИЯ

Млечный Путь

Магеллановы Облака



# ГАЛАКТИЧЕСКИЕ СКОПЛЕНИЯ

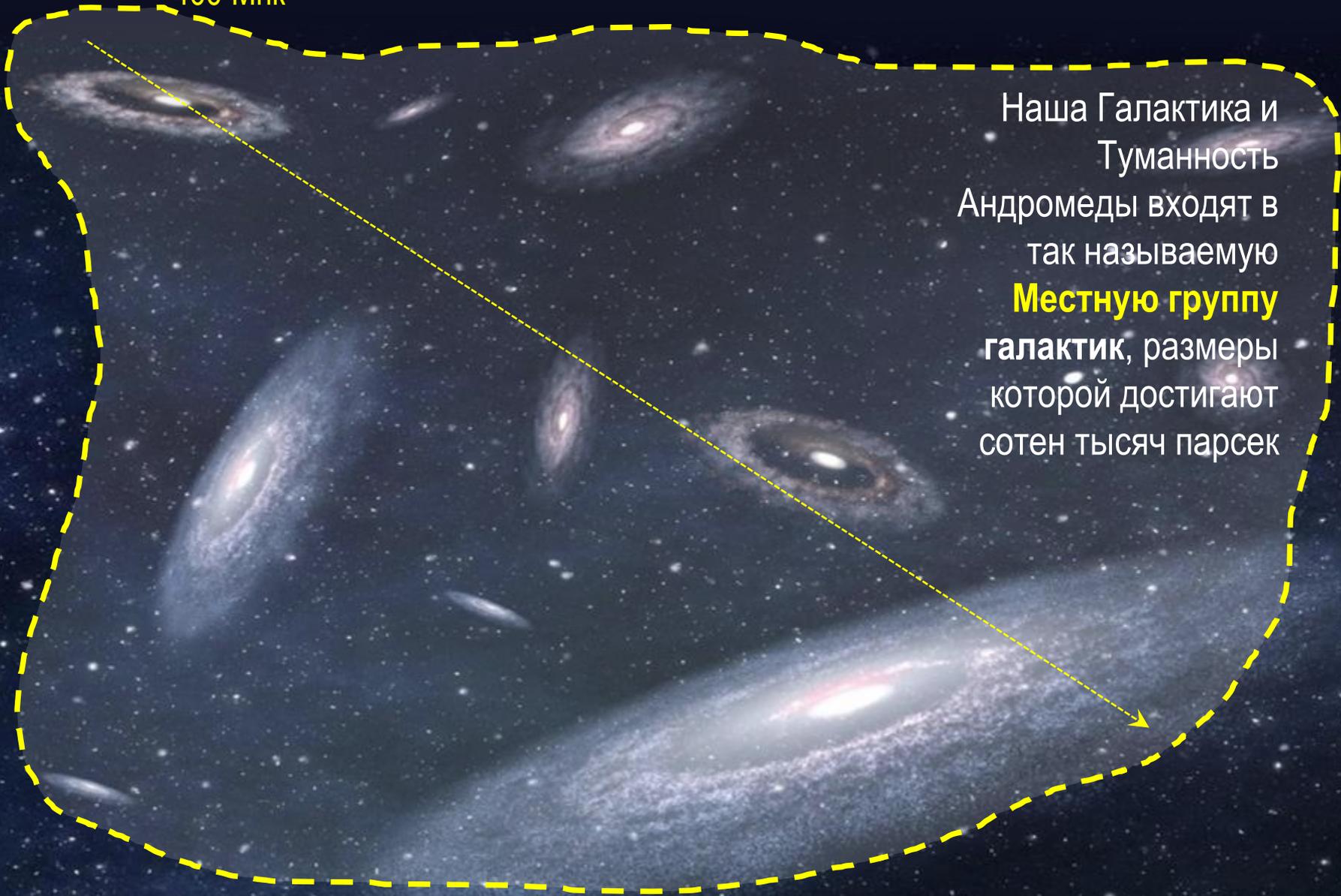
Туманность Андромеды



# МЕСТНАЯ ГРУППА

~ 400 Мпк

Наша Галактика и  
Туманность  
Андромеды входят в  
так называемую  
**Местную группу**  
галактик, размеры  
которой достигают  
сотен тысяч парсек

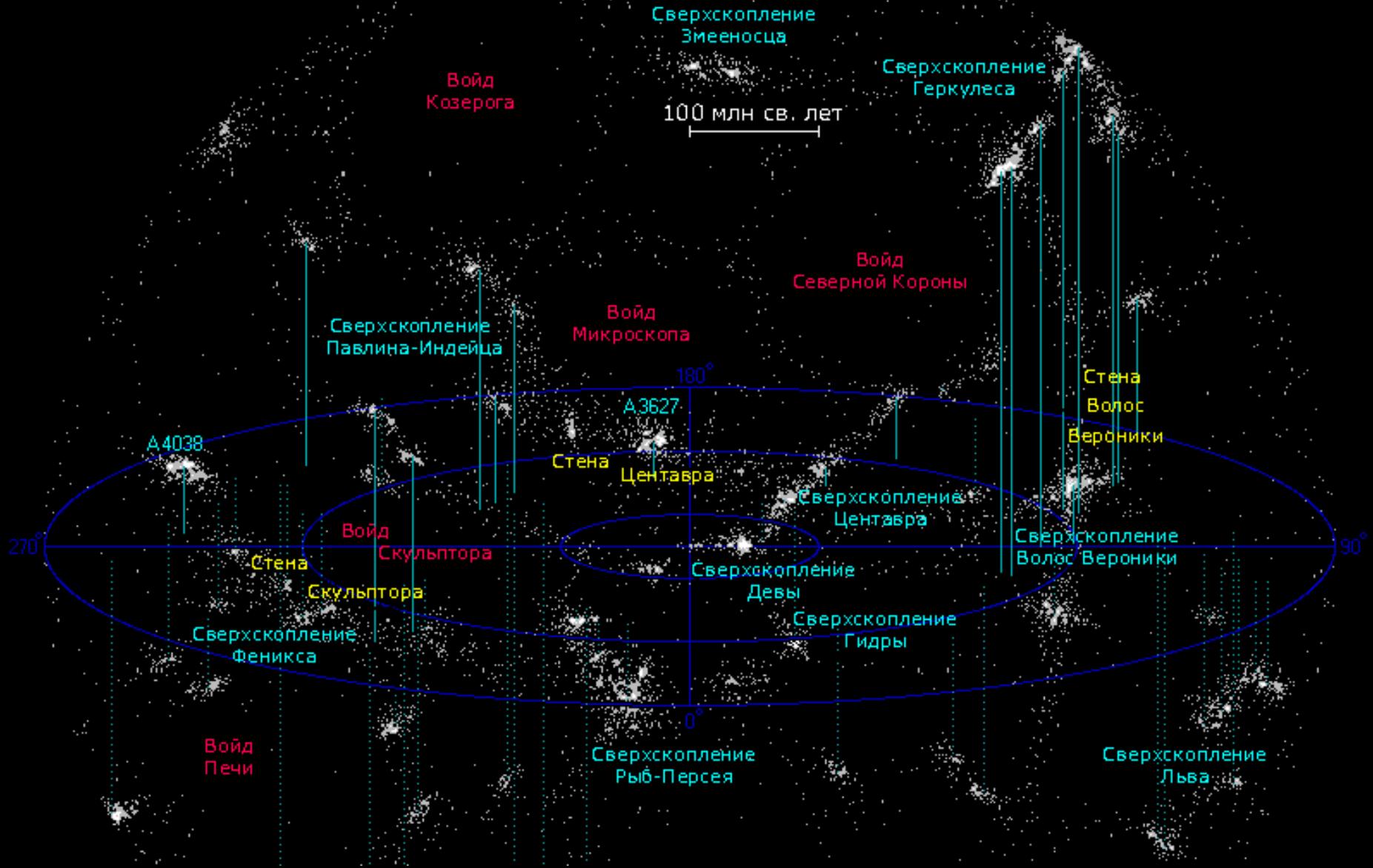


# СВЕРХСКОПЛЕНИЕ ДЕВЫ

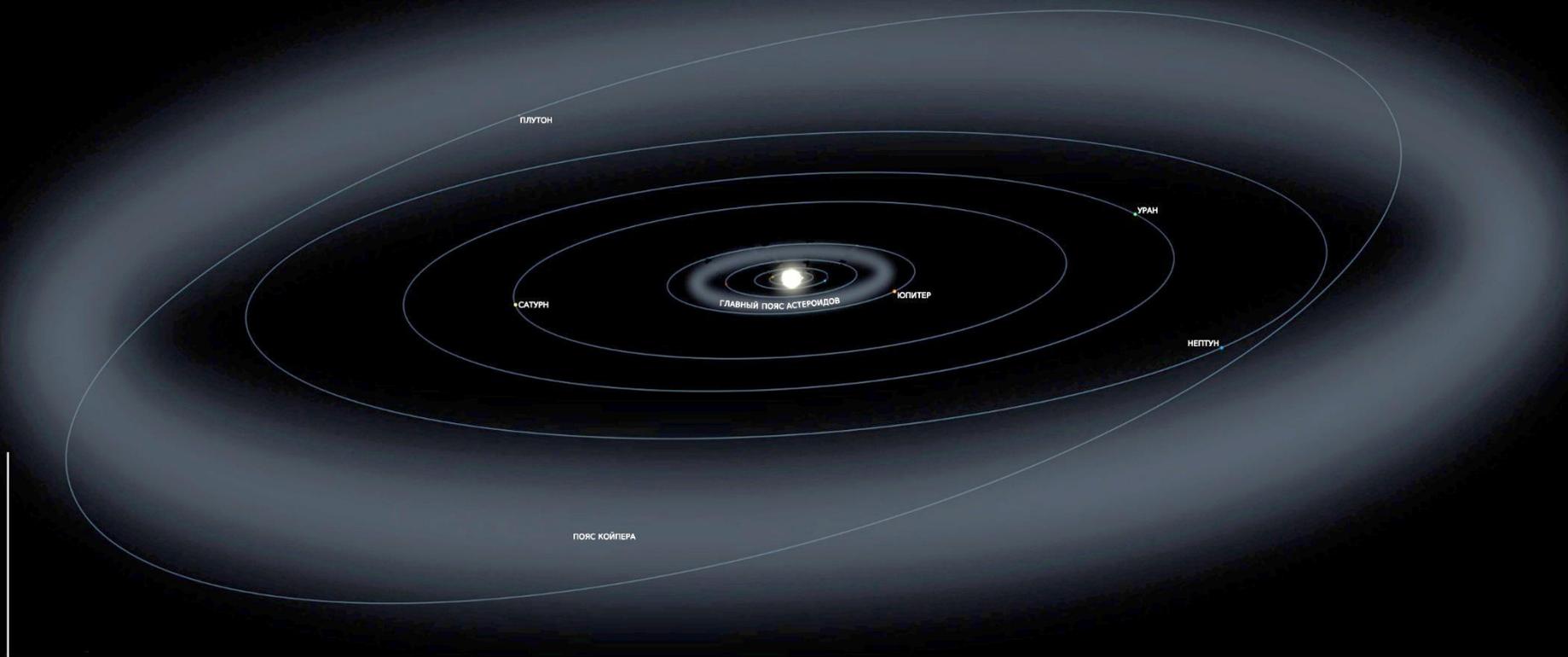
Ближайшее скопление галактик находится в созвездии Девы и насчитывает ~ 30 000 галактик. Расстояние до него ~ 20 Мпк

Сверхскопление Девы является лишь одним из миллионов сверхскоплений видимой Вселенной

# МЕТАГАЛАКТИКА

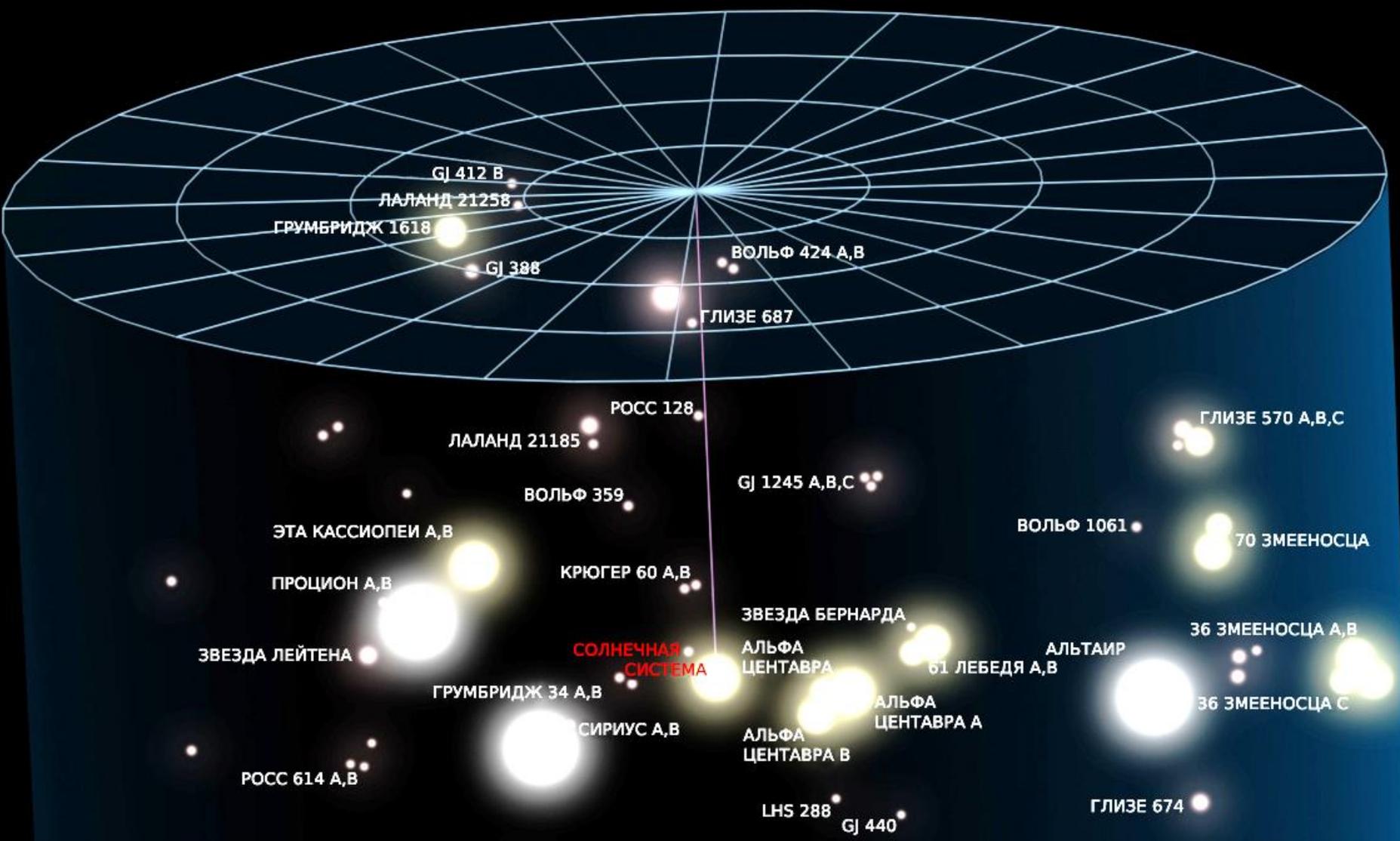


# СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА



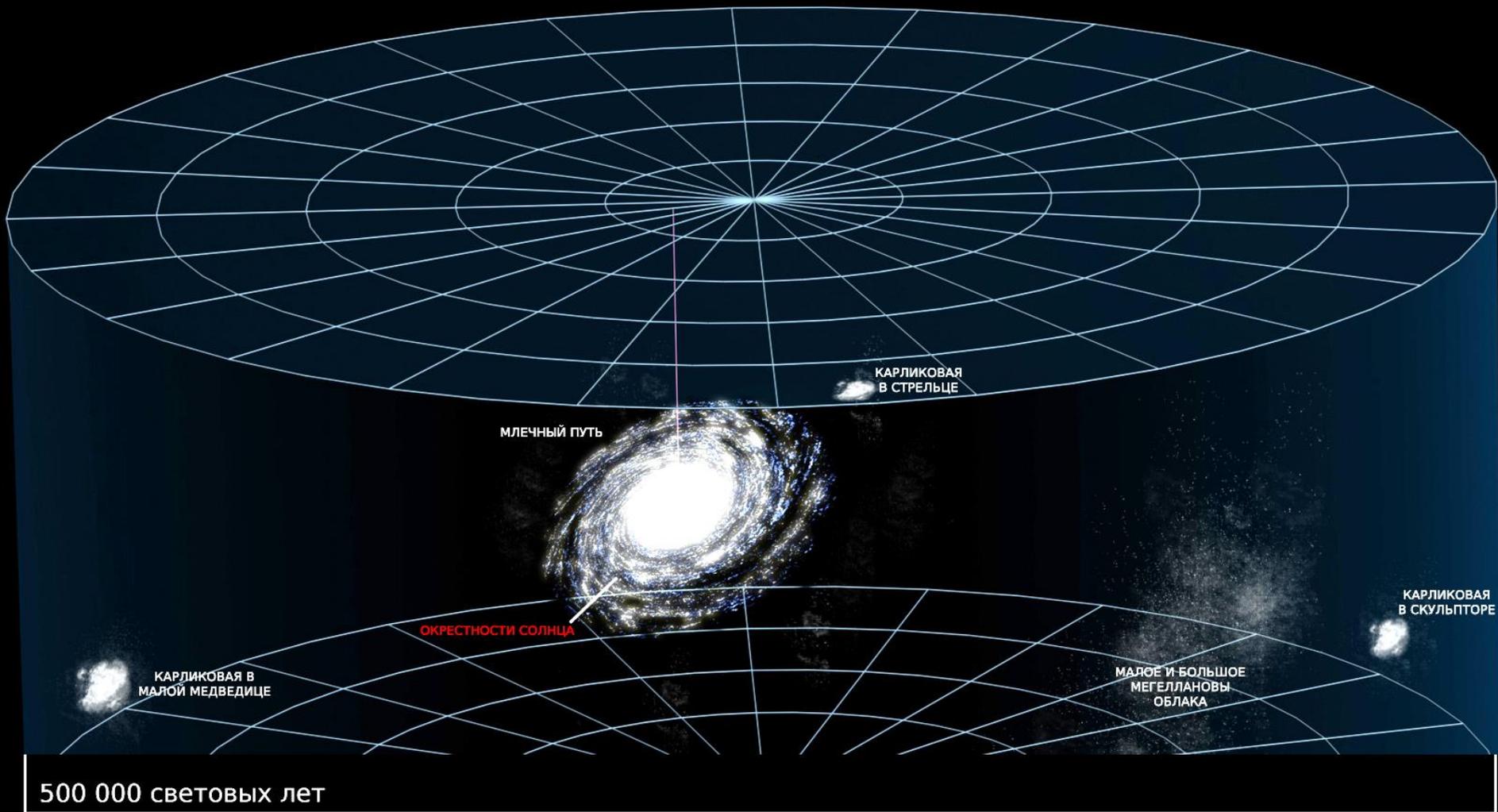
55 а.е.

# ОКРЕСТНОСТИ СОЛНЦА

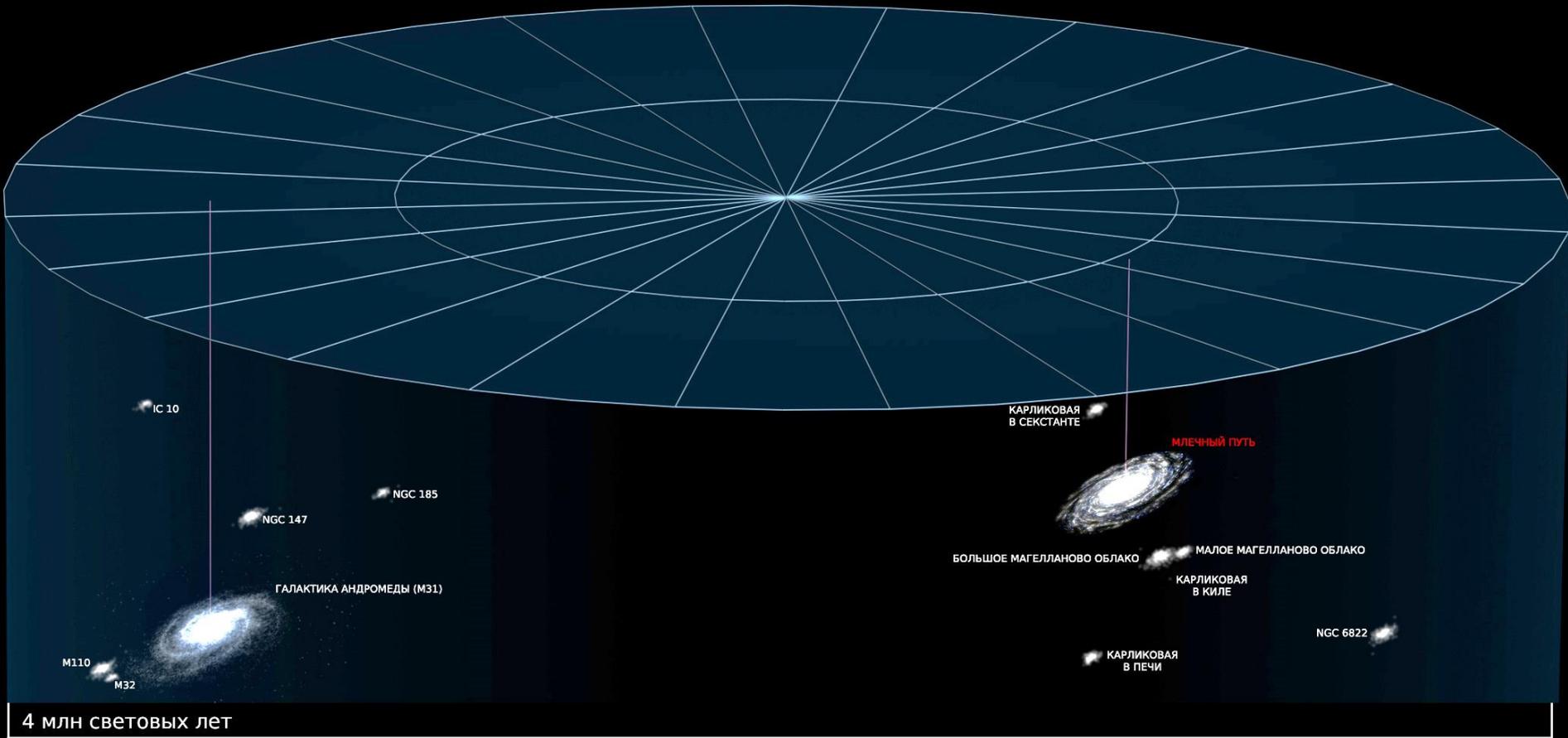


40 световых лет

# МЛЕЧНЫЙ ПУТЬ И ЕГО СОСЕДИ



# МЕСТНАЯ ГРУППА ГАЛАКТИК



# МЕСТНОЕ СВЕРХСКОПЛЕНИЕ

Местные группы входят в **Местное сверхскопление галактик**, насчитывающее примерно 10 тыс. галактик и имеющее диаметр около 150 млн св.лет



# СТРУКТУРА ВСЕЛЕННОЙ

Галактики в сверхскоплениях распределены не равномерно, а сосредоточены вблизи границ ячеек, внутри которых галактик почти нет

Для Вселенной характерна **ячеистая структура**. Она напоминает «паутинную сетку»

Пространственной моделью структуры Вселенной может служить кусок пемзы

# МЕТАГАЛАКТИКА

**Метагалактика** – та часть Вселенной, которую мы можем наблюдать современными методами

Во Вселенной происходят необратимые изменения, связанные с ее расширением. Понятие размеров Вселенной условно: реальная Вселенная безгранична и нигде не заканчивается

**Адрес Солнечной системы во Вселенной:** Галактическая нить Персея-Пегаса, комплекс сверхскоплений Рыб-Кита, Ланиакея, сверхскопление Девы, Местная группа галактики, Млечный Путь, Рукав Ориона, Солнечная система

**Расширение Вселенной.** Структура Вселенной постоянно расширяется с ускорением  $1/3$  своего радиуса за примерно миллион лет. Самые отдаленные ее галактики удаляются от нас со скоростью 150 000 километров в секунду. Если эту скорость расширения Вселенной запустить в обратном направлении, то по истечении примерно 14 миллиардов лет все вещество Вселенной соберется в одну точку. Следовательно, наша Вселенная возникла примерно в то далекое время, 13,7 млрд. лет назад, о чем и говорит след Большого взрыва – реликтовое излучение.

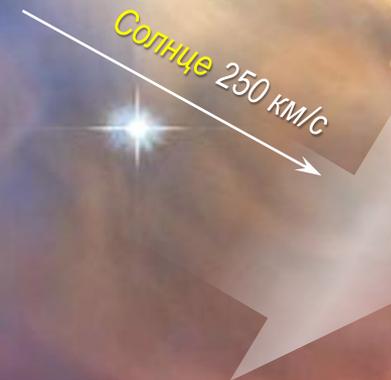


# МЕЖЗВЁЗДНОЕ ПРОСТРАНСТВО

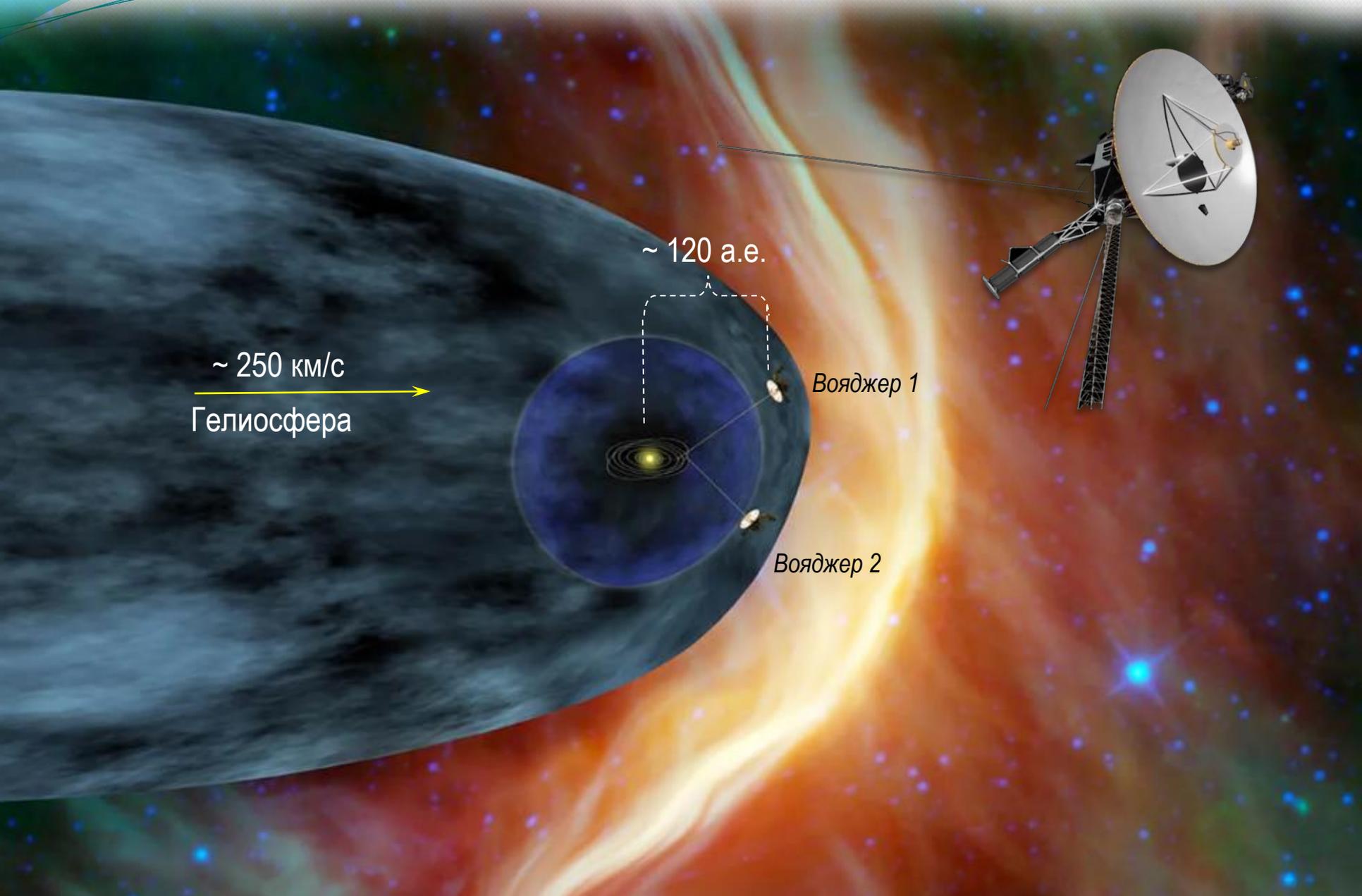
Межзвездное пространство - это разреженная прозрачная газовая среда. Его полная масса в Галактике превышает массу Солнца в 10 млрд. раз. ~ 70% массы состоит из атомов  $H_2$

Облако Оорта, на скорости ~ 250 км/с несетя через галактику, образуя гигантский пузырь, наполненный солнечным ветром.

Движение этого пузыря создает защитный барьер (гелиосферу), как невидимый щит, задерживая и отклоняя смертоносные космические излучения внешней среды



# МЕЖЗВЁЗДНОЕ ПРОСТРАНСТВО



~ 250 км/с  
Гелиосфера

~ 120 а.е.

Вояджер 1

Вояджер 2

# ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ



Учебник

Автор: **Е.П.Левитан**

**§ 28- 30 стр. 162 - 186**

1. ....