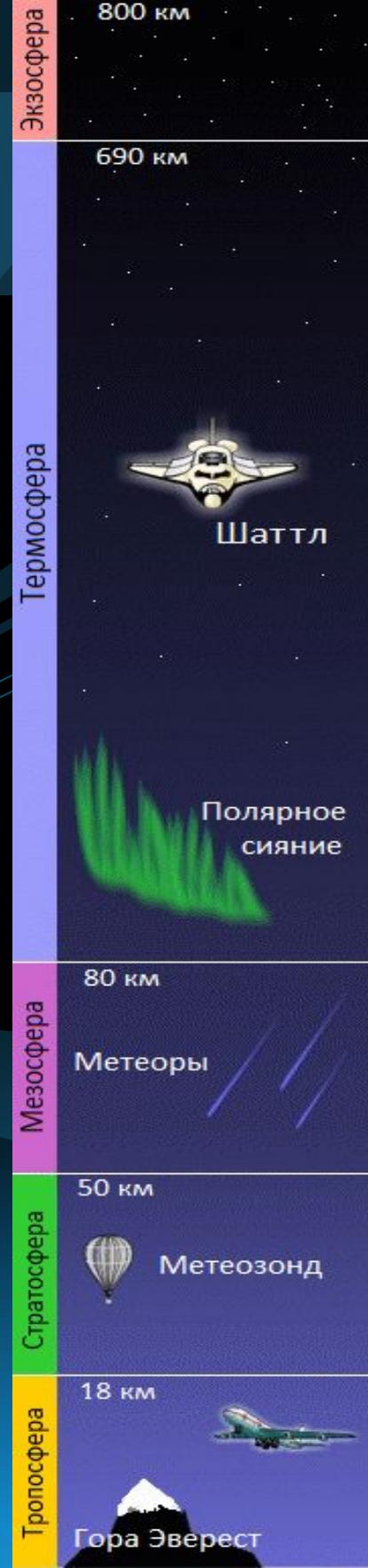


Харченко Михаил

# Через тернии к звёздам

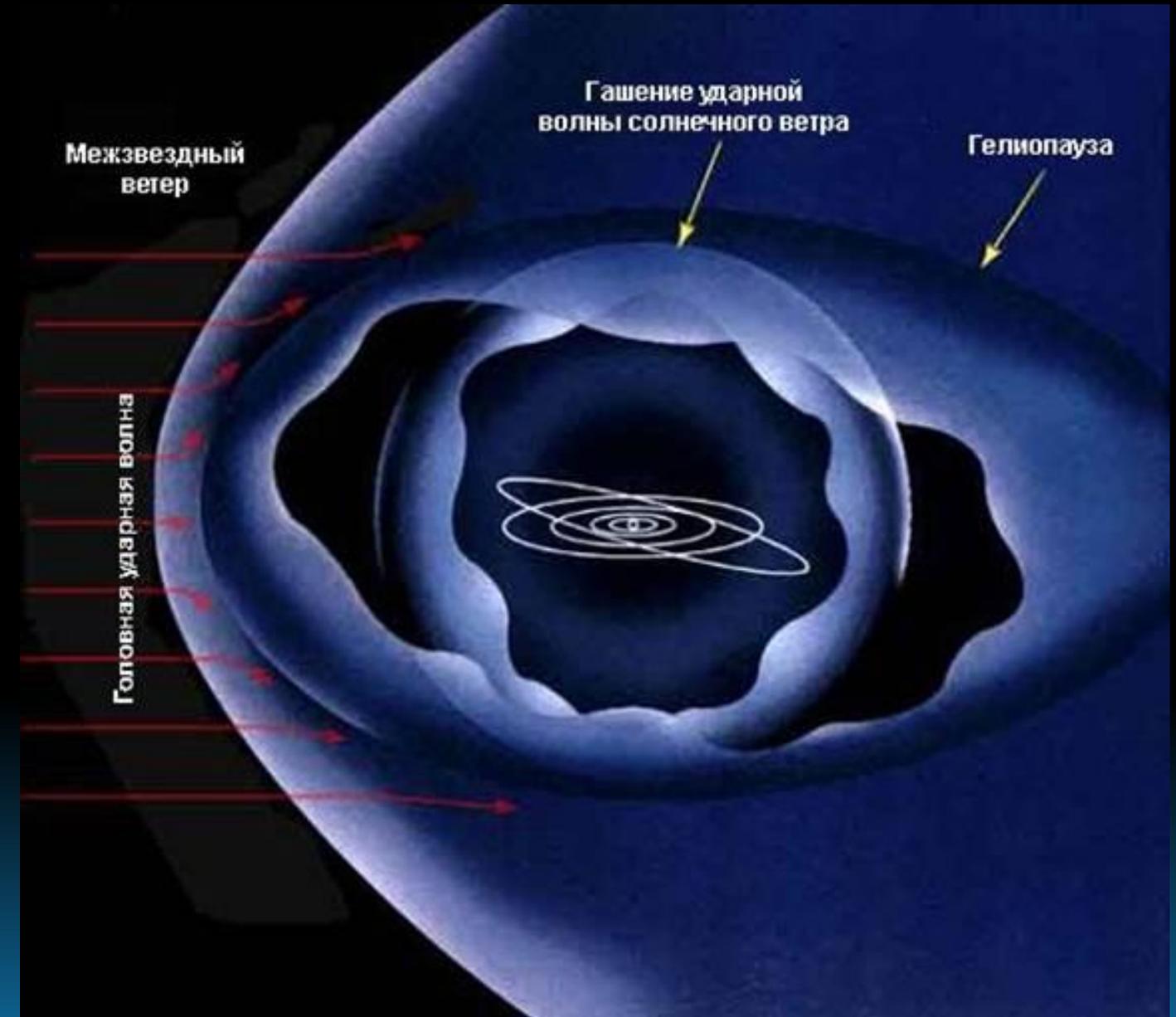


# Цели

- Узнать какая скорость нужна для выхода в открытый космос?
- Что такое гелиопауза?
- Каковы размеры галактик?

# Гелиопауза

- Пространство в Солнечной системе называют межпланетным пространством, которое переходит в межзвёздное пространство в точках гелиопаузы солнцестояния. Вакуум космоса на самом деле не является абсолютным — в нём присутствуют атомы и молекулы, обнаруженные с помощью микроволновой спектроскопии, реликтовое излучение, которое осталось от Большого Взрыва, и космические лучи, в которых содержатся ионизированные атомные ядра и разные субатомные частицы. Также есть газ, плазма, пыль, небольшие метеоры и космический мусор (материалы, которые остались от деятельности человека на орбите). Отсутствие воздуха делает космическое пространство (и поверхность Луны) идеальными участками для астрономических наблюдений на всех длинах волн электромагнитного спектра. Доказательством этого являются фотографии, полученные при помощи космического телескопа Хаббл. Кроме того, бесценную информацию о планетах, астероидах и кометах Солнечной системы получают с помощью космических аппаратов.



# • КОСМИЧЕСКИЕ СКОРОСТИ ДЛЯ ЗЕМЛИ:

Для того, чтобы выйти на орбиту, тело должно достичь определённой скорости.

Первая космическая скорость —  $7,9 \text{ км/с}$  — скорость для выхода на орбиту вокруг Земли;

Вторая космическая скорость —  $11,1 \text{ км/с}$  — скорость для ухода из сферы притяжения Земли и выхода в межпланетное пространство;

Третья космическая скорость —  $16,67 \text{ км/с}$  — скорость для ухода из сферы притяжения Солнца и выхода в межзвёздное пространство;

Четвёртая космическая скорость — около  $550 \text{ км/с}$  — скорость для ухода из сферы притяжения галактики Млечный Путь и выхода в межгалактическое пространство. Для сравнения, скорость движения Солнца относительно центра галактики, составляет примерно  $220 \text{ км/с}$ .

Если же какая-либо из скоростей будет меньше указанной, то тело не сможет выйти на соответствующую орбиту (утверждение верно лишь для старта с указанной скоростью с поверхности Земли и дальнейшего движения без тяги).

Первым, кто понял, что для достижения таких скоростей при использовании любого химического топлива нужна многоступенчатая ракета на жидком топливе, был Константин Эдуардович Циолковский.

# Межгалактическое пространство

- ок. 5 000 000 000 000 000 км (ок. 5 квинтиллионов км) — размер **подгруппы Млечного Пути**, в которую входят наша галактика и её спутники карликовые галактики (всего 15 галактик).
- ок. 30 000 000 000 000 000 км (ок. 30 квинтиллионов км, ок. 1 млн парсек) — размер **Местной группы галактик**, в которую входят три крупных соседа: Млечный путь, Галактика Андромеды, Галактика Треугольника, и многочисленные карликовые галактики (более 50 галактик).
- ок. 2 000 000 000 000 000 000 км (2 секстиллион км, 200 млн св. лет) — размер **Местного сверхскопления галактик (Сверхскопления Девы)** (около 30 тысяч галактик).
- ок. 4 900 000 000 000 000 000 км (4,9 секстиллиона км, 520 млн св. лет) — размер ещё более крупного сверхскопления **Ланиакея**, в которое входят наше сверхскопление Девы и так называемый Великий аттрактор, притягивающий к себе окружающие галактики и нас в том числе (около 100 тысяч галактик).
- ок. 10 000 000 000 000 000 000 км (10 секстиллионов км, 1 млрд св. лет) — длина **Комплекса сверхскоплений Рыб-Кита**, называемого ещё галактической нитью и гиперскоплением Рыб-Кита, в котором мы живём (10 масс Ланиакеи).
- до 100 000 000 000 000 000 000 км — расстояние до Супервойда Эридана, самого большого на сегодня известного войда размером около 1 млрд св. лет. В центральных областях этого огромного пустого пространства нет звёзд и галактик, и вообще почти нет обычной материи (плотность 10 % от средней плотности Вселенной). Космонавт в центре войда без большого телескопа не смог бы увидеть ничего, кроме темноты. На рисунке справа видны многие сотни больших и малых войдов, расположенных, как пузыри в пене, между многочисленными галактическими нитями.
- ок. 100 000 000 000 000 000 000 км (100 секстиллионов км, 10 млрд св. лет) — длина **великой стены Геркулес-Северная корона**, самой большой известной сегодня суперструктуры в наблюдаемой Вселенной. Находится на расстоянии около 10 млрд световых лет от нас.
- ок. 250 000 000 000 000 000 000 км (ок. 250 секстиллионов км, свыше 26 млрд св. лет) — размер пределов видимости вещества (галактик и звёзд) в **наблюдаемой Вселенной** (свыше 500 миллиардов галактик).
- ок. 870 000 000 000 000 000 000 км (870 секстиллионов км, 92 млрд св. лет) — размер **пределов видимости излучения** в наблюдаемой Вселенной.

