

# ЗАКОНЫ ИЗЛУЧЕНИЯ

Артём Олегович Новичонок  
Руководитель Лаборатории астрономии ПетрГУ

# Standard Photometric Filters

RELATIVE TRANSMISSION ↑

U

B

V

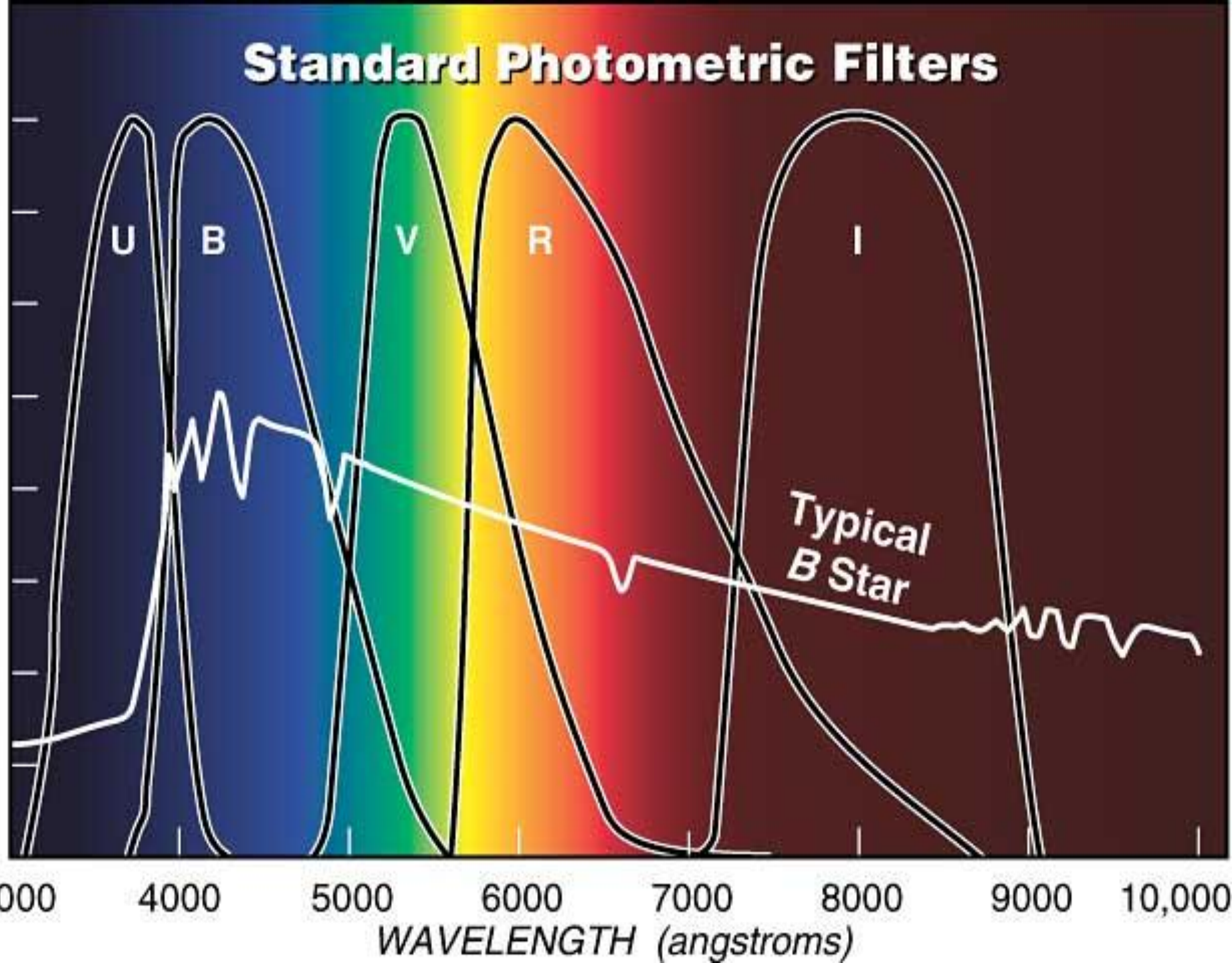
R

I

Typical  
B Star

3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10,000

WAVELENGTH (angstroms)



# ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Вводятся для того, чтобы полнее охарактеризовать поток излучения от космического источника

- Наблюдения проводятся через цветные сфетофильты, пропускающие строго определённые длины волн излучения
- В каждой системе вводятся свои шкалы звёздных величин
- Принимается, что для звезды Вега блеск в разных системах совпадает

# ПОКАЗАТЕЛЬ ЦВЕТА

Определяется температурой звезды

- Например, B-V
- Характеризует распределение энергии в спектре объекта, т.е. его цвет
- *Из-за чего температурная зависимость показателя цвета может нарушаться?*

ДА / НЕТ

У красных звёзд  
показатель цвета  
 $B-V$  больше нуля?

- Источник: ПАО (2006, с. 116)

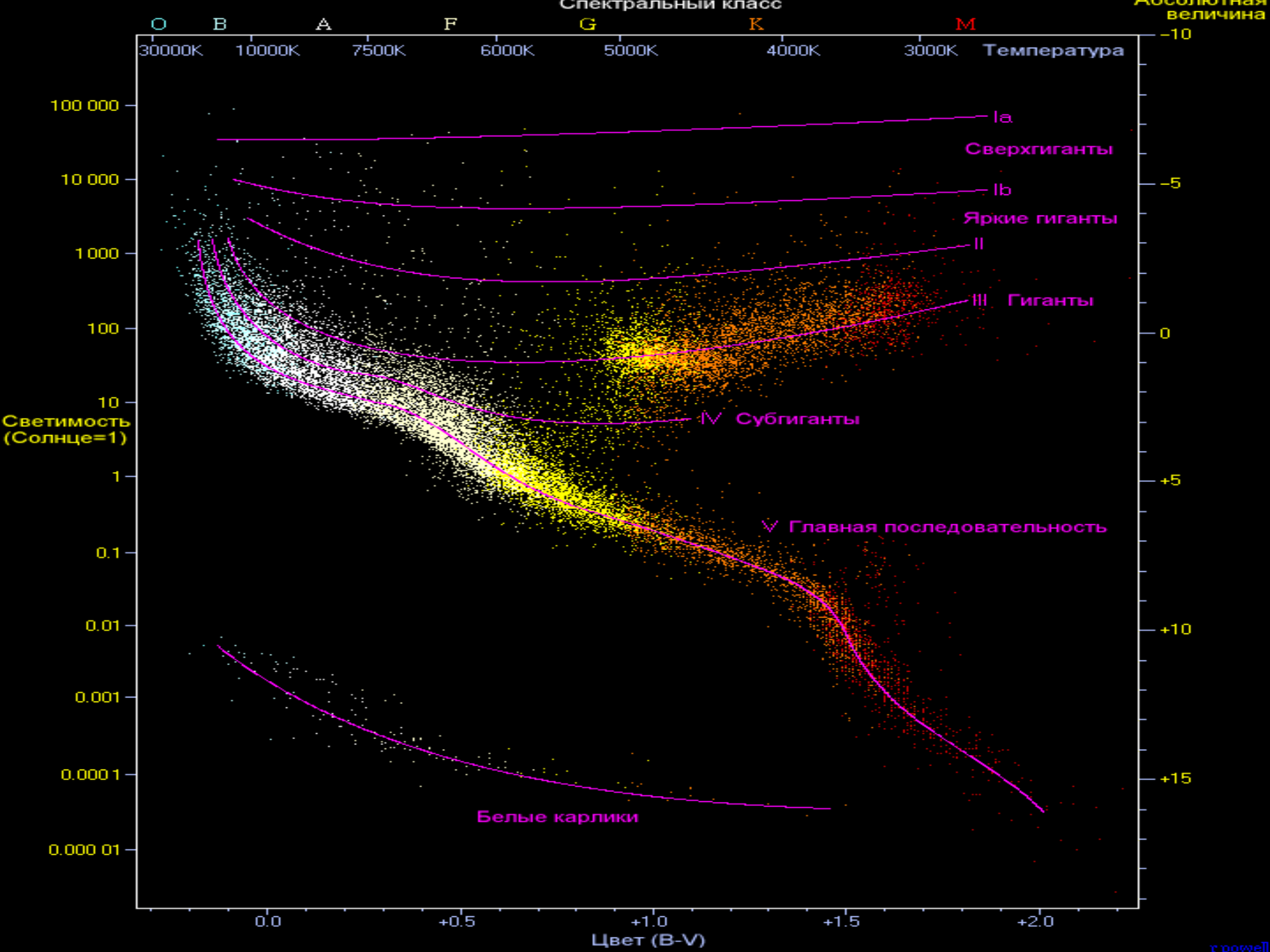
# ПОКАЗАТЕЛЬ ЦВЕТА

$$B-V > 0$$

- Красные звёзды (холодные)
- У **углеродных звёзд**  $B-V$  может быть значительно больше 0

$$B-V < 0$$

- Голубые звёзды (горячие)
- До -0.35



температура (K)

25,000

10,000

6000

3000

СВЕТИМОСТЬ

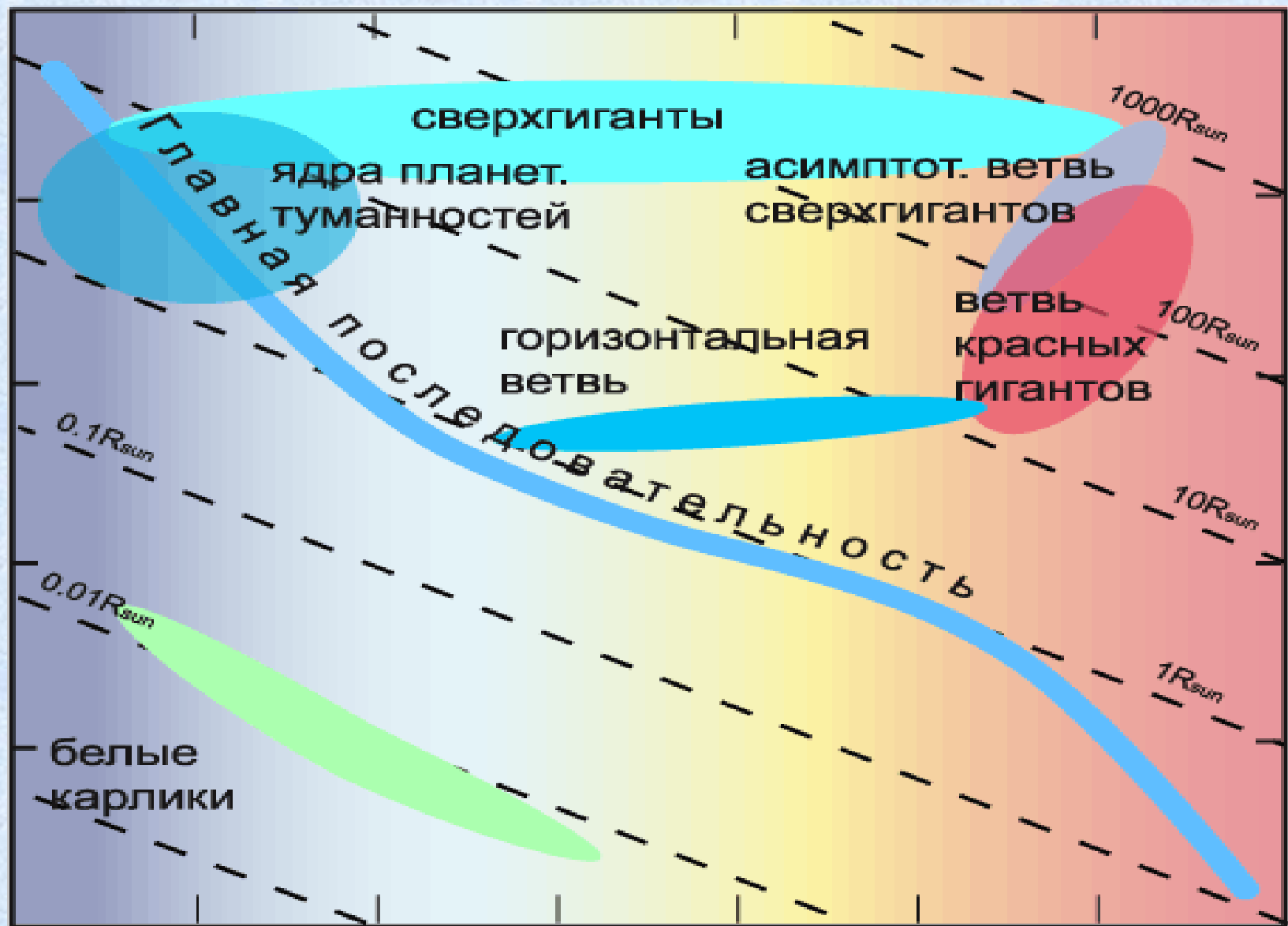
10,000

100

1

0.01

0.0001



сверхгиганты

главная последовательность

ядра планет. туманностей

асимптот. ветвь сверхгигантов

горизонтальная ветвь

ветвь красных гигантов

белые карлики

спектральный класс

O

B

A

F

G

K

M

1000R<sub>sun</sub>

100R<sub>sun</sub>

10R<sub>sun</sub>

1R<sub>sun</sub>

0.1R<sub>sun</sub>

0.01R<sub>sun</sub>



# МАССА И СВЕТИМОСТЬ

Различна для звёзд главной последовательности, красных гигантов, белых карликов

- $L = M^n$
- $n \sim 1...4$
- *Для звёзд главной последовательности с массами  $2M_{\odot} < M < 20M_{\odot}$  часто принимают  $n = 3.5$*

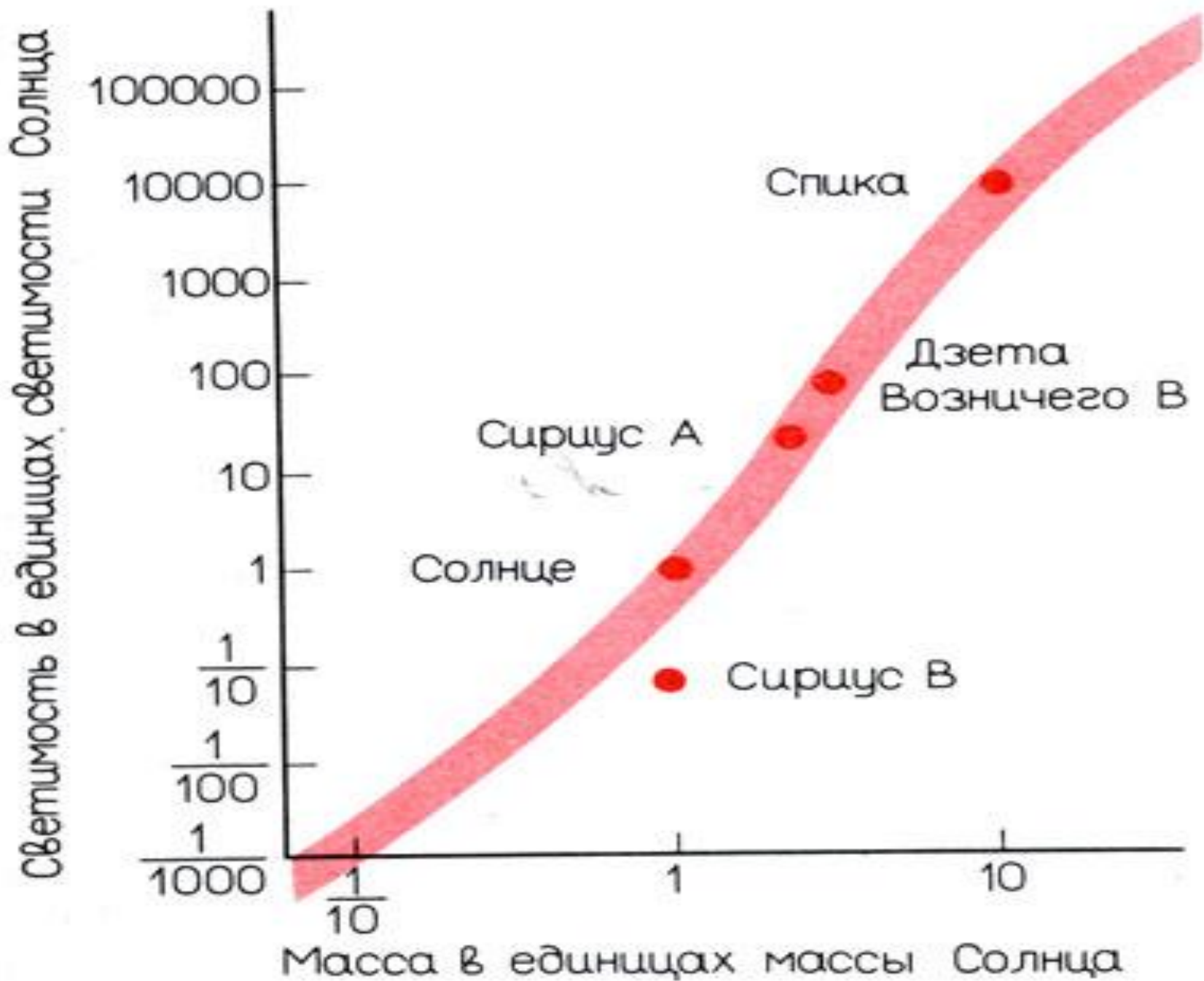
# ПРИМЕРНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ (ГП)

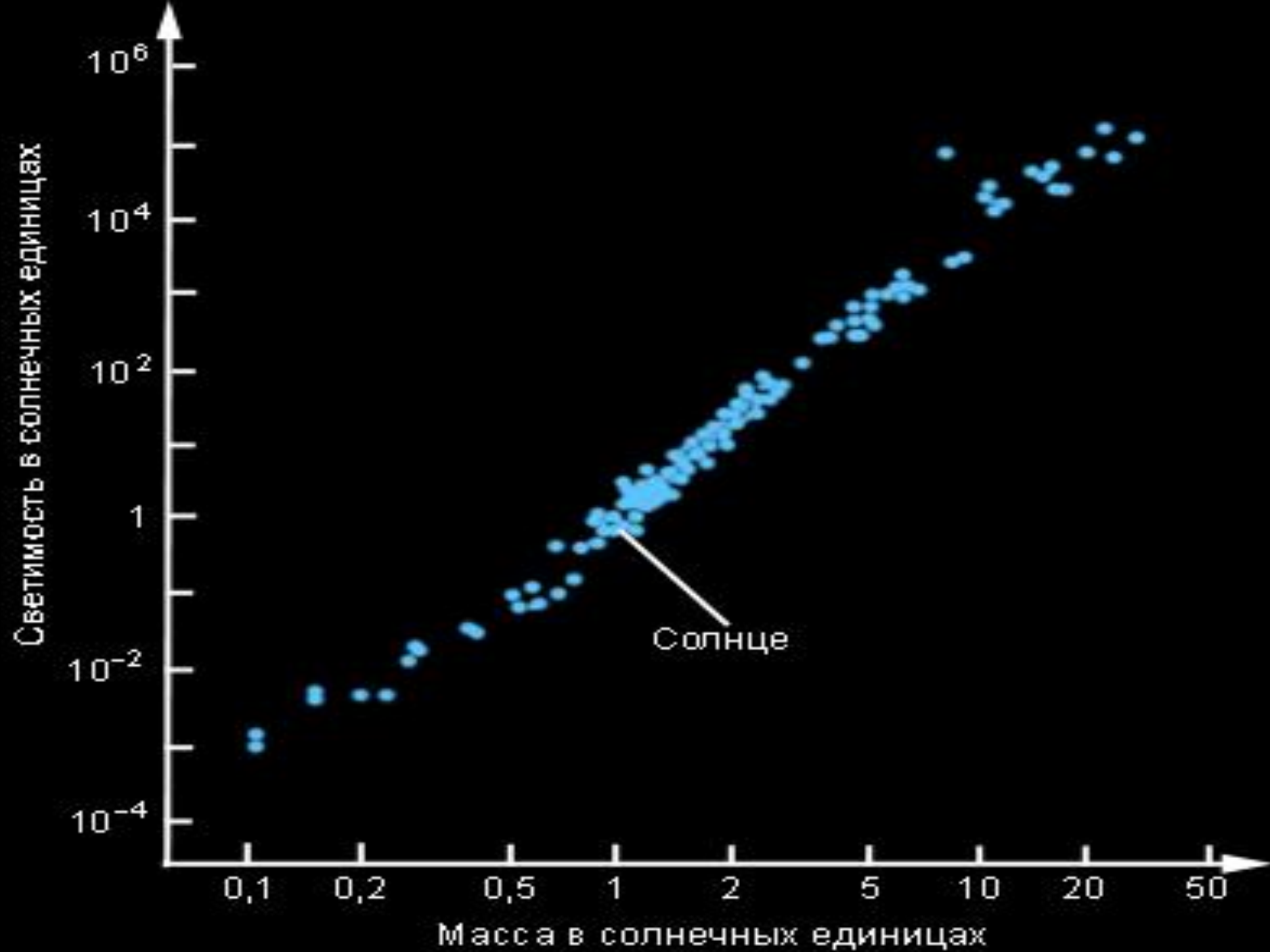
$$\frac{L}{L_{\odot}} \approx 0.23 \left( \frac{M}{M_{\odot}} \right)^{2.3} \quad (M < 0.43M_{\odot})$$

$$\frac{L}{L_{\odot}} = \left( \frac{M}{M_{\odot}} \right)^4 \quad (0.43M_{\odot} < M < 2M_{\odot})$$

$$\frac{L}{L_{\odot}} \approx 1.5 \left( \frac{M}{M_{\odot}} \right)^{3.5} \quad (2M_{\odot} < M < 20M_{\odot})$$

$$\frac{L}{L_{\odot}} \approx 3200 \frac{M}{M_{\odot}} \quad (M > 20M_{\odot})$$





**ДА / НЕТ**

**Солнце – звезда  
главной  
последовательности**

- **Источник: ПАО (2006, с. 116)**

**ДА / НЕТ**

**Звезда главной  
последовательности с  
массой в две массы  
Солнца светит как два  
Солнца**

- **Источник: ПАО (2006, с. 116)**

**ДА / НЕТ**

**Большая часть  
существующих звёзд  
находятся на главной  
последовательности**

- **Источник: ПАО (2006, с. 116)**

**ДА / НЕТ**

**Красные гиганты –  
самые молодые из  
существующих звёзд**

- **Источник: ПАО (2006, с. 116)**



# ЗАДАЧА

Собственным движением называется скорость углового перемещения звёзд по небесной сфере, связанного с движением звёзд в пространстве. Обычно оно составляет менее  $1''$  в год. У каких звёзд примерно одинаковой видимой звёздной величины собственные движения в среднем больше: у горячих или у холодных? Почему?

- Источник: СПб (2014/15, районный тур, 10 класс)

# ЗАДАЧА

В двойной системе, состоящей из красного гиганта и белого карлика, на белый карлик перетёк водород с массой, равной  $10^{-6}$  масс Солнца. Радиус белого карлика равен одной сотой радиуса Солнца, толщина слоя водорода на его поверхности – 100 м. Чему равна средняя плотность слоя водорода?

- Источник: СПб (2014/15, заочный тур, 10 класс)

# ЗАДАЧА\*

Звезда Капелла имеет тот же показатель цвета, что и Солнце. Расстояние до неё равно 13 пк, а на нашем небе она выглядит как звезда 0.1m. К какому типу звёзд относится Капелла? На каком расстоянии от неё должна находиться планета, чтобы условия на её поверхности были схожи с земными?

- Источник: ПАО (2006, с. 63)