

Презентація з теми:

# Діаграма “спектр-світність”

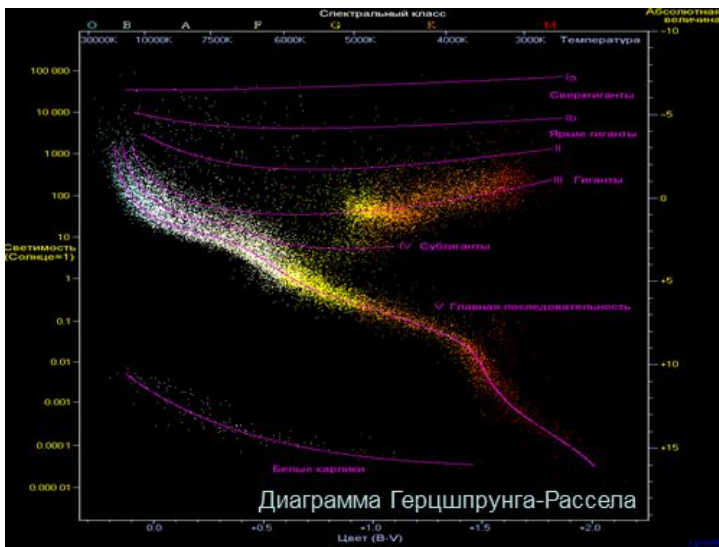
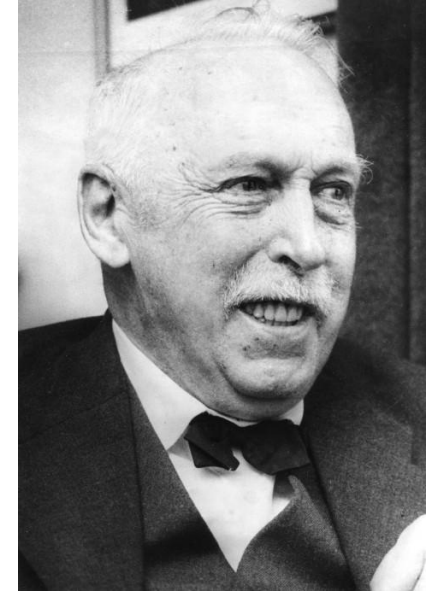
Виконали:  
Учениці 11-Б класу  
Рябова Анна  
Дмитрієва Марія  
Селезньова Світлана

# Діаграма Герцшпрунга - Рассела



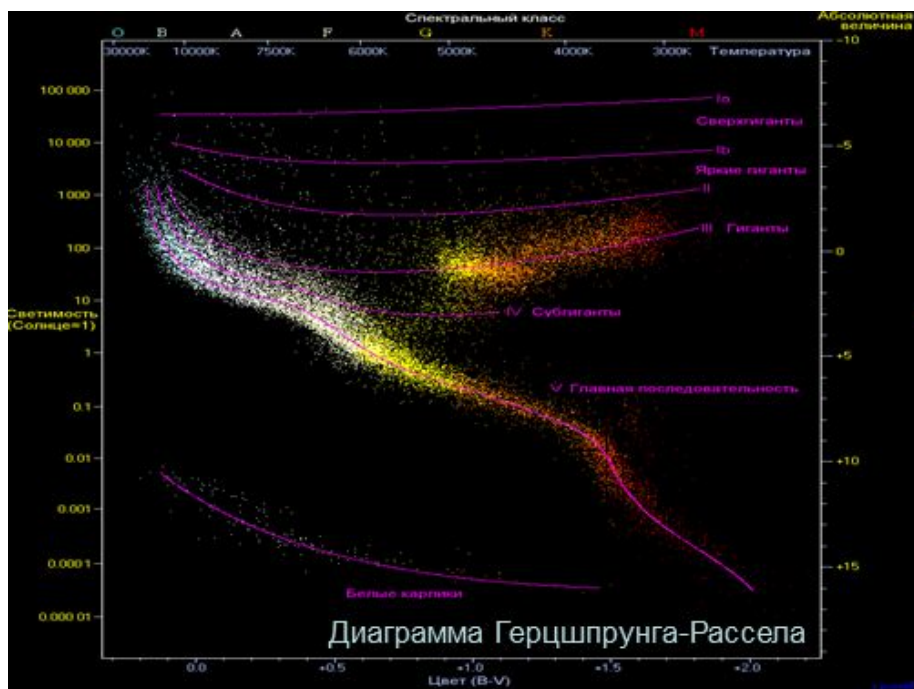
У 1905р Ейнар Герцшпрунг (Голландія) встановив залежність світності зірок з їх спектральними класами, зіставляючи дані спостережень.

У 1913р Генрі Норріс Рассел (США) також встановив дану залежність і представив її графічно.



Залежність «спектр-світність» носить назву діаграми Герцшпрунга Рассела.

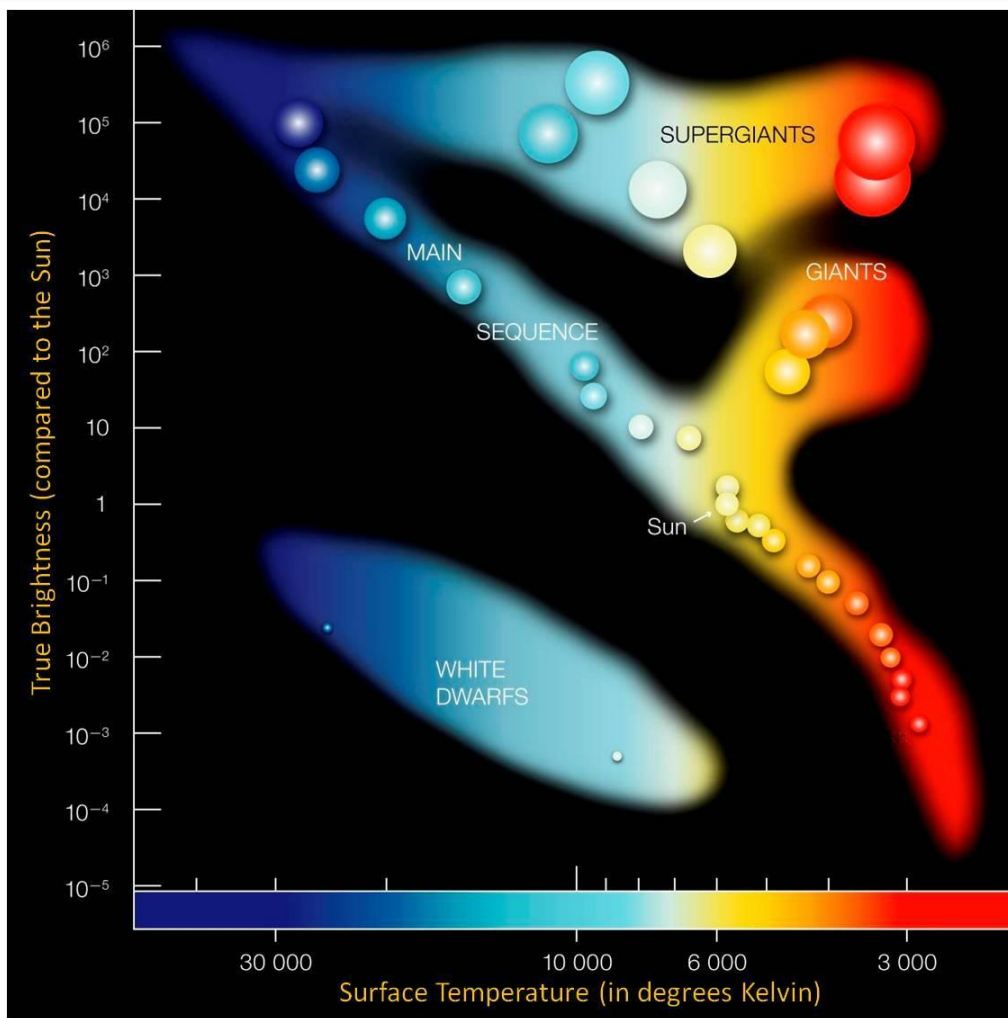
# Діаграма «спектр-світність»



**Головна послідовність** - це послідовність зірок різної маси. Найбільші (блакитні гіганти) розташовані у верхній частині, а найменші зірки (карлики) в нижній частині головної послідовності - це нормальні зірки схожі на Сонце в яких водень згорає в термоядерної реакції.

**Червоні гіганти і надгіганти** розташовуються над головною послідовністю справа, білі карлики - під нею зліва, тому початок лівої частини головної послідовності представлена блакитними зірками з масами ~ 50 сонячних, кінець правої червоними карликами з масами ~ 0.08 сонячних.

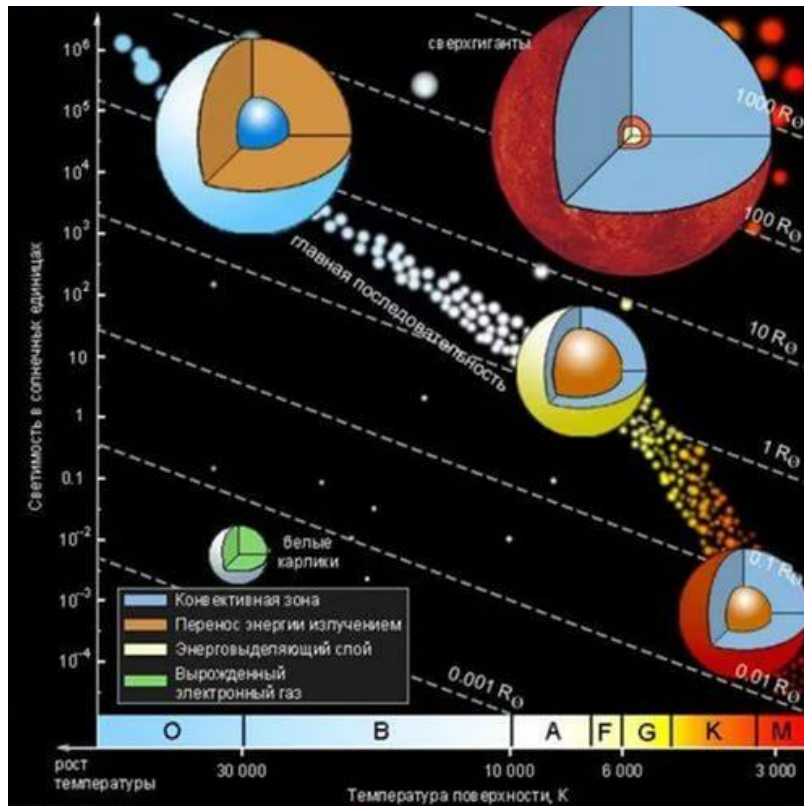
# Діаграма «спектр-світність»



Існування головної послідовності пов'язано з тим, що стадія горіння водню становить  $\sim 90\%$  часу еволюції більшості зірок.

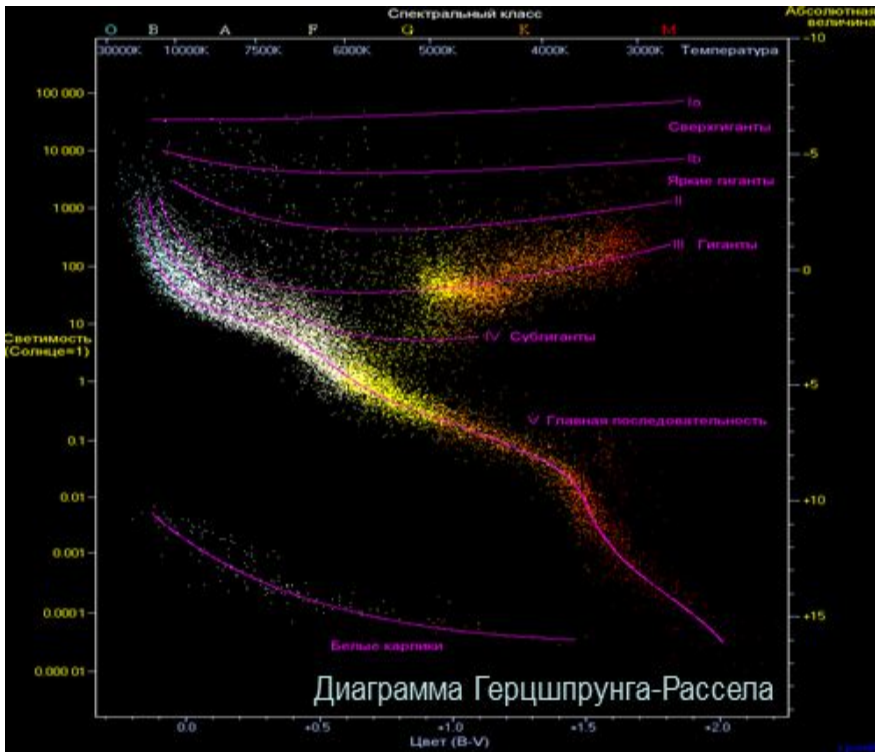
Діаграма показує залежність між абсолютною зоряною величиною, світністю, спектральним класом і температурою поверхні зірки.

# Діаграма і внутрішня будова зірок



Близько 90% зірок знаходяться на головній послідовності. Їх світність обумовлена ядерними реакціями перетворення водню в гелій. Виділяється також кілька видів проеволюційованих зірок гігантів, в яких відбувається горіння гелію і більш важких елементів. В лівому нижньому куті діаграми знаходяться повністю проеволюційовані білі карлики.

# Світність і розмір зірок



За розподілом зірок відповідно до їх світності та температури на діаграмі Герцшпрунга-Рассела виділені наступні класи світності:

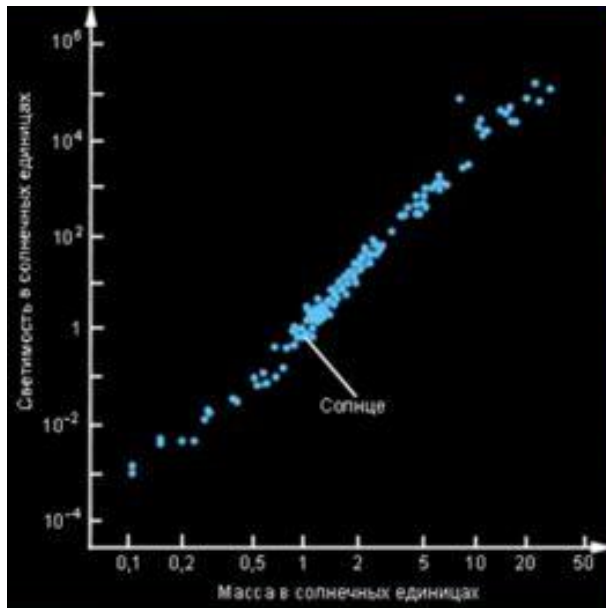
- надгіганти - I клас світності;
- гіганти - II клас світності;
- зірки головної послідовності - V клас світності;
- субкарлики - VI клас світності;
- білі карлики - VII клас світності.
- Сонце - зірка G2V.

Відстань до зірки  $r$ , абсолютна зоряна величина  $M$  і видима зоряна величина  $m$  пов'язані простою формулою:

$$M = m + 5 - 5 \lg r$$



# Залежність «маса-світність» і еволюція

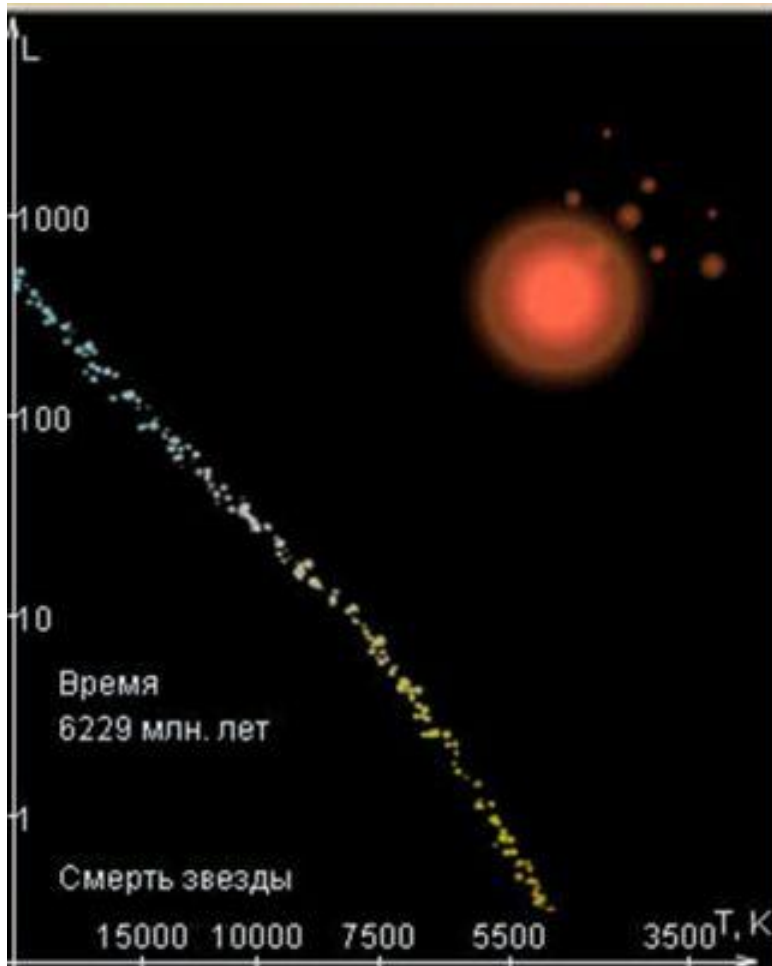


У 1911-24гг астрономи Холм, Рассел, Е. Герцшпрунг і Еддінгтон встановили, що для зірок головної послідовності існує зв'язок між світністю  $L$  і масою  $M$ , і побудували діаграму маса-світність.

Зірка на головній послідовності знаходиться поки всередині відбувається термоядерна реакція, що залежить від маси і хімічного складу. Час життя на головній послідовності найдовше в еволюції. Для зірок різної маси:

- $M = 0,8M$   $\tau = 20$  млрд.р
- $M = M$   $\tau = 10$  млрд.р
- $M = 1,5M$   $\tau = 1,5$  млрд.р
- $M = 2,0M$   $\tau = 0,8$  млрд. р
- $M = 5,0M$   $\tau = 78$  млн.р
- $M = 15M$   $\tau = 11$  млн.р
- $M = 20M$   $\tau = 10$  млн.р

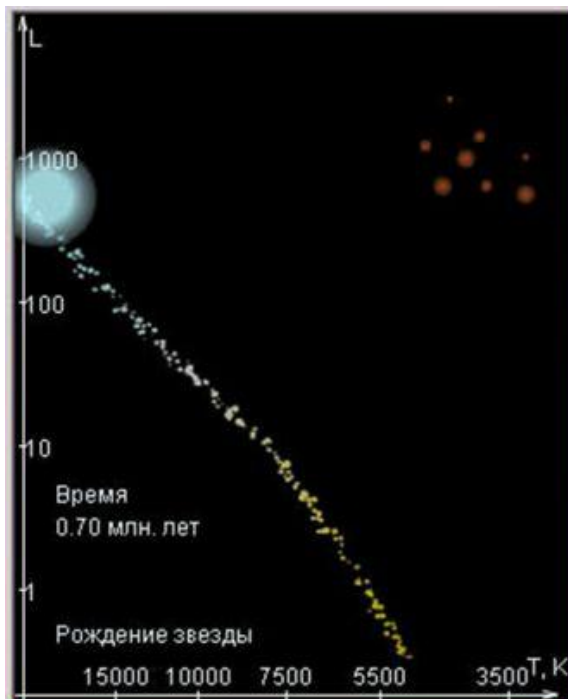
# Еволюція зірок типу Сонця



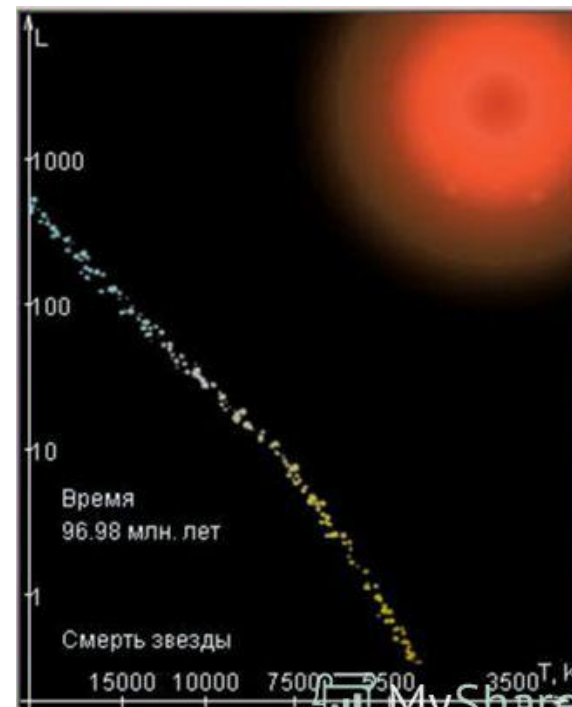
- Стадії еволюції зірки після відходу з головної послідовності теж короткі. Типові зірки, як Сонце, стають червоними гігантами, дуже масивні - червоними надгігантами. Зірка швидко збільшуються в розмірі і її світність зростає, що й відображено на діаграмі.



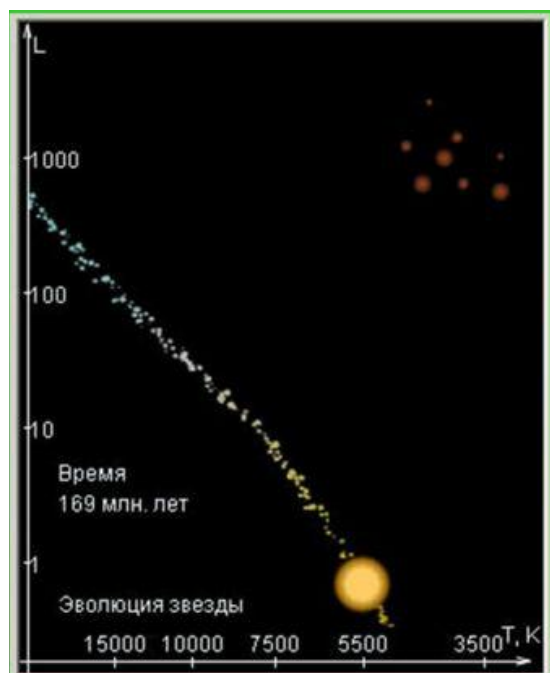
# Еволюція зірок великої маси



- Положення зірки на діаграмі Герцшпрунга-Рассела змінюється в залежності від віку зірки. Зірки великої маси (надгіганти) швидко витрачають свою енергію, еволюціонуючи за сотні мільйонів років. Тому блакитні надгіганти є молодими зірками.



# Еволюція червоних карликів



Червоні карлики мають малу масу, їх еволюція триває до сотні мільярдів років, тому вони практично не встигли зійти з головної послідовності.

