УРОК 13

ФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗІР

НА ЦЬОМУ УРОЦІ МИ:

- побачимо, як вимірюються відстані до зір;
- дізнаємося, що визначають зоряні величини;
- довідаємося, як без термометра можна виміряти температуру зорі.

ВІДСТАНІ ДО ЗІР

Для визначення відстаней до зір астрономи вимірюють **річні паралакси**, які пов’язані з орбітальним рухом Землі навколо Сонця.

Відстань від Землі до зорі визначається з прямокутного трикутника CBS:

$$r = 1\text{a.o.}/\sin p$$

Річний паралакс визначає кут, під яким було б видно від зорі велику піввісь земної орбіти в перпендикулярному до променя зору напрямку

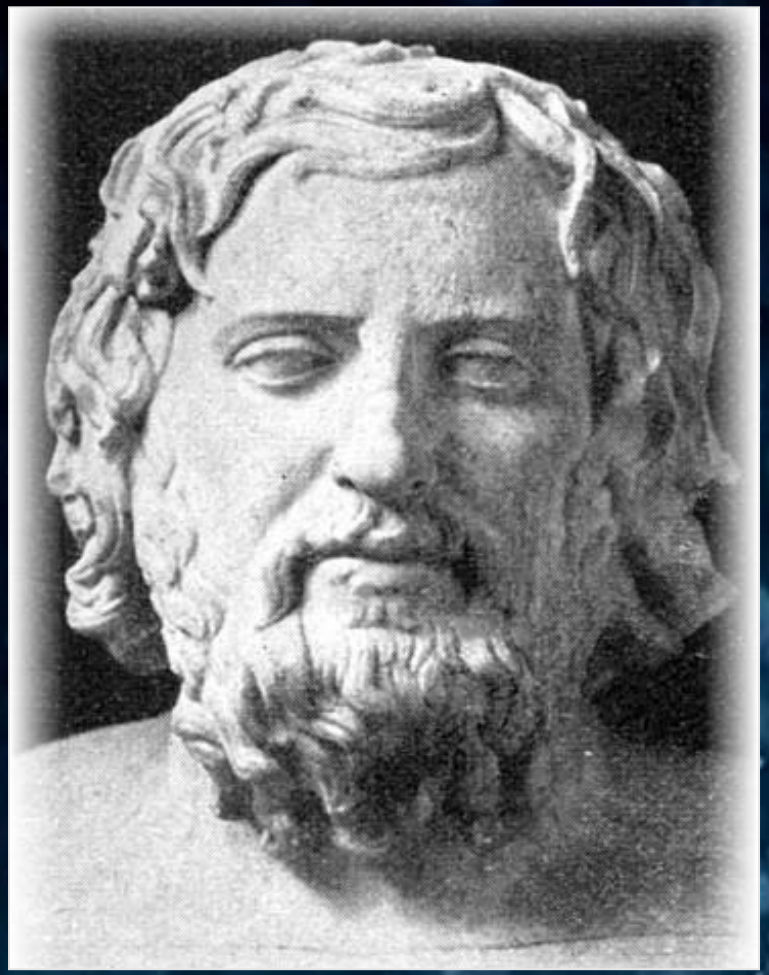
Відстань до зір вимірюють у **світлових роках**, але астрономи ще використовують одиницю парсек (пк), для якої річний паралакс p = 1" (парсек — скорочення від паралакс-секунда).

1 пк ≈ 3,26 св. року

ВИДИМІ ЗОРЯНІ ВЕЛИЧИНИ

Грецький астроном **Гіппарх** у II ст. до н. е. розділив усі зорі за яскравістю на 6 сортів — **зоряних величин**.

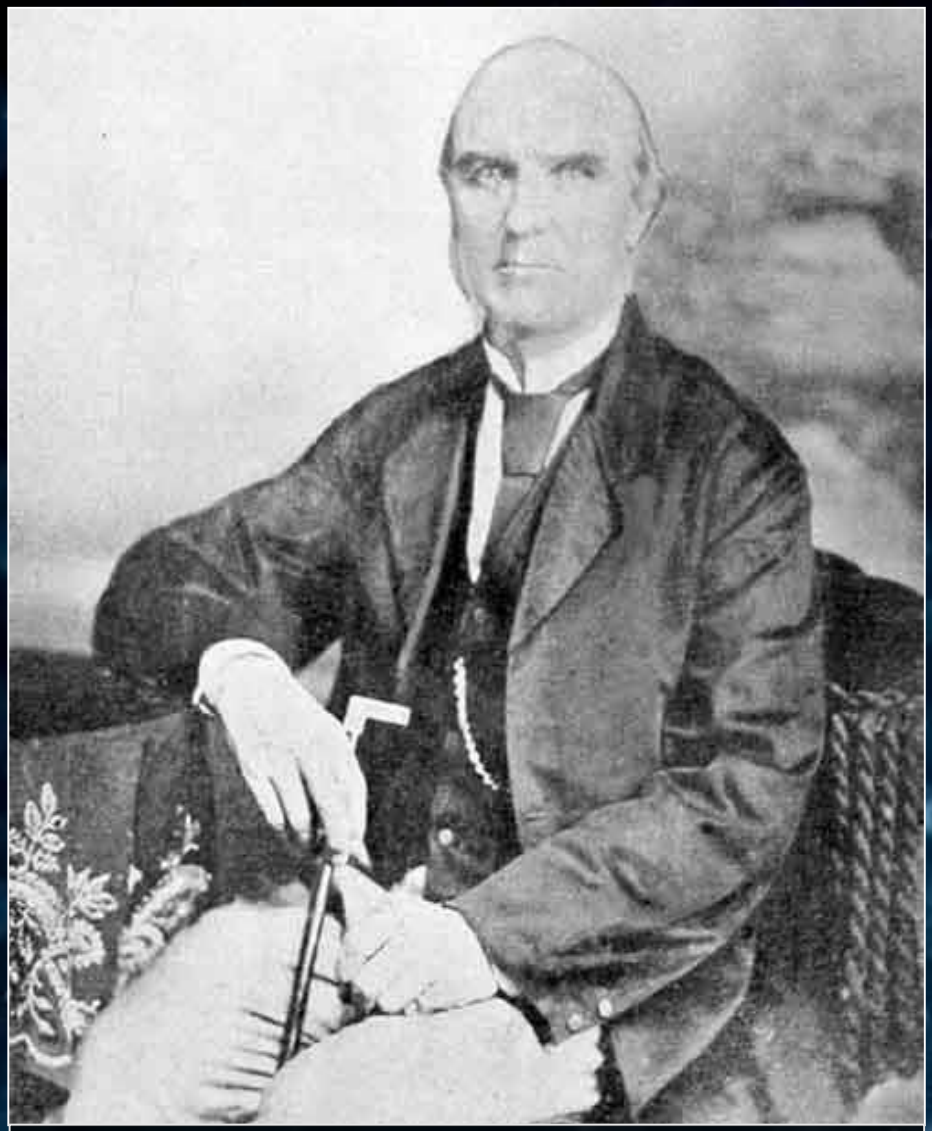
Найяскравіші зорі були названі зорями 1-ї зоряної величини, а найслабкіші, які ледве видно на небі, — 6-ї.



Гіппарх (близько 190 до н. е. – після 126 до н. е.)

Норман Поґсон доповнив визначення зоряної величини ще однією умовою:

зорі 1-ї зоряної величини мають бути у 100 разів яскравіші за зорі 6-ї величини.



Норман Роберт Поґсон (1829 – 1891) – англійський астроном

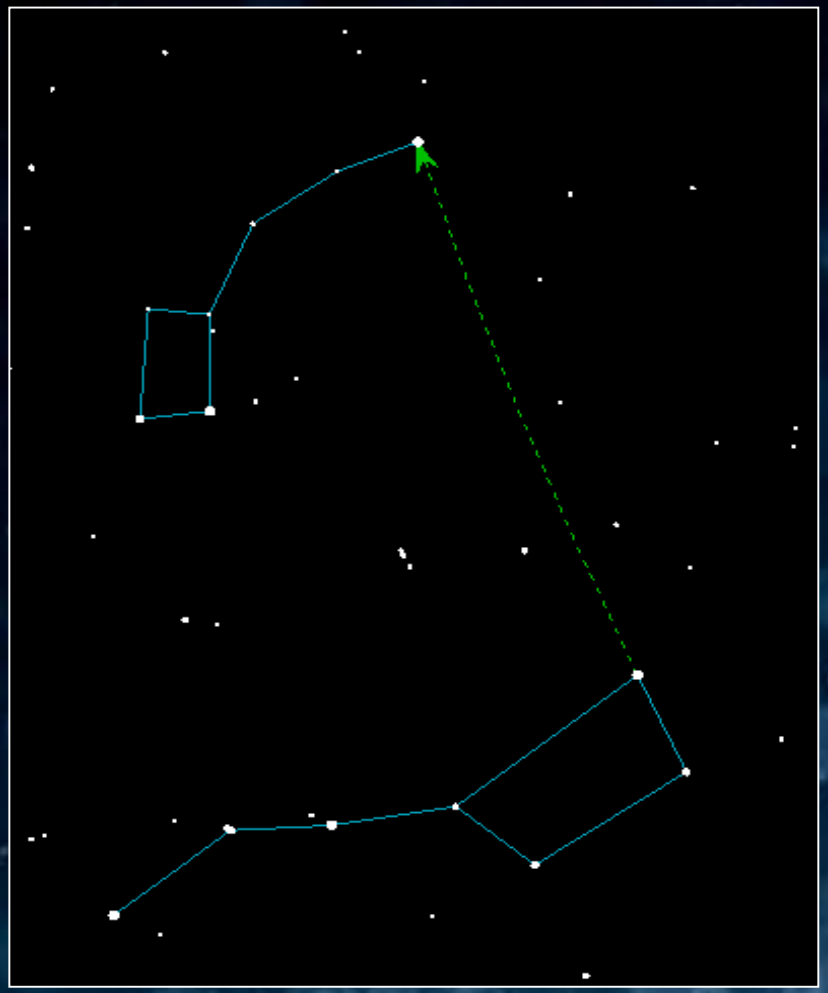
Позначають видиму зоряну величину літерою m. Для зоряних величин **m_1, m_2** буде справедливе таке відношення їх яскравості **E_1 та E_2:**

$$\frac{E_1}{E_2} = 10^{0,4(m_2 - m_1)}$$

За стандарт вибрали Полярну зорю, яка має зоряну величину m = +2m.

Відносно цього стандарту **найслабкіші зорі**, які ще можна побачити неозброєним оком, мають **зоряну величину +6^m**.

Полярна зоря на небі



Метод пошуку Полярної зорі на небі

АБСОЛЮТНІ ЗОРЯНІ ВЕЛИЧИНИ

Зоряну величину, яку мала б зоря на стандартній відстані 10 пк, називають абсолютною зоряною величиною.

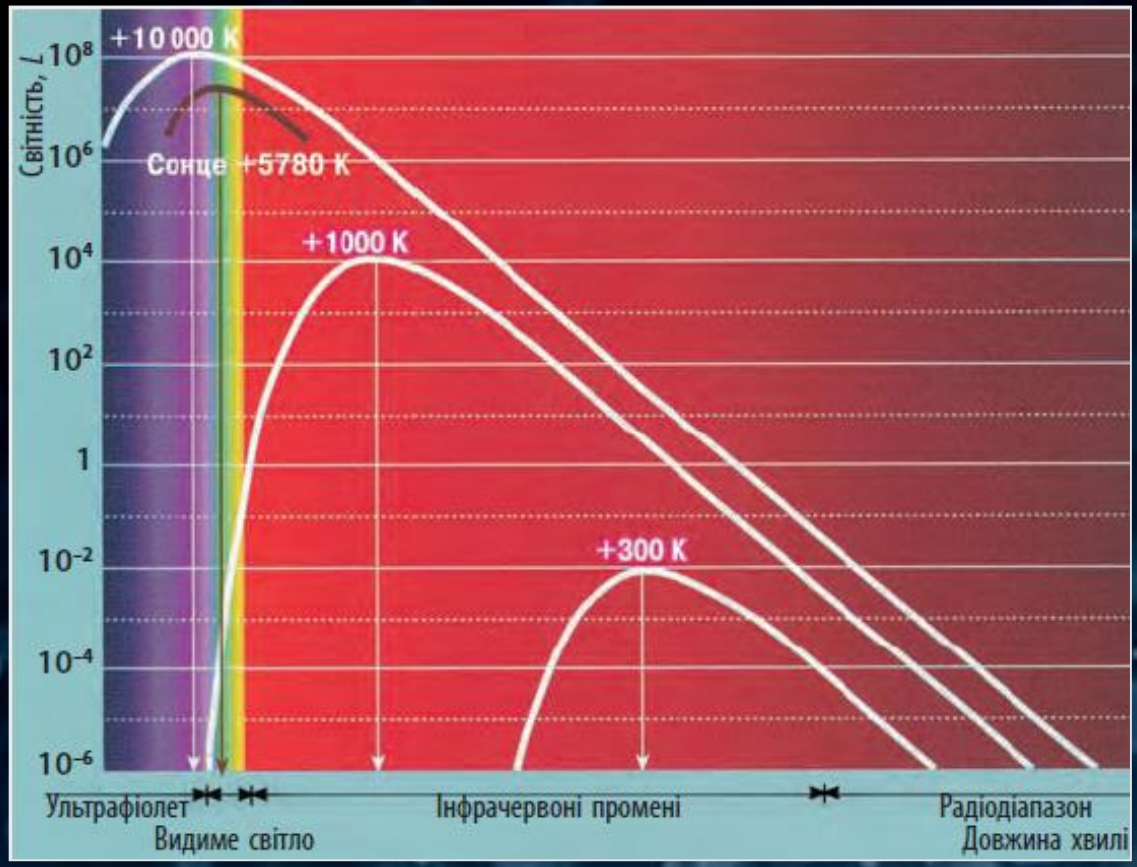
Сонце на відстані 10 пк мало б вигляд досить слабкої зорі п’ятої зоряної величини, тобто абсолютна зоряна величина Сонця ≈ **+5^{m}**.

Світність зорі визначає кількість енергії, що випромінює зоря за одиницю часу, тобто потужність випромінювання зорі.

За одиницю світності в астрономії приймають потужність випромінювання Сонця **$4 \cdot 10^{26}$ Вт**.

КОЛІР І ТЕМПЕРАТУРА ЗІР

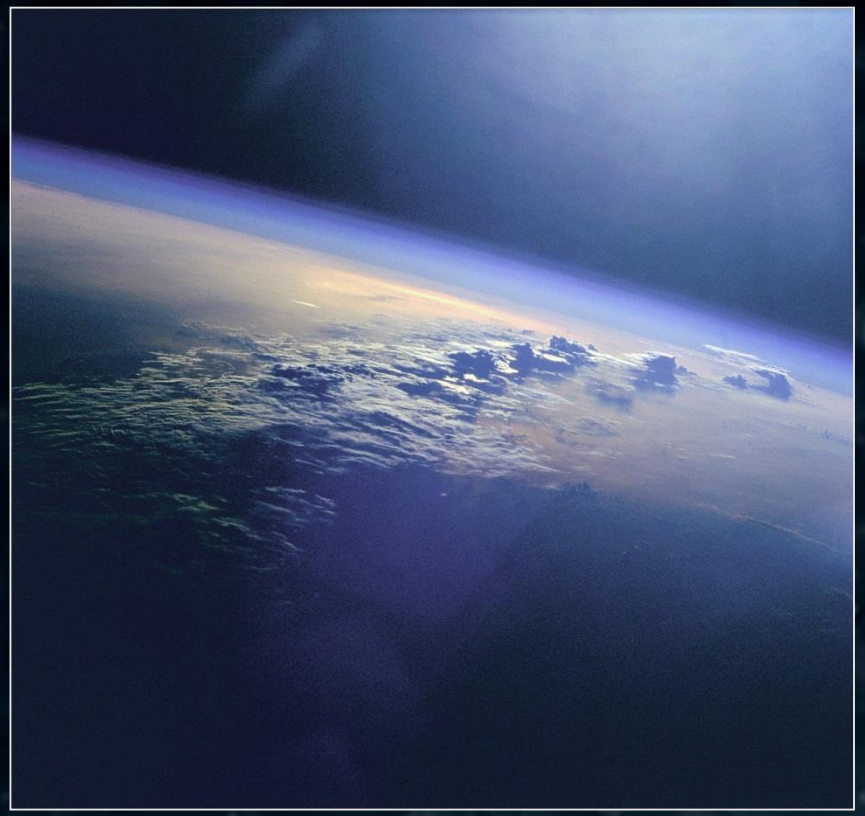
Найпростіший метод вимірювання температури зорі полягає у визначенні її кольору.



Інтенсивність випромінювання космічних тіл із різною температурою

Звичайно у спектрі кожної зорі є темні лінії поглинання, які утворюються в розрідженій атмосфері зорі та в атмосфері Землі і показують хімічний склад атмосфери.

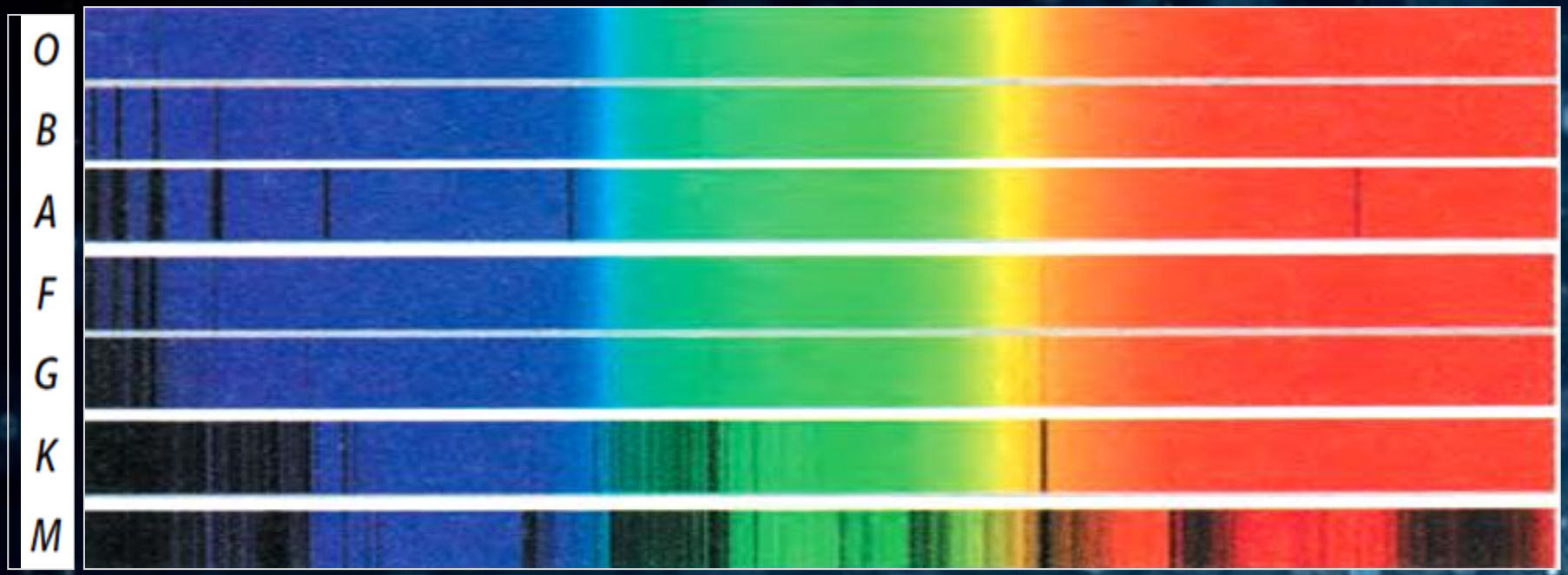
Усі зорі мають майже однаковий хімічний склад, бо основні хімічні елементи у Всесвіті — *водень* та *гелій.*



СПЕКТРАЛЬНІ КЛАСИ

За температурою зорі розділили на 7 спектральних класів, які позначили літерами латинської абетки:

O, B, A, F, G, K, M.



РАДІУСИ ЗІР

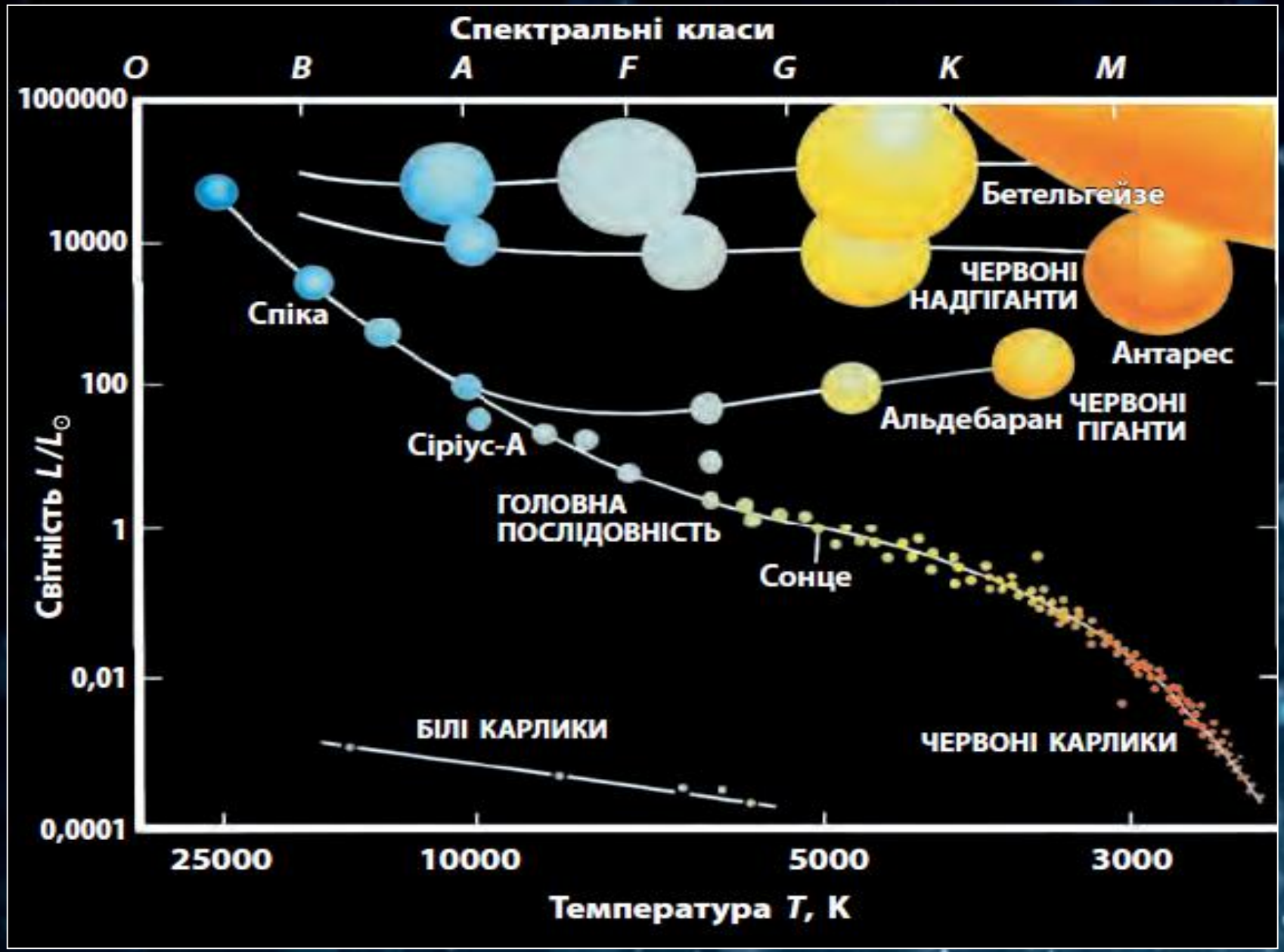
Для визначення радіуса зір астрономи використовують закон Стефана—Больцмана:

$$Q = \sigma T4,$$

де Q — енергія, що випромінює одиниця поверхні зорі за одиницю часу; σ — стала Стефана—Больцмана;
T — абсолютна температура поверхні зорі.

Радіуси деяких зір у порівнянні із Сонцем

ДІАГРАМА СПЕКТР - СВІТНІСТЬ



ЗОРІ - ГІГАНТИ

Кульове скупчення **M15** в Пегасі, у якому знаходиться червоний гігант спектрального класу M2.3 II-III – **Бета Пегаса**

ЗОРІ БІЛІ КАРЛИКИ

Бінарна система з двох білих карликів.
NLTT 11748
(більший карлик легший, менший - важчий)

ВИСНОВКИ

Хоча всі зорі мають однаковий вигляд, але їхні фізичні характеристики: **світність, температура, радіус, густина — суттєво різняться між собою**.

Сонце за своїми параметрами належить до жовтих зір, які перебувають у стані рівноваги і не змінюють своїх розмірів протягом мільярдів років.

У космосі існують **зорі-гіганти**, які у тисячі разів більші, ніж Сонце, і **зорі-карлики**, радіус яких менший, ніж радіус Землі.