

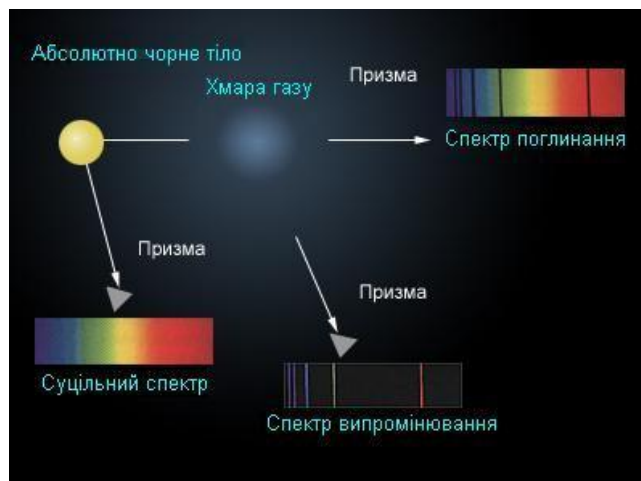
Астрограф – спеціальний телескоп для фотографування небесних об'єктів.

Спектр – розподіл енергії випромінювання за довжинами хвиль або за частотами.

Спектральний аналіз – метод визначення фізичних характеристик небесних об'єктів, який ґрунтується на вивченні їхніх спектрів.

Спектрограф – оптичний прилад для одержання і реєстрації випромінювання небесного тіла, основною частиною його являється призма, система призм або дифракційна решітка.

Спектрограма – фотографічний знімок спектра небесного тіла або графік залежності інтенсивності випромінювання небесного тіла від довжини хвилі або частоти.



Неперервний (суцільний) спектр – випромінювання присутнє в широкому діапазоні хвиль у вигляді неперервної різнокольорової смужки. Такий спектр дає випромінювання твердої або рідкої розжареної речовини. Також суцільний спектр дає густий непрозорий газ, що перебуває під високим тиском.

Лінійчатий спектр випромінювання – спектр, який складається з окремих спектральних ліній, тобто в певних значеннях довжин хвиль інтенсивність випромінювання посилена. Такий спектр дає розріджений нагрітий або іонізований газ.

Лінійчатий спектр поглинання – темні лінії на тлі суцільного спектра. Такий спектр виникає при проходженні світла через розріджене газове середовище.

Спектральні лінії – вузькі ділянки в спектрах, на яких інтенсивність випромінювання підсилена (лінії випромінювання) або послаблена (лінії поглинання).

Ефект Доплера – явище, яке полягає в зміщенні спектральних ліній на величину пропорційну променевої швидкості, незалежно від віддаленості джерела випромінювання. Зміщення ліній відбувається до червоного кінця спектра, якщо джерело віддаляється від спостерігача, і до фіолетового кінця спектра, якщо наближається. Променева швидкість руху світила відносно спостерігача, згідно з



принципом Доплера, обчислюється за формулою:
$$v_r = \frac{\lambda' - \lambda}{\lambda} \cdot c = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} \cdot c,$$

де λ – довжина незміщеної спектральної лінії,

λ' – довжина зміщеної спектральної лінії,

$\Delta\lambda$ – доплерівське зміщення в спектрі світила,

c – швидкість світла у вакуумі.

Додатне значення v_r відповідає віддаленню світила і спостерігача, а від'ємне – їх зближенню.

Для визначення променевої швидкості до телескопа прикріплюють спектральний апарат (спектрограф) і на одну фотопластинку фотографують спектр світила і два спектра нерухомого лабораторного джерела світла з відомими спектральними лініями (наприклад, спектри водню, гелію, парів заліза), які називають

спектрами порівняння. На фотографії спектри порівняння розміщують вище і нижче від спектра світила, що дає змогу швидко виявити в ньому зміщення ліній і виміряти в міліметрах їх зсув Δx відносно аналогічних ліній з відомою довжиною хвилі λ у спектрі порівняння. Але щоб обчислити зміщення ліній $\Delta\lambda$ необхідно знати масштаб фотографії (дисперсію спектрограми). Для цього у спектрі порівняння вимірюють (в міліметрах) відстань s між лініями з відомими довжинами хвиль λ_1 і λ_2 , виражених в ангстремах ($1\text{Å} = 10^{-10}$

м) або нанометрах ($1\text{нм} = 1\cdot 10^{-9}\text{ м}$). Тоді масштаб (дисперсія) спектрограми $\eta = \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{s}$ буде виражений

в ангстремах на міліметр $\text{Å}/\text{мм}$ (або нанометрах на міліметр $\text{нм}/\text{мм}$), а шукане зміщення $\Delta\lambda = \eta \cdot \Delta x$ в ангстремах (нанометрах). Після цього за формулою обчислюють швидкість світила відносно Землі.

За допомогою спектрального аналізу можна встановити наступне:

- Променеві (радіальні) швидкості зір (рух в напрямку до Землі або від неї)
- Відносні маси, орбітальні періоди і довжини орбіт зірок із подвійних систем
- Силу тяжіння на поверхні зорі
- Хімічний склад зорі (атоми яких елементів присутні і в яких станах вони знаходяться)
- Характеристики і напрям зоряних магнітних полів
- Цикли активності (плямоторчої діяльності) зорі (за аналогією з циклом сонячної активності)