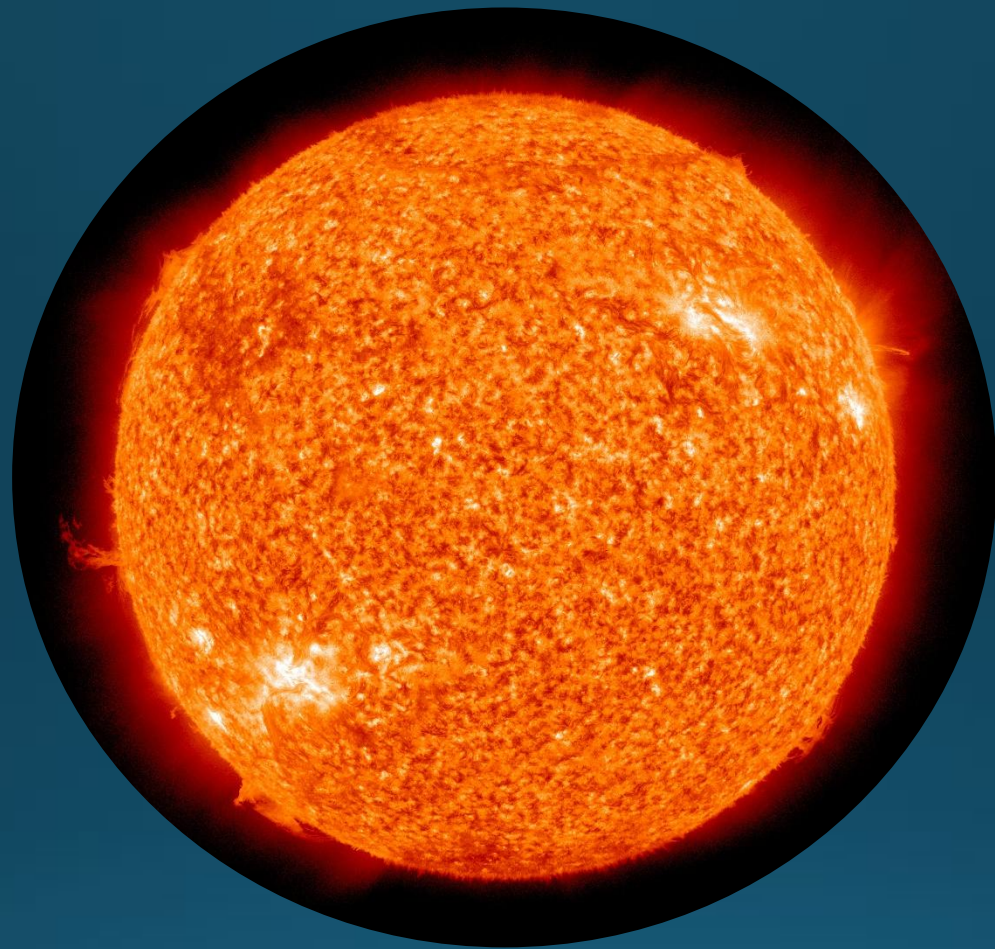


Підготував денис авулін 11-2

# Сонце



**Сóнце** — зоря, що є центром Сонячної системи, типова зоря головної послідовності спектрального класу G2. Воно майже ідеально сферичне і являє собою гарячу плазму, сплетену магнітними полями.

# Інформація про сонце

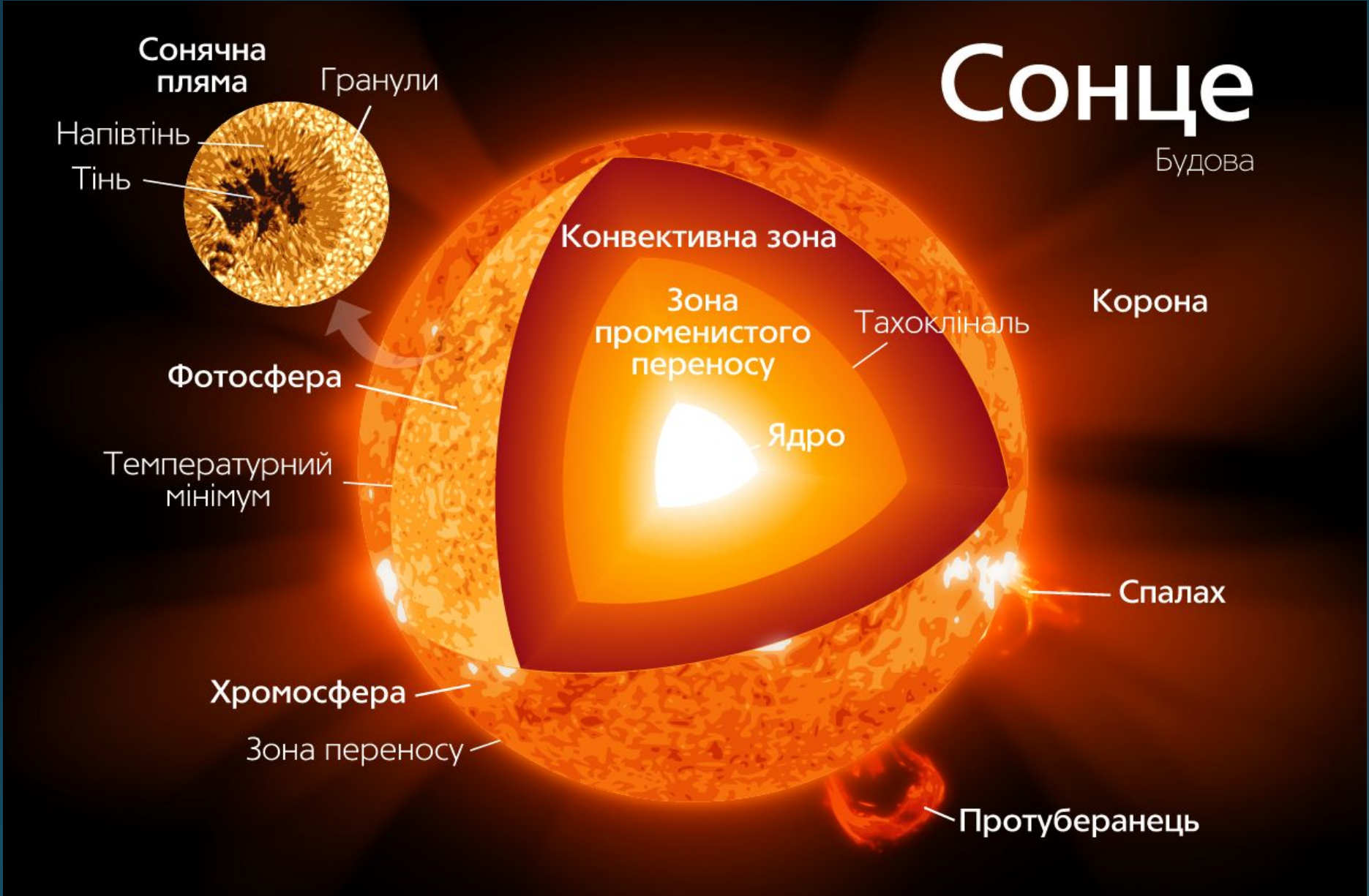
- При діаметрі приблизно 1.3 млн км, що в 109 разів більше, ніж земний, має масу близько  $2 \times 10^{30}$  кг, що більше земної приблизно в 330 000 разів. Джерелом енергії Сонця є термоядерні реакції в його ядрі. Земля та сім інших планет обертаються навколо Сонця. Крім них, навколо Сонця обертаються комети, астероїди, метеороїди, космічний пил та інші дрібні об'єкти. Маса Сонця становить 99,866% від загальної маси всієї Сонячної системи. Сонячне випромінювання підтримує життя на Землі (фотони необхідні для початкових стадій процесу фотосинтезу) та визначає клімат нашої планети. Сонце складається з водню (~73% від маси і ~92% від об'єму), гелію (~ 25% від маси і ~ 7% від об'єму) та інших елементів з меншою концентрацією (менше 2% від маси) — заліза, нікелю, кисню, азоту, кремнію, сірки, магнію, вуглецю, неону, кальцію та хрому. Середня густина Сонця становить 1400 кг/м<sup>3</sup>. Температура поверхні Сонця становить близько 6000. Сонце світить майже білим світлом, але через сильніше розсіювання і поглинання короткохвильової частини спектра атмосферою Землі пряме світло Сонця біля поверхні нашої планети набуває певного жовтого відтінку. Якщо небо ясне, то блакитний відтінок розсіяного світла складається з жовтуватим прямим сонячним світлом і загальне освітлення об'єктів на Землі стає білим.

# Сонячна активність і сонячні цикли

- Комплекс явищ, викликаних генерацією потужних магнітних полів на Сонці, називають сонячною активністю. Ці поля проявляються у фотосфері як сонячні плями та викликають такі явища, як сонячні спалахи, генерацію потоків прискорених частинок, зміни рівня електромагнітного випромінювання Сонця в різних діапазонах, корональні викиди маси, збурення сонячного вітру, варіації потоків галактичних космічних променів (Форбуш-ефект), тощо.

# Сонце

Будова





# Сонце як змінна зоря

- Оскільки магнітна активність Сонця схильна до періодичних змін, а разом з цим змінюється і його світність (див. Сонячний цикл), його можна розглядати як змінну зорю. У роки максимуму активності Сонце яскравіше, ніж у роки мінімуму. Амплітуда змін сонячної сталої досягає 0,1% (в абсолютних значеннях це  $1 \text{ Вт/м}^2$ , тоді як середнє значення сонячної постійної —  $1361,5 \text{ Вт/м}^2$ )<sup>[19]</sup>.
- Також деякі дослідники відносять Сонце до класу малоактивних змінних зір типу ВУ Дракона. Поверхня таких зір вкрита великими плямами (до 30% від загальної площі), і, внаслідок обертання цих зір, із Землі спостерігаються зміни їх блиску. У Сонця така змінність дуже слабка.

# Еволюція Сонця як зірки

- Сонце є зорею третього покоління (популяції I) із високим вмістом металів, тобто воно утворилося з речовини, яка збагачена важкими елементами, утвореними в надрах зір першого й другого поколінь (відповідно популяцій III і II).
- Поточний вік Сонця (точніше — час його існування на головній послідовності), оцінений за допомогою комп'ютерних моделей зоряної еволюції, дорівнює приблизно 4,57 млрд років.
- Вважається, що Сонце сформувалося приблизно 4,59 млрд років тому, коли стиснення під дією сил гравітації хмари молекулярного водню призвело до утворення зорі типу T Тільця.
- Зоря такої маси, як Сонце, має перебувати на головній послідовності близько 10 млрд років. Таким чином, зараз Сонце перебуває приблизно в середині свого еволюційного шляху. На сучасному етапі в сонячному ядрі відбуваються термоядерні реакції перетворення водню на гелій. Щосекунди близько 4 млн тонн речовини перетворюється на променисту енергію, в результаті чого генерується сонячне випромінювання й потік сонячних нейтрино.

# Рух і положення Сонця

- Орбітальна швидкість Сонця дорівнює 217 км/с — таким чином, воно долає один світловий рік за 1400 земних років, а одну астрономічну одиницю — за 8 земних діб. Наразі Сонце перебуває у внутрішньому краї рукава Оріона нашої Галактики, між рукавом Персея і рукавом Стрільця, у так званій «Місцевій міжзоряній хмарі» — ділянці підвищеної щільності, що розташована, у свою чергу, у «Місцевому міхурі» — зоні розсіяного високотемпературного міжзоряного газу. Серед 50 найближчих зір, що наразі відомі (у межах 17 світлових років), Сонце є четвертою за яскравістю зорею (його абсолютна зоряна величина  $+4,83^m$ ). Орбіта Сонця навколо Галактики приблизно еліптична з вкладом збурень від галактичних спіральних рукавів та неоднорідного розподілу маси. Крім того, сонце коливається вгору і вниз відносно площини Галактики приблизно 2.7 раз на орбіту. Є припущення, що проходження Сонця через зони вищої густини спіральних рукавів збігаються з масовими вимираннями на Землі, можливо, через зіткнення з космічними тілами.



# Спостереження Сонця

- У 1905 році Джордж Еллері Гейл (англ. George Ellery Hale) в обсерваторії Маунт-Вілсон встановив перший сонячний телескоп побудований в невеликій обсерваторії, і зайнявся пошуком відповіді на проблему походження плям на Сонці, відкритих Галілеєм. Джордж Хейл відкрив, що плями на Сонці викликані магнітним полем, оскільки воно призводить до зниження температури поверхні. На сьогодні Сонце регулярно спостерігають із численних наземних обсерваторій. Проте найбільш детальну та цінну інформацію про природу та активність нашої найближчої зорі можна отримати лише за допомогою орбітальних телескопів таких як SOHO, Обсерваторія сонячної динаміки та інші.

Дякую за увагу!