

# Планети – гіганти

# Газові гіганти

Юпітер, Сатурн, Уран і Нептун складаються переважно з газів. Ці великі планети часто називають газовими гігантами. Юпітер – найбільша із планет. Як і три інших гіганти, він оточений товстим шаром атмосфери, що складається переважно з водню і гелію. Ймовірно, усередині Юпітера є тверде ядро з льоду і каменю. Сатурн знаменитий тим, що його оточують яскраві кільця, утворені дрібними уламками криги, які обертаються навколо планети. Уран і Нептун також мають кільця.



- Основна відмінність планет-гігантів від планет земної групи- їхні істотно більші маси і розміри .Водночас густини цих планет значно менші ніж у планет земної групи ,що свідчить про різницю їх хімічного складу.Всі планети-гіганти мають потужні воднево-гелійові атмосфери з домішками аміаку і метану (до 0,1%),а також великі системи спутників і кілець. Планети цієї групи обертаються навколо своєї осі набагато швидше ніж планети земної групи. При цьому кожна з них має помітно менший період обертання екваторіальних зон у порівнянні з приплюсненими.

- ▣ Такий закон обертання типовий для всіх газоподібних тіл, спостерігається і у Сонця. При цьому Юпітер, Сатурн та Уран і Нептун також досить чітко поділяються між собою на дві пари: Юпітер і Сатурн мають більші розміри, менші густини та менші періоди обертання, ніж Уран і Нептун.
- ▣ Чіткий поділ планет-гігантів на дві групи – це дуже важливий експериментальний факт, який вимагає пояснення сучасною теорією походження та еволюції Сонячної системи.

**ЮПІТЕР**



- ▣ Юпітер – найбільша планета сонячної системи, яка в період 11,86 земного року обертається навколо Сонця на відстані близько 5,2 а.о. Юпітер швидше за всі інші планети обертається навколо своєї осі- зоряна доба на Юпітері триває 9 год.50 хв. Чез швидке обертання його екваторіальний радіус (71 400 км) значно перевищує полярний (66 900 км). Планета помітно сплюснута біля полюсів. Маса Юпітера і сила тяжіння на його поверхні відповідно у 318 і 2,5 рази більші за земні показники.

- ▣ Навіть у невеликий телескоп на Юпітері добре помітні світлі та темні смуги, що простягаються паралельно екватору. Вони порівняно стійкі протягом днів і тижнів, але поступово змінюється впродовж років. Це вказує на їхню хмарову природу, на відносно стійкий тип атмосферної циркуляції. Смуги мають різноманітне забарвлення, що змінюється з часом. Період обертання Юпітера, визначений за рухом деталей, розташованих на різних широтах, виявляється різним: він збільшується з ростом широти. Отже – смуги в середніх широтах рухаються повільніше ніж на екваторі.



- У 1831 р. в південній півкулі Юпітера було виявлено славнозвісну Велику Чорну Плямку (ВЧП). Про неї було відомо і раніше, бо є свідчення спостережень Гука, на малюнках якого, виконаних ще 1664-1672 рр. Теж є пляма. ВЧП орієнтована вздовж паралелі, і має розміри 15000х30 000 км, а 100 років тому вони були у двічі більшими. Ця пляма – це потужний антициклон, що обертається проти годинникової стрілки. Обертання всередині відбувається за шість земних діб.

- Винекнення та існування ВЧП поєднане з різною швидкістю руху атмосферних мас, між якими вона знаходиться: маси, розташовані вище, рухаються прти годинникової стрілки повільніше, ніж ті, що нижче. Через тертя верхня частина ВЧП трохи гальмується, а нижня прискорюється, що і прозводить до утворення цьго надиво стійкого вихора.

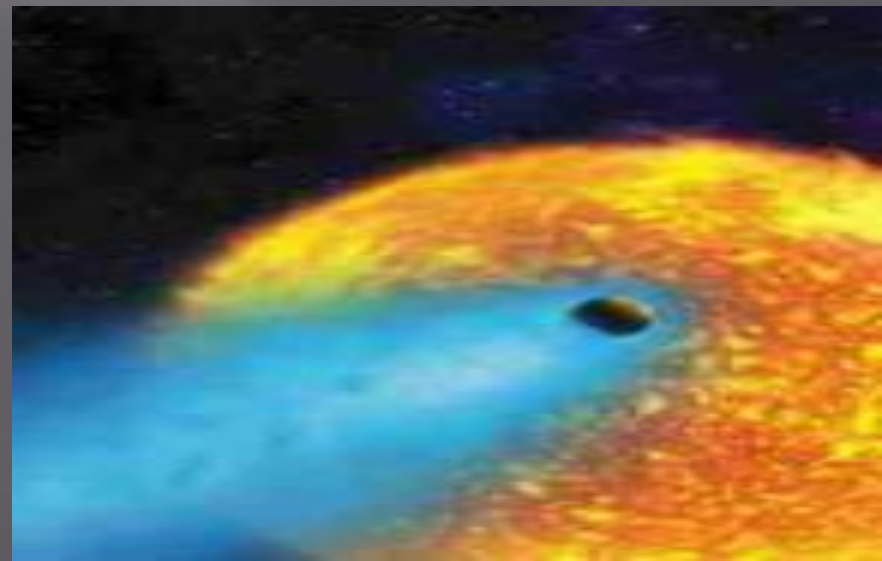


- ▣ В атмосфері Юпітера міститься близько 86% водню, 14% гелію, 0,7% мкеану, 0,006% аміаку.
- ▣ В розрахунку на одиницю площі Юпітер отримує у 27 разів менше тепла від Сонця, ніж Земля. Його верхні шари, відбиваючи 50% сонячної енергії, повинні б мати температуру близько 210К. Проте прямі вимірювання як наземними засобами, так і за допомогою космічних апаратів вказують на більшу температуру: вона на 17К вища. Тобто надра планети дають свій власний потік енергії, всередньому у двічі більший, ніж вона отримує від Сонця. Цей додатковий потік тепла приводить до появи в атмосфері Юпітера бурхливих вертикальних течій з виносом догори гарячих мас газу, які після охолодження поринають назад.

Причиною переважання випромінюваної енергії над отриманою від Сонця можуть бути процеси гравітаційного стиснення первинної речовини ,з якої сформувався Юпітер. За своїми характеристиками Юпітер займає провідне місце між планетами і зоряними утвореннями ,і його остаточне формування ще й досі не завершилося.

Юпітер не має твердої поверхні . За підрахунками вже на глибині кількох тисяч кілометрів речовина атмосфери плавно переходить у газоподібний стан.

- Глибше рідкий водень переходить у металічну фазу- перетворюється на метал, у якому протони та електрони існують окремо. Останній перехід відбувається стрибком; речовина, змінюючи свою фазу, стикається, при цьому виділяється додаткова енергія.



- ▣ У 1955 році виявлено, що Юпітер являється потужним джерелом радіовипромінювання. Планета має магнітне поле, потужність якого у 50 разів більша ніж у земного. Це поле формує навколо планети протяжну магнітосферу з декількома радіаційними поясами. Електрони, прискорені в магнітосфері планети, тут же гальмуються її магнітним полем, випромінюючи, головним чином у радіодіапазоні.

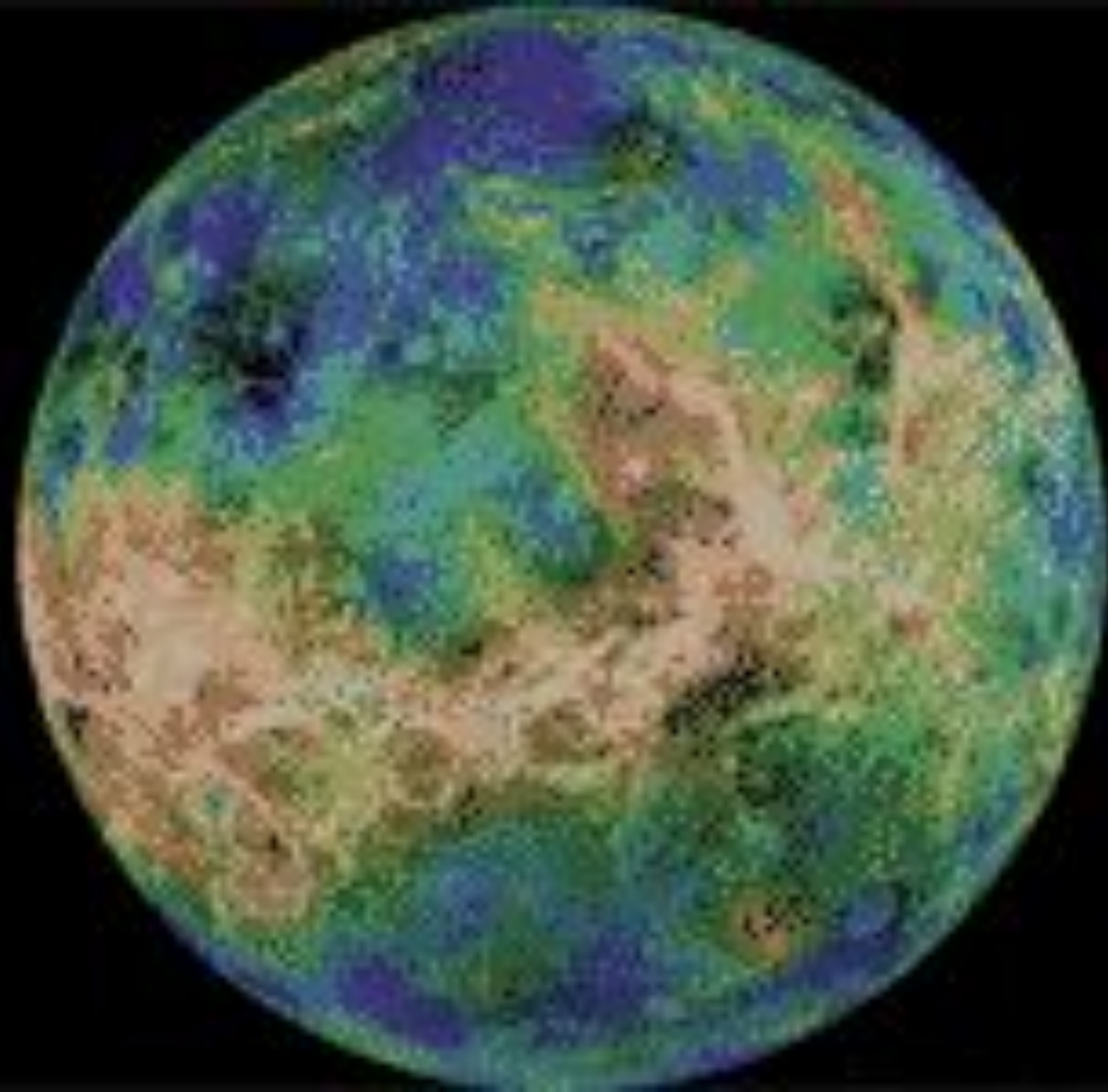
- ▣ Чотири із 28 супутників Юпітера- Іо;Європа; Ганімед ,і Каллісто – ще у 1610р. Були відкриті Галілеєм,він же дав їм назви,тому їх часто називають галілеєвими . У 1979р. Поблизу планети пройшли АМС “Вояджер1” і “Вояджер2” (США). Вони передали на Землю зображення планети і супутників із близьких відстаней. Особливо вражають поверхні гелієвих супутників.



- ▣ Поверхня Іо має жовтувато-червоний колір. На супутнику зареєстровано 7 діючих вулканів. Вулканічні процеси на Іо проходять досить бурхливо: продукти викиду (в основному це сполуки сірки) піднімаються на висоту до 300км.

- ▣ Практично вся поверхня Європи покрита мережею тріщин, довжина яких, в окремих випадках сягає 1500 км. Напевно зовнішня оболонка Європи до глибин від 10 до 100 км складається з водяного льоду. Вона відбиває до 70% сонячного світла, в тому середня температура на поверхні Європи нижча, ніж у Ю, і становить 120 К.

- Ганімед- найбільший серед супутників Юпітера, і взагалі у Сонячній системі. Існує припущення, що він значною мірою складається з води та льоду. Його поверхня відбиває до 40% сонячного світла і має температуру близько 140 К.



- Каллісто – четвертий Галілеєвий супутник, цікавий тим, що його відвернена від Юпітера сторона вкрита кратерами. Вважають, що їхній вік становить 4 млрд років, і виникли вони внаслідок потужного метеоритного бомбардування на ранковій стадії існування Сонячної системи. Каллісто – темний супутник, цікавий тим, що його поверхня – лід, забруднений пилом, відбиває лише 20 % сонячного світла. Через це і температура на його поверхні найвища серед Галілеєвих супутників – 150 К.

- ▣ Усі галілеєві супутники за своїми розмірами наближаються до планет, їхні всередині густини більші, ніж у Юпітера, а періоди їхнього осьового обертання і обертання навколо Юпітера майже збігаються.
- ▣ У березні 1979 року “Вояджер2” відкрив навколо Юпітера кільце. Воно подібне до кільця Сатурна, але значно менше за розмірами, і дуже тонке. Доречно згадати, що думку про існування Юпітера кільця, а також існування на супутниках великих планет втенсивних вулканічних процесів ще у 1955 році сміливо висловив київський астроном сергій Костянтинович Всехсвцяцький. (1905-1984).

CATYPH



- ▣ Сатурн- друга планета-велетенъ і шоста числом у сонячній системі. Майже в усьму подібна до Юпітера, вона обертається навколо Сонця з періодом 29,5 а.о. Зоряна доба на Сатурні триває 10 годин 14 хв. Через швидке обертання він також сплюснутий біля полюсів: полярний радіус планети менший від екваторіального. Як і в Юпітера, періоди його обертання у різних широтах не однакові. Маса Сатурна у 95 разів більша, за масу Землі, а сила тяжіння в 1,12 рази більша за Земну.



- Сатурн має на диво низьку густину води – лише  $0,7\text{г/см}^3$ . і якби знайшовся такий велетенський океан з води, куди можна було занурити Сатурн, він би не потонув. Така маленька густина свідчить про те, що, як і решта планет-гігантів, Сатурн переважно складається з водню та гелію.



- Оскільки Сатурн знаходиться у 9,5 разів далі від сонця, ніж Земля, то за одиницею площі він отримує в 90 разів менше тепла, ніж вона. Згідно з розрахунками температура зовнішнього шару хмарового покриву становити 80К. насправді ж температура атмосфери планети дорівнює 90К. отже Сатурн, як і Юпітер, перебуває у стані повільного стискання.

# СІЛІЦИЙНИЙ МАГНЕЗ

Діюючий і складовий — силіциєвий магнетит.  
Добре розпадається на частки дрібні силіциєвий  
оксидований і на іржавий магнетит.



Діюючий



Складовий

- ▣ На диску жотуватог кольору окремі деталі верхніх шарів атмосфери Сатурна проявляються значно слабкіше, ніж на Юпітері.
- ▣ Та все ж приекваторвальні твемні смуги видно досить добре. Помітно також ,що приполярні зони здаються злегка зеленуватими. Окрім того, час від часу появляються світлі й темні плями, завдяки яким і було визначено період обертання Сатурна.

- ▣ У верхніх шарах хмарового покриву спостерігаються сильні вітри, швидкість яких в екваторіальній зоні досягає 110 м/с.
- ▣ Як і Юпітер, Сатурн має магнітне поле, радіаційні появи, є джерелом радіовипромінювання.
- ▣ Серед планет-гігантів Сатурн найбільше вражає уяву величною системою кілець, які добре видно в найпростіший телескоп.

- ▣ Вони були вкриті Х.Гюйгенсом ще у XVIIст. Їхня площина лежить точно у площині екватора планети,нахиленій до площини екліптики під кутом 28,5градусів.Тому залежно від того,як зорієнтований Сатурн по відношенню до Землі,кільця видно максимально розкритими під тим же кутом, або коли Земля знаходиться в площині кілець,їх взагалі не видно.

- Кільця сатурна мають складну структуру.” Вояджер-1” і “Вояджер-2”, які пролетіли повз Сатурн у 1980-1981рр., передали на Землю зображення кілець з близької відстані. На фотографії видно, що кільця Сатурна
- Складаються з сотень окремих
- Вузьких
- кілець



- Самі ж кільця складаються з окремих часток водяного крихкого снігу розмірами від дрібних пилинок до брил у 10-15м завбільшки, які добре відбивляють сонячне світло. ширена кілець. разом із найвіддаленішим дуже слабким кільцем відкритим “Вояджером”, становить 65 000км. а товщина не перевищує 1км.



- Окрім кілець, Сатурн має 30 відомих на сьогодні супутників. "Вояджери" передали на Землю зображення деяких із них. Як і всі інші тіла в Сонячній системі, що не мають атмосфери, вони вкриті безліччю кратерів. Найбільший супутник Сатурна, Титан, має потужну непрозору атмосферу, товщиною до 200 км. Вона складається з азоту з домішками метану, і водню.