

## Дослідження зоряного неба

Дослідженням зоряного неба почали займатися дуже давно. Вся астрономічна техніка древніх зводилася до створення різних кутомірних інструментів, якомога більш точних і міцних. Тому через відсутність належного обладнання вченим і філософам залишалося лише будувати гіпотези.

Грецький філософ Платон вважав, що всі небесні тіла знаходяться в безперервному русі по кругових траєкторіях з постійною швидкістю. Аристотель був упевнений, що Земля – це центр усього суцього, і навколо неї обертаються Сонце, Місяць та інші планети. Через кілька років Аристарх висунув свою теорію, за якою центром планетарної системи було Сонце, але, незважаючи на правильність своєї версії, вченому не вдалося переконати інших.

Ще один учений, Микола Коперник (1473-1543), був упевнений, що Сонце – це центр планетарної системи, і що Місяць обертається навколо Землі. Однак через те, що він, як і грецькі філософи, вважав, що небесні тіла рухаються за круговими орбітами, вчений не міг правильно передбачити їх розташування.

Ясність у рух планет вніс Йоганн Кеплер, який припустив, що орбіти планет мають форму еліпса, а не точної окружності. Кеплер висунув теорію про силу, що діє між Сонцем і планетами, а Ісаак Ньютон показав, як рух планет можна пояснити за допомогою його теорії тяжіння.

У 1609 році Галілео Галілей побудував свій перший телескоп з опуклим об'єктивом й увігнутим окуляром. За допомогою телескопа йому вдалося отримати приблизно трикратне збільшення.

Через деякий час вчений зміг створити телескоп, що дає збільшення в 32 рази. З появою телескопа Галілей зробив цілу серію дивовижних відкриттів. Через об'єктив телескопа Чумацький Шлях, який незброєним оком бачиться як суцільне сяйво, «розпався» на окремі зірки. Астроном встановив, що Венера змінює фази, а Місяць має складний рельєф – планета вкрита горами і кратерами. Крім того, він зумів побачити супутники Юпітера і плями на Сонці.

Через погану якість зображення у перших телескопах вчені намагалися придума-



Йоганн Кеплер



ти нову конструкцію. Завдяки збільшенню фокусної відстані об'єктива значно покращилася і якість зображення.

Але ці конструкції були просто величезних розмірів, телескоп Галілея мав довжину 50 м і підвішувався системою канатів на стовпі, а телескоп Озу мав довжину 98 метрів.

Йоганн Кеплер удосконалив телескоп Галілея, змінивши розсіюючу лінзу окуляра на збираючу. Телескоп Кеплера, на відміну від галілеєвого, передає перевернуте зображення. Він застосовується в усьому світі й до сьогодні.

1663 року астроном Грегорі придумав нову конструкцію телескопа-рефлектора. Астроном запропонував використовувати замість лінзи дзеркало.

У 1668 році Ісаак Ньютон винайшов телескоп-рефлектор. Телескоп був невеликого розміру, всього 15 см.

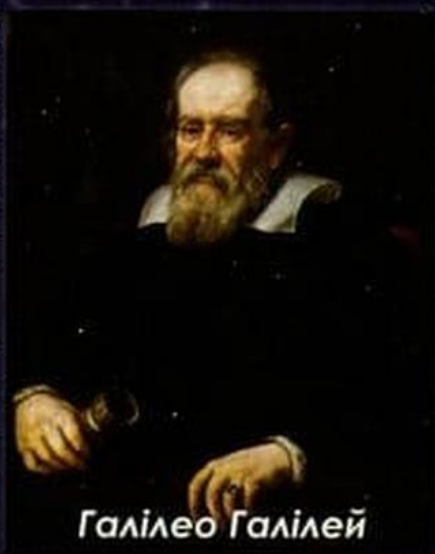
1672 року Кассегрен сконструював телескоп із дводзеркальною системою. Перше дзеркало було параболічне, а друге мало форму опуклого гіперболоїда і розташовувалося перед фокусом першого.

Згодом були створені приймачі невидимих випромінювань, і в даний час Всесвіт вивчають у всіх діапазонах електромагнітного спектра – від гамма-випромінювання до наддовгих радіохвиль.

Сучасні наземні телескопи з великими дзеркалами розташовують високо в горах, де вище прозорість атмосфери, немає смогу, і вогні міст не «засліплюють» зоряне небо. Найбільший у світі дзеркальний телескоп перебуває в обсерваторії Кека – астрономічна обсерваторія, розташована на піку гори Мауна-Кеа (4145 метрів над рівнем моря), на острові Гаваї. Він має діаметр дзеркал 10 м.

У Росії на Кавказі працює Великий Телескоп Альт-Азимутальний (ВТА) – найбільший в Євразії телескоп з діаметром головного дзеркала 6 м.

Довгий час астрономи мріяли помістити



Галілео Галілей



Обсерваторія Кека

потужний телескоп у космосі. Адже з космосу, де немає повітря і пилу, зірки буде видно особливо чітко. І ось в 1990 році на орбіту був запущений телескоп Хаббла. З його допомогою було отримано величезну кількість зображень Сонячної системи, зоряних

Орбітальна станція «Мир»



скупчень, туманностей. За допомогою космічного телескопа Хаббла зроблені фотознімки галактик, віддалених від нас на 11 мільярдів світлових років. Щоб підтримувати телескоп у нормальному стані, раз на декілька років астронавти прилітають на космічному кораблі «Шатл» і проводять ремонт, налаштування і заміну приладів.

Важливу роль у дослідженнях космосу за останні роки відіграють орбітальні станції, які призначені для довготривалого перебування людей і дозволяють проводити наукові дослідження в умовах космосу. Однак через свою дорожнечу і високу складність орбітальні станції розробляли тільки в СРСР/Росії, США, Європі/ESA, Японії та Китаї.

Для вивчення Сонячної системи останнім часом до внутрішніх планет запускаються супутники і космічні зонди. Деякі запущені зонди досі рухаються поблизу кордонів Сонячної системи і будуть посилали інформацію на Землю до 2020 року, а деякі вже покинули межі Сонячної системи.

*Чи знаєте ви, що чим нижча орбіта супутника, тим швидше він повинен літати, щоб уникнути падіння на Землю? Більшість супутників літають на низьких орбітах – в 300 км від Землі.*

Орбітальна станція «Скайлеб»



**Чи знаєте ви, що першим мандрівником у часі став космонавт Сергій Авдєєв? Він тривалий час обертався на орбіті Землі зі швидкістю 27 000 км/год, в зв'язку з цим потратив на 0,02 секунди в майбутнє.**

- 8 планет, по порядку від Сонця: Меркурій, Венера, Земля, Марс, Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун.

Планети земної групи: Меркурій, Венера, Земля, Марс, що складаються переважно з важких елементів.

Чотири найбільші планети: Юпітер, Сатурн, Уран, Нептун – газові гіганти, що складаються переважно з водню і гелію. Маса цих планет становить 99 % загальної маси речовини, що обертається навколо Сонця.

Всі планети рухаються в одному напрямку і приблизно в одній площині. Їх орбіти являють собою витягнуті окружності – еліпси. Тому відстань між планетами і Сонцем весь час змінюється.

- 5 карликових планет: Церера, Плутон, Хаумеа, Макемаке й Еріда.
- Безліч супутників, метеорів, комет, астероїдів, міжпланетного пилу. Пояс астероїдів, що знаходиться між Марсом і Юпітером, подібний за складом з планетами земної групи, оскільки складається з силікатів і металів. Найбільшими об'єктами пояса астероїдів є Церера, Паллада і Юнона.

24 серпня 2006 року в Празі на 26-й Асамблеї Міжнародного астрономічного союзу було прийнято рішення вважати, що в Сонячній системі 8 планет, виключаючи Плутон (карликова планета). Після переділу Сонячна система стала виглядати дивно гармонійно: планети земної групи – пояс астероїдів – планети-гіганти – пояс Койпера. Серед планет запанував порядок, який і повинен бути в системі, населеній розумними представниками.

## **Дослідження Сонячної системи**

Стародавні люди знали планети, видимі неозброєним оком, тобто всі внутрішні і зовнішні аж до Сатурна. Ще в 1610 році Галілей виявив чотири великих супутника Юпітера. З тих пір за допомогою телескопів і космічних зондів почалося дослідження Сонячної системи.



В 1781 році був відкритий Уран. Перший астероїд виявив Дж. Піацці в 1801 році. Аналізуючи відхилення в русі Урана, У. Левер'є і Дж. Адамс теоретично відкрили





Нептун; на розрахунковому місці його виявив І. Галле в 1846 році. Х. Гюйгенс в 1656 році встановив, що Сатурн оточений кільцем. Темні кільця Урана були відкриті із Землі в 1977 році при спостереженні покриття зірки.

У другій половині ХХ століття, коли були запуснені перші космічні апарати, було відкрито безліч великих і зовсім дрібних супутників Юпітера, Сатурна, Урана, Нептуна, Плутона. Прозорі кам'яні кільця Юпітера виявив у 1979 році міжпланетний зонд «Вояджер-1».

З 1983 року в моменти покриття зірок відзначалися ознаки неоднорідних кілець у Нептуна; в 1989 році зображення цих кілець було передано «Вояджером-2».

Космічна науково-дослідна станція «Венера-7» зробила кероване приземлення на Венеру в 1970 році.

У 1972 році НАСА запустили «Піонер-10», першу науково-дослідну станцію для дослідження віддалених планет.

Космічний апарат «Вояджер-1» був запусканий НАСА в 1977 році для дослідження Сонячної системи. 30 років потому він досяг її кордонів.

У 2001 році перший штучний супутник «NEAR Shoemaker» здійснив посадку на астероїд Ерос.



### Цікаві факти

Період, за який планета обертається навколо Сонця, називається її роком. Але планети ще при цьому обертаються навколо своєї осі, цей оберт називається зоряною добою. Так, у Землі зоряна доба становить 23 години 56 хвилин. А сонячна доба – 24 години (час, коли Сонце найвище над горизонтом і подальшим полуднем).

Сонце «худне» на мільярд кілограмів у секунду. Це пов'язано з сонячним вітром – потоком частинок, які рухаються з поверхні цієї зірки в різні напрямки.