



Олександр Шевчук

# КОСМІЧНІ МІСІЇ З ПОШУКУ ЕКЗОПЛАНЕТ

## COROT

COROT – спеціалізований 30-сантиметровий орбітальний космічний телескоп, що детектує екзопланети методом транзитів. Запущений 27 грудня 2006 року. За його допомогою передбачалося виявити десятки планет земного типу. До липня 2011 року COROT відкрив 10 екзопланет і один коричневий карлик.

## KEPLER

Космічний  
телескоп  
Kepler

6 березня 2009 року о 21 годині 49 хвилин за південноамериканським східним часом, із майданчика SLC-17B станції ВПС США „Мис Канаверал”



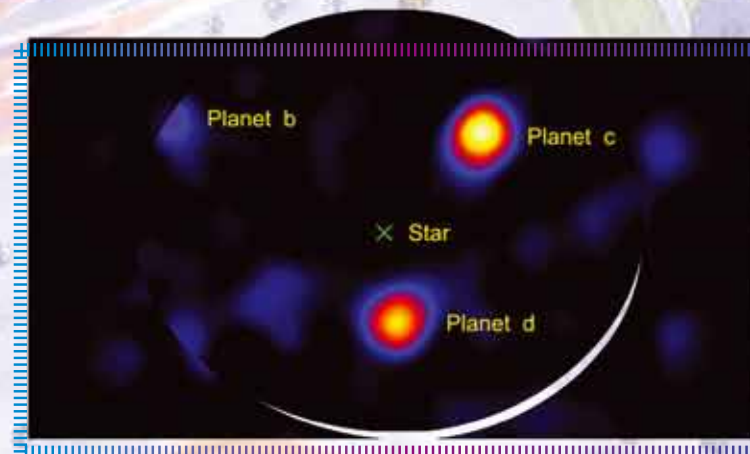
здійснили запуск ракети-носія „Delta-2” з космічним телескопом Kepler на борту. Тривалість так званої первинної місії складає три з половиною роки з можливим продовженням терміну роботи до шести років. Вартість місії оцінюється в 467 мільйонів доларів. Космічний апарат Kepler має діаметр 2,7 м і довжину 4,7 м. Його маса – 1 052,4 кг. Телескоп названий на честь великого німецького астронома Іоганна Кеплера, який у XVI столітті відкрив закони руху планет. Мета проекту полягає у виявленні екзопланет земного типу, а також у визначенні параметрів орбіт планет шляхом реєстрації періодичного послаблення зоряного світла під час транзитів.

Протягом трьох із половиною років Kepler постійно спостерігатиме одну область неба площею 105 квадратних градусів (у проекції на небесну сферу – район сузір'їв Лебедя і Ліри). В цій ділянці зараз відомо приблизно 223 тисячі зір, більшість із яких входить до складу галактичного рукава Оріона. За оцінками, 61 % із них, або 136 тисяч, є карликами. Ближче за цей рубіж знаходиться лише 1 % спостережуваних зір. А біля зір, які розташовані далі, Kepler уже не зможе „роздивитися” планету.

Також у далекому майбутньому планується запуск наступних космічних астрофізичних обсерваторій:



COROT –  
космічний  
телескоп





• **PEGASE** –

запуск буде здійснено

орієнтовно у **2012 році**.

• **New Worlds Mission** – здійснити запуск планується у **2013 році**.

• Запуск системи інфрачервоних телескопів **IRSI/DARWIN (ЕКА)** – запланований на **2015 рік**.

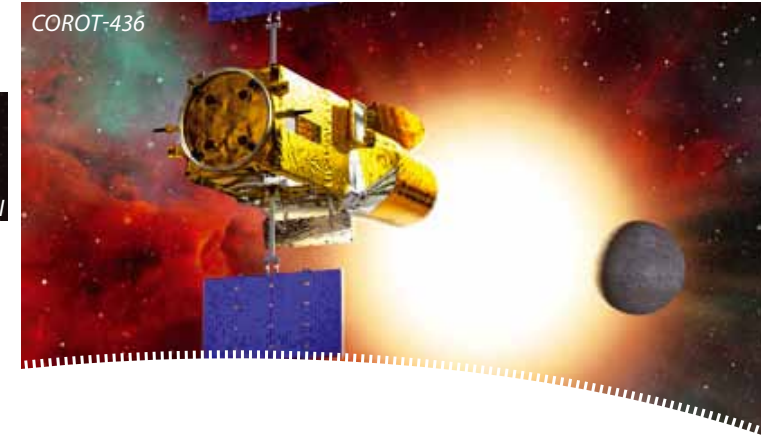
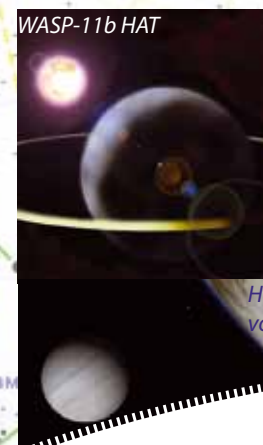
• Запуск оптичного інтерферометра **Space Interferometry Mission (SIM)** – передбачається здійснити орієнтовно в **2015–2016 роках (НАСА)**.

• **Terrestrial Planet Finder (TPF)** – запуск планується після **2020 року (НАСА)**.

У рамках проекту „Дарвін” на орбіту Землі будуть запущені від чотирьох до шести невеликих телескопи діаметром 3–4 метри, які функціонуватимуть як один величезний телескоп, і чотири космічних кораблі, що виконуватимуть функції зв'язку із Землею. Запуск цієї космічної флотилії призначений на **2015 рік**.



- Найближчою за умовами до Землі з екзопланет є планета Глізе 581с, температура на якій, за попередніми оцінками, коливається в діапазоні від 0 до 40 °С. Також теоретично на цій планеті можливо існують запаси рідкої води (що передбачає можливість існування життя).
- 51 Пегаса – перша сонцеподібна зоря, в якій була виявлена екзопланета.
- $\gamma$  Андромеди – перша зоря, в якій була виявлена система з декількох екзопланет.
- Зоря HD 10180 – рекордсмен за кількістю відкритих планет (7);
- $\mu$  Жертовника – має одну з найбільш маломасивних екзопланет, яка, можливо, належить до планет земної групи.
- Система планет зорі 47 Великої Ведмедиці – одна з найбільш схожих на Сонячну систему планетних систем.
- $\gamma$  Цефея – перша подвійна зоря, біля однієї з компонентів якої ( $\gamma$  Цефея А) була відкрита планета. Ця ж зоря є першою зорею з власним ім'ям – Альдерамін – біля якої відкрили екзопланету.
- Gliese 876 – перший червоний карлик, у якого була виявлена планетна система.
- Зоря HD 209458 – має екзопланету HD 209458 b (Осиріс), – яка належить до категорії планет, що випаровуються.



- OGLE-TR-56 – перша зоря, планета якої була відкрита транзитним методом.
- OGLE-235/MOA-53 – перша екзопланета, виявлена завдяки ефекту гравітаційного мікролінзування.
- 2M1207 – імовірно, перше отримане зображення екстрасонячної планетної системи.
- PSR 1257 + 12 – пульсар, планетна система якого була першою з виявлених за межами Сонячної системи.
- HD 188753 – перша потрійна зоряна система, в якій була відкрита екзопланета (HD 188753 Ab).
- Зоря HD 189733 – уперше в історії вивчення екзопланет була складена карта температур поверхні для планети HD 189733 b, що належить цій зорі.
- Глізе 581e – найменша за масою з відомих на цей момент екзопланет.
- WASP-17b – перша з виявлених планет, яка обертається навколо зорі в напрямку, протилежному обертанню самої зорі.
- GJ 1214b – перша планета-океан (теоретично).

У червні 2009 року було відкрито першого кандидата в екзопланети у зорі PA-99-N2 за межами Чумацького Шляху – в галактиці M31 (сузір'я Андромеди). У цьому ж місяці космічний телескоп „Спітцер” зафіксував зіткнення двох екзопланет.

2010 рік у планетології примітний декількома важливими подіями, серед яких: відкриті перші екзопланети телескопом Кеплер; отримано перше пряме зображення спектра екзопланети (HR 8799c); знайдена перша двотранзитна система (Kepler-9b і Kepler-9c); запропонований спосіб пошуку вивержень вулканів на екзопланетах.





Ocean world



### ТРОХИ СТАТИСТИКИ

1. Планети-гіганти з великою піввіссю орбіти, меншою за 5 а.о., виявлені приблизно у 7 % зір. Звичайно, це тільки нижня межа, так як велика кількість планет-гігантів не потрапляють у вибрану область параметрів, тому що знаходяться далеко від материнської зорі.
2. Гарячі юпітери з великою піввіссю орбіти  $a < 0,1$  а.о. виявлені приблизно у 1 % зір.
3. Число екзопланет зростає у міру збільшення орбітальної відстані.
4. Функція екзопланетних мас спадає зі зростанням маси планети (тобто, що більша маса планети, то рідше така планета трапляється).
5. Імовірність виявити екзопланету швидко зменшується зі зростанням металічності материнської зорі (процентний вміст хімічних елементів важчих за гелій у її надрах).
6. Достатньо розповсюдженим явищем є наявність декількох екзопланет, які обертаються навколо материнської зорі.

### 10 НАЙБЛИЖЧИХ ДО СОНЦЯ ПЛАНЕТНИХ СИСТЕМ

НАЗВА ЗОРІ	ВІДСТАНЬ ДО СОНЦЯ ДО ЗЕМЛІ
1 HD 22049	3,2 пк
GJ 674	4,54 пк
Gliese 876	4,72 пк
HD 204961	4,93 пк
VB 10	5,83 пк
Gliese 581	6,26 пк
HD 216956	7,7 пк
GJ 849	8,8 пк
GJ 317	9,2 пк
HD 285968	9,4 пк

### 10 НАЙЛЕГШИХ ЕКЗОПЛАНЕТ

НАЗВА ЗОРІ	МАСА
Gliese 581e	1,9 маси Землі
MOA-2007-BLG-192-Lb	3,1 маси Землі
HD 40307b	4,1 маси Землі
OGLE-05-390Lb	5,4 маси Землі
Gliese 581c	5,4 маси Землі
Gliese 876d	5,7 маси Землі
Gliese 581d	6,9 маси Землі
HD 40307c	6,9 маси Землі
HD 181433b	7,6 маси Землі
CoRoT-Exo-7b	8,2 маси Землі

