ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ КОСМІЧНИХ ТЕЛЕСКОПІВ

Анотація: *В статті розглядається історія розвитку космічних телескопів, які перебувають на навколоземній орбіті. Наводиться кількісний та якісний склад космічних лабораторій у перспективному розрізі на найближчі десятиліття.*

Ключові слова: *космічні телескопи, обсерваторія, електромагнітне випромінювання.*

Актуальність теми. В ході еволюції людське око набуло найбільшу чутливість до ділянки електромагнітного спектру, який найкраще проходить через земну атмосферу. Тому і астрономічні спостереження з найдавніших часів ведуться у видимому діапазоні. Проте вже в кінці XIX століття астрономам стало зрозуміло, що «повітряний океан» з його неоднорідностями і непередбачуваними течіями створює занадто багато перешкод для подальшого розвитку наземних телескопів. Якщо при визначенні положення зір на небозводі, всі ці похибки в основному усувалися статистичними методами, то спроби отримати зображення небесних тіл з високою роздільною здатністю, виявлялися безуспішними, навіть в місцях з найкращим астрокліматом. При спостереженні з поверхні Землі досконалі телескопи могли забезпечити стандартне розширення близько половини кутової секунди, в ідеальних випадках – до чверті секунди. Теоретичні розрахунки показували, що переміщення телескопа за межі атмосфери дозволило б на порядок поліпшити його можливості (в ультрафіолетовій частині спектру можна було б отримати майже в 20 разів більш високе розширення).

Мета. дослідження. Розглянути основні характеристики телескопів, які працюють на стаціонарних орбітах та проаналізувати проекти майбутніх космічних телескопів, перспективи їх використання у найближчому майбутньому.

Виклад основного матеріалу. Космічні телескопи, які знаходяться на орбіті і вивчають Всесвіт більш детально, пройшли довгий шлях від найпростішого телескопу XVII століття до автоматичних гігантів в космосі, відкриваючи планети в інших сонячних системах. Винахід телескопа дав можливість досліджувати зоряне небо, але у кожного земного телескопа, яким би він потужним не був, є безліч факторів, що заважають спостереженням.

Ідея розташування телескопа на орбіті Землі, де його роботі нічого не буде заважати, з'явилася ще в середині 20-го століття, у роботах німецького інженера Германа Оберта, але теоретичне обґрунтування цьому висунув у 1946 році американський астрофізик Лайман Спітцер. Він опублікував статтю «Астрономічні переваги позаземної обсерваторії» (англ. Astronomical advantages of an extra-terrestrial observatory). У статті відмічені дві головні переваги такого телескопа: по-перше, його кутова роздільна здатність буде обмежена лише дифракцією, а не турбулентними потоками в атмосфері; по-друге, космічний телескоп міг би вести спостереження в інфрачервоному ультрафіолетовому, рентгенівському та гамма діапазонах, випромінювання яких поглинається земною атмосферою.

Перший орбітальний телескоп був запущений Великобританією в 1962 році, а сполученими Штатами Америки – 1966р. Успіхи цих апаратів остаточно переконали світову наукову громадськість у необхідності побудови великої космічної обсерваторії, яка буде здатна досліджувати навіть найвіддаленіші об'єкти Всесвіту.

Орбітальні телескопи працюють в різних діапазонах частот: гамма-випромінювання, рентгенівське випромінювання, ультрафіолетове випромінювання, видиме випромінювання, інфрачервоне випромінювання, мікрохвильове випромінювання і радіовипромінювання.

З першого запуску і до сьогодення пройшло вже понад 50 років. За цей період були запущені в космос велика кількість телескопів. Проте, деякі з них відрізнялися від інших своїми параметрами та зробленим внеском в астрономічну науку:

- «Спітцер» – космічний телескоп (Spitzer) працює в інфрачервоному діапазоні. Проект NASA, названий на честь Лаймана Спітцера, запущений 25 серпня 2003 року. Інфрачервоне випромінювання, що поглинається атмосферою Землі, стало доступним для цього телескопа, завдяки йому є можливість фіксувати слабко сяючі речовини, позасонячні планети і молекулярні хмари. Саме, завдячуючи «Спітцеру», ми побачили галактичний центр.
- «Кеплер» – космічний телескоп (Kepler), призначений для пошуку планет в інших сонячних системах. Названий на честь німецького астронома і математика Йоганесса Кеплера, запущений 6 березня 2009 року. «Кеплер» відкрив сотні екзопланет. З понад 2500 кандидатів в планети, близько 150 виявилися підтвердженими, в тому числі і землеподібні екзопланети.
- «WISE» – космічний телескоп, який працює в інфрачервоному діапазоні, запущений 14 грудня 2009 року. WISE шукає ультраяскраві інфрачервоні галактики, астероїди і комети, які наближаються до Землі. Криогенний афокальний телескоп з чотирма камерами, які діють в різних діапазонах і охолоджуються рідким воднем, для запобігання цифрового шуму.
- «Гершель» – космічний телескоп (Hershel), розроблений Європейським космічним агентством, запущений 14.05.2009 року. Названий на честь великого астронома Вільяма Гершеля. Знаходиться на геліоцентричній орбіті і вивчає склад атмосфери об’єктів Сонячної системи, формування галактик і зірок.
- «Чандра» – космічний телескоп (Chandra) є рентгенівською лабораторією. Названий на честь астрофізика Субрахманьяна Чандрасекара, був запущений NASA 23 липня 1999 року. Оснащений камерою високого дозволу, спектрометрами. Обсерваторія розроблялася ще в 1976 році, але через урізання бюджету, довелося скоротити оснащення телескопа.
- «Планк» – космічний телескоп (Plank) створений для вивчення реліктового випромінювання. Запущений 14 травня 2009 року Європейським космічним агентством. Займається спостереженням Чумацького шляху,

створенням каталогу скупчень галактик, вивченням Сонячної системи, комет та астероїдів.

- «Габбл» – космічний телескоп (Hubble) названий на честь американського астрофізика Едвіна Габбла, запущений 24 квітня 1990 року. Спільний проект орбітальної обсерваторії NASA і ESA, який розвивають США і Європа. Оснащений ширококутною камерою, спектрографом, високошвидкісним фотометром. До телескопа, вже на орбіті, було відправлено чотири місії для ремонту і обслуговування.

Оскільки технічні місії до обсерваторії Hubble більше неможливі (через припинення польотів американських кораблів багаторазового використання), її технічні можливості з часом будуть тільки скорочуватися, а обладнання – застарівати [1, с. 50] . Його передбачуваний «замінник», названий на честь колишнього директора американського космічного відомства Джеймса Вебба (JWST – James Webb Space Telescope), буде орієнтований в основному на інфрачервоний діапазон. Пов'язано це з тим, що в результаті розвитку технології адаптивної оптики, що компенсує вплив неоднорідностей атмосфери, наземні обсерваторії незабаром зможуть робити знімки небесних об'єктів з «габбловським» розширенням, витрачаючи на це набагато менше коштів і зусиль, ніж потрібно для виведення їх на орбіту [2].

Можливості «Джеймса Вебба» значно перевищують можливості «Габбла». Цей телескоп буде мати дзеркало 6,5 метрів в діаметрі (діаметр дзеркала «Габбла» – 2,4 метра) з площею збирання поверхні 25 м^2 і сонячним щитом, розміром з тенісний корт. Телескоп буде розміщений в точці Лагранжа системи Сонце-Земля.

«Джеймс Вебб» зможе здійснити подорож у далеке минуле Всесвіту – від 100 до 250 млн років після Великого Вибуху. Крім того, він не «налаштований» під видиме світло, його спеціалізація – інфрачервоний діапазон спектру. Тим не менш, «Джеймс Вебб» може фіксувати і видиме випромінювання.

У випадку з «Габблом» ситуація була ускладнена ще і тим фактом, що дзеркало було спочатку неправильно встановлено. Це вплинуло на можливості

телескопа, і минуло багато часу, перш ніж помилка була відкоригована за допомогою зовнішньої експедиції, під час якої були встановлені корекційні лінзи.

Незважаючи на те, що будівництво високотехнологічного космічного телескопа «JWST» (James Webb Space Telescope) ще триває, а його запуск планується тільки в 2018 році. Це зовсім не заважає астрономам вже починати думати про наступний проект – 12-метровий космічний телескоп, який займеться пошуком доказів існування позаземного життя. Транспортування 12-метрового телескопа в космос буде надзвичайно складним завданням. Наприклад, телескоп імені Джеймса Вебба, вартістю 8,7 мільярда доларів і розміром з тенісний корт, який дозволить астрономам розгледіти далеке минуле, має діаметр основного дзеркала 6,5 метра. Однак порівняно з новим телескопом, будівництво якого почнеться не раніше 2030 року, «JWST» буде виглядати як іграшка.

Завдання цієї майбутньої місії, реалізація якої почнеться не раніше 2030 року, як і раніше, буде полягати в пошуках відповідей на два основних питання: чи одні ми у Всесвіті і як будівельні елементи і матеріали нашого Всесвіту розвивалися в процесі еволюції?

Висновки. Перед вченими і інженерами стоять безліч технічних завдань і випробувань, які обов'язково потребують вирішення. Але прогрес науки – незаперечний. Тому думати про наступника «JWST» вже зараз – саме час. Хоча й 2030 рік здається на даний момент досить віддаленим майбутнім, однак за відліками часу в астрономії – це всього лише мить.

Список літератури:

1. Підгорний О. З історії телескопобудування / О. Підгорний, І.А. Ткаченко // Пошук молодих. Випуск 14: Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції [«Технології компетентнісно-орієнтованого навчання природничо-математичних дисциплін»], (Херсон, 23-24 квітня 2015р) / Укладач: В. Д. Шарко. – Херсон: ХДУ, 2015. – 48-50 с.

2. NASA’S JAMES WEBB SPACE TELESCOPE PRIMARY MIRROR FULLY ASSEMBLED [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.nasa.gov/mission_pages/webb/main/index.html