



ІНФРАЧЕРВОНА АСТРОНОМІЯ — розділ астрономії, присвячений дослідженням космічних тіл за їх випромінюванням в області довжин хвиль від 0,8 мкм до 1 мм. В інфрачервону (ІЧ) область спектра входить максимум інтенсивності теплового випромінювання холодних об'єктів з т-рами від 3 К до 2–3 тис. К: зір пізніх спектрал. класів і пилових оболонок навколо них; зір на початк. стадіях зореутворення, занурених у протозоряні газопилові хмари; міжзоряного пилу і газу, а також планет і малих тіл Соняч. системи. У довгохвильовій ділянці ІЧ області (субміліметр. діапазоні) зосередж. осн. частина енергії реліктового випромінювання, що виникло на ранній стадії розширення Всесвіту. Хоча епізод. спостереження в ближній ІЧ області були проведені ще на поч. 19 ст. (англ. астроном В. Гершель дослідив ІЧ спектр Сонця за допомогою призми і термометра), л. а. сформувалася як окремий розділ наприкінці 60-х рр. 20 ст., коли Дж. Нейгебауер і Р. Лейтон (США) виконали огляд пн. неба на хвилі 2,2 мкм та виявили цілий клас об'єктів з «інфрачервоним надлишком» — випромінюванням, набагато більшим, ніж очікувалося з екстраполяції видимої частини зоряних спектрів. Дослідж. на хвилях понад 4 мкм стали можливими завдяки застосуванню охолоджуваного гелієм германієвого болометра, розробленого Ф. Лоу (США, 1961). Осн. механізм генерації галактич. ІЧ випромінювання — тепловий, а гол. випромінююча субстанція — міжзоряний чи навколосоряний пил, що найчастіше нагрівається ультрафіолет. і оптич. випромінюваннями близьких зір. Випромінювал. процеси переважають у навколосоряних пилових оболонках, вдалині від гарячих зір температура пилу визначається нагріванням не від окремих зір, а від заг. поля випромінювання Галактики. Холодні і щільні газопилові хмари, в яких ще не утворилися зорі, нагріваються у зовн. шарах заг. полем ультрафіолет. і оптич. випромінювань зір, а в центр. частинах — більш проникаючим рентгенів. випромінюванням та косміч. променями, що взаємодіють з газом і пилом. Нагрівання таких хмар частково може бути зумовлене виділенням гравітац. енергії при їх стискуванні, а охолодження пилу у зовн. шарах відбувається не тільки за рахунок її довгохвильового ІЧ випромінювання, але й за рахунок передачі кінет. енергії молекулам газу при їх зіткненнях із частками пилу. Спектрал. область ІЧ випромінювання звичайно розділяють на ближню (0,8–5 мкм), середню (5–35 мкм) і далеку (до 1 мм). Область 0,1 мм часто називають субміліметровою. Наземні спостереження проводять у вікнах прозорості атмосфери як за допомогою звичай. оптич. телескопів, так і спеціалізов. ІЧ телескопів. Спеціалізов. телескопи (зі зведеним до

мінімуму власним випромінюванням) встановлюють у високогір. р-нах для зменшення поглинання. Так, на вершині згаслого вулкана Мауна-Кеа (Гавайські о-ви) на вис. 4200 м над р. м. встановлено 2 великі ІЧ телескопи: британ. з діаметром дзеркала 375 см та Нац. упр. аеронавтики і дослідж. косміч. простору США (300 см). При астрон. спостереженнях в ІЧ діапазоні слід враховувати наявність власного випромінювання атмосфери і телескопа, часто набагато сильнішого, ніж реєстров. випромінювання джерела. Для надійного детектування не зовсім холодного об'єкта з т-рою порядку кількох десятків К охолоджують увесь косміч. телескоп, приймачі випромінювання, світлофільтри тощо за допомогою гелію, запаси якого на борту косміч. апарата — гол. обмежувач актив. функціонування апарата на орбіті. Розміщення телескопів на висотних літаках і аеростатах дає можливість практично виключити вплив атмосфер. поглинання й проводити астрон. спостереження практично у всій ІЧ області спектра, за винятком ділянок, близьких до найсильніших ліній поглинання земної атмосфери. Істот. збільшення чутливості спостережень в ІЧ діапазоні можна досягнути за рахунок зниження рівня фонового випромінювання та фотон. шуму при установці телескопів на штучних супутниках Землі і кріоген. охолодженні дзеркал. Перший такий спеціалізов. супутник-обсерваторія «IRAS» (Нідерланди, США, Велика Британія) працював на орбіті 1983, провів повний огляд небес. сфери в діапазоні довжин хвиль 8–120 мкм і знайшов бл. 250 тис. джерел ІЧ випромінювання. Спостереження в ІЧ діапазоні виявилися найрезультативнішим методом дослідж. випромінювання планет і їхніх супутників, астероїдів та комет. В ІЧ області спектра зосередж. велика частина енергії власного теплового випромінювання твердих поверхонь і атмосфер планет. Дослідж. ІЧ випромінювання планет дають можливість визначити теплову структуру атмосфер і їх хім. склад. Серед важл. результатів — виявлення внутр. енерговиділення Юпітера і Сатурна, рівного за величиною енергії соняч. випромінювання на їх поверхнях; спостереження кілець Урана і Юпітера на довж. хвилі 2,2 мкм; виявлення водяного льоду на поверхні супутників планет-гігантів і метанового льоду на поверхні Плутона; визначення структури атмосфер планет-гігантів; відкриття флуктуацій спектра ІЧ випромінювання комет і їх зв'язку з динамікою комет. хвостів; а також вода, нещодавно виявлена в космосі у великих кількостях (присутня в газопилових туманностях, у гарячих і вмираючих зорях, у брилах комет. льоду й на багатьох планетах та їх супутниках). Цікаві результати отримано також при спостереженнях ІЧ випромінюван-

ня зір. Так, за дослідж. молекуляр. спектрів холодних зір у ближньому ІЧ діапазоні отримано багату інформацію про хім. склад зоряних атмосфер, особливо про ізотоп. склад червоних гігантів. На основі спостережень неперервних спектрів зір виділено в них 2 складові: спектр фотосфери зір в короткохвильовій ділянці ІЧ діапазону та спектр випромінювання навколозоряного пилу в більш довгохвильовій області. ІЧ дослідж. доводять, що нові зорі під час спалахів утворюють велику кількість пилу. За допомогою спостережень в ІЧ діапазоні можливо досліджувати р-ни Галактики, сховані від оптич. спостережень міжзоряним пилом, оскільки міжзоряне поглинання світла пилом швидко зменшується зі збільшенням довжини хвилі. Випромінювання ядра Галактики у видимому діапазоні зменшується в 1012 разів, водночас на довж. хвилі 2,2 мкм поглинання зменшується до кількох зоряних величин, що дає змогу проводити детальні дослідж. структури галактич. ядра. Особливо важл. досягненням І. а., що має космогонічне значення, стало виявлення у щільних і непрозорих у видимій області газопилових

хмарах компакт. яскравих джерел ІЧ випромінювання; через відсутність теплового радіовипромінювання їх діагностовано як протозорі — зорі на ранніх стадіях еволюції. При дослідж. позагалакт. джерел ІЧ випромінювання виявлено, що в багатьох галактиках з актив. ядрами і квазарів велика частина випромінюваної ними енергії дійсно зосередж. в ІЧ області, але випромінювання настільки потужне, що донині не запропоновано механізмів його генерації.

Рекомендована література

1. Фацио Дж. Инфракрасная астрономия // На переднем крае астрофизики / Пер. с англ. Москва, 1979;
2. Шоломицкий Г. Б., Прилуцкий О. Ф. Инфракрасная и субмиллиметровая астрономия. Москва, 1979;
3. Инфракрасная астрономия / Пер. с англ. Москва, 1983;
4. D. Y. Gezari, M. Schmitz, J. M. Mead. Catalog of Infrared Observations. Washington, 1984.

Г. У. Ковальчук

Бібліографічний опис:

Інфрачервона астрономія / Г. У. Ковальчук // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. — К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2011. — Режим доступу: <https://esu.com.ua/article-12490>

2001-2025 © Ця енциклопедична стаття захищена авторським правом згідно з чинним законодавством України ([докладніше](#)).