

The background features a vertical gradient from dark blue at the bottom to bright red at the top. On the left side, there are several circular elements: a large scale with numerical markings from 140 to 260, and several smaller circles with dashed lines and arrows, suggesting motion or rotation. The overall aesthetic is technical and futuristic.

ТУМАННОСТІ

ПРОДАН БОГДАН

11-2

ФЭЛ

- Галактичні туманності – це газові, пилові або газо-пилові хмари, що входять до складу Галактик.
- За формою розрізняють дифузні, планетарні, залишки вибуху наднових зір та ін. Дифузні туманності – це складові частини загального газопилового шару Галактики, величезні за розмірами (10-100 пк), досить щільні (10-100 частинок в 1 см^3), неправильної форми. Їх поділяють на емісійні, відбивні та темні.
- Емісійні Галактичні туманності(1, 2) – частина газового шару, що світиться внаслідок збудження її ультрафіолетовим випромінюванням однієї або кількох сусідніх гарячих зір (люмінесценція). Найбільшим джерелом іонізації у цьому випадку є фотони, що надходять від найближчої гарячої зорі.
- Розрізняють декілька типів емісійної туманності. Серед них **зони H II**, в яких відбувається формування нових зірок. А також планетарні туманності, в яких помираюча зірка скинула свої верхні шари, оголивши своє ядро, яке іонізує їх.

1)Туманність Серце і Душа



2)Туманність полум'я



- Світіння емісійних Галактичних туманностей згасає в процесі старіння збуджуючих зір. Світіння відбивних Галактичних туманностей зумовлене розсіянням світла сусідніх менш гарячих зір. Різниця між темними і відбивними Галактичними туманностями в тому, що поблизу темних туманностей немає освітлюючих зір. У певних умовах такі туманності можуть втрачати гравітаційну стійкість, стискаючись з наступним подрібненням і утворенням протозір. Іноді всі три типи дифузних Галактичних туманностей трапляються в єдиному комплексі.
- **Відбивна туманність** — світла газо-пилова хмара, що світиться внаслідок розсіювання пилом випромінювання близьких зір. Світіння таких туманностей забезпечує порівняно холодна зоря (або група зір), випромінювання якої (яких) не зумовлює помітної іонізації навколишнього газу. Розподіл енергії у спектрах підсвічуючої зорі та відбивної туманності однаковий. Оскільки спостережувані властивості відбивних туманностей пов'язані з пилом, їх іноді називають *пиловими*, хоча вміст пилу в них є типовим для міжзоряного середовища (тобто становить близько 1% маси газу).

IC 349 — відзеркалююча туманність у сузір'ї Телець.



Відбивна туманність «Відьмина голова»

Темна туманність — тип міжзоряної хмари, настільки щільної, що вона поглинає видиме світло, що виходить з емісійних або відбивних туманностей. Поглинають світло частинки міжзоряного пилу, що знаходяться в найбільш холодних і щільних частинах молекулярних хмар. Скупчення і великі комплекси темних туманностей пов'язані з гігантськими молекулярними хмарами (ГМХ). Ізольовані темні туманності найчастіше бувають глобулами Бока.

Туманність Кінська Голова



- **Планетарна туманність** — астрономічний об'єкт, що складається з іонізованої газової оболонки й центральної зорі — гарячого білого карлика, що збуджує світіння туманності. Планетарні туманності утворюються внаслідок скидання зовнішніх шарів (оболонок) червоних гігантів масою $2,5\text{—}8 M_{\odot}$ на завершальній стадії їхньої еволюції. Планетарна туманність — швидкоплинне явище (за астрономічними мірками), що триває лише кілька десятків тисяч років (тоді як зоря існує мільярди років). У Чумацькому Шляху виявлено близько 1500 планетарних туманностей.
- Процес утворення планетарних туманностей, разом зі спалахами наднових, відіграє важливу роль в хімічній еволюції галактик, викидаючи в міжзоряний простір речовину, збагачену важкими елементами — продуктами зоряного нуклеосинтезу.

Туманність Котяче Око

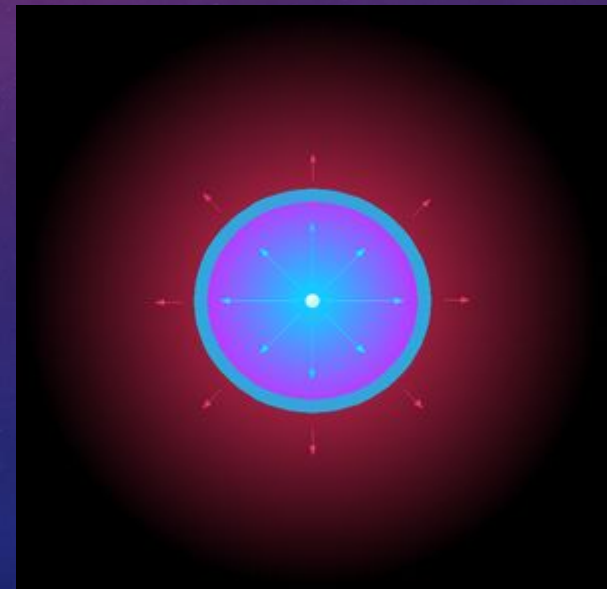


Туманність Гантель



- Планетарні туманності є завершальним етапом еволюції для багатьох зір. Наше Сонце є зорею середнього розміру, лише небагато зір перевершують його за масою. Зорі з масою у декілька разів більше сонячної на завершальному етапі існування вибухають як наднові. Зорі проміжної й малої маси в кінці еволюційного шляху створюють планетарні туманності.
- Типова зоря масою близько сонячної світить упродовж більшої частини свого існування завдяки реакціям термоядерного синтезу гелію з водню в її ядрі. Енергія, що вивільняється в цих реакціях, підтримує високу температуру й тиск у надрах зорі й утримує її від колапсу під дією власного тяжіння, роблячи її тим самим стабільною.
- Після кількох мільярдів років запас водню в ядрі вичерпується, температура зменшується, тиск стає недостатнім для утримання зовнішніх шарів. Ядро починає стискатися і, внаслідок цього, знову нагрівається. На сучасному етапі еволюції температура ядра Сонця становить приблизно 15 млн К, а після того, як запас водню буде вичерпано, стиснення ядра призведе до збільшення його температури. При цьому зовнішні шари охолоджуються й значно збільшуються в розмірах через дуже високу температуру ядра. Зоря перетворюється на червоного гіганта. Ядро на цій стадії продовжує стискатися й нагріватися; досягнувши температури в 100 млн К, починається процес синтезу карбону й кисню з гелію.

Будова симетричної планетарної туманності. Швидкий зоряний вітер (блакитні стрілки) гарячого білого карлика — ядра туманності (у центрі), стикаючись з скинутою оболонкою — повільним зоряним вітром червоного гіганта (червоні стрілки), створює щільну оболонку (блакитного кольору), яка світиться під впливом ультрафіолетового випромінювання ядра.

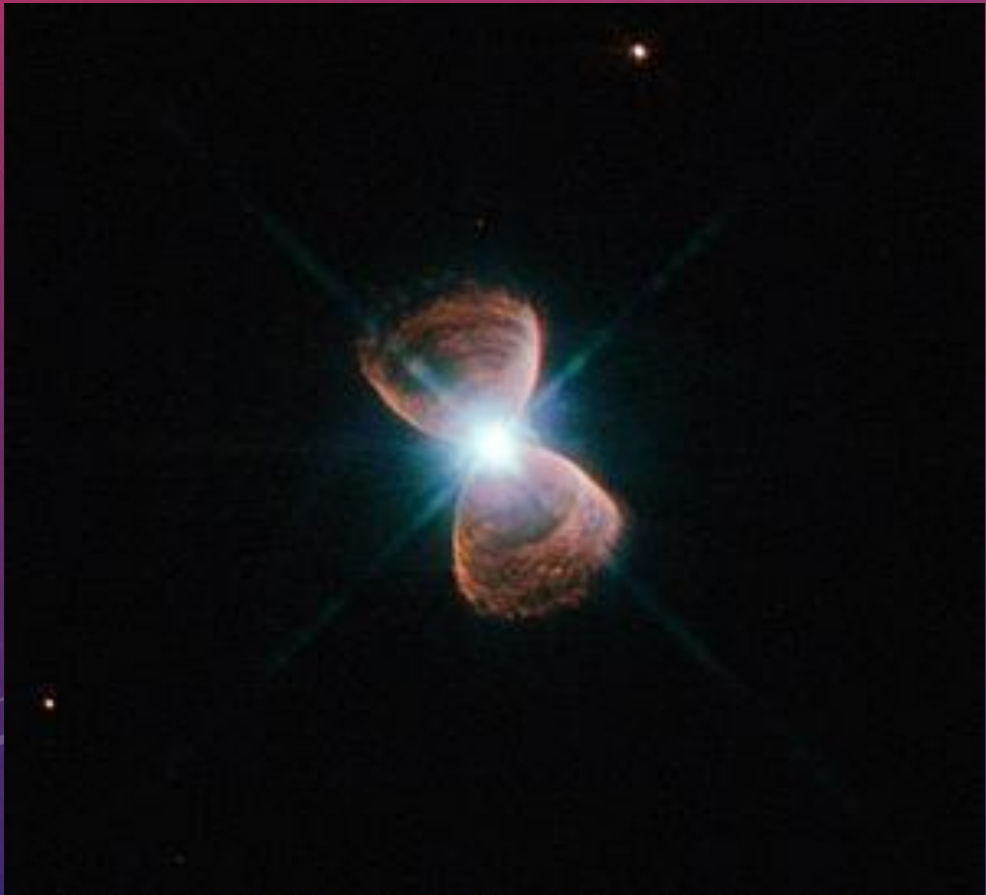


- Типова планетарна туманність має середній розмір один світловий рік і складається з сильно розрідженого газу щільністю близько 1000 частинок на см^3 , що значно менше в порівнянні, наприклад, зі щільністю атмосфери Землі, але приблизно в 10-100 разів більше, ніж щільність міжпланетного простору на відстані орбіти Землі від Сонця. Молоді планетарні туманності мають найбільшу щільність, що іноді досягає 10^6 частинок на см^3 . У міру старіння туманностей їхнє розширення приводить до зменшення щільності.
- Випромінювання центральної зорі нагріває гази до електронної температури близько 10 000 К. Парадоксально, що температура нерідко підвищується зі збільшенням відстані від центру. Це відбувається тому, що чим більшу енергію має фотон, тим менша ймовірність його поглинання. Тому низькоенергетичні фотони повністю поглинаються внутрішніми ділянками туманності, а до зовнішніх доходять лише ті, які мають високу енергію. Їх поглинання зумовлює більшу температуру цих ділянок.
- У нашій Галактиці, що складається з 200 мільярдів зір, відомо 1500 планетарних туманностей. Коротка тривалість їх існування, у порівнянні з зоряною, є причиною їхньої малої кількості. В основному, всі вони лежать в площині Чумацького Шляху, переважно зосереджуються поблизу центра галактики, і практично не спостерігаються в зоряних скупченнях.

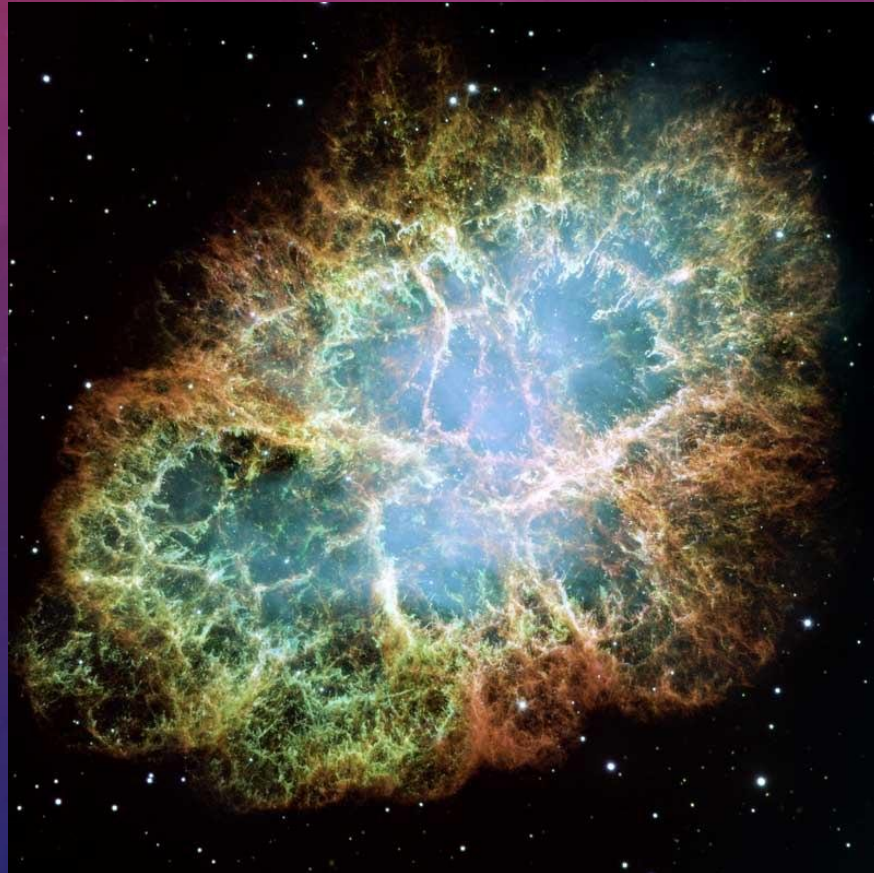


Біполярна туманність — це виразне небулярне утворення, для якого характерною є видимість двох чітко виражених, осесиметричних ділянок.

Чимало планетарних туманностей (але не всі) мають добре видиму біполярну структуру. Можливо, ці два типи туманностей є прямо пов'язаними, при чому одна відносно іншої є попередньою чи наступною стадією еволюції туманності.



- Волокнисті туманності- являють собою залишки наднової. У центрі туманностей міститься нейтронна зірка.
- Крабоподібна туманність є залишками наднової, що вибухнула, згідно із записами арабських та китайських астрономів, 1054 року. Спалах спостерігався впродовж 23 днів неозброєним оком навіть удень.



Дякую за увагу