Зміст

### Введення 2  1.Рожденіе зірок 3  1.1.Еволюція поглядів про народження зірок 3  1.2.Із чого утворюються зірки? 6  1.3.Жізнь чорної хмари 8  1.4.Облако стає зіркою 9  2.Основні зоряні характеристики 10  2.1.Светімость і відстань до зірок 10  2.2.Спектри зірок і їх хімічний склад 11  2.3.Температура і маса зірок 12  2.4.Связь основних зоряних величин 13  2.5.Молодие зоряні колективи 13  3.Як влаштована зірка і як вона живе 15  4.Взривающіеся зірки 18  4.1.Новие зірки 20  4.2.Сверхновие зірки 22  5.Конец життєвого шляху зірки 25  5.1.Белие карлики, чи майбутнє Сонця 25  5.2.Нейтронние зірки 27  5.3.Черние дірки 28  Висновок 29  Література 31

Введення   
Зірки ... Вони сходили над динозаврами, над Великим Заледеніння, над споруджуваними єгипетськими пірамідами. Одні й ті ж зірки вказували шлях фінікійським мореплавцям і каравела Колумба, споглядали з висоти Столітню війну і вибух ядерної бомби в Хіросімі. Одним людям бачилися в них очі богів і самі боги, іншими - срібні цвяхи, вбиті в кришталевий купол неба, третім - отвори, через які струмує небесне світло.   
Сталість і непізнаваність зірок наші предки вважали неодмінними умовами існування світу. Стародавні єгиптяни вважали, що, коли люди розгадають природу зірок, настане кінець світу. Інші народи вірили, що життя на Землі припиниться, як тільки сузір'я Гончих Псів наздожене Велику Ведмедицю. Напевно, для них дуже важливо було усвідомлювати, що в цьому невірному і мінливому світі залишається щось непідвладне часу.   
Не дивно, що будь-які зміни у світі зірок здавна вважалися провісниками значних подій. Згідно з Біблією, раптово спалахнула зірка сповістила світові про народження Ісуса Христа, а інша зірка - Полин - буде знаком кінця світу.   
Протягом багатьох тисячоліть астрологи звіряли по зірках життя окремих людей і цілих держав, хоча і попереджали при цьому, що роль зірок у долею велика, але не абсолютна. Зірки радять, а не наказують, говорили вони.   
Але минав час, і люди стали все частіше дивитися на зірки з іншого, менш романтичної точки зору. Антуан де Сент-Екзюпері сказав про це: «Ви протестували орбіту зірки, про жалюгідний рід дослідників, і зірка перестала бути для вас живим світилом» [1]. Дійсно, зірки стали розглядатися як фізичні об'єкти, для опису яких цілком достатньо відомих законів природи.   
Астрономи не в змозі простежить життя однієї зірки від початку і до кінця. Навіть самі короткоживучі зірки існують мільйони років - довше життя не тільки однієї людини, а й усього людства. Проте вчені можуть спостерігати багато зірок, що знаходяться на самих різних стадіях свого розвитку, - тільки що народилися і вмирають. На численні зоряним портретів вони намагаються відновити еволюційний шлях кожної зірки і написати її біографію.   
**НАРОДЖЕННЯ ЗІРОК**

Еволюція поглядів про народження зірок.   
Народження зірок - процес таємничий, прихований від наших очей, навіть озброєних телескопом. Лише в середині ХХ ст. астрономи зрозуміли, що не всі зірки народилися одночасно в далеку епоху формування Галактики, що й у наш час з'являються молоді зірки. У 60 - 70-і рр.. була створена найперша, ще дуже груба теорія утворення зірок. Пізніше нова спостережлива техніка - інфрачервоні телескопи і радіотелескопи міліметрового діапазону - значно розширила наші знання про зародження і формування зірок. А почалося вивчення цієї проблеми ще в часи Коперника, Галілея і Ньютона.   
Створивши теорію всесвітнього тяжіння, Ісаак Ньютон підштовхнув багатьох допитливих людей до роздумів про причини еволюції небесних тіл.Один з освічених і честолюбних священиків, доктор Річард Бентлі, прагнув використовувати наукові досягнення для обгрунтування буття Бога, детально вивчав праці Ньютона і час від часу звертався до великого фізику з питаннями.   
В одному з листів Бенте запитав, чи не може сила тяжіння пояснити походження зірок. Ньютон став роздумувати на цю тему і у відповідному посланні молодому священикові від 10 грудня 1692 виклав свій погляд на можливість гравітаційного скучіванія космічного речовини: «... Якщо б ця речовина була рівномірно розподілу по нескінченному простору, воно ніколи не могло б об'єднатися в одну масу , але частина його густішала б тут, а інша там, утворюючи нескінченну кількість величезних мас, розкиданих друг, одного по всьому цьому нескінченному простору. Саме так могли утворюватися Сонце і нерухомі зірки ... ».   
З того часу ідея Ньютона майже ніким і ніколи не оскаржувалася. Але знадобилося три століття, щоб велика здогад стала надійною теорією, міцно спирається на спостереження.   
Що мав на увазі Ньютон, кажучи про речовину, розподіленому у просторі? Дійсно, міжзоряний речовина було відкрито відразу після винаходу телескопа.   
Газові хмари виглядають на небі як туманні цятки. Н. Пейреск в 1612 р. вперше згадав про Велику туманності Оріона. У міру вдосконалення телескопів були виявлені й інші туманні плями. У каталозі Шарля Мессьє (1783 р.) їх описано 103, а в списках Вільяма Гершеля (1818 р.) відзначено вже 2500 об'єктів «не зоряного виду". Нарешті, в «Новому загальному каталозі туманностей і зоряних скупчень" Джона Дрейера (1888 р.) значиться 7840 незіркової об'єктів.   
Протягом трьох століть туманності, особливо спіральні, вважалися порівняно близькими утвореннями, пов'язаними з формуванням зірок і планет.Гершель, наприклад, був абсолютно впевнений, що він не тільки знайшов безліч хмар дозвездного речовини, але навіть власними очима бачить, як ця речовина під дією тяжіння поступово змінює свою форму і конденсується в зірки.   
Як пізніше з'ясувалося, деякі туманності дійсно пов'язані з народженням зірок. Але в більшості випадків світлі туманні плями виявилися не газовими хмарами, а дуже далекими зоряними системами. Так що оптимізм астрономів був передчасним і шлях до таємниці народження зірок чекав ще довгий.   
У гру вступають фізики. До середини ХIХ ст. фізики могли застосувати до зірок газові закони і закон збереження енергії. З одного боку, вони зрозуміли, що зірки не можуть світити вічно. Джерело їхньої енергії ще не був знайдений, але, яким би він не виявився, все рівно вік зірки відміряно і на зміну старим повинні народжуватися нові зірки.   
З іншого боку, ті яскраві і гарячі хмари міжзоряного газу, які змогли виявити астрономи у свої телескопи, явно не влаштовували фізиків як передбачуване речовина майбутніх зірок. Адже гарячий газ прагне розширюватися під дією внутрішнього тиску. І фізики не були впевнені, що гравітація зможе перемогти тиск газу.   
Отже, що ж переможе - тиск або гравітація? У 1902 р. молодий англійський фізик Джеймс Джинс уперше досліджував рівняння руху газу з урахуванням гравітації і знайшов, що вони мають два рішення. Якщо маса газу і його тяжіння слабке, а нагрітий він достатньо сильно, то в ньому поширюються хвилі стиску і розрідження - звичайні звукові коливання. Але якщо хмара газу масивна і холодна, то тяжіння перемагає газовий тиск. Тоді хмара починає стискуватися як ціле, перетворюючись на щільний газовий кулю - зірку. Критичні значення маси (M J) і розміру (R J)хмари, при яких воно втрачає стійкість і починає нестримно стискуватися - колапсувати, з тих пір називають джінсовскімі.   
Проте в часи Джинса і навіть набагато пізніше астрономи не могли вказати той газ, з якого формуються зірки. Поки вони шукали дозвездное речовину, фізики нарешті зрозуміли, чому зірки світять. Дослідження атомного ядра і відкриття термоядерних реакцій дозволили пояснити причину тривалого світіння зірок.   
Характеристики основних станів міжзоряного газу [3]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип газу | Рік відкриття | | Температура, К | Щільність, атом / см 3 | M J в масах Сонця | R J, пк |
| Теплий | | 1921 | 8000 | 0,25 | 1 \* 108 | 2 \* 10 3 |
| Прохолодний | | 1950 | 80 | 40 | 2 \* 10 3 | 7 |
| Гарячий | | 1970 | 3 \* 10 5 | 0,002 | 5 \* 10 11 | 2 \* 10 5 |
| Холодний | | 1975 | 10 | 10 березня | 4 | 0,3 |
|  |  |  |  |  |  |  |

Виявилося, що чим масивніша зірка, тим яскравіше вона світить і, виходить, швидше спалює своє термоядерне пальне. Максимальний вік масивних зірок спектральних класів О і В становить 10-30 млн. років. Це дуже мало в порівнянні з віком інших об'єктів Галактики. Отже, ці зірки народилися зовсім нещодавно і не могли далеко піти від місця свого народження. Одне з таких місць - туманність Оріона, де протягом декількох років з'явилося невелике скупчення зірок. На знімках 1947р. в цьому місці була видна група з трьох звездоподобних об'єктів. До 1954р. деякі з них стали довгастими, а до 1959р. ці довгасті освіти розпалися на окремі зірки. Вперше в історії людства люди спостерігали народження зірок, буквально на очах цей безпрецедентний випадок показав астрономам, що зірки можуть народжуватися за короткий інтервал часу, і здавалися раніше дивними міркування про те, що зірки зазвичай виникають у групах, або зоряних скупченнях, виявилися справедливими. 

**З чого утворюються зірки?**

Ще Гершель виявив на фоні Чумацького Шляху темні провали, які він називав «дірками в небесах». В кінці XIX ст. на Лікської обсерваторії (США) астроном Едуард Барнард почав систематичне фотографування неба. До 1913 р. він знайшов близько 200 темних туманностей. На його думку, вони являли собою хмари поглинає світло матерії, а зовсім не проміжки між зірками, як вважав Гершель.   
Це припущення підтвердилося. Коли поруч із хмарою міжзоряного газу або усередині нього гарячої зірки, газ залишається холодним і не світиться.Якби хмара містила тільки газ, його могли б і не помітити. Але крім газу в міжзоряному середовищі в невеликій кількості (близько 1% за масою) є дрібні тверді частки - порошини розмірами близько 1 мкм і менше, які поглинають світло далеких зірок. Тому-то холодна хмара і здається темним «провалом у небі». Детальне вивчення Чумацького шляху показало, що дуже часто такі «провали» зустрічаються в областях зореутворення, подібних туманностей Оріона.   
У 1946 р. американський астроном Барт Бок виявив на фоні світлих туманностей NGC 2237 в Єдиноріг і NGC 6611 в Щиті маленькі чорні плями, які назвав глобулами. Розмір їх від 0,01 до 1 пк. Вони послабляють світло лежачих за ними зірок у десятки і сотні разів. Це значить, що речовина глобул у тисячі разів щільніше навколишнього їхнього газу. Їхня маса оцінюється в межах від 0,01 до 100 мас Сонця.

Після відкриття глобул з'явилося переконання, що стискаються хмари дозвездной матерії вже знайдені, що вони-то і є безпосередніми попередниками зірок. Але незабаром стала очевидною поспішність такого висновку.   
Справа в тому, що оптичні телескопи не дають повного уявлення про міжзоряному середовищі: з їх допомогою ми бачимо лише гарячі хмари, нагріті масивними зірками (як туманність Оріона), або маленькі темні глобули на світлому фоні. І ті й інші - досить рідкісні утворення. Тільки створені в 50-і роки радіотелескопи дозволили виявити по випромінюванню в лінії 21 см атомарний водень, що заповнює майже весь простір між зірками.   
Це дуже розріджений газ: приблизно один атом у кубічному сантиметрі простору (по мірках земних лабораторій - найвищий вакуум!). Але оскільки розмір Галактики величезний, у ній набирається близько 8 млрд. сонячних мас міжзоряного газу, або приблизно 5% від її повної маси.Міжзоряний газ більш ніж на 67% (по масі) складається з водню, на 28% з гелію, і менше 5% припадає на всі інші елементи самі числені серед яких - кисень, вуглець і азот.   
Міжзоряного газу особливо багато поблизу площини Галактики. Майже весь він зосереджений у шарі товщиною 600 світлових років і діаметром близько 30 кпк, або 100 тис. світлових років (це діаметр галактичного диска). Але й у такому тонкому шарі газ розподілений нерівномірно. Він концентрується в спіральних рукавах Галактики, а там розбитий на окремі великі хмари протяжністю в парсеки і навіть у десятки парсек, а масою в сотні і тисячі мас Сонця. Щільність газу в них порядку 100 атомів на кубічний сантиметр, температура біля -200 ° С. Виявилося, що критичні маса і радіус Джинса за таких умов майже збігаються з масою і радіусом самих хмар, а це значить, що вони готові до колапсу. Але головне відкриття було ще попереду.   
Астрономи підозрювали, що при відносно високій щільності і низькій температурі, що панує в міжзоряних хмарах, частина речовини повинна об'єднуватися в молекули. У цьому випадку найважливіша частина міжзоряного середовища недоступна спостереженням в оптичному діапазоні.   
Розпочаті в 1970 р. ультрафіолетові спостереження з ракет і супутників дозволили відкрити головну молекулу міжзоряного середовища - молекулу водню (Н 2). А при спостереженні міжзоряного простору радіотелескопами сантиметрового і міліметрового діапазонів були виявлені десятки інших молекул, часом досить складних, що містять до 13 атомів. У їх числі молекули води, аміаку, формальдегіду, етилового спирту і навіть амінокислоти гліцерину.   
Як з'ясувалося, близько половини міжзоряного газу утримується в молекулярних хмарах. Їх щільність у сотні разів більше, ніж у хмар атомарного водню, а температура усього на декілька градусів вище абсолютного нуля. Саме за таких умов виникають нестійкі до гравітаційного стиску окремі ущільнення в хмарі масою порядку маси Сонця, і стає можливим формування зірок.   
Найближчі до нас області зореутворення - це темні хмари в сузір'ях Тельця і Змієносця. Подалі розташований величезний комплекс хмар в Оріоні.  
**Життя чорної хмари**

Молекулярні хмари улаштовані значно складніше, ніж знайомі нам хмари водяної пари в земній атмосфері. Зовні молекулярне хмара покрито товстим шаром атомарного газу, оскільки проникаюче туди випромінювання зірок руйнує тендітні молекули. Але що знаходиться в зовнішньому шарі пил поглинає випромінювання, і глибше, у темних надрах хмари, газ майже повністю складається з молекул.   
Структура хмар постійно змінюється під дією взаємних сутичок, нагрівання зоряним випромінюванням, тиску міжзоряних магнітних полів. У різних частинах хмари щільність газу відрізняється в тисячу (у стільки ж разів вода щільніша кімнатного повітря). Коли щільність хмари (або окремої його частини) стає настільки великою, що гравітація переборює газовий тиск, хмара починає нестримно колапсувати. Розмір його зменшується усе швидше і швидше, а щільність росте. Невеликі неоднорідності щільності в процесі колапсу посилюються, і в підсумку хмара фрагментірует, тобто розпадається на частини, кожна з яких продовжує самостійний стиск.

При колапсі зростають температура і тиск газу, що перешкоджає подальшому збільшенню щільності. Але поки хмара прозоро для випромінювання, воно легко остигає і стиск не припиняється. Велику роль надалі грає космічна пил. Хоча по масі вона складає усього 1% міжзоряної речовини, це дуже важливий його компонент. У темних хмарах порошини поглинають енергію газу і переробляють її в інфрачервоне випромінювання, яке легко залишає хмара, несучи надлишки тепла. Нарешті через збільшення щільності окремих фрагментів хмари газ стає менше прозорим. Остигання утруднюється, і зростаючий тиск зупиняє колапс. У майбутньому з кожного фрагмента утвориться зірка, а всі разом вони складають групу молодих зірок у надрах молекулярної хмари.

Колапс щільної частини хмари в зірку, а частіше - у групу зірок продовжується декілька мільйонів років (порівняно швидко по космічних масштабах). Новонароджені зірки розігрівають навколишній газ, і під дією високого тиску залишки хмари розлітаються. Саме цей етап ми бачимо в туманності Оріона. Але по сусідству з нею продовжується формування майбутніх поколінь зірок. Для світла ці області цілком непрозорі і спостерігаються тільки за допомогою інфрачервоних і радіотелескопах. 

**Хмара стає зіркою**

Народження зірки триває мільйони років і приховано від нас в надрах темних хмар, так що цей процес практично недоступний прямому спостереженню. Астрофізики намагаються досліджувати його теоретично, за допомогою комп'ютерного моделювання. Перетворення фрагмента хмари в зірку супроводжується гігантською зміною фізичних умов: температура речовини зростає приблизно в 10 6 разів, а щільність - в 10 20разів. Колосальні зміни всіх характеристик формується зірки складають головну трудність теоретичного розгляду її еволюції. На стадії подібних змін вихідний об'єкт уже не хмара, але ще і не зірка. Тому його називають протозвездой (від грец. «Протос» - «перший»).

*Перекладено © за допомогою translate.google.com.*

*Оригинал:* [*http:///6*](http://coolreferat.com/3)