**Порівняльна характеристика пилових дисків навколо молодих і старих зір**

Мазуренко Владислав Вікторович

 Волинський ліцей-інтернат

 Волинської обласної ради

 Номінація: “Астроном-Юніор “, “Дослідження об’єктів зоряного неба за фотографіями “

 Керівник: вчитель фізики Дубенський І.В.

Пиловий диск — це накопичення матерії, що має форму тора, круглої площини або кільця, і складається із газу, пилу, планетозималей, астероїдів або уламків, що утворюються внаслідок зіткнень, на орбіті навколо зорі . Навколо молодших зір вони становлять своєрідні резервуари речовини, із яких пізніше можуть сформуватись планети. Навколо старших зір вони свідчать про те, що відбулося формування лише планетозималей, а навколо білих карликів вони свідчать про те, що планетна речовина пережила усі етапи зоряної еволюції. Такий диск може проявлятися різними способами.

Згідно із тепер прийнятою моделлю формування зірок, яку іноді окреслюють терміном “ебулярна гіпотеза”, зоря формується внаслідок гравітаційного колапсу згустку матерії всередині гігантської молекулярної хмари. Речовина, яка бере участь у цьому процесі формування, має певне значення моменту імпульсу, що в результаті призводить до утворення газоподібного протопланетного диска навколо молодої зірки, що обертається. Протопланетний диск — це навколозоряний диск із газу та пилу високої густини, який продовжує наповнювати центральну зірку. Цей диск може містити декілька процентів маси центральної зірки, переважно у газоподібній формі, причому більшість самого газу є воднем. Фаза акреційного диска триває від декількох мільйонів років до 10 мільйонів років. Швидкість акреції зазвичай становить від 10−7 до 10−9 сонячних мас на рік, але може варіюватися.

Диск поступово охолоджується, перебуваючи у фазі, відомій як фаза зорі Т Тельця. У межах цього диска може відбуватися формування невеликих пилових зерен із частинок породи та льоду, які в свою чергу можуть згодом сполучатися, утворюючи планетозималій . Якщо диск є достатньо масивним, починаються безупинні акреції, в результаті яких формуються зачатки планет. Утворення планет вважається природним результатом формування зірки. Сонцеподібна зоря зазвичай потребує близько 100 мільйонів років для того, аби остаточно сформуватися.

Фомальгаут b або Дагон - екзопланета у зірки Фомальгаут.

Планета ,розташована на краю осколкового диска була виявлена ​​телескопом «Хаббл» 13 листопада 2008 як невеликий об'єкт. Існування планети було поставлено під сумнів у 2010-2011 роках, але підтверджено у вересні-жовтні 2011 року вченими проекта Atacama Large Millimeter Array, які оголосили про існування двох планет: Фомальгаут b і Фомальгаут c . Маса обох планет тепер оцінюється не в 3 маси Юпітера, а лежить в інтервалі від маси Марса до декількох мас Землі.

Багато зір наприкінці життя формують навколо себе газопилові диски. Вони утворені з матеріалу, який зоря викинула в космічний простір на етапі червоного гіганта своєї еволюції. Ці диски схожі на ті, з яких формуються планети біля молодих зір. Але астрономи не мали змоги їх порівняти, бо на відміну від молодих зір з дисками, поблизу нас немає старих зір з такими утвореннями, щоб можна було отримати докладні зображення.

 Можливості VLT в режимі інтерферометра (усі чотири телескопи разом ) та надчутливі приймачі зображення дозволили астрономам отримати знімок пилового диска довкола зорі IRAS 08544-4431. Цю подвійну зоряну систему, що лежить на відстані майже 4000 світлових років від Землі у південному сузір’ї Вітрила (Vela), складають червоний гігант і нормальна зоря. Отримане зображення має безпрецедентну чіткість (звичайний телескоп мусить мати дзеркало поперечником 150 метрів, щоб отримати зображення з такою просторовою роздільною здатністю).

Можна дійти висновку, що диски навколо старих зір дуже схожі на ті, з яких формуються планети біля молодих зір. Другий «урожай» планет в старих зір є загадкою по сьогоднішній день, але можна припустити, що цей процес відбувається в старих зір так, як і в молодих.

Very Large Telescope інтерферометр на Paranal обсерваторії ESO в Чилі отримав знімок запиленого диска навколо старіючої зірки. Вперше такі ознаки можна порівняти з такими ж навколо молодих зірок - і вони дуже схожі. Можливо навіть, що диск, який з'являється в кінці життя зірки може також створити друге покоління планет.

Коли вони наближаються до кінця свого життя багато зірок розвивають стабільні диски газу та пилу навколо них.

Міжнародна команда астрономів з допомогою Дуже великого телескопа (Very Large Telescope, VLT) отримала чітке зображення пилового диска довкола старої зорі. Зображення такої якості отримано уперше — пиловий диск на ньому дивовижно схожий на газопилові диски, що існують навколо молодих зір. Можливо, з пилового диску, що виникає на останньому етапі існування зорі, можуть формуватися планети другого покоління.