

ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗМІННИХ ЗІР

Проволовська Д.В., Самар Г.В.

Національний технічний університет України,
“Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”
 пр-т Перемоги 37, Київ, Україна, 03056,
 e-mail: darinaprowolowska@gmail.com

Змінними вважають зорі, що час від часу змінюють свій блиск. Але не всі зорі можливо є змінними, оскільки з поверхні Землі спостерігачу здається ніби кожний видимий космічний об'єкт блимає. Тож під час спостережень необхідно враховувати стан атмосфери, її забруднення, світловий шум, тощо. Але класифікація та дослідження властивостей таких об'єктів може допомогти в уточненні процесів еволюції зір та віку Всесвіту.

У 1596 р. Давид Фабриціус помітив першу періодичну змінну зорю в Сузір'ї Кита при визначенні видимого положення однієї зі спостережуваних ним планет. Згодом він назвав знайдену ним зорю Мірою. Ця подія стала знаковою у практичній астрономії, оскільки деякі аматори почали досліджувати принципи й властивості змінних зір. Згодом стало зрозумілим те, що для більш точного визначення змінних зір потрібен телескоп.

Побудова простих наземних телескопів сприяла якіснішому спостереженню змінних зір у кінці XVIII - початку XIX століття. Згодом астрономи змогли визначати певні закономірності: об'єднувати змінні зорі в групи, підгрупи, тобто почали їх класифікувати. Це сприяло створенню діаграми Герцшпрунга-Рассела, що поєднує в собі залежність абсолютної зоряної величини від спектрального класу, і навпаки. Метою даної діаграми стала класифікація саме змінних зір, оскільки ця інформація є важливою для опису еволюційних процесів у Всесвіті. Герцшпрунг і Рассел запропонували діаграму 1910 р., що дозволило розділились зорі за певними послідовностями: головною, надгігантів, яскравих і слабких гігантів, субгігантів, білих карликів та ін. Нині до головної послідовності відносять до 90,87% зір. Діаграма для

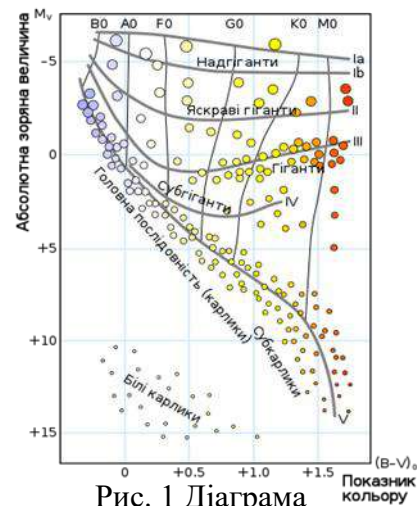


Рис. 1 Діаграма Герцшпрунга-Рассела

змінних зір показує, що ці зорі ми спостерігаємо на перехідному етапі еволюції. [2]

Дослідники змінних зір давали їм не тільки назву, а й класи з підкласами. Завдяки цьому, змінні зорі розділили на три типи – пульсуючі, затемнені (або ж затемнювані) та еруптивні. Пульсуючі повільно та майже безперервно змінюють свій блиск, їх поділяють на цефеїди (класичні, або сферичної складової), типу RV Тельця, змінні типу RR Ліри, змінні типу δ Щита, змінні типу ZZ Кита, довгоперіодичні змінні типу Міри, напівправильні змінні, неправильні змінні. Еруптивні – є новими, новоподібними або неправильними змінними зорями. Затемнені – мають своєрідне “затемнення”, зумовлене специфічним положенням і кутом спостереження. [2]

1990 р. оптичний телескоп “Габбл” (*Hubble Space Telescope*, HST) було виведено на навколоземну орбіту. Це був спільний проєкт НАСА та ЄКА, націлений на виконання оптичних вимірювань, точність яких мали забезпечувати відкритий космос і відсутність забрудненої атмосфери. Це стало революційною подією в астрофізиці наприкінці ХХ століття. Після виведення Габбла на навколоземну космічну орбіту кожний одержаний ним знімок уточнював дані та виявляв розбіжності щодо класифікації змінних зір. Експериментальні дані привернули увагу до змінних зір типу RV Tauri [1]. За класифікацією вони є яскраві змінні зорі, які мають виразні зміни світла з чергуванням глибоких та неглибоких мінімумів. Цю зорю ще 1950 р. вивчала Лідія Цераська, яка виділила її в окремий тип [7]. Проте, не зважаючи на спільні риси з R Щита[5] та R Стріли, 2018 р. вчені змінили уявлення про цей підклас Цефеїд [1]. Проведені обчислення показали, що дана зоря підпадає під інший клас змінних зір і може виявитись не змінною. Дослідження виявили асиметрію в амплітуді коливань зорі. [1] Це сприяло появі гіпотези щодо знаходження стороннього космічного об’єкта на орбіті прототипу повноцінного класу змінних пульсуючих зір RV Tau.

Згодом було знайдено масу карликового об’єкту (білий карлик), що знаходився поряд із зорею і визначав глибокі максимуми та мінімуми. Отже дана змінна зоря є бінарною системою зір.

При класифікації змінних зір зазначають наступні проблеми:

- деякі періоди коливання блиску змінних зір можуть бути максимумами або мінімумами, а сам період коливання – набагато більшим за гіпотетичний;

- деякі зорі можуть бути принципово на інших стадіях еволюції, ніж передбачається;
- деякі зорі можуть бути зовсім не змінними, а лише системами з двох зір перед станом зіткнення.

Наступним революційним поштовхом у вивченні змінних зір може стати телескоп нового покоління Джеймс Вебб [3, 6]. Але це вже питання дослідників, які будуть звертати увагу на неточності в класифікації змінних зір.

ЛІТЕРАТУРА

1. Manick, R., and H. Van Winckel. "Establishing binarity amongst Galactic RV Tauri stars with a disc." *Astronomy & Astrophysics (A&A)*, vol. A129, no. A&A, 2017, p. 18.
2. Kazarovets, E. V., and O. V. Samus. "The 79th Name-List of Variable Stars." *Inform. Bull. Var. Stars*, vol. 5863, no. IBVS, 2008, p. 23..
3. John Wenz. NASA Begins Turning a Spy Satellite Into a New Hubble (англ.). *Popular Mechanics* (5 января 2016). Дата обращения: 8 января 2022.
4. Argyle, Robert W. (2004). *Observing and measuring visual double stars*. London: Springer.
5. V* R Sct -- Variable Star of RV Tau type, Centre de Données astronomiques de Strasbourg: Архівна копія від 19 березня 2016 на Wayback Machine.

РОЗВИТОК УЯВЛЕНЬ ПРО ЕЛЕКТРОННІ СТАНИ В МЕТАЛАХ ТА ПОВЕРХНІ ФЕРМІ

Самар А.М., Самар Г.В.

*Національний технічний університет України,
"Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"
пр-т Перемоги 37, Київ, Україна, 03056,
e-mail: darinaprowolowska@gmail.com*

Поняття про поверхню Фермі є одним із основних у квантовій фізиці. Саме це поняття дозволяє зрозуміти та описати всі основні фізичні властивості металів, а також передбачити можливість зміни властивостей металів при зміні топології цих поверхонь.

Початок дослідження властивостей металів пов'язують із німецьким фізиком Паулем Друде, який у 1900 р. запропонував модель металу у вигляді