

ВІЯВЛЕННЯ ЕКЗОПЛАНЕТ НА ОСНОВІ ДАНИХ, ОТРИМАНИХ ТЕЛЕСКОПОМ TESS



Авторка: Кондратенко Поліна Максимівна, учениця 11 класу Центральноукраїнського наукового ліцею Кіровоградської обласної ради

Наукові керівники:

Лефтор Вадим Васильович, старший викладач кафедри конструкції повітряних суден, авіадвигунів та підтримання льотної придатності Української державної льотної академії;

Мірошніченко Олександр Іванович, вчитель фізики Центральноукраїнського наукового ліцею Кіровоградської обласної ради

АКТУАЛЬНІСТЬ

Результати обробки спостережних даних TESS та висунуті на їх основі гіпотези можуть значно інтенсифікувати процес виявлення нових екзопланет.

МЕТА

Дослідження характеристик зір та механізмів творення екзопланетних систем

ОБ'ЄКТ

Екзопланети

ПРЕДМЕТ

Спостережні дані космічного телескопу TESS

МЕТОДИ

- систематизація;
- статистичний аналіз;
- узагальнення;
- порівняння;
- математичне моделювання;
- синтез

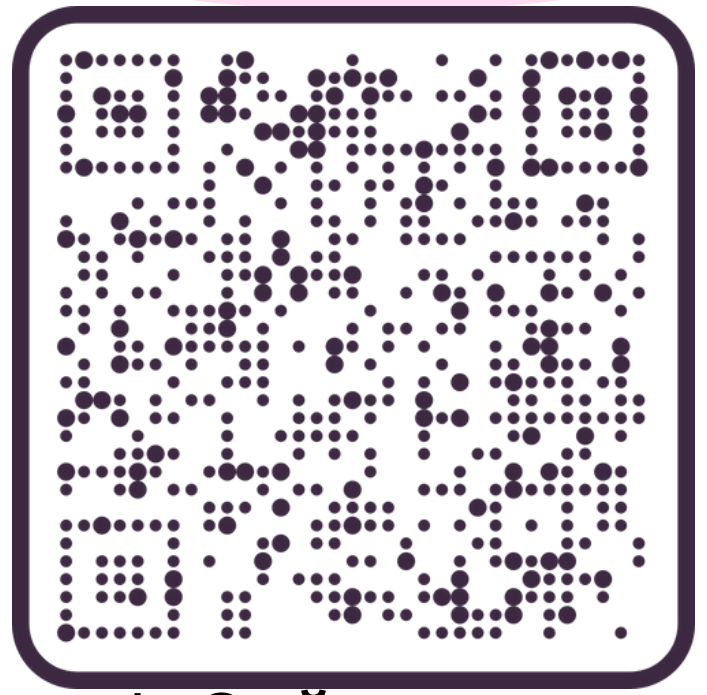


Рис. 1. Сайт проекту (створений авторкою)

ЗАВДАННЯ

1. Додатковий аналіз графіків яскравості зір за спостережними даними космічного телескопу TESS;
2. Зіставлення та порівняння характеристик зір із кандидатами і помилковими кандидатами в екзопланети з характеристиками зір, що вже мають підтверджені екзопланети;
3. Систематизація механізмів творення екзопланетних систем;
4. Розробка алгоритму прогнозування еволюційного шляху екзопланетних систем та його апробація.

НОВИЗНА

Уточнення типів зір, що найчастіше мають кандидата в екзопланету; Створення алгоритму прогнозування еволюційного шляху екзопланетних систем.

ХІД ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Теоретична підготовка: систематизовано дані про екзопланети та методи їх відкриття й підтвердження.
2. Аналіз додаткової кількості кривих блиску зір в рамках волонтерського проекту "Planet Hunters TESS" на платформі Zooniverse.
3. Систематизація характеристик зір біля яких найчастіше траплялися позитивні кандидати в екзопланети та негативні кандидати.
4. Аналіз характеристик зір біля яких є підтверджені екзопланети.
5. Побудова графіків за характеристиками зір, на яких можна визначити характеристики зір біля яких найчастіше спостерігаються підтверджені екзопланети. Графіки будувалися в координатах: «Mass (M_{Sun}) – Luminosity (L_{Sun})» та «T eff – log g». Створено розподіл за їх характеристиками на спектральні класи ГП за діаграмою ГР.
6. Розробка алгоритму прогнозування еволюційного шляху екзопланетних систем та його апробація на прикладі зорі TIC 376847347, яка має кандидата в екзопланету.
7. Визначення основних факторів впливу на еволюцію екзопланетної системи та зроблено висновки про можливі шляхи еволюції

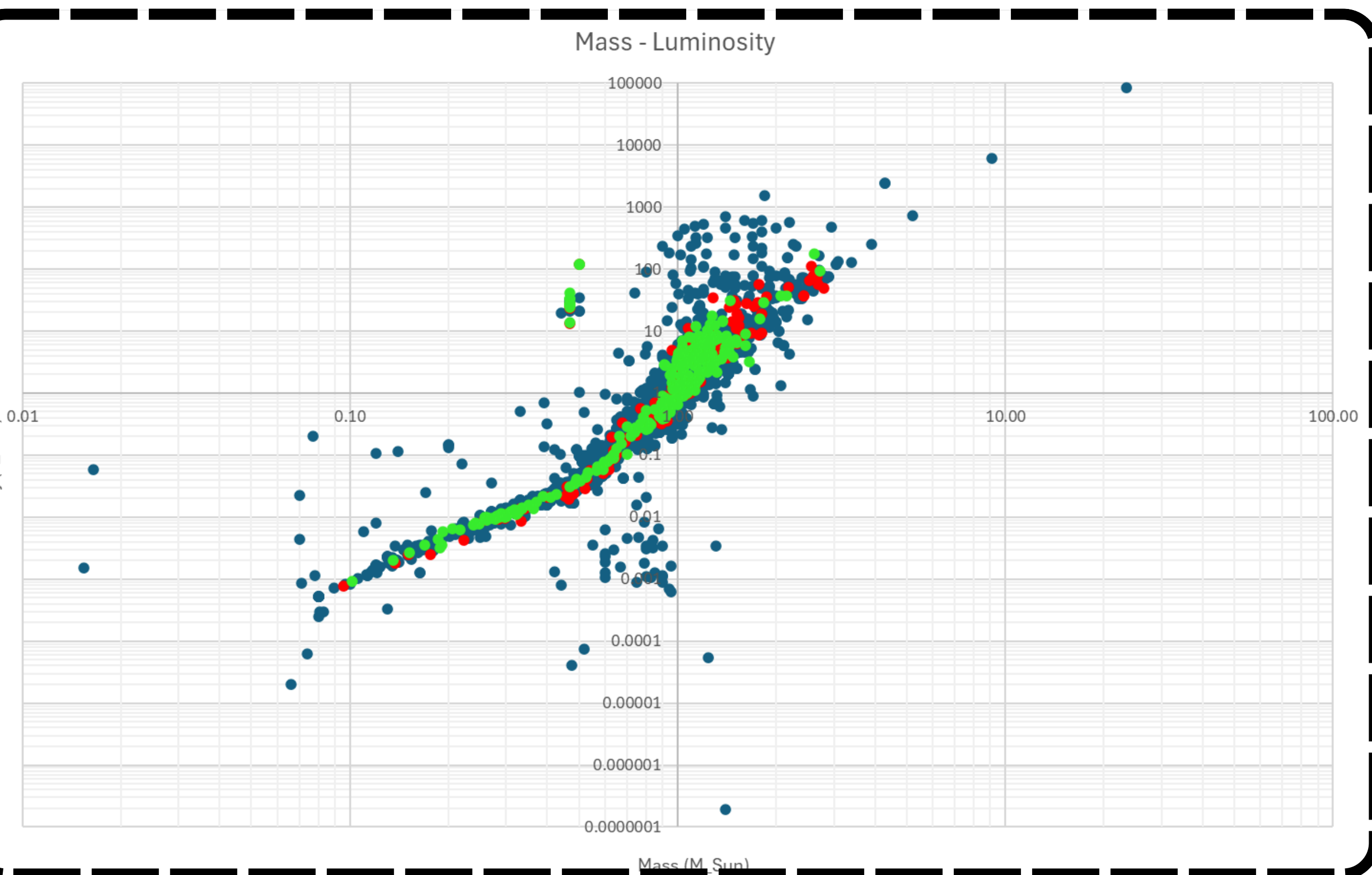


Рис. 2. Графіки розподілу зір за характеристиками в координатах M-L (графіки авторки)

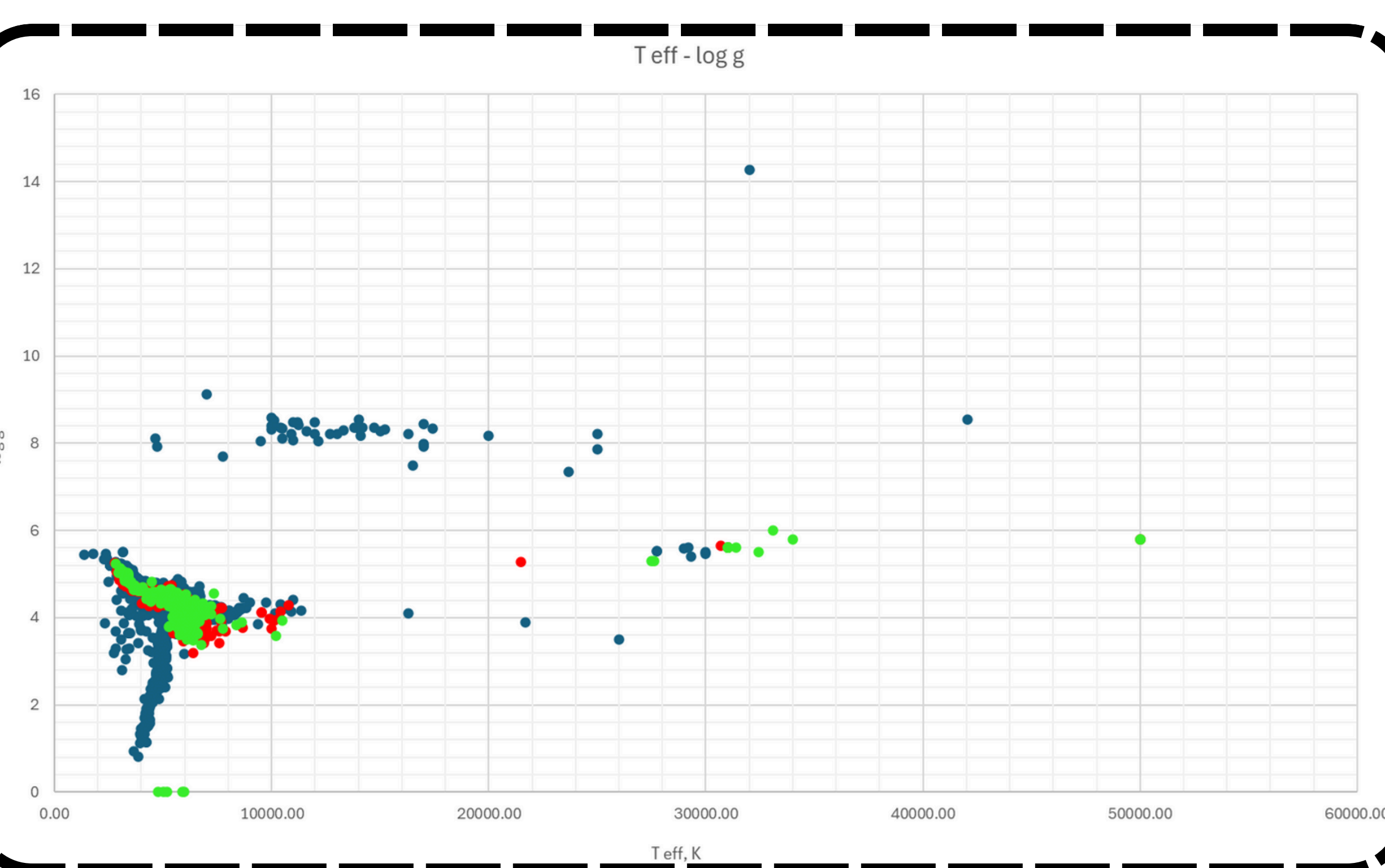


Рис. 3. Графіки розподілу зір за характеристиками Teff-log g (графіки авторки)

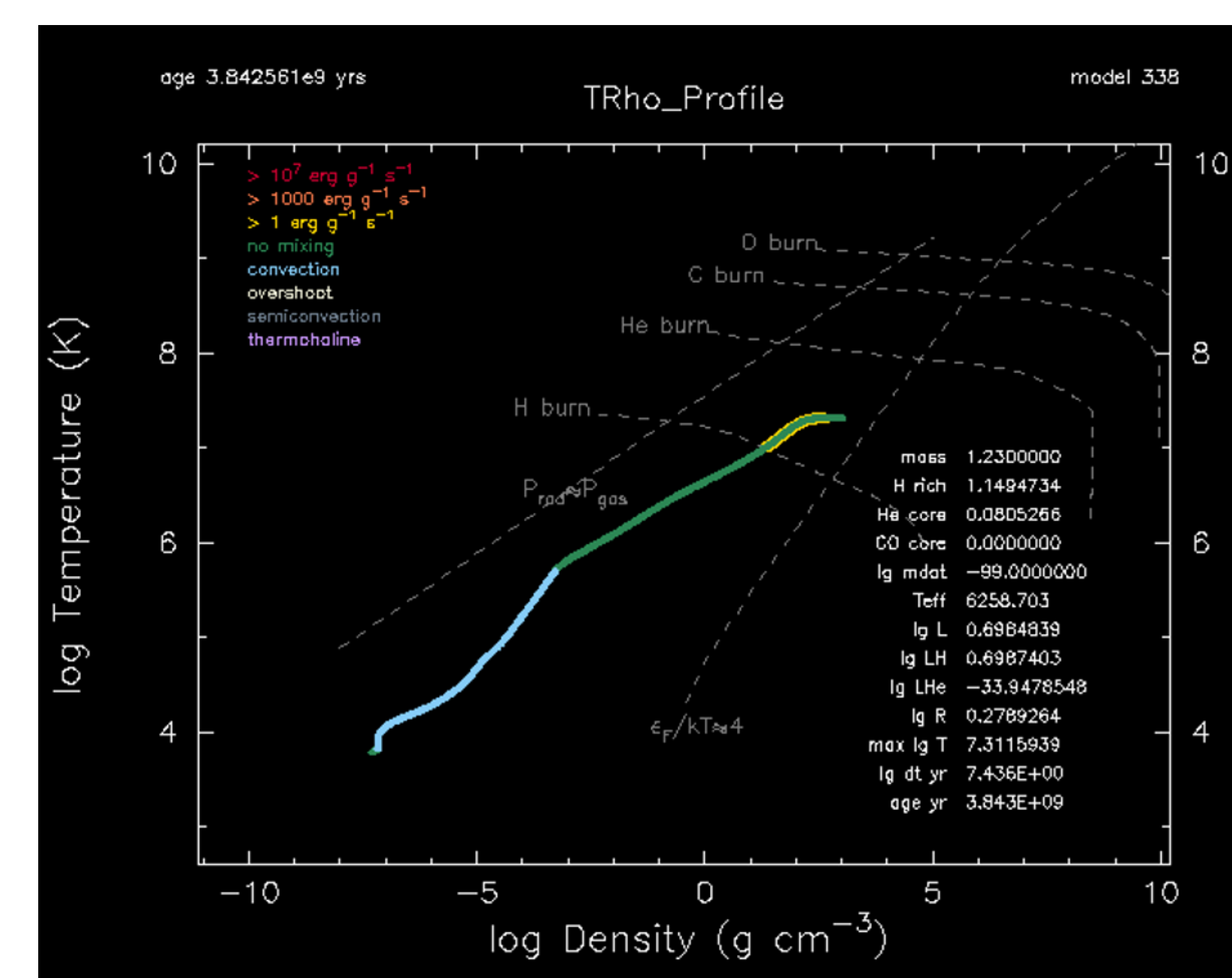
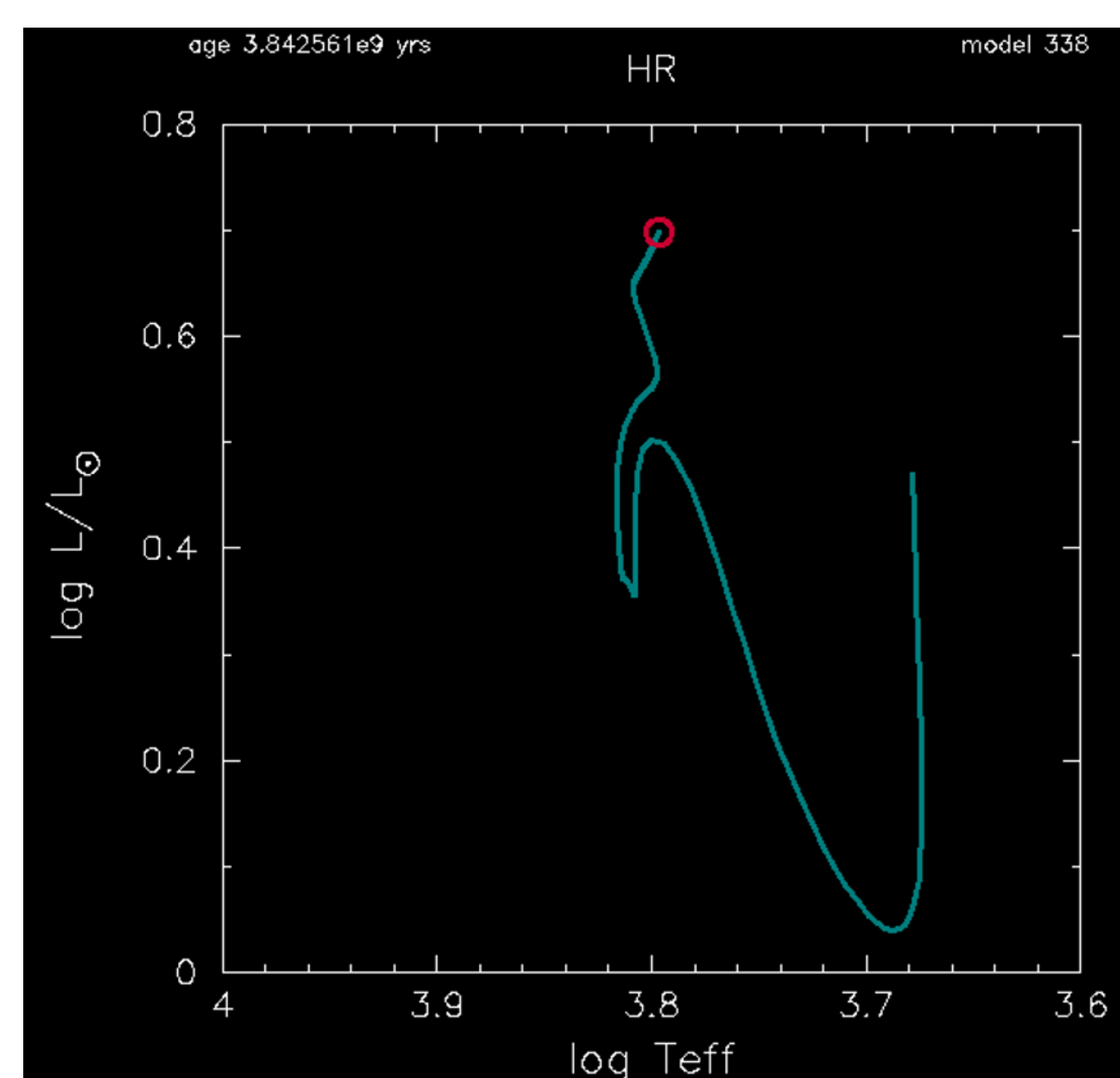


Рис. 4. Графіки еволюції зорі. а) діаграма Г-Р; б) діаграма еволюції хімічного складу зорі (графіки побудовані в бібліотеках MESA)

ВИСНОВКИ

Додатковий аналіз графіків яскравості зір за спостережними даними космічного телескопу TESS дозволив доповнити картину розподілу зір з кандидатами та без кандидатів в екзопланети. На основі цього та даних Енциклопедії планетарних систем виконано зіставлення та порівняння характеристик зір із кандидатами і помилковими кандидатами в екзопланети з характеристиками зір, що вже мають підтверджені екзопланети. Встановлено, що виявлені в ході роботи проекту «PLANET HUNTERS TESS» зорі із кандидатами та помилковими кандидатами в екзопланети не охоплюють усі класи зір, які вже мають підтверджені екзопланети. Окрема увага приділена механізмам творення екзопланетних систем та розробці алгоритму прогнозування їх еволюційного шляху. Перші результати апробації цього алгоритму можуть вказувати на його перспективність.