

КІРОВОГРАДСЬКА

**М.З.Н.**



# РЕЗУЛЬТАТИ ПОШУКУ ЕКЗОПЛАНЕТ ЗА СПОСТЕРЕЖНИМИ ДАНИМИ КОСМІЧНОГО ТЕЛЕСКОПУ TESS

Кондратенко Поліна Максимівна,  
учениця 10 класу комунального  
закладу «Центральноукраїнський  
науковий ліцей – інтернат  
Кіровоградської обласної ради»

Наукові керівники: Лефтор Вадим Васильович,  
старший викладач кафедри конструкції повітряних  
суден, авіадвигунів та підтримання льотної  
придатності Льотної академії Національного  
авіаційного університету; Мірошніченко  
Олександр Іванович, вчитель фізики комунального  
закладу «Центральноукраїнський науковий ліцей –  
інтернат Кіровоградської обласної ради»

# Екзопланета

Екзопланета, або позасонячна планета, – це планета за межами нашої Сонячної системи, яка зазвичай обертається навколо іншої зорі в нашій галактиці.



Рис. 1 Екзопланетна система в уяві художника

# Методи виявлення екзопланет



Рис. 2 Метод радіальних швидкостей

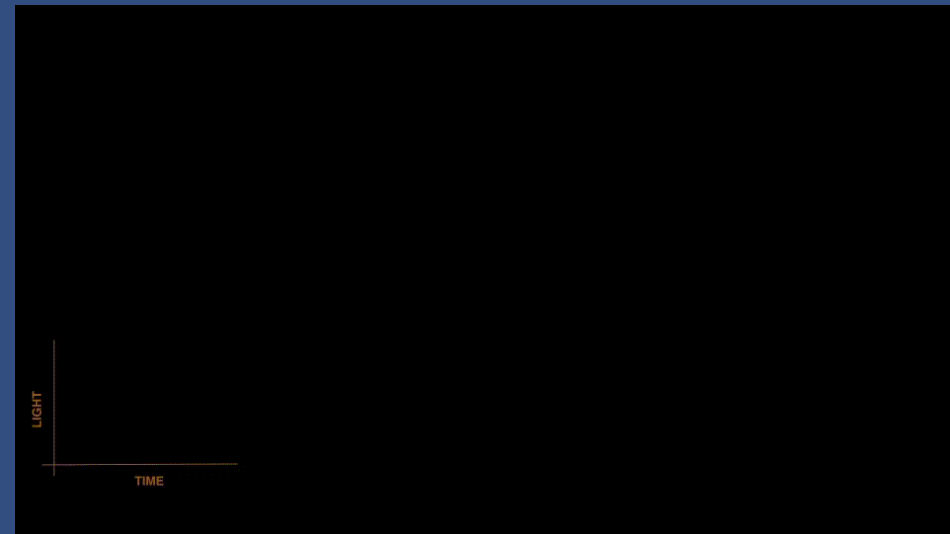


Рис. 3 Транзит екзопланети по диску зорі

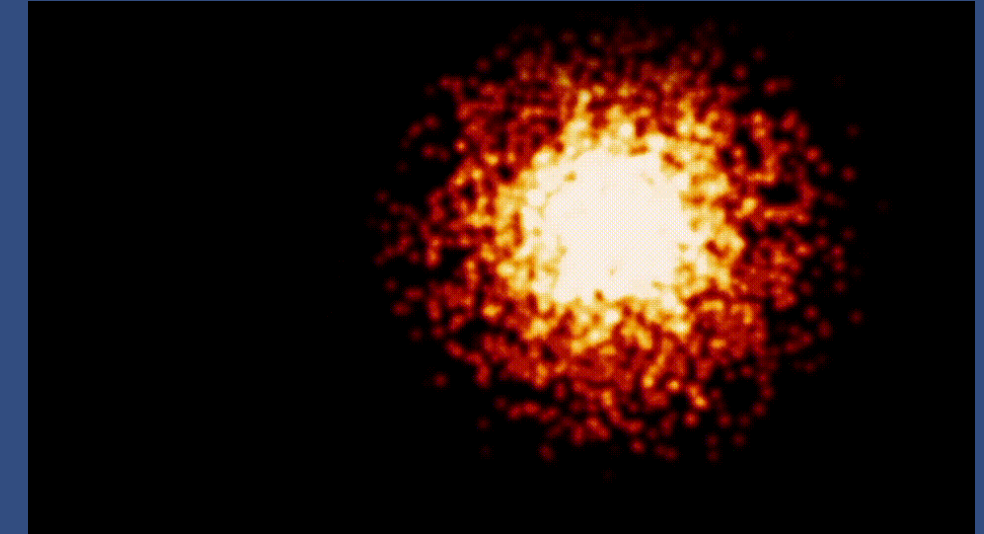


Рис. 4 Метод прямих зображень

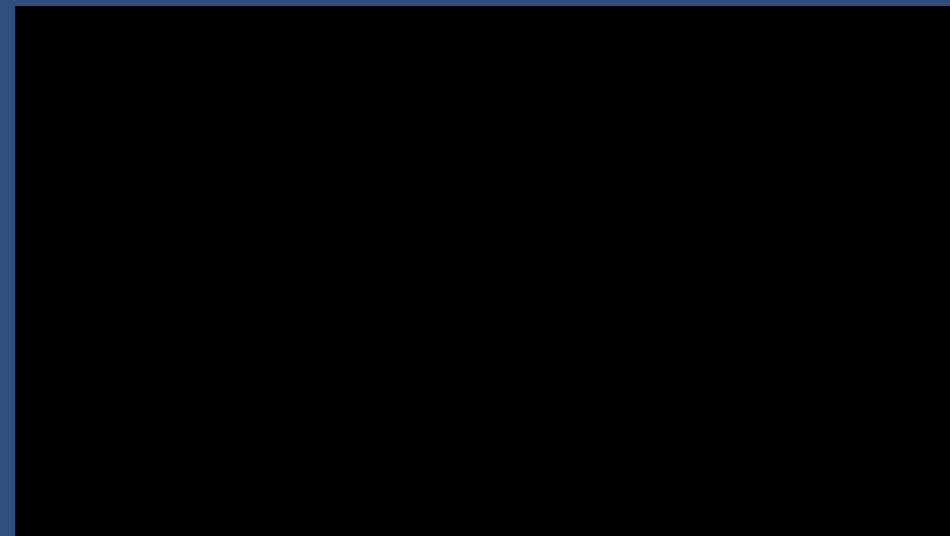


Рис. 5 Метод гравітаційного лінзування

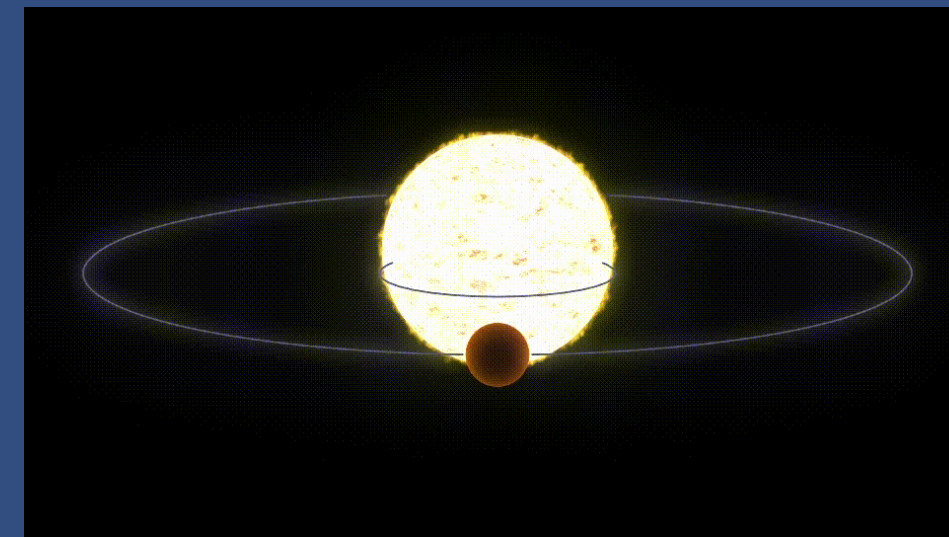


Рис. 6 Метод астрометрії

# Загальні відомості про проєкт «PLANET HUNTERS TESS»

## Технічні характеристики телескопу:

- поле зору кожного об'єктиву  $24^\circ \times 24^\circ$ ;
- об'єднане поле зору 2300 кв. градусів;
- апертура 10,5 см;
- фокусне співвідношення:  $f / 1.4$ ;
- діапазон довжин хвиль на яких ведуться спостереження: 600÷1000 нм;
- ефективна площа збирання 50 см<sup>2</sup>;
- ефективний діаметр апертури  $D \sim 10$  см;
- кожна камера має чотири ПЗЗ-матриці  $2k \times 2k$  з роздільною здатністю 21 секунд дуги на піксель



Рис. 7 Камера широкого поля зору телескопу TESS

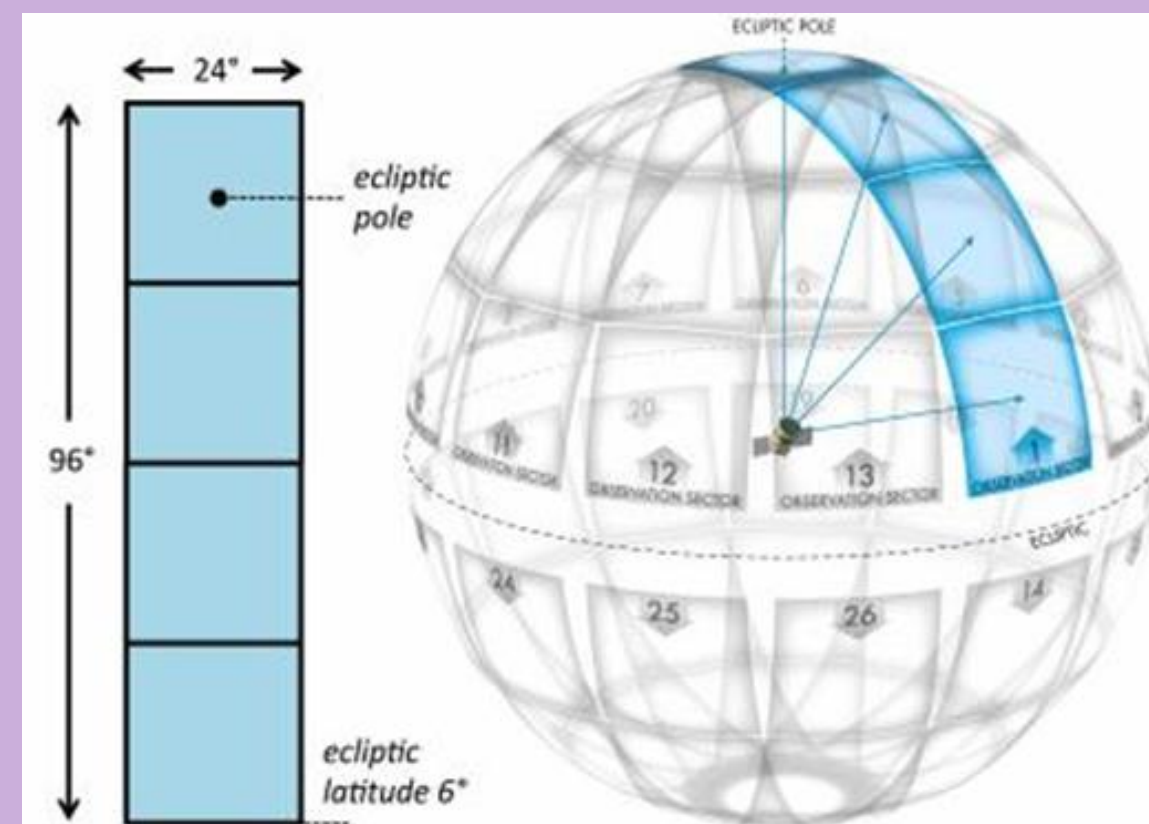
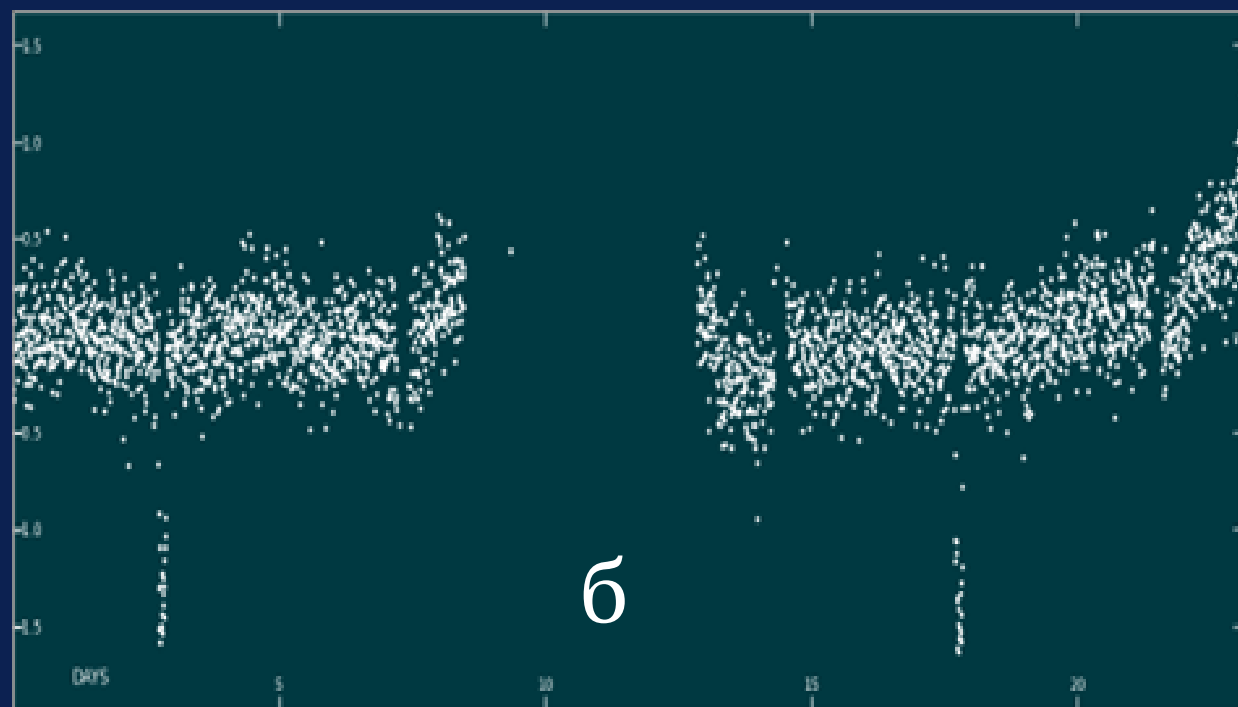
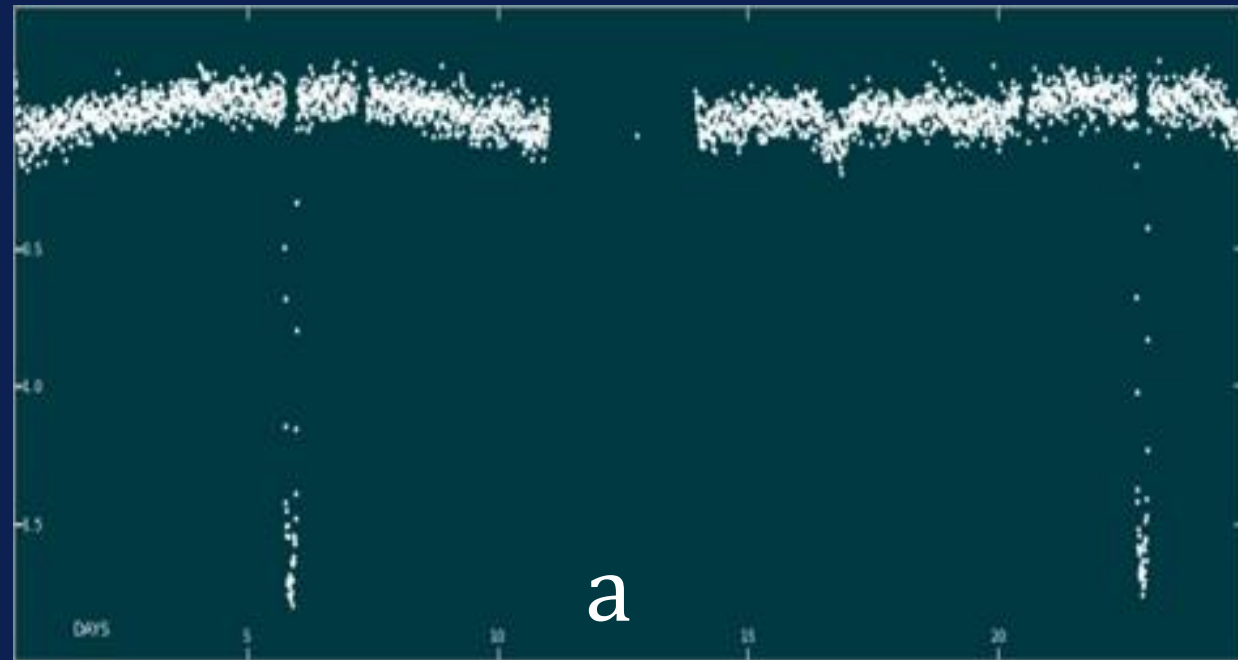


Рис. 8 Сектори роботи телескопу TESS

# Особисте дослідження на основі даних проєкту



- Проведено аналіз 650 графіків блиску зір, що були запропоновані в рамках волонтерського проєкту громадянської науки «PLANET HUNTERS TESS»
- Визначено характерні ділянки небесної сфери, де найбільше трапляються кандидати в екзопланети
- Під час ранжування зір на зорі з та без кандидатів в екзопланети, за допомогою програмного забезпечення Stellarium та Simbad, виявлено «помилкові» кандидати в екзопланети
- За характеристиками проаналізованих зір побудовано графіки в координатах «Mass ( $M_{\text{Sun}}$ ) – Luminosity ( $L_{\text{Sun}}$ )» та « $T_{\text{eff}} - \log g$ »

Рис. 9 Типові графіки проєкту TESS

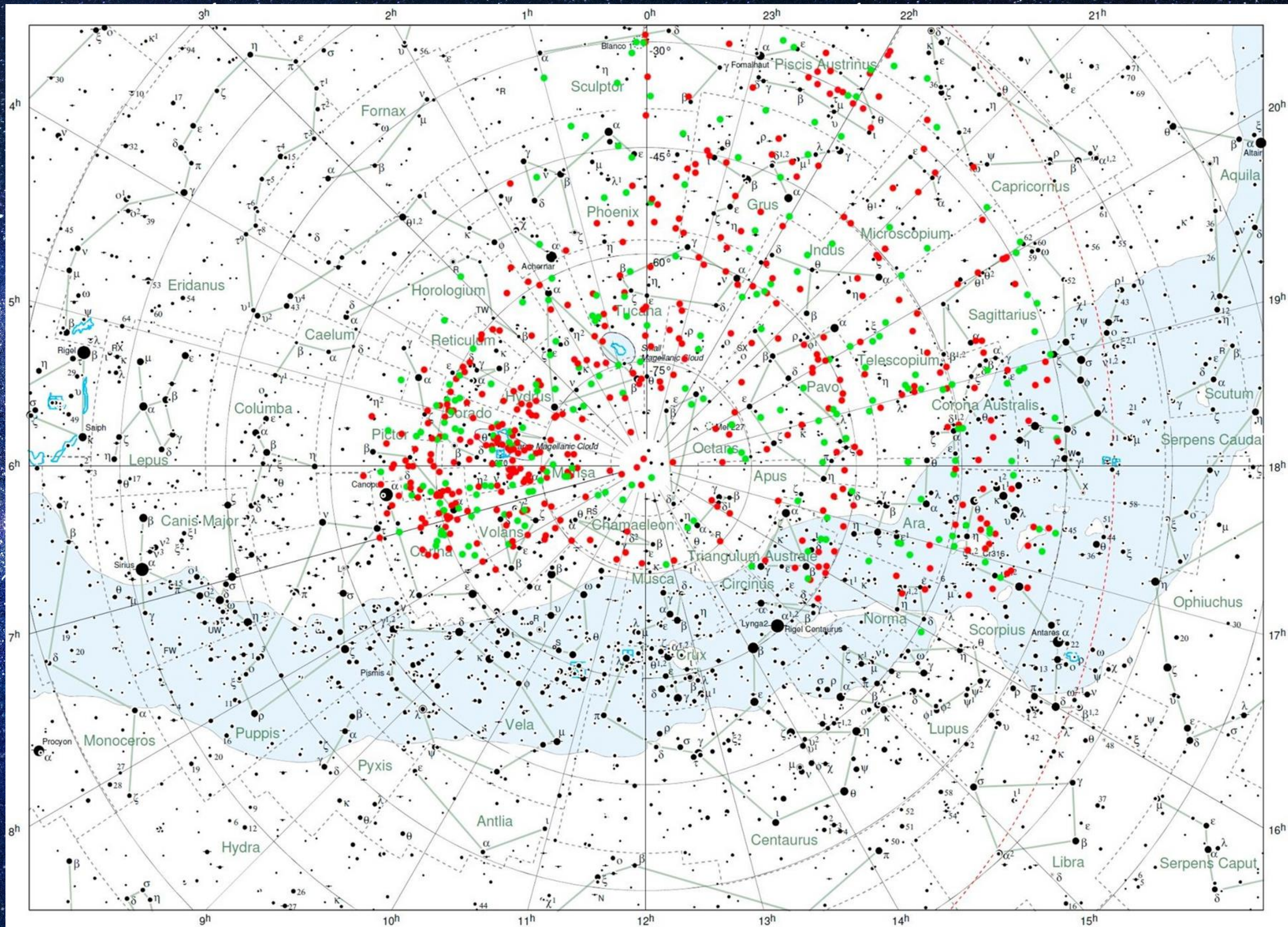


Рис. 10: Мапа зоряного неба із проаналізованими в роботі зорями

● - зорі з кандидатами в екзопланети; ● - зорі без кандидатів в екзопланети

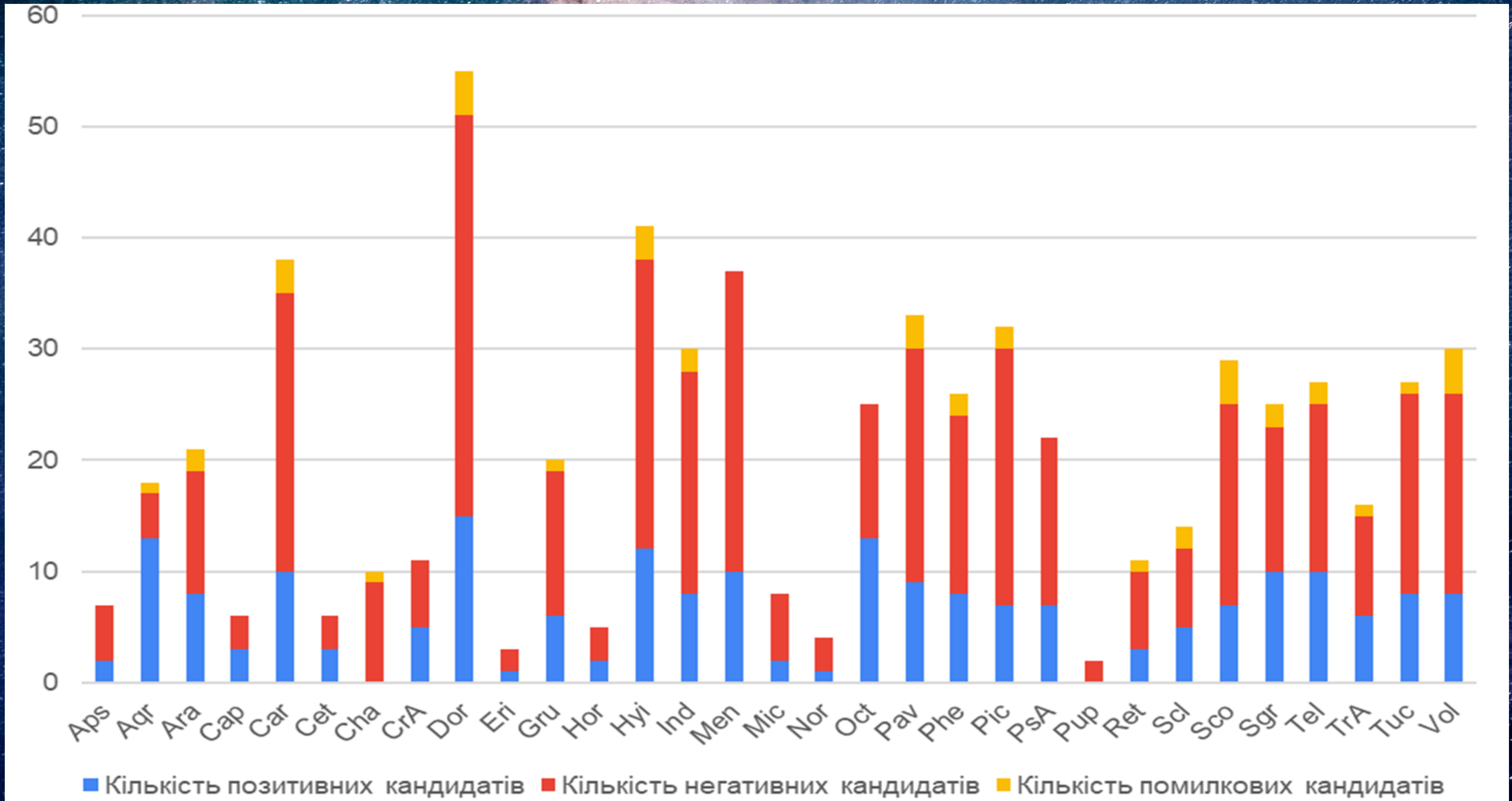
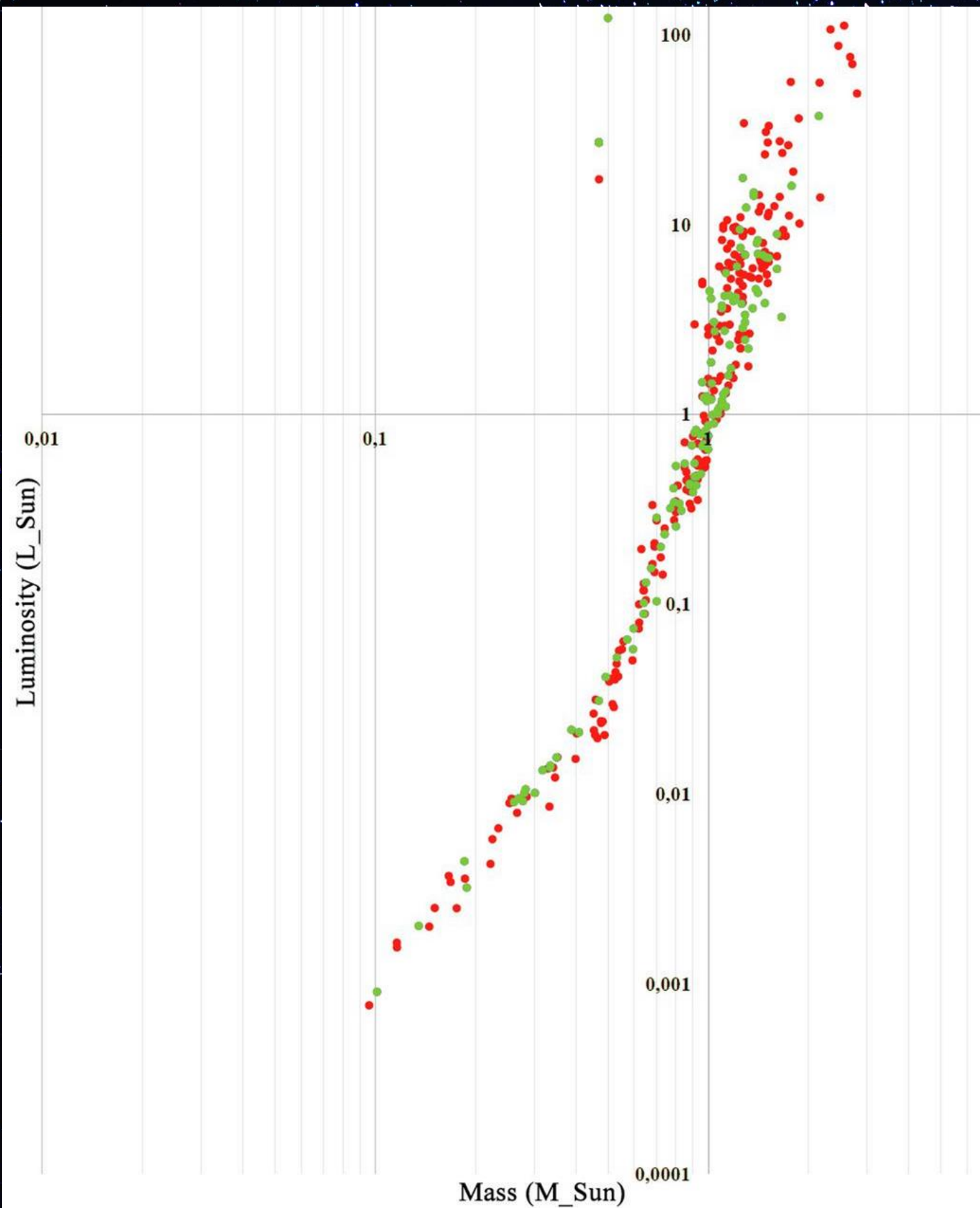


Рис. 11 Розподіл зір, що містять кандидатів в екзопланети, по сузір'ям із врахуванням змінних зір



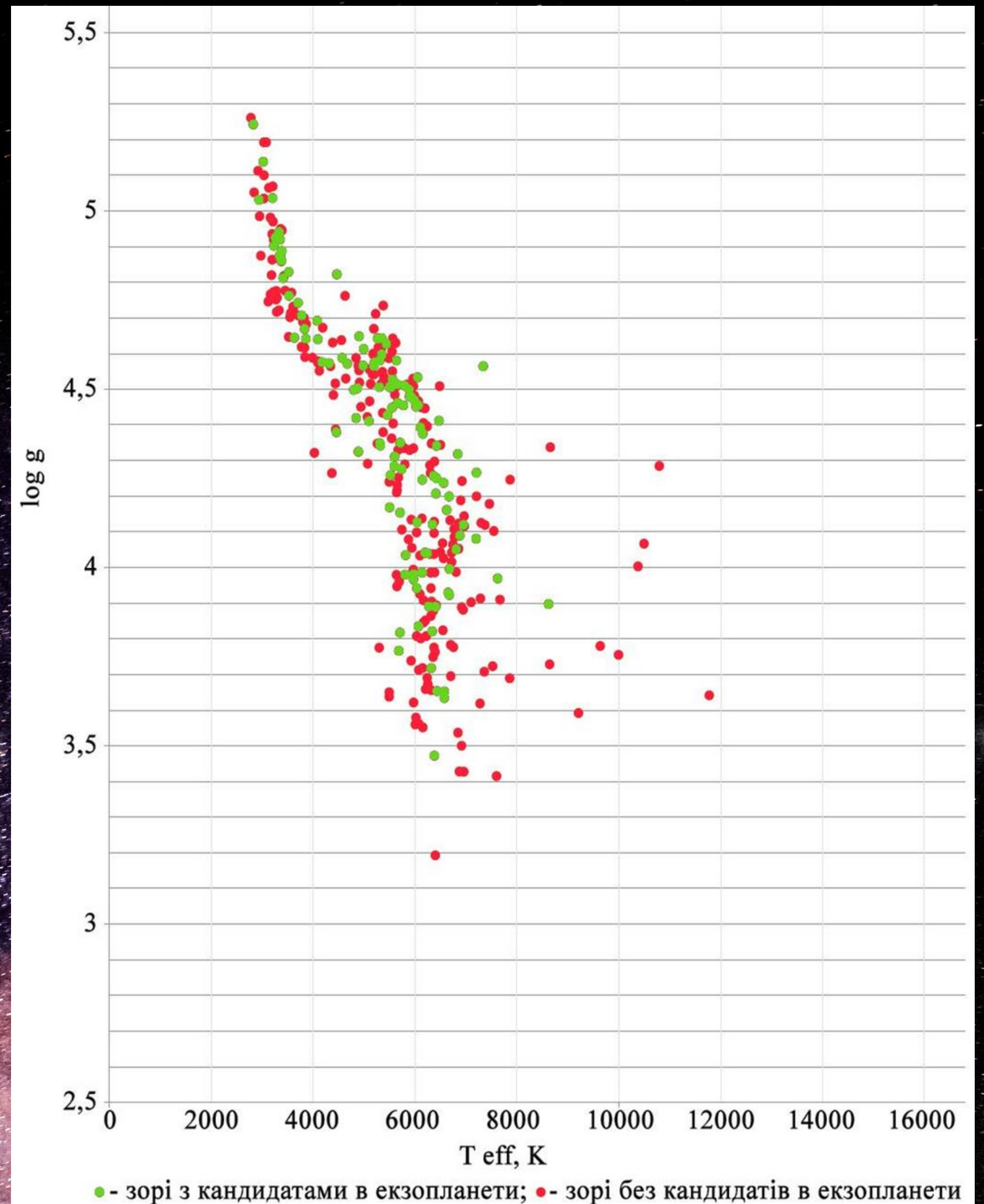
● - зорі з кандидатами в екзопланети; ● - зорі без кандидатів в екзопланети

## «Mass (M\_Sun) –Luminosity (L\_Sun)»

- умовна пряма утворена сукупністю точок лежить похило у вертикальній площині;
- розподіл зір із кандидатами в екзопланети у відношенні до зір без кандидатів переважно рівномірний, за виключенням верхньої частини графіку – у зір що у двічі-тричі важче за Сонце і мають світність на порядок-два більшу за світність Сонця практично не зустрічаються кандидати в екзопланети.

## «T eff – log g»

- усі зорі утворюють нахилену пологу криву, що спадає від координат з максимальними значеннями поверхневої гравітації  $\log g$ , до мінімальних значень  $\log g$ ;
- Зорі, з відсутніми кандидатами розташовані більш розсіяно навколо згрупованого скупчення зір, що мають кандидатів в екзопланети
- у проаналізованих зір із значеннями поверхневої гравітації  $\log g = 3,4 \div 4,3$  і ефективною температури  $T_{\text{eff}} = 7500 \div 12000$  К практично не зустрічаються кандидати в екзопланети;



Характеристика	Діапазон значень
$T_{\text{eff}}$	2800 ÷ 8650 К
$\log g$	3,4 ÷ 5,25
$M_{\text{Sun}}$	0,1 ÷ 2,15
$L_{\text{Sun}}$	0,0009 ÷ 17,51

Рис. 12 Характеристика зір, що містять кандидатів в екзопланети

# АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ



Всеукраїнський науково-технічний конкурс  
**ЕКО-ТЕХНО УКРАЇНА 2024**  
27 лютого - 1 березня 2024 року, м. Київ



**ДИПЛОМ**  
нагороджується

**Кондратенко Поліна Максимівна**

**За II місце у категорії «Фізика та астрономія»**

Всеукраїнського конкурсу «Еко-Техно Україна 2024»

Національного етапу міжнародного конкурсу науково-технічної творчості учнів ISEF 2024

Директор Конкурсу «Техно Україна 2024»  
Директор Навчально-наукового фізико-  
технічного інституту КПІ ім. Ігоря Сікорського

Олексій НОВІКОВ



# РЕЗУЛЬТАТИ ПОШУКУ ЕКЗОПЛАНЕТ ЗА СПОСТЕРЕЖНИМИ ДАНИМИ КОСМІЧНОГО ТЕЛЕСКОПУ TESS

Кондратенко Поліна Максимівна,  
учениця 10 класу комунального  
закладу «Центральноукраїнський  
науковий ліцей – інтернат  
Кіровоградської обласної ради»

Наукові керівники: Лефтор Вадим Васильович,  
старший викладач кафедри конструкції повітряних  
суден, авіадвигунів та підтримання льотної  
придатності Льотної академії Національного  
авіаційного університету; Мірошніченко  
Олександр Іванович, вчитель фізики комунального  
закладу «Центральноукраїнський науковий ліцей –  
інтернат Кіровоградської обласної ради»