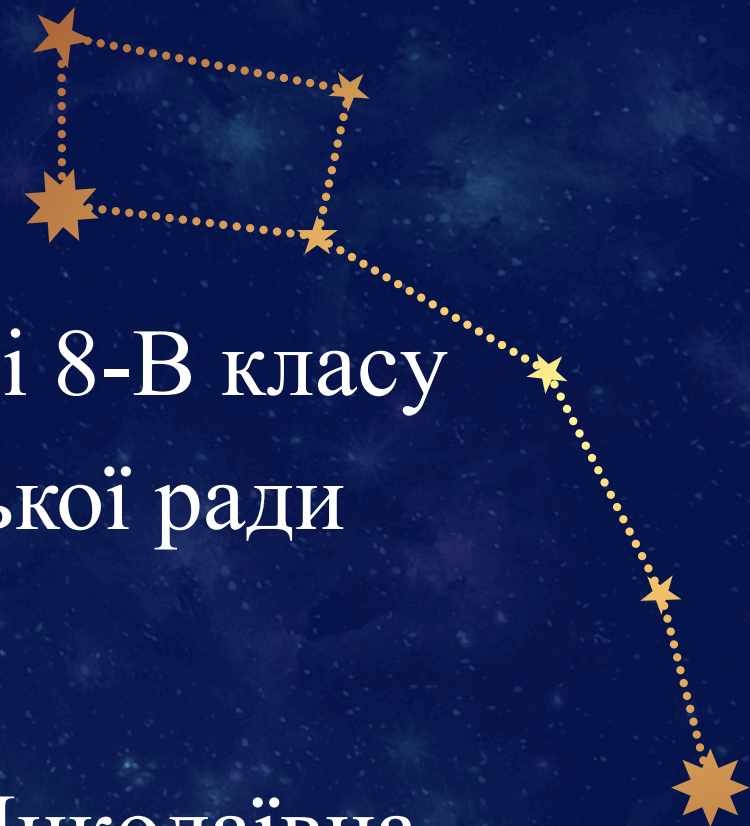


КАГАРЛИЦЬКЕ МІСЬКЕ ТЕРИТОРІАЛЬНЕ ВІДДІЛЕННЯ МАН УКРАЇНИ
Комунальний заклад Кагарлицької міської ради «Кагарлицький ліцей №3»
Всеукраїнський інтерактивний конкурс «МАН-Юніор Дослідник 2026»

Дослідження змін блиску зорі Т Малої Ведмедиці на основі історичних та сучасних спостережень

Автор: Батуревич Софія Андріївна, учениці 8-В класу
комунального закладу Кагарлицької міської ради
"Кагарлицький ліцей №3"

Науковий керівник: Наконечна Світлана Миколаївна,
заступник директора з НР комунального закладу
Кагарлицької міської ради «Кагарлицький ліцей №3»



**Об'єкт
дослідження:**
зоря T Ursae
Minoris

**Предмети
дослідження:**
зміни блиску цієї
зорі

Мета роботи: дослідити зміни яскравості зорі T Малої
Ведмедиці за історичними даними та з'ясувати
причини незвичайної поведінки її блиску



Рис. 1. Зображення сузір'я Малої ведмедиці (з Атласу "Uranographia" Яна Гевелія (1690))

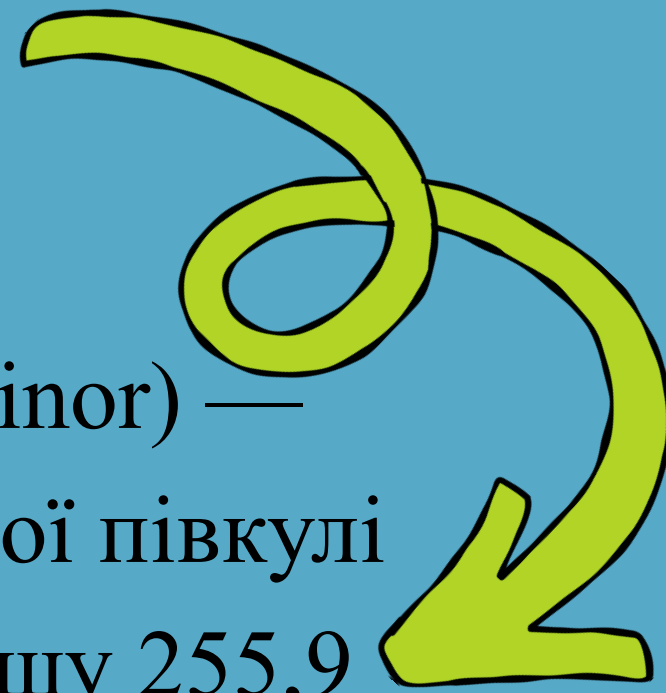
Завдання дослідження

1. Ознайомитися з характеристиками зорі T Ursae Minoris;
2. Проаналізувати історичні дані спостережень та побудувати криву її блиску;
3. Порівняти фізичні властивості T Ursae Minoris із Сонцем;
4. Побудувати лінію часу життя T Ursae Minoris;
5. Зробити висновки про особливості еволюції зорі.

Актуальність дослідження

Можливість спостерігати швидку еволюцію зорі Т Малої Ведмедиці в реальному часі, що дозволяє краще зрозуміти майбутнє подібних до Сонця зір на завершальних етапах їхнього життя

Розташування



Мала Ведмедиця (лат. Ursa Minor) — навколополярне сузір'я Північної півкулі піднебіння. Займає на небі площу 255,9 квадратних градусів і містить 40 зірок, видимих неозброєним оком.



Рис. 2. Зображення сузір'я Малої ведмедиці (знімок зроблений з програми Stellarium)

Зоря T Ursae Minoris

Унікальна зоря, що розташована у Малій Ведмедиці.

Вона цікавий і захоплюючий приклад зорі типу Міри, яка має швидку еволюцію зіркового життя.

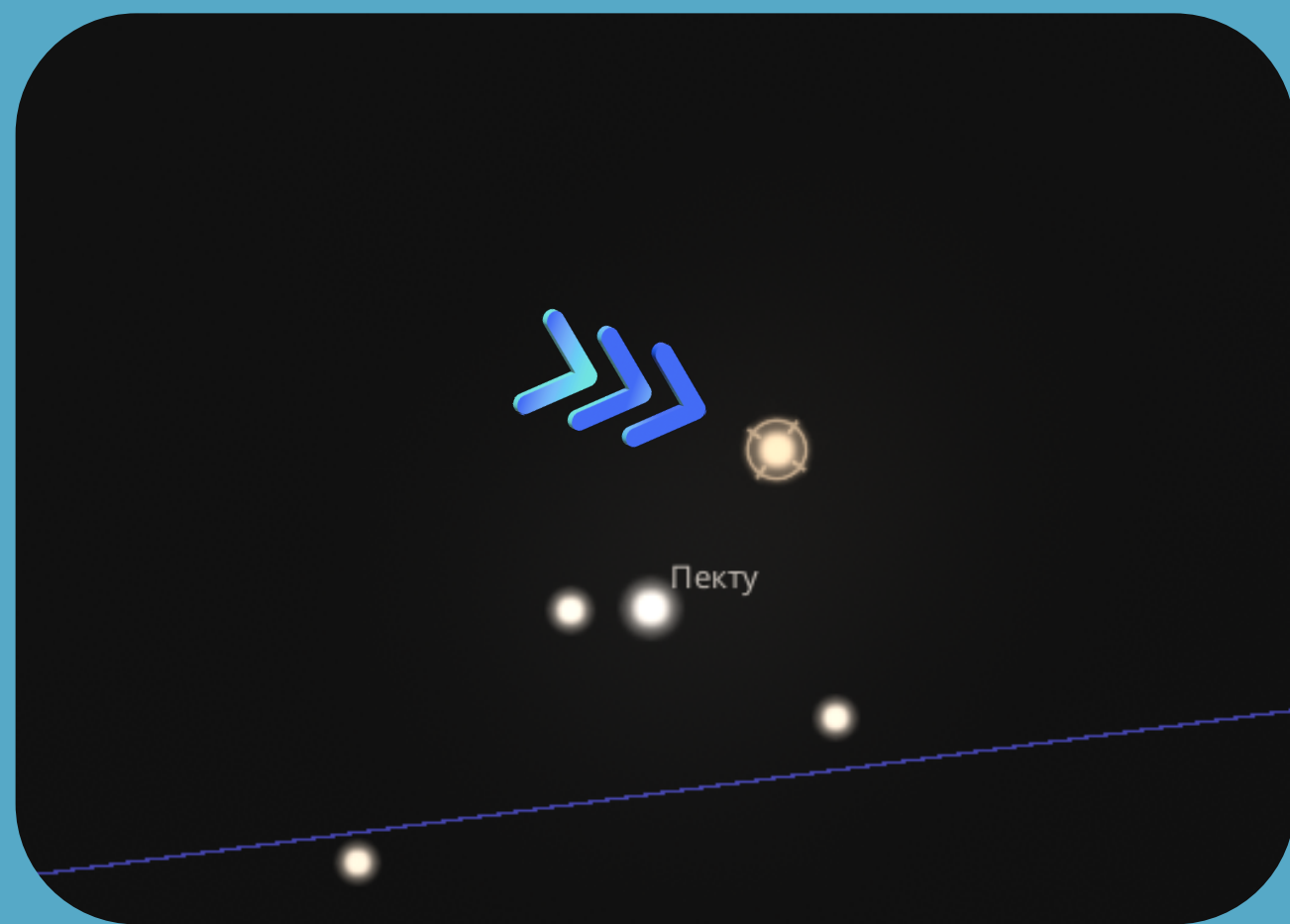


Рис. 3. Зображення зорі T Umi
(знімок зроблений з програми Stelarium)

Характеристики

тип зорі - напіврегулярна змінна зоря (гігант)

спектральний клас - між M4e та M6e

зоряна величина - 7,8 до 15

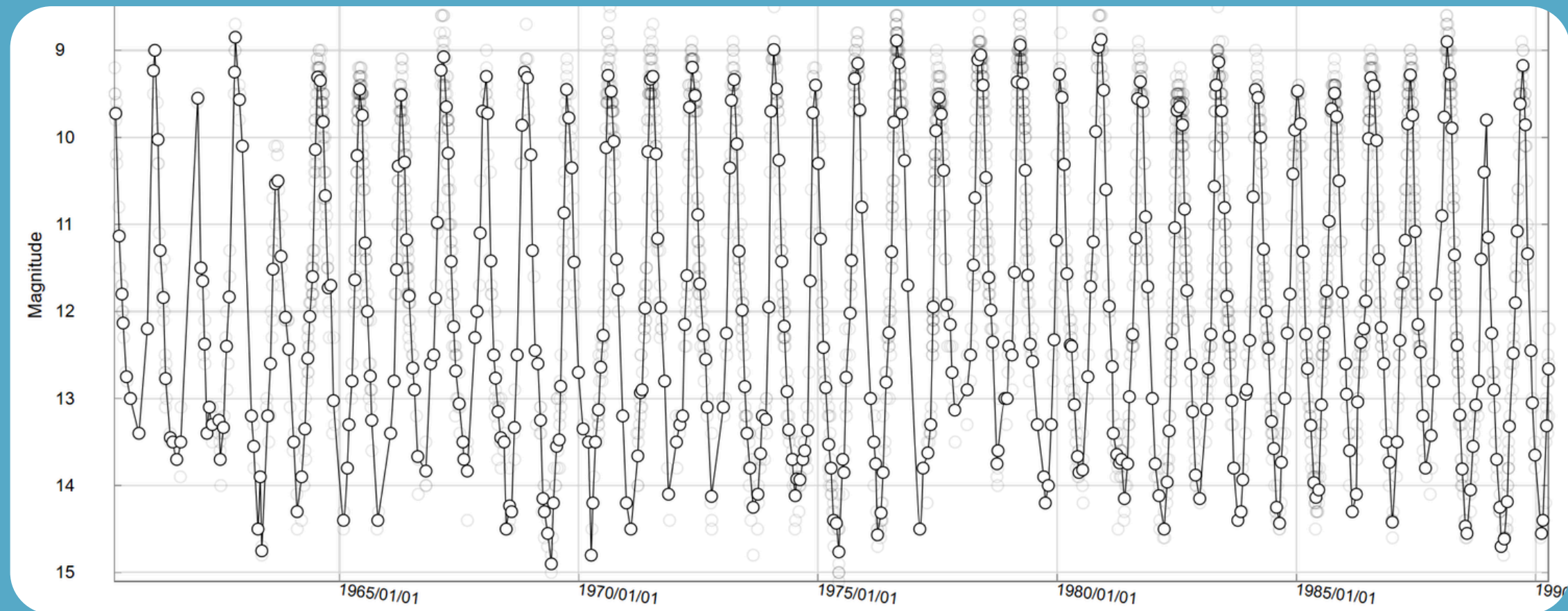
температура - 3300 К

світність - 4080 \odot

радіус - 290 \pm 15 \odot

маса - 1,66 \pm 0,10 \odot

Крива блиску



1960 - 1990

1990-2010

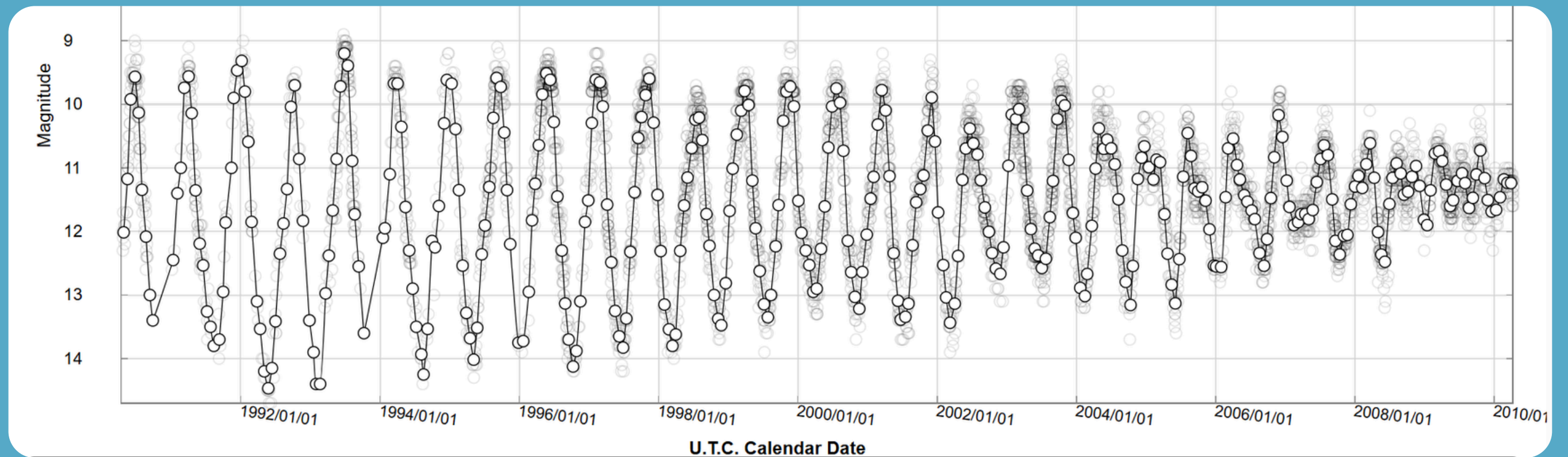
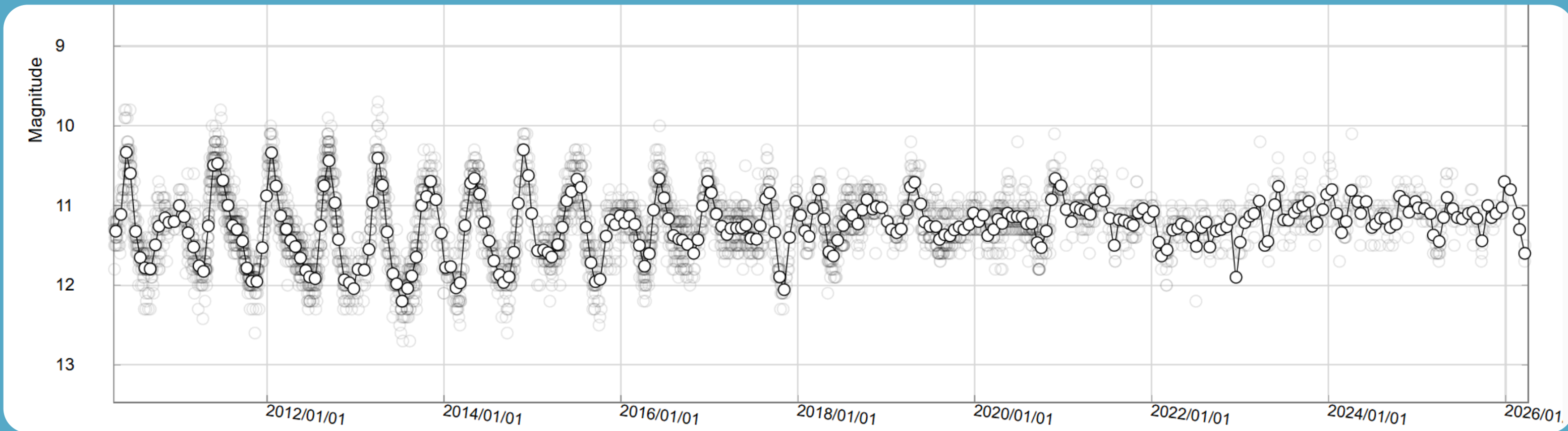


Рис. 4. Виконано за допомогою бази Американської асоціації спостерігачів змінних зір AAVSO



2010 - 2026

Аналіз кривої блиску:

Як видно з кривої блиску, спостерігається зменшення періоду та амплітуди змін яскравості, що свідчить про перехід зорі від класичних довгоперіодичних змінних типу Міра до напіврегулярних змінних типу SR.

ЖИТТЄВИЙ ШЛЯХ ЗІРКИ τ Ursae Minoris.

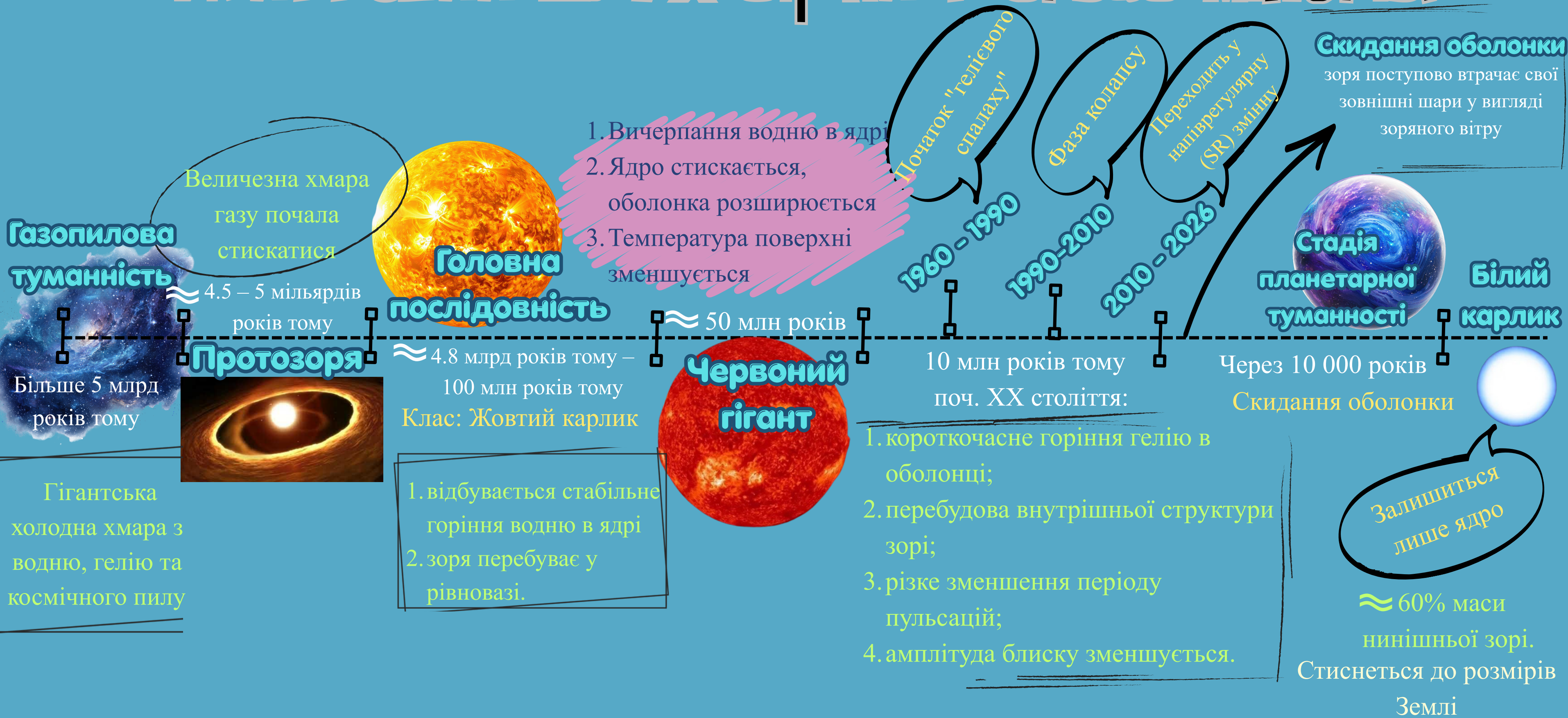


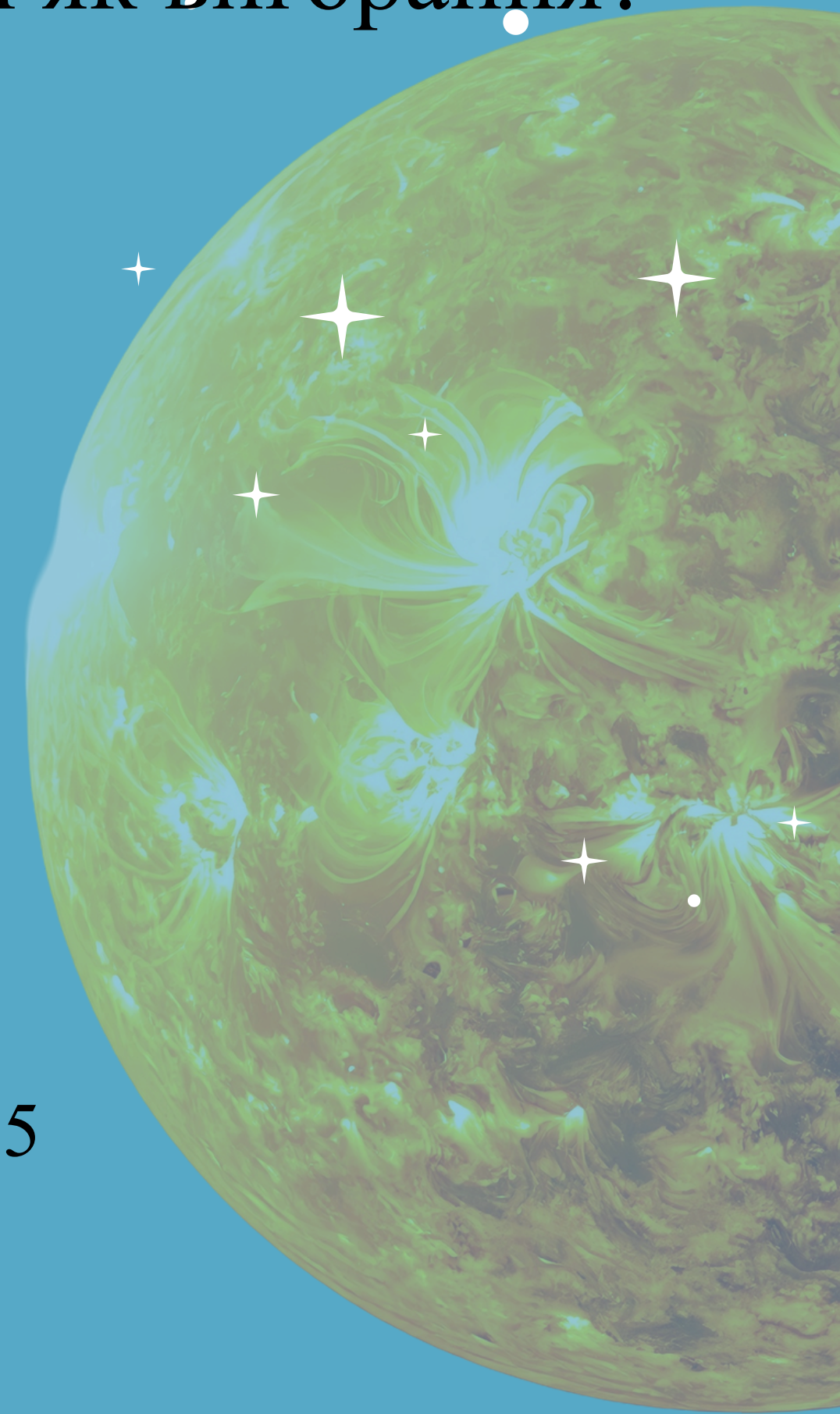
Рис. 5. Життєвий шлях розроблений на основі даних спостереження та кривої блиску (власна розробка)

Чи можуть із Сонцем статися схожі зміни такі як вигорання?

Так, те що на Сонце чекає такий самий шлях дуже імовірно, адже вона схожа на T UMi, обидві зірки належать до одного масового діапазону.

Зміни, що відбуваються з T UMi (термальні пульси, втрата маси, зміна періоду), є фізично неминучим сценарієм еволюції Сонця після завершення стадії головної послідовності

Для нашого Сонця цей процес почнеться приблизно через 5 мільярдів років!



Порівняння Сонця та зорі T Ursae Minoris

T UMi

Червоний гігант

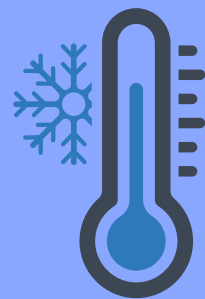
Глибока старість

Пульсація

Гелій у шарах

Температура поверхні

~ 3000 K



Сонце

Жовтий карлик

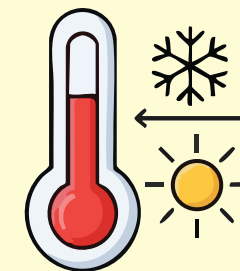
Зрілість

Сталий блиск

Водень у ядрі

Температура поверхні

~ 5800 K



Спільні риси

- Є зірками малої та середньої маси

- Мають однакову еволюцію

Висновок

У роботі ми дослідили зорю T Ursae Minoris її характеристики і проаналізували її криву блиску. Було встановлено, що період і амплітуда змін яскравості зменшуються, тобто зоря поступово втрачає регулярність пульсацій і переходить від типу Mira до напіврегулярної. Побудували тайм-лінію життя T Umi, що дозволило простежити її еволюційний шлях. Порівняння із Сонцем показало, що T UMi знаходиться на пізньому етапі еволюції. Отже, ця зоря зараз активно змінюється, і це добре видно за її кривою блиску.

Список використаних джерел

1. T Ursae Minoris [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://en.wikipedia.org>
2. Ursa Minor [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.ebsco.com/research-starters/astronomy-and-astrophysics/ursa-minor>
3. Дані спостережень за змінною зіркою Т Малої Ведмедиці [Електронний ресурс].
Режим доступу: <https://www.aavso.org/>
4. Пришляк О. Г. Астрономія (рівень стандарту) : підруч. для 11 кл. закл. заг. серед. освіти. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 160 с.
5. Stellarium : астрономічна програма-планетарій (версія 24.1) / Stellarium Developers. 2024. URL: <https://stellarium.org>