

Рівненська Мала академія наук учнівської молоді

"Дослідження параметрів еволюції Всесвіту на основі аналізу теорії випромінювання залишків наднової SN – 2016 gkg"

Бороденко Роман Андрійович, 10 клас, Дубенський НВК "школа-гімназія", м. Дубно.

Наукові Керівники: **Мислінчук Володимир Олександрович**, кандидат педагогічних наук, доцент Рівненського державного гуманітарного університету; **Козловський Ігор Іванович** - вчитель фізики і астрономії Дубенського НВК "школа-гімназія", ДМР Рівненської області.



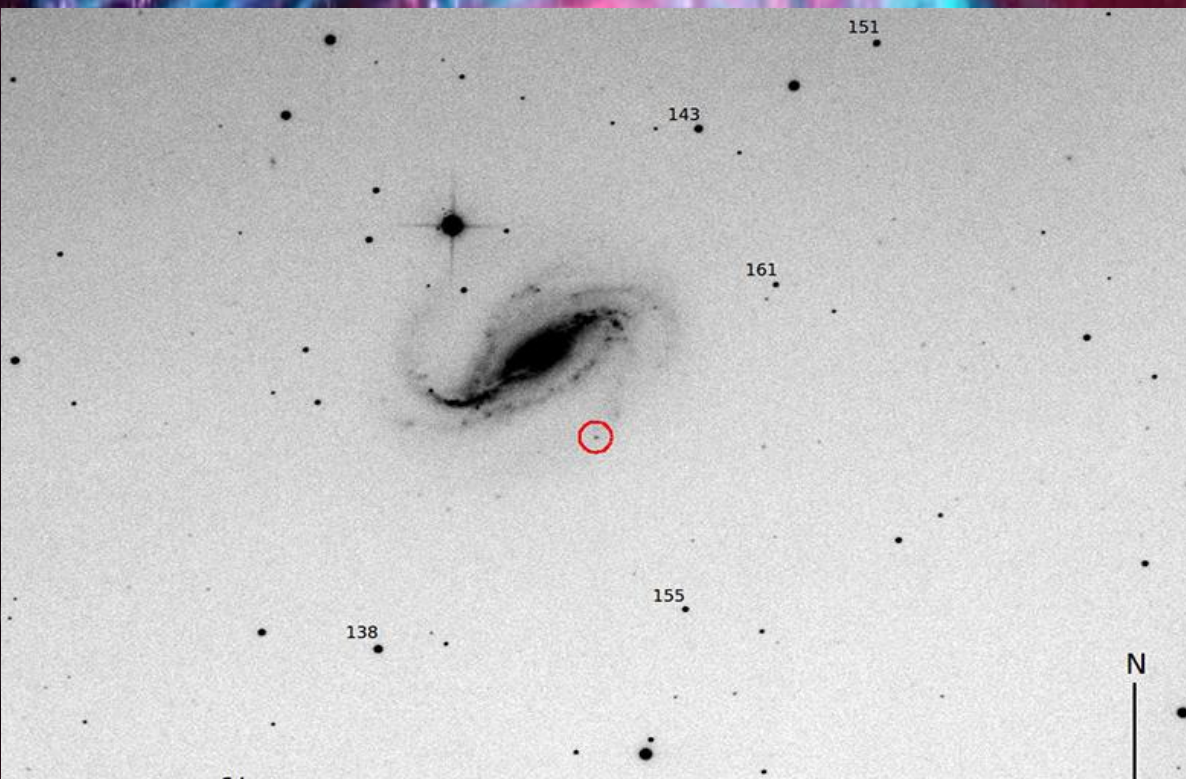
Об'єкт дослідження: аналіз теорії випромінювання наднових типу II a.

Предмет дослідження: спектр наднової SN 2016 gkg.

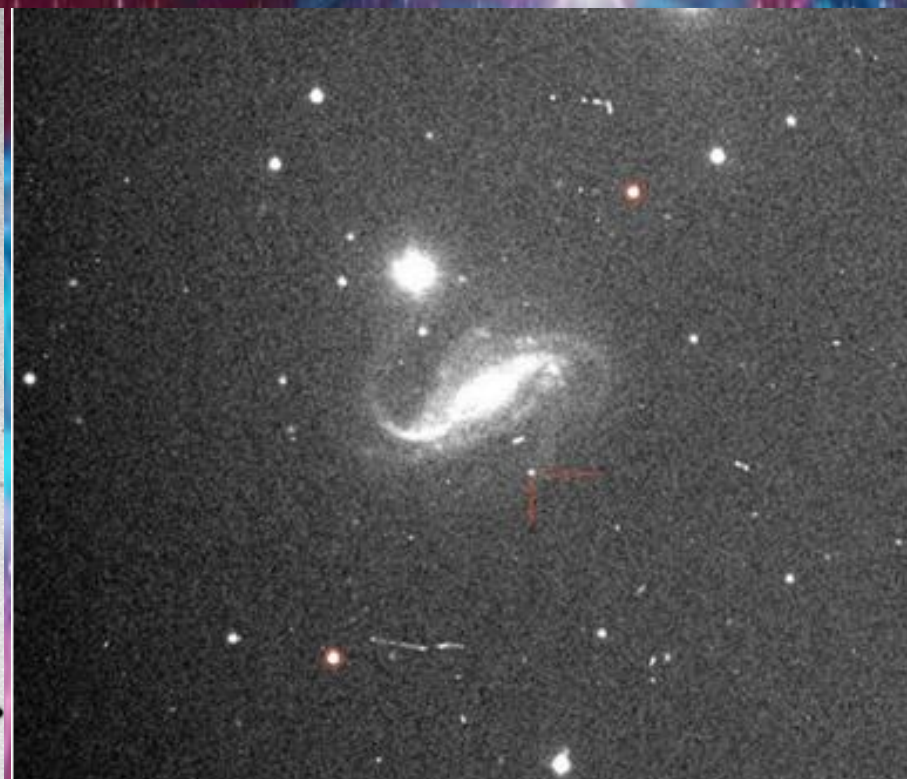
Мета дослідження: використовуючи спектр наднової SN 2016 gkg оцінити параметри еволюції Всесвіту (сталу Хаббла, фрідманівський час та справжній вік Всесвіту).

Завдання дослідження:

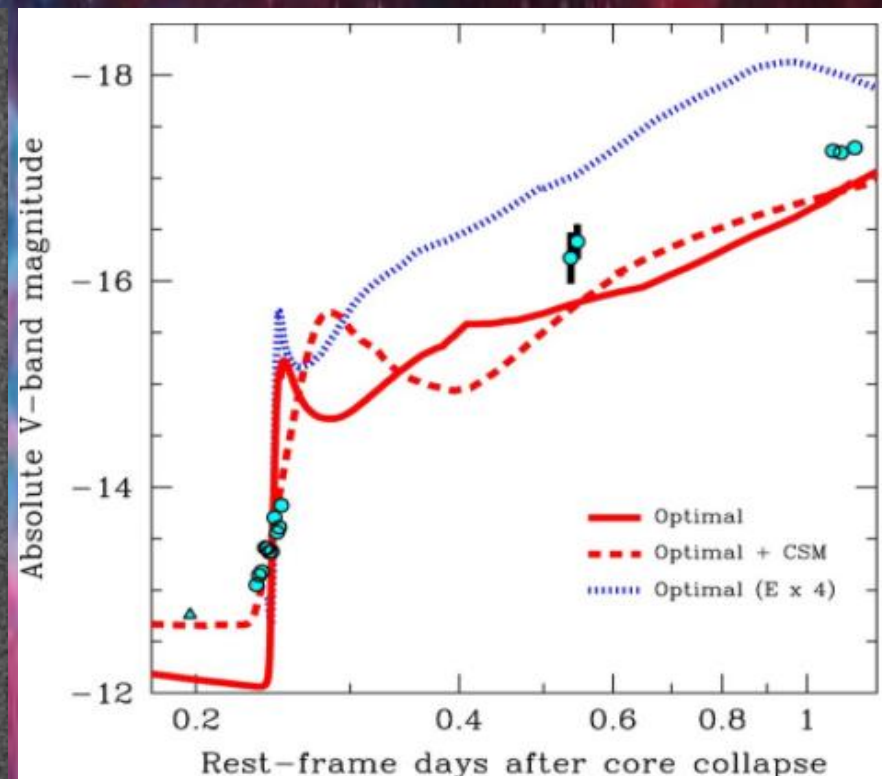
- - Розглянути короткі відомості про утворення, виявлення, дослідження та характеристики етапів життєдіяльності наднових;
- - Зробити аналіз їх спектрів та кривих блиску, навести існуючу класифікацію наднових та дослідити механізми їх вибуху та розподіл у Всесвіті.
- - Охарактеризувати Наднову SN-2016 gkg, зробити історичний огляд процесу її відкриття, розміщення та характеристики;
- - За аналізом спектру наднової SN-2016 gkg розрахувати червоне зміщення та визначити відстань до неї; обчислити сталу Хаббла та оцінити "справжній" вік Всесвіту.



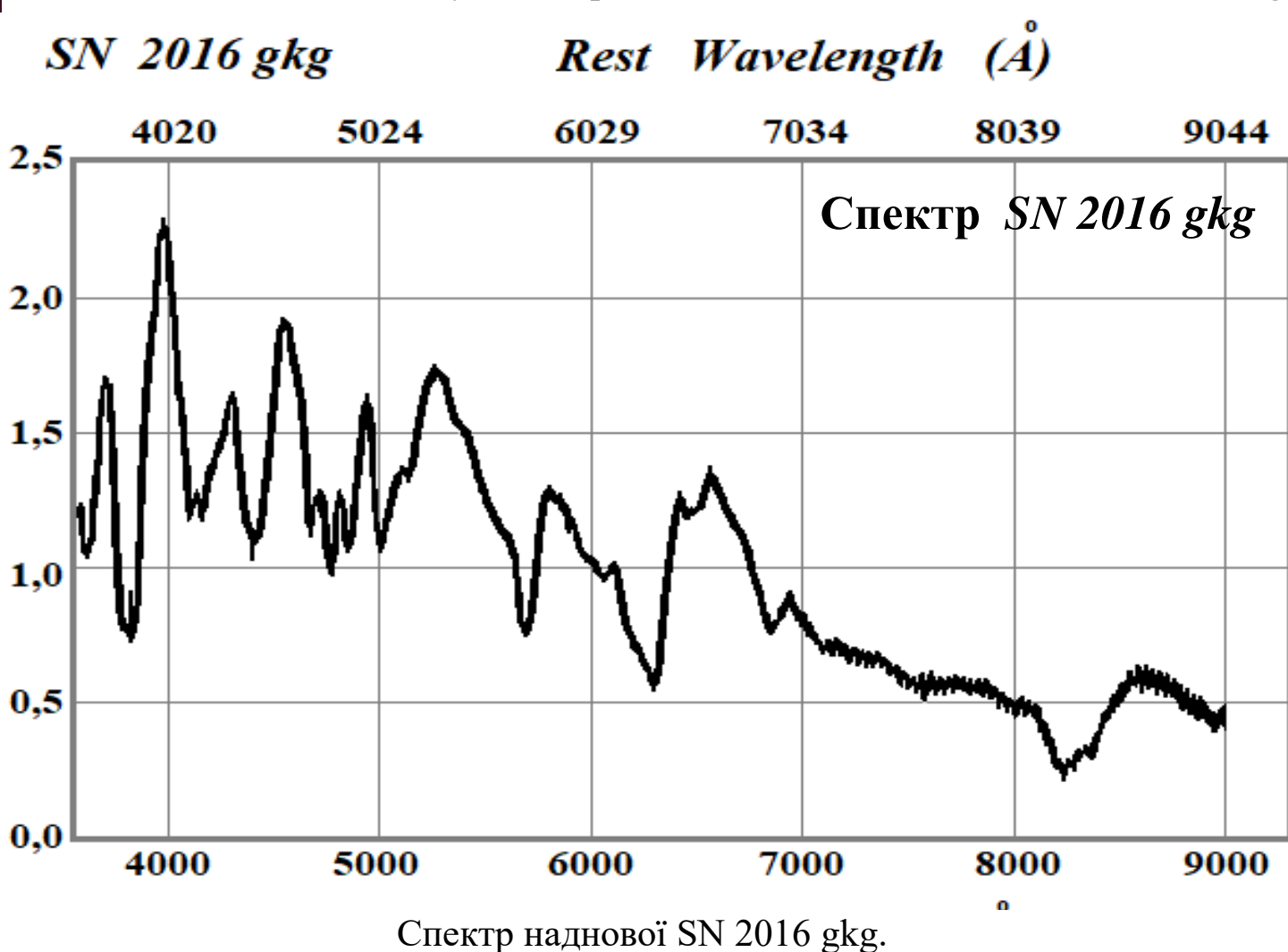
Наднова SN 2016 gkg типу IIb (виділена червоним колом) біля галактики NGC 613. Для порівняння яскравості позначені сусідні зорі.



Моделювання початкового збільшення абсолютної зоряної величини наднової SN 2016 gkg у максимумі її блиску



Моделювання початкового збільшення абсолютної зоряної величини наднової SN 2016 gkg у максимумі її блиску.



$$z = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_2} \quad z = 0,004876$$

$$m = 11,98^m \quad M = -19,55^m$$

$$r = 10^{0,2 \cdot m - 0,2 \cdot M + 1}$$

$$r = 20,23 \text{ Мпк.} \quad H_0 = \frac{c \cdot z}{r} \frac{\text{км/с}}{\text{Мпк}}$$

$$H_0 = 72,26 \frac{\text{км/с}}{\text{Мпк}} \pm 5,33 \frac{\text{км/с}}{\text{Мпк}}$$

$$t_H = 13,59 \cdot 10^9 \text{ років.}$$

$$\tau = 11,55 \text{ млрд. років.}$$

Висновки: На основі аналізу загальних відомостей про наднову SN-2016 gkg (галактика NGC 613 сузір'я Скульптор) та її спектру проведено розрахунок червоного зміщення: $\bar{z} = 0,004876$ та відстань до неї $\approx 20,23$ Мпк. Наведені розрахунки дозволили обчислити числове значення сталої Хаббла: $H_0 = 72,26 \frac{\text{км/с}}{\text{Мпк}}$. Абсолютна похибка отриманого результату $\Delta H_0 = 5,33 \frac{\text{км/с}}{\text{Мпк}}$, відносна похибка $\varepsilon = 7,38\%$. На основі сталої Хаббла проведено оцінку хабблівського часу $t_H = 13,59$ млрд. років, та "фрідманівського" часу, який приймається за "справжній" вік Всесвіту, тобто тривалість космологічного розширення $\tau \approx 11,55$ млрд. років.