Кіровоградська Мала академія наук учнівської молоді

Всеукраїнський інтерактивний конкурс юних винахідників  
«МАН-ЮНІОР ДОСЛІДНИК - 2021» **Номінація**  «Астроном-Юніор»

ТЕЗИ на науково-дослідницький проєкт: «ТАЄМНІ АГЕНТИ ЗОРЕТВОРЕННЯ»

Автор: **Каркуша В’ячеслав Сергійович**, учень 10-Б класу Помічнянської ЗШ І – ІІІ ст. № 1 ім. Героя України Березняка Є.С. Помічнянської міської ради Кіровоградської області

**Поштова адреса учасника:** м.Помічна, вул. Героїв Крут, буд.71.  
**Контактний телефон** 0980826114; **e-mail -** slavik.karkusha.14@gmail.com

**Керівник**: Скороход Світлана Вікторівна, вчитель фізики Помічнянської ЗШ І – ІІІ ст. № 1 ім. Героя України Березняка Є.С. Помічнянської міської ради Кіровоградської області

**Консультант:** Лефтор Вадим Васильович, старший викладач кафедри авіаційної техніки Льотної академії Національного авіаційного університету

В процесі роботи над проектом ми розглянули поняття «чорна діра», «галактика», процеси їх утворення та розвитку. Опрацювали літературні джерела, в яких сформульовано означення та розглянуто будову таких об’єктів Всесвіту. Щодо практичної частини виконання досліджень переді мною постала проблема – у маленькому містечку немає умов для проведення спостережень за такими об’єктами. Та світ технологій щодня дивує нас своїми новинками. Тепер кожен з нас має можливість зробити свій внесок в наукові дослідження, зокрема міжнародних організацій дослідників Всесвіту Zooniverse. Тому для виконання практичної частини роботи я долучився до участі в міжнародному проекті «Radio Galaxy Zoo: Lofar» "Цивільної Науки" Організації Zooniverse.

**Об’єктом** дослідження є галактики та чорні діри. **Предмет** дослідження – знімки галактик, отримані телескопом та поняття «чорна діра». **Мета проекту:** вивчення галактик та їх компонентів, що створюють випромінювання у радіодіапазоні, участь у міжнародному проєкті «Radio Galaxy Zoo: LOFAR» "цивільної науки" організації Zooniverse в якості волонтера задля допомоги астрономам у знаходженні та ідентифікації надмасивних чорних дір та зореутворюючих галактик.

**Завдання:** розглянути такі астрономічні поняття як «галактика», «чорна діра», вивчити їх будову, дослідити зв’язок між ними, взяти участь в міжнародних проектах в якості волонтерів з метою проведення спостереження сучасних знімків галактик, їх джерел радіовипромінювання – надмасивних чорних дір.

**Методи дослідження:** теоретичний, аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, спостереження та робота з фотознімками телескопа LOFAR.

**Наукова новизна роботи** полягає в тому, що завдяки новим міжнародним проектам ми у периферійному українському містечку маємо можливість не лише спостерігати далекі галактики та виявляти за типом випромінювання такі об’єкти, як «чорні діри», а й співпрацювати з науковцями та допомагати їм в опрацюванні наукового матеріалу, бачити і опрацьовувати знімки сучасного радіотелескопа LOFAR. **Практична цінність** – допомога науковцям в опрацюванні знімків радіотелескопа LOFAR.

**Теоретична частина** З’ясовано, що чорні діри постерігаються у далеких квазарах, ядрах галактик, які вибухають і являють собою лабораторії, в яких у мініатюрі моделюється минуле нашого Всесвіту. Визначено, що чорні діри є найбільш грандіозними джерелами енергії у Всесвіті. Ми зрозуміли, що майже в кожній галактиці має бути такий об’єкт, як чорна діра. Ядра галактик мало вивчені в плані класифікації джерел радіовипромінювань.

**Експериментальна частина.** На фото, які ми опрацьовували, радіовипромінювання з надмасивних галактик візуалізуються як об’єкти жовтого кольору (так звані контури), сині еліпси оточують те, що, на погляд програми ідентифікатора, є окремими джерелами. У цьому випадку наявність декількох еліпсів показує, що джерело було неправильно розділено на окремі компоненти. Ми виправляли цю помилку, пов'язуючи компоненти.

Проведена робота дасть можливість науковцям продовжувати власні дослідження Це є корисним, оскільки дослідження чорних дір дає спосіб перевірити передові фізичні теорії, такі, як загальна теорія відносності, розвиток та еволюцію Всесвіту.

**Наші висновки:** 1) завдяки сучасним технологіям можна проводити спостереження об’єктів, використовуючи знімки найвідоміших телескопів і приймати участь у різних міжнародних проектах громадянської науки;

2) Народження та існування чорних дір визначається законом Всесвітнього тяжіння та описується рівняннями СТВ; 3) Чорні діри є найбільш грандіозними джерелами енергії у Всесвіті; 4) Спостерігаються у далеких квазарах, ядрах галактик, які вибухають; 5) Чорні діри – лабораторії, в яких у мініатюрі моделюється минуле нашого Всесвіту; 6) Науковці потребують допомоги волонтерів в опрацюванні результатів спостережень.

Керівник: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Скороход С.В.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. http://sohowww.nascom.nasa.gov

2. https://life.liga.net/poyasnennya/article/nobel-po-fizike-2020-otkrytiya-kosmos-chernye-dyry-i-nahodka-v-tsentre-galaktiki

3. https://ru.wikipedia.org/wiki/LOFAR

4. https://uk.wikipedia.org/wiki/Чорна\_діра

5.https://www.google.com/search?client=opera&q=сингулярность&sourceid=opera&ie=UTF-8&oe=UTF-8

6. Агекян Т.А. Звезды, галактики, Метагалактика. – М.:Наука, 1981.

7. Климишин І.А., Крячко І.П. Астрономія: Підручник для 11 класу загальноосвітніх навчальних закладів. – К.: Знання України, 2003. – 192 с.

8. Пришляк М. П. Астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Яцківа Я. С.) : підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти / Микола Пришляк. — Харків: Вид-во «Ранок», 2019.—С.88 – 98.

9. Хокинг С. Краткая история времени: От большого взрыва до черных дыр – Санкт-Петербург: Амфора, 2007 – 232 с.