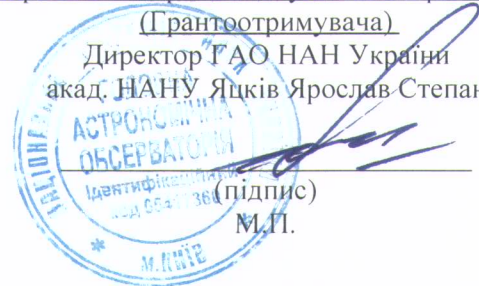


ЗАТВЕРДЖУЮ
Керівник підприємства/установи/організації
(Грантоотримувача)

Директор ГАО НАН України
акад. НАНУ Яцків Ярослав Степанович
(підпис)
М.П.



АНОТОВАНИЙ ЗВІТ
про виконану роботу у 2020 році в рамках реалізації проєкту
із виконання наукових досліджень і розробок
Виявлення та аналіз кометної активності в позасонячних планетних системах

Назва конкурсу: Підтримка досліджень провідних та молодих учених
Реєстраційний номер Проєкту: 2020.02/0228

Підстава для реалізації Проєкту з виконання наукових досліджень і розробок 2020.02/0228
“Виявлення та аналіз кометної активності в позасонячних планетних системах”

Рішення наукової ради Національного фонду досліджень України щодо визначення переможця конкурсу «Підтримка досліджень провідних та молодих учених» протокол від “16-17” вересня 2020 року № 21

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ПРОЄКТ

2.

Тривалість виконання Проєкту
Початок – 04 листопада 2020 р.
Закінчення – 2022 рік.

Загальна вартість Проєкту, грн. : 3 982 170,00 грн.

Вартість Проєкту по роках, грн.:

1-й рік 769 780,00 грн.
2-й рік 1 666 980,00 грн.
3-й рік 1 545 410,00 грн.

2. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКОНАВЦІВ ПРОЄКТУ

до виконання Проєкту буде залучено 6 виконавців, з них:

доктори наук 2;
кандидати наук 3;
інші працівники 1.

**3. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ГРАНТООТРИМУВАЧА ТА ОРГАНІЗАЦІЮ(Ї)
СУБВИКОНАВЦЯ(ІВ) ПРОЄКТУ**

Інформація про виконавців (авторів) Проєкту (в тому числі особи, які будуть залучені до виконання Проєкту за трудовим договором або угодою цивільно-правового характеру: ПІБ, основне місце роботи, посада, науковий ступінь).

Павленко Яків Володимирович, Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України, зав. відділу, доктор фіз. - мат. наук;

Корсун Павло Павлович, Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України, зав. лабораторії, доктор фіз. - мат. наук;

Кулик Ірина Віталіївна, Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України, ст. наук. співроб., канд. фіз. - мат. наук;

Добричева Дар'я Вікторівна, Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України, ст. наук. співроб., канд. фіз. - мат. наук;

Шубіна Олена Сергіївна, Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України, мол. наук. співроб., канд. фіз. - мат. наук;

Василенко Максим Юрійович, Головна астрономічна обсерваторія Національної академії наук України, мол. наук. співроб.

Організації субвиконавці до виконання проєкту не залучались

4. ОПИС ПРОЄКТУ

4.1. Мета Проєкту (до 200 знаків)

Метою проєкту є дослідження кометоподібної активності в системах з екзопланетами та осколковими дисками; вдосконалення методів пошуку проявів екзокометної активності; оцінка певних фізичних параметрів екзокомет.

4.2. Основні завдання Проєкту (до 400 знаків)

– оптимізація програмних кодів, наявних на сайті архіву супутника TESS для пошуку, крос-ідентифікації та завантаження даних;

– обробка та аналіз даних кривих блиску зір;

– розробка методів машинного навчання для класифікації транзитних явищ;

– моделювання асиметричних кривих блиску;

– оцінка фізичних параметрів пилової коми екзокомет на основі моделювання кривих блиску зір супутника TESS.

4.3. Детальний зміст Проєкту:

- Сучасний стан проблеми (до 400 знаків)

Сучасні теорії формування планетних систем передбачають багаточисельну популяцію планетезималей в позасонячних системах. За даними телескопів Kepler та TESS зафіксовані транзити, які мають відмінну від екзопланетних асиметричну форму, спричинену екзокометами. Нещодавно було запропоновано автоматичний метод пошуку асиметричних транзитів для даних Kepler, де із 68000 транзитів виявили кілька кривих, які свідчать про екзокометний транзит.

- Новизна Проєкту (до 400 знаків)

В проєкті пропонується: 1) застосування методів машинного навчання для морфологічної класифікації мінімумів в кривих блиску зір, які обумовлені транзитами; 2) відтворення форми кривої зміни блиску зорі під час екзокометного транзиту, застосовуючи модельні розрахунки процесу розвитку кометних пилових атмосфер.

- Методологія дослідження (до 400 знаків)

Робота включає в себе крос-ідентифікацію, завантаження та обробку архівних даних місії TESS; побудову кривих блиску зір; розробку критеріїв морфологічної класифікації транзитів та на їх основі застосування методів машинного навчання для морфологічної класифікації транзитних явищ; модельні розрахунки пилових ком екзокомет та обставин транзиту, які обумовлюють морфологію асиметричних кривих блиску.

5. ОТРИМАНІ НАУКОВІ АБО НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ РЕЗУЛЬТАТИ (до 2 сторінок) в поточному році/ в рамках реалізації Проєкту, зокрема:

5.1. Опис наукових або науково-технічних результатів, отриманих в рамках виконання Проєкту (із зазначенням їх якісних та кількісних (технічних) характеристик)

Розроблені коди програм на мові Python для розкодування та завантаження даних, необхідних для побудови кривих блиску. Сформована вибірка зір, в системах яких доцільно проводити пошук проявів екзокометної активності. Для відбору зір були застосовані розроблені нами критерії, які базуються на фізичних параметрах зір та наявності довкола них планетної системи. Проведені перші експерименти по фільтрації шуму в спостережних кривих блиску з метою знаходження оптимальних методик. Сформована тестова вибірка кривих блиску, яка буде базою для подальшої розробки критеріїв морфологічної класифікації транзитів та, на їх основі, первинною базою для тестування методів машинного навчання для ідентифікації транзитних явищ в кривих блиску зір. Проведено огляд опублікованої літератури, присвяченої методам дослідження екзокометної активності, що дозволило нам проаналізувавши сучасні методи досліджень проявів екзокометної активності чіткіше окреслити завдання, поставлені в наступних етапах нашого проєкту. По результатам роботи з літературою була написана оглядова стаття (17 сторінок), яка подана до вітчизняного наукового журналу “Кінематика та фізика небесних тіл” та вже прийнята до публікації.

5.2. За наявності науково-технічної продукції обґрунтування її переваг у порівнянні з існуючими аналогами

Цінність оглядової статті, яку ми підготували для публікації, полягає в тому, що значна кількість опублікованих на даний момент робіт з екзокометної тематики потребує певної систематизації для глибшого розуміння ролі малих тіл у формуванні планетних систем. Крім того, стаття у вітчизняному астрономічному журналі сприятиме ознайомленню широкого кола вітчизняної наукової спільноти з результатами досліджень в такій доволі новій ділянці астрофізики, як пошук та дослідження проявів кометоподібної активності в екзопланетних системах.

5.3. Практична цінність отриманих результатів реалізації Проєкту для економіки та суспільства (стосується проєктів, що передбачають проведення прикладних наукових досліджень і науково-технічних розробок)

Прикладні наукові дослідження не передбачаються проєктом.

5.4. Опис шляхів та способів подальшого використання результатів виконання Проєкту в суспільній практиці.

Виконавці проєкту взяли участь у XX Міжнародна науково-технічна конференція ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ СИСТЕМИ (AIPS'2020), де вони ознайомили широке коло учасників конференції з ідеями використання методів штучного інтелекту для вирішення астрофізичних задач.

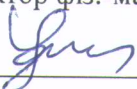
Підготовлена нами стаття для публікації може бути основою для доповнення лекційних курсів для студентів-астрономів, а також може бути використана для науково популярних лекцій для ширшої аудиторії.

Примітка: Анотований звіт не містить відомостей, заборонених до відкритого опублікування.

Науковий керівник Проєкту

зав.відділу субзоряних і планетних систем ГАО НАН України

доктор фіз.-мат. наук Павленко Я. В.



_____ (підпис)