**Тези**

**науково-дослідницької роботи**

**«Утворення спиць на кільцях як прояв змін пір року на Сатурні»**

**учня 9-А класу Криворізького Центрально-Міського ліцею**

**м. Кривого Рогу**

**Тагієва Рєната Руслановича**

**Науковий керівник: Бондарчук Тетяна Вікторівна, вчитель фізики та астрономії Криворізького Центрально-Міського ліцею**

**Дніпропетровське територіальне відділення МАН**

Нещодавно і мережі Інтернет з’явилася стаття про спиці на кільцях Сатурна і я вирішив вивчити і дослідити це явище.

**Мета:** дослідити явище утворення спиць на кільцях Сатурна

**Завдання:**

* Проаналізувати, як виглядають спиці на кільцях Сатурна.
* З'ясувати, що представляють ці утворення.
* Співставити, як змінюються спиці з часом.
* Виявити, які фізичні процеси викликають появу спиць.
* Обчислити заряд, який повинні мати спиці.

**Актуальність** роботи полягає в тому, що спиці є маловідомим і майже не вивченим явищем, але вони є сезонним явищем Сатурна, тож поява спиць може свідчити про зміни пір року і їх поява дозволить ідентифікувати ці зміни.

**Об’єктом** вивчення в дані роботі є кільця Сатрурна, **предметом** – частинки, що викликають появу спиць на кільцях.

Виконавши роботу, зміг зробити такі **висновки:**

1. Спиці на кільцях Сатурна – нове, мало вивчене явище. Вчені не досить розібралися в причині його появи, але це явище точно є періодичним явищем, що є проявом змін пір року на Сатурні.
2. Існує припущення, що спиці – це тіні на кільцях Сатурна, які утворюються внаслідок підняття шматочків льоду з поверхні кільця внаслідок електризації, що відбувається внаслідок природних змін клімату Сатурну протягом сатуріанського року.
3. На основі аналізу фотографій, що знаходилися у вільному доступі на сайті NASA, було з’ясовано масштаб і обчислено, що спиці знаходяться на відстані 1,8Rс, а це відповідає кільцю С.
4. Було отримано формулу залежності висоти шматочку льоду від його заряду і побудований графік цієї залежності.
5. Зрозуміло, що саме висота підняття залежить від заряду, але в умовах астрономічних досліджень легче визначити висоту розташування частинки, ніж її заряд, тому також було отримано зворотню формулу і побудовано відповідний графік. За цим графіком можна буде швидко визначити заряд частинок льоду, знаючи на якій висоті вони обертаються.
6. Було визначено порядок величини заряду шматочків льду – він складає мкКл.

**Список використаних джерел:**

1. На Сатурні розпочався “сезон спиць” (7 фото). – [електронний ресурс] – режим доступу: <https://nevsedoma.com.ua/uk/574024-на-сатурні-розпочався-сезон-спиць-7-фото.html>
2. Офіційний сайт Наса:  
   Hubble Captures the Start of a New Spoke Season at Saturn. -[електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.nasa.gov/feature/goddard/2023/hubble-captures-the-start-of-a-new-spoke-season-at-saturn>
3. Saturn's Rings Are Acting Strange. -[електронний ресурс] – режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=_et1sMxVrpY&t=106s>
4. AGU: Advansing Earth and space science.  
   Hubble Detects the Start of a New Saturn Ring Spoke Season. – [електронний ресурс] – режим доступу: <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2022GL101904>