Міністерство освіти і науки України

Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації

Кіровоградська Мала академія наук учнівської молоді

**Номінація**: «Астроном-Юніор»

**ДОСЛІДЖЕННЯ СОНЦЯ В**

**УЛЬТРАФІОЛЕТОВОМУ ДІАПАЗОНІ**

**ДОВЖИН ХВИЛЬ**

**Автор:**

Ширшина Валентина Олександрівна,

учениця 8 класу

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

**Керівники:**

Правий Віктор Павлович,

вчитель фізики

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

Правий Олександр Вікторович,

вчитель фізики та інформатики

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

 Кіровоградської області

Приютівка – 2023

**Мета дослідження:**Дослідити ультрафіолетове випромінювання від природного джерела – Сонця на прикладі сонячного затемнення, висоти Сонця над горизонтом, визначення сонячної іррадіації в нашій місцевості.

**Завдання дослідження:**

* дослідити потужність ультрафіолетового випромінювання при затемненні Сонця;
* дослідити залежність УФ-випромінювання від кута падіння сонячних променів, часу спостереження;
* дослідити сонячну іррадіацію в нашій місцевості в сонячний день.

**Об’єкт дослідження:**Процес проходження ультрафіолетових променів типу *А* та *В* через атмосферу.

**Предмет дослідження:**Ультрафіолетові промені типу *А* та *В*.

**Теоретична частина.** Сонце – головне джерело енергії і життя на Землі. Завдяки випромінюванню Сонця на Землі підтримується баланс енергії, світла, тепла. Наукові знання про Сонце на даний момент розвитку людства досить великі. Але є чимало питань на які наука не може дати відповіді, зокрема нерозгадана причини сонячної активності й чому існує 11-річний цикл появи плям. Ось ми і вирішили дослідити Сонце - в одному з його напрямків, головних характеристик - випромінювання. Дослідження УФ-променів проводилося з використанням аналогово-цифрового перетворювача LabQuest '2 (Laba2 ) з цифровими датчиками UV-A-BTA UV-В-BTA та з використанням програмного забезпечення Logger Pro 3.14. Родзинкою нашої роботи є те, що для досліджень було використано цифрову апаратуру, яка дає точні, об’єктивні параметри, що обробляються спеціальним програмним забезпеченням – сучасний «цифровий» підхід до дослідження природних астрономічних явищ.

**Експериментальна частина.** 25 жовтня 2022 року відбулося часткове сонячне затемнення, яке можна було спостерігати і з нашої території. Ми вирішили дослідити рівень ультрафіолету під час часткового сонячного затемнення. Спостереження ми проводили протягом 3-х годин, з 10.00 до 13.00 години. Інтенсивність УФ-променів типу *А* на початку спостереження становила 156,1 мВт/м2, типу *В* – 86,8 мВт/м2. Інтенсивність цих двох видів УФ-променів змінювалася, що видно з графіка. Починаючи з моменту в ходу Землі в тінь (0,5 г) з початку спостереження відбулося плавне зменшення інтенсивності УФ-А та УФ-В променів. А потім з моменту виходу Землі з тіні – збільшення інтенсивності УФ-А та УФ-В променів (з 0,5 год до 1,2 та 1,3 год) згідно спостережень. Але в око чітко впадає симетрія ультрафіолетової інтенсивності до максимального входження Землі в тінь та збільшення інтенсивності УФ-А та УФ-В променів після виходу Землі з тіні від Місяця.

Для дослідження залежності УФ-випромінювання від висоти Сонця над горизонтом експеримент проводився протягом доби – 24 години, з 17.00 години до 17.00 години, осіннього дня, хмарного дня. Ріст інтенсивності УФ-А променів розпочався о 7.00 годині ранку – з початку сходу Сонця (9 листопада 2022 року), відповідно до астрономічних даних (7 год. 2 хв). Захід Сонця згідно календарних даних для нашої місцевості – о 16 год 20 хв, що так само відповідає графіку – майже 16.00 година. Світловий день тривав 9 годин 19 хвилин – згідно календарних даних, що чітко відповідає графіку. Максимум УФ-А випромінювання припадає на 12.00 годину дня (це чітко видно з графіка в презентації). І, протягом 1-єї години – різний склад інтерактивності УФ-А променів – з 12.00 години до 13.00 години. З 13.00 до 16.00 години спостерігається значне зменшення УФ-променів.

Ми виміряли сонячну іррадіацію протягом одного дня (світлої частини доби), вона становить 3200 мВт/м2, прийшли до висновку, що вона залежить від положення Сонця в зеніті, чи кутом 600 між Сонцем і зенітом. Середнє значення сонячної радіації для України 635 Вт/м2. В дуже ясний день від 950 Вт/м2 до 1220 Вт/м2, середнє значення приблизно 1000 Вт/м2, а за одну годину 1000 $\frac{Вт ∙год}{м^{2}}$. Ми ж визначили протягом малого періоду і в нас вийшло 1460 Вт/м2. Ми, експериментально з'ясували, що інтенсивність сонячного світла, яке досягає Землі змінюється, в залежності від часу, дати, місця розташування. Загальна кількість енергії за нашими підрахунками для нашої місцевості становить (з графіка в презентації) для променів УФ-А 4000 мВт/м2 ∙ 365 днів = 4 Вт/м2 ∙ 365 днів = 1460 Вт/м2 (в сонячний день). Близько поверхні Землі – інтенсивність сонячної радіації в Україні 635 Вт/м2. У дуже ясний сонячний день ця величина коливається від 950 Вт/м2 до 1220 Вт/м2 (1460 Вт/м2 в нашій місцевості). Тому за нашими висновками, в нашій місцевості вигідно перетворювати сонячну енергію в електроенергію за допомогою сонячних батарей.

**Висновки.** Дослідження часткового сонячного затемнення дає підстави стверджувати, що інтенсивність УФ-А і УФ-В променів під час такого рідкісного природнього явища змінюється. І що в цьому природньому явищі цікавого, неординарного – це те, що крива в пік затемнення Сонця майже симетрична. Закономірність це чи випадковість – це завдання для майбутніх досліджень при сонячних затемненнях. УФ-випромінювання залежить від кута падіння сонячних променів, від часу та місця спостереження. По календарним даним можна з’ясувати час сходу і заходу Сонця. Паралельно ж проведені досліди по дослідженню інтенсивності УФ-А та УФ-В променів. Як не парадоксально це звучить, але календарний час і час сходу–заходу проведення експерименту по вимірюванню інтенсивності УФ-променів феноменально зівпадає. По росту графіка кривої УФ-променів можна з’ясувати настання світлового дня. Нами було обраховано сонячна іррадіація для нашої місцевості в сонячний літній день. Під час сонячного затемнення інтенсивність УФ-випромінювання падає, а потім зростає, в око нам впала «симетричність» такого процесу. За обрахунками: 4000 мВт/кв.м ∙ 365 днів = 4 Вт/кв.м ∙ 365 днів = 1460 Вт/кв.м (в сонячний день). Близько поверхні Землі – інтенсивність сонячної радіації в Україні 635 Вт/кв.м. У дуже ясний сонячний день ця величина коливається від 950 Вт/кв.м до 1220 Вт/кв.м (1460 Вт/кв.м в нашій місцевості). Тому за нашими висновками, в нашій місцевості вигідно перетворювати сонячну енергію в електроенергію за допомогою сонячних батарей.

Ми дослідили Сонце в хвильовому діапазоні – ультрафіолетовому з використанням цифрових технологій – сучасних цифрових датчиків, відповідного програмного забезпечення, що дозволило нам «зазирнути» в світ невидимого.