Міністерство освіти і науки України

Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації

Кіровоградська Мала академія наук учнівської молоді

**Номінація**: «Еколог-Юніор»

**ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНЕ ПЛАНУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ**

**Автор:**

Стасенко Марія Олексіївна,

учениця 10 класу

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

**Керівник:**

Правий Віктор Павлович,

вчитель фізики

Користівського ліцею

Приютівської селищної ради

Олександрійського району

Кіровоградської області

Приютівка – 2023

**Мета дослідження:** дослідження кількісних показників однієї з основних характеристик електромагнітного забруднення – індукції магнітного поля

**Завдання дослідження:**  на основі точних цифрових датчиків виміряти індукцію магнітного поля в навколишньому середовищі Одеської залізниці – тобто там, де живе і працює людина. І звичайно порівняти зі «скандинавським» порогом, який вже визнали країни, а це 0,2 мкТл.

**Об’єкт дослідження:** магнітне поле створюване різними промисловими джерелами.

**Предмет дослідження:**навколишнє середовище (пост Електричної централізації (ЕЦ), Будинок зв’язку, контактна мережа Одеської залізниці, вагон електрички.

**Теоретична частина.**

Електромагнітні поля (ЕМП) – це змінні електричні та магнітні поля, що поширюються у просторі у формі хвиль зі швидкістю світла. За останні 50-60 років сформувався фактор довкілля – електромагнітний смог або ЕМП антропогенного походження. ЕМП антропогенного походження – це радіо- та теле- станції, мобільні телефони, радіолокаційні установки, фізіотерапевтичні апарати, електроплити, електронагрівачі, холодильники, телевізори, тощо. Діапазон частот електромагнітних коливань, які використовуються в різних сферах – від десятків герц (промислова частота) до 1014 Гц, джерела випромінювання в такому широкому спектрі характеризуються середніми потужностями – від 106 до 10-2 Вт. Кількість осіб, які контактують із надмірними рівнями енергії ЕМП, постійно зростає. Проблема заключається не в наявності радіохвиль, а в зростанні їх інтенсивності та зміні характеру випромінювання. У 1995 році ВООЗ офіційно запроваджений термін “глобальне електромагнітне забруднення довкілля”. ВООЗ включила проблему електромагнітного забруднення навколишнього середовища в перелік пріоритетних проблем людства. Слід звернути увагу, що рівень цього забруднення кожні десять років зростає в 10-15 разів. Дія електромагнітного випромінювання на людину вивчена недостатньо. Відомо, що зі збільшенням довжини хвилі знижується негативна дія ЕМП. Ми ж у власному дослідженні виміряли ЕМП – його основну характеристику – індукцію магнітного поля.

**Експериментальна частина.**

Одеська залізниця на сьогоднішній день повністю електрифікована. Завдяки електрифікації робота багатьох служб набагато спростилася. Давно достеменно відомо, що будь які електричні прилади під час своєї роботи мають певну індукцію магнітного поля. Станція Користівка – одна з вузлових станцій Знам’янського відділення Одеської залізниці. І весь арсенал по забезпеченню руху базується на роботі багатьох служб та відділів. Нам, як виняток, дали можливість побувати в будинку зв’язку, локомотиві сучасного електричного потягу, посту електричної централізованої (ЕЦ), під мережею 27500 В, дослідити поїздні радіостанції.

В роботі досліджено об’єкти навколишнього середовища:

1. Контактна мережа залізниці 27500В за погодженням зі Знам’янським відділенням Одеської залізниці;
2. Вагон електрички в русі;
3. Пост Електричної централізації;
4. Будинок зв'язку.

Аналого-цифровий перетворювач, який ми використали в роботі є повністю автономний і дозволив нам проводити дослідження в польових умовах з можливістю під’єднання ноутбука, наприклад у вагоні електрички. Ми знаємо, що магнітне поле виникає навколо провідника зі струмом. Біля нашої школи знаходиться контактна мережа залізниці по тросах якої проходить напруга 27500В для забезпечення руху електричного транспорту пасажирських та вантажних перевезень. Їх значення велике перш за все своєю економічністю, але поряд з цим, на нашу думку, магнітні поля, які виникають навколо провідників з такою великою напругою можуть несприятливо впливати на людей, що знаходяться поблизу: машиністів електровозів, експлуатаційників через постійне перебування під впливом магнітних полів з боку контактної мережі та електроприводів. Для проведення досліджень було обрано перон станції Користівка та за перонну територію, над якими проходять чимало провідників – тросів зі струмом. Під час вимірювання ми вибирали прямолінійні ділянки мереж. Безпосередньо під контактною мережею індукція магнітного поля становила більше 1 мТл. На відстані 60-80 м індукція становила в межах від 0,2 мТл до 0,3 мТл. Дані, отримані на основі цифрової апаратури, дають підстави стверджувати, що люди, які працюють на залізниці з сильними джерелами випромінювання від об'єктів інфраструктури залізниці постійно піддаються впливу магнітного поля. здорова людина страждає від відносно тривалого перебування в полі ліній впливу ЕМП. Дані, отримані нашими дослідженнями в сотні, тисячі разів перевищують “скандинавський поріг”. Ми дослідили індукцію магнітного поля в самому приміщенні Будинку зв’язку, при роботі апаратури в різних режимах. Можна відразу зробити висновок: індукція магнітного поля весь час змінюється як по напрямку так і по величині. Як вже було повідомлено, предметом представленої нами роботи є дослідження магнітних полів – його індукції магнітного поля на робочих місцях Одеської залізниці, зокрема на робочих місцях рухомого складу електролокомотиву електрички. Тому ми і дослідили експериментально індукцію магнітного поля в локомотиві потягу. Для проведення досліджень було обрано перший вагон після локомотиву, бо пускати сторонніх осіб в локомотив не можна і нам не дозволили там виміряти індукцію магнітного поля.

**Висновки.**

1. Ми дізналися, що магнітне поле створюється різними об’єктами – особливо електроенергетичними – контактними мережами, об’єктами залізниці, вежами телефонних станцій.
2. У зв'язку зі стрімким зростанням числа технологій та приладів уникнути впливу ЕМП в сучасному світі практично неможливо.
3. Виявлення впливу ЕМП на здоров'я людини – це завдання науки, яке тільки розробляється і ми вносимо нашими скромними дослідженнями, вимірюванням індукції магнітного поля свій внесок.
4. Масштаби електромагнітного забруднення середовища проживання людей стали настільки величезні, що багато вчених відносить її до сильнодіючих екологічних факторів з катастрофічними наслідками для всього живого. І ми довели це вимірюючи значення індукції магнітного поля на залізниці.

**Використана література.**

1. Глива В.А. Електричний транспорт як фактор електромагнітного забруднення. Київ.2015. с.13-18.
2. [https://magnet.in.ua/uk./магнітне-поле-землі-цікаві-факти/](https://magnet.in.ua/uk./%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BD%D0%B5-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5-%D0%B7%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D1%96-%D1%86%D1%96%D0%BA%D0%B0%D0%B2%D1%96-%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8/)
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/магнітне-поле](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D1%96%D1%82%D0%BD%D0%B5-%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5)