

Однією з новітніх технологій, яку використовують для активізації процесу навчання, є метод проектів.

Проблема реалізації методу проектів в освітньому процесі не є принципово новою. Цей феномен перебував у центрі уваги дослідників різних періодів.

У методологічних розробках засновників методу проектів (Дж. Дьюї, В.Х. Кілпатрик, Е. Коллінгс), у працях українських і зарубіжних дослідників (Г. Ващенко, І. Єрмаков, Є. Кагаров, В. Коваленко, Л. Левін, Ю. Олькерс, Є. Перовський, О. Пометун, О. Сухомлинська, І. Челюсткін, Є. Янжул) розкрито передумови становлення методу проектів як способу організації навчання, а також відтворено процес його використання у практиці вітчизняної школи в 20-30-х роках ХХ ст. Починаючи з 90-х років ХХ ст., метод проектів повернувся в освітянську практику і став предметом наукових педагогічних досліджень. Ученими досліджувалася, зокрема, проблема ролі методу проектів у контексті особистісно-зорієнтованого навчання (І. Джужук, О. Блохін), його функцій як засобу формування ключових компетентностей (Г. Голуб, Н. Пахомова, О. Чуракова), активізації пізнавальної діяльності учнів (О. Гребеннікова, Н. Замошнікова), розвитку творчих здібностей (М. Сердюк, Т. Шевцова).

Сьогодні метод проектів вважають одним з найперспективніших методів навчання, адже він створює умови для творчої самореалізації тих, хто навчається; підвищує мотивацію до навчання; сприяє розвитку інтелектуальних здібностей; дозволяє залучити кожного учня до активного пізнавального процесу; формувати навички пошуково—дослідницької діяльності; виявляти свої здібності у груповій співпраці, набуваючи комунікативних умінь; грамотно працювати з інформацією.

Метод проектів передбачає досягнення дидактичної мети через детальне розв'язання проблеми, яка повинна завершитись цілком реальним практичним результатом, оформленим відповідним способом.

Для досягнення цієї мети учні повинні навчитись самостійно мислити, окреслювати, розв'язувати проблеми, проводити експерименти, інтегрувати знання різних навчальних предметів, установлювати причинно-наслідкові зв'язки, прогнозувати наслідки реалізації різних варіантів.

На уроках фізики використовують такі види проєктів:

- **дослідницькі проєкти** - виконуються за структурою наукового дослідження;

- **творчі проєкти** - не мають певної структури оформлення;

- **ігрові проєкти** - структура тільки намічається і залишається відкритою до завершення роботи. Учасники беруть на себе певні ролі. Ступінь творчості тут дуже високий, але провідним видом залишається рольова або ігрова діяльність (використовують в основному в 7-8 класах).

- **інформаційні проєкти** - спрямовані на збір даних про якийсь об'єкт чи явище, передбачають ознайомлення учасників з інформацією, її аналізом, узагальненням фактів, призначених для широкої аудиторії.

- **практичні проєкти** - відрізняє чітко визначений із самого початку результат діяльності їх учасників, потребують чітко визначеної структури та розподілу доручень.

Плюсами проєктної технології є набуття вихованцями таких вмінь:

- ✓ усвідомити суть проблем, з'ясувати шлях до її вирішення через систему послідовних дій;

- ✓ планувати свою роботу;

- ✓ використовувати багато джерел інформації;

- ✓ самостійно набирати і накопичувати матеріал;

- ✓ аналізувати, порівнювати факти;

- ✓ приймати рішення; встановлювати соціальні контакти;

- ✓ створювати «кінцевий продукт» (фільм, проєкт, презентацію тощо);

- ✓ презентувати створене;

- ✓ оцінювати себе та інших учасників проєкту.

Говорячи про метод проєктів як про організаційну форму роботи не слід забувати, що це перш за все спільна навчально-пізнавальна, дослідницька, творча індивідуальна та колективна робота учасників проєкту, що об'єднані спільною метою, бажанням досягти результату, який мав би практичну користь, а також отримати знання і досвід, необхідні для подальшого життя.

Досвід роботи свідчить, що вдале використання нових інформаційних технологій, саме методу проєктів і презентацій на уроках фізики разом із забезпеченням певної системи фізичних знань та умінь формує в учнів пізнавальний інтерес до предмету, виявляє їх здібності, позитивно впливає на вибір учнями спеціальностей, пов'язаних з фізикою.

Макропроект

«Вплив електромагнітного випромінювання на живі організми»

Характеристика:

- за *остаточним результатом*: науково-практичний;
- за *змістом*: інтегрований;
- за *кількістю учасників*: груповий;
- за *тривалістю*: довгостроковий;
- за *ступенем самостійності*: дослідницько-пошуковий;
- за *характером контактів*: зовнішній.

Виконавці: учні 11 класів.

Керівник: Сусли Наталя Богданівна.

База реалізації: Тернопільська загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №16 імені Володимира Левицького.

Партнери: ТОНЛ, природничий факультет ТНПУ ім.В.Гнатюка, ТНТУ ім. І.Пулую.

Термін реалізації: 2010-2020 р.р.

Цільова аудиторія: учнівський колектив школи, батьки, вчителі.

Визначення ресурсів:

- людські;
- інформаційні;
- матеріально-технічні.

Епіграф:

*Те, що я чую, я забуваю;
Те, що я бачу, я пам'ятаю;
Те, що я роблю, я розумію.
Конфуцій*

Актуальність

На сучасному етапі розвитку цивілізації науково-технічний прогрес не лише не гарантує повної безпеки людства, а часто його результати призводять до надзвичайних ситуацій через вплив фізичних мутагенів на живу природу, недосконалість технологій та обладнання.

Мета:

- ✓ засвоєння поняття електромагнітні коливання, хвилі, їх утворення, поширення, застосування;
- ✓ дослідження впливу електромагнітного випромінювання на живі організми;
- ✓ розвиток творчого потенціалу учнів, інтересу до досліджуваного матеріалу.

Завдання виявити вплив на живий організм електромагнітного випромінювання від різних джерел як промислових частот так і надвисоких частот, а саме: стільниковий зв'язок, мобільний радіозв'язок; СВ-печі, комп'ютерні блоки, базові станції мобільного зв'язку, побутова електрична апаратура, лінії електропередач, особливо високовольтні.

Опис діяльності

Макропроект «Вплив електромагнітного випромінювання на живі організми» призначений для зацікавлення учнів суспільно значущою проблемою. Учні проводять опитування серед однолітків, батьків, вчителів і визначають чи відома ця проблема людям. Далі переглядають веб-ресурси з даної теми і шукають самостійно подібні. Оцінюють достовірність даних на знайдених веб-ресурсах за поданими критеріями.

Аналізують інформацію на достовірних сайтах і роблять висновки про вплив електромагнітного випромінювання на живі організми. Результати свого дослідження учні представляють у вигляді презентації з доповіддю, соціальної реклами, правил користування мобільними телефонами та іншими джерелами електромагнітного випромінювання. Захист проводиться на конференції.

I Підготовчий етап

Навчальні цілі та очікувані результати діяльності	Діяльність учнів
Зацікавити учнів складною суспільною проблемою; Виробити навички рольової поведінки та розподілити між собою завдання. Формування первинних навичок збору даних методом опитування та обробки зібраних даних складання діаграм, графіків; створення презентації; публікації бюлетенів, інформаційних повідомлень, написання статті в газету.	Об'єднуються у групи по 2-3 особи за уподобанням та плануванням дослідження. У групах немає розподілу по ролях, всі учні виконують однакову роботу. Проведення анкетування серед однолітків, батьків, вчителів за розробленою схемою. Визначення рівня обізнаності щодо проблеми дослідження. Пошук ресурсів з даної теми.

Розвиток розумових дій, а саме вміння робити висновки навчитися планувати презентацію і готувати до неї потрібні матеріали. Розвиток вміння аргументувати та доводити свою думку. Розвиток навичок публічного виступу.	Проведення дослідів, спостережень та експериментів. Підведення підсумків роботи та підготовка до презентації результатів. Створення мультимедійної презентації, публікації, веб-сайту.
--	--

Учасники працюють в командах: здійснюють пошук матеріалів, інших друкованих видань; проводять опитування, діагностику, обробку отриманих матеріалів, складають діаграми, графіки; створюють презентації, веб-сторінки в Інтернеті, створюють публікацій, бюлетні, інформаційні повідомлення, пишуть статті в газету. В результаті діти знаходять відповіді на питання та формулюють загальні висновки по проекту. Виступають з презентацією роботи перед іншими учнями школи, вчителями, батьками.

II. Організаційний етап

Наукова конференція «Вплив електромагнітного випромінювання на живі організми»

I. Вступне слово вчителя

Понад 2400р. тому Конфуцій сказав:

«Те, що я чую, я забуваю;

Те, що я бачу, я пам'ятаю;

Те, що я роблю, я розумію.»

Саме такими словами я хотіла б розпочати нашу наукову конференцію.

Ці три прості твердження обґрунтовують суть нашої роботи, результати якої ми хочемо запропонувати вашій увазі.

Вивчаючи розділ «Електромагнітні коливання і хвилі. Їх утворення, властивості, поширення і застосування», ми зрозуміли, що живемо в справжньому павутинні електромагнетизму, про що згадувала в свій час провидиця Ванга, а сучасні науковці називають це невидимий електросмог.

Тому ми поставили перед собою завдання дослідити вплив електромагнітного випромінювання, тобто фізичних мутагенів на живу природу.

Здатність радіохвиль до поширення значною мірою залежить

від довжини хвилі. Чим менша довжина хвилі, тим більшою енергією вона володіє. Тому особливо широкого застосування в наш час набули хвилі ультракороткого діапазону довжин, тобто дуже високих частот, ультрависоких частот, оскільки з допомогою спеціальних антен їх можна спрямувати вузьким пучком. Він менше розсіюється, що дозволяє використовувати менш потужні передавачі.

Ми досліджували джерела всеможливих електромагнітних випромінювань, як надзвичайно високих частот так і промислових, серед них: стільниковий зв'язок, мобільний радіозв'язок, СВ-печі, комп'ютерні блоки, базові станції мобільного зв'язку, побутова електрична апаратура, лінії електропередач, особливо високоевольютні.

Суть нашої проблеми полягає не в тому, щоб позбутися мобільних телефонів, мікрохвильових печей, комп'ютерів, а ввести елементи культури в поводженні з ними, і тим самим максимально захиститися від їх негативного впливу. Поеднуючи теоретичний матеріал з проведеними дослідженнями, спостереженнями, експериментами, анкетуванням, опрацювавши додаткову літературу, кожна група учнів поділиться результатами своєї роботи, на основі яких ми сформулюємо і запропонуємо основні правила користування мобільними телефонами та іншими джерелами електромагнітного випромінювання з врахуванням життєзберігаючих технологій.

II. Захист проектів

1) Вплив електромагнітного випромінювання на рослини

Останнім часом мережа мобільного зв'язку почала стрімко розвиватися. Розповсюдження мобільних телефонів швидко пішло вгору. В Україні мобільний зв'язок перейшов в категорію товарів народного споживання, а число абонентів майже у два рази перевищує кількість населення. В Європі кількість користувачів мобільного зв'язку за останній рік збільшилася вдвічі. Число мобільних телефонів більше, ніж число домашніх. Аналогічний бум пройшов з мікрохвильовими печами, комп'ютерами, впровадженням інтернету.

А ось еволюційно сформованих механізмів нейтралізації електромагнітних полів, що мають характеристики, відмінні від природніх, у людини немає!

Будучи відкритою системою, живий організм інформаційно взаємодіє із зовнішніми по відношенню до біологічної системи електромагнітними полями та випромінюванням. Саме тому ми

вирішили дослідити цей вплив і простежити як жива рослинна клітина реагує на високочастотне випромінювання.

Вплив електричного поля на урожайність рослин

Ще у минулому столітті, фінський учений Вільям Генрі Брегг з Хельсінкського університету вивчав вплив електричних полів на рослини. Підвішуючи над рослинами проводи, він створював різницю потенціалів порядку 10 кВ. У результаті врожайність збільшилась майже в півтора рази.

Пізніше, між 1915 і 1920 роками, подібні досліді проводив в Англії член Королівського суспільства Пойнтінг Джон Генрі. Над ділянками, де росли рослини, в різних районах країни він підвішував проводи, на які 6 годин на добу подавав напругу 40-80 кВ. З 18 дослідів у 14 ріст рослин підсилювся хоча б ненабагато, а в 4 врожай підвищився на 30 відсотків. Досліді ставили на ячмені, вівсі, озимій пшениці, конюшині, кукурудзі.

Отже, висока напруга стимулювала рослини до посиленого росту. Аналогічний дослід проводили вчені Росії, які спостерігали за ростом овочевих культур під високовольтними лініями з напругою 100 кВ.

Середня врожайність капусти, буряка, моркви, редиски, огірків, томатів збільшилася на 18-20%, а максимальна на 40-60%.

Дослід з кукурудзою

Ми розглядали, як поводитьься насіння кукурудзи для попкорну під впливом електромагнітного випромінювання від мобільних телефонів, що працювали у режимі виклику, коли потужність цього випромінювання максимальна. Результат досліді хочемо вам запропонувати. Бачимо як реагує жива клітина на цей вплив.



До опромінення

Після 50 хв опромінення

Досліди голландських школярів

Голландські школярі, вивчаючи вплив електромагнітного випромінювання на зародок насінини висадили насіння вівса у двох кімнатах, в одній з яких була присутня зона Wi-Fi. У цій кімнаті рослини не зійшли зовсім.



Кімната без зони Wi-Fi



Кімната з зоною Wi-Fi

Отже, напрошується загальний висновок: електромагнітне випромінювання підсилює ріст пророслих рослин і згубно впливає на зародок насінини.

Корисні види кімнатних рослин

Вчені помітили і довели, що деякі кімнатні рослини можуть поглинати енергію з навколишнього середовища, наприклад, електромагнітне випромінювання від побутових електроприладів, в тому числі і від комп'ютера. Тому такі рослини як кактус, папороть, червону герань можна розміщувати поблизу телевизорів, холодильників, комп'ютерів, мікрохвильової печі. Це справжні енергетичні вампіри.

А от традесканція, плющ, ліана - справжні барометри. Вчені помітили, що вони починають хворіти, коли виникає енергетичний дисбаланс у приміщенні.

Тому вони теж повинні створювати затишок у наших оселях.

2) Вплив електромагнітного випромінювання на тварин

Відкриття в 90-х роках XIX ст. електромагнітних хвиль і подальше їх цілеспрямоване активне використання в різноманітних сферах людської діяльності суттєво змінили природній електромагнітний фон і збільшили інтенсивність його впливу на все живе.

Ми поставили перед собою завдання дослідити, як досягнення високих технологій впливає на організм тварин.

Професор Генрі Лей з Вашингтонського університету встановив зв'язок між мікрохвильовим випромінюванням і погіршенням пам'яті у пацюків. У експерименті брали участь дві групи пацю-

ків; одну з яких протягом години піддавали електромагнітному випромінюванню частотою 2 450 МГц. Потім пацюки мали пропливти по водному лабіринту і знайти дорогу до берега. Опромінені пацюки знаходили дорогу значно повільніше.

Відповідно до результатів експериментів, проведених у Московському інституті біофізики, при опроміненні серця жаби високочастотним електромагнітним полем протягом 5-10 хв навіть при дуже низькій інтенсивності сигналу вдалось зупинити кожне друге серце, в зразків, що залишились, знижувалась частота скорочень.

Американські фахівці провели дослідження. Дослід був проведений на комахах. На якийсь час залишили у вулику мобільний телефон. Після цього випускали бджіл. 80% комах загинули, бо втратили орієнтацію і не зуміли повернутися додому. Якщо бджолиний рій випадково залітає в сферу дії електромагнітного випромінювання частотою 50 Гц, то раптово залишає цю територію.

У мишей, клітки яких були поміщені поблизу високовольтних ліній, відбулися зміни в складі крові і гормональному апараті.

Нам розповіли про випадок, який трапився на Львівщині. В селі встановили базову станцію мобільного зв'язку неподалік пасіки місцевого бджоляра. Невдовзі пасіка загинула.

Дослідження проведені у Шотландії під керівництвом сера Вільяма Стюарта дали досить несподівані результати. При впливі мікрохвильового випромінювання на дощового черв'яка була виявлена зміна в структурі його білка. Це було схоже на тепловий удар, начебто черв'яка злегка «підсмажили».

Аналогічний дослід ми провели з курячим яйцем. Результати були такими: через 10 хв ми помітили порушення структури білка під дією 11 мобільних телефонів, що працювали в режимі «виклику».



До опромінення



Після 10 хв опромінення

Разом із студентами природничого факультету ТНПУ ім. В.Гнатюка ми досліджували вплив електромагнітного випромінювання на прикладі мобільного телефону на дафній – гіллястовусих рачків.



Дафнії - гіллястовусі рачки



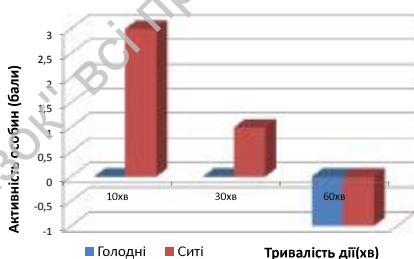
Відбір опромінених Дафній

Досліджували їх активність під час опромінювання протягом 10 хв; 30 хв; 60 хв. Також спостерігали за виживанням особин під цим впливом, порівнювали активність, виживання ситих і голодних дафній. Також аналізували результати народжуваності контрольної групи з порівняно неспроміненими особинами.

Експеримент над ситими, яких ми годували сухими дріжджями раз у 2 дні. Через 10 хв після опромінювання, ми відібрали 10 особин, решту продовжували опромінювати до 30 хв і знову відібрали 10, ті що залишились були під опромінюванням до 1 год.

На наступний день спостерігаємо за всіма особинами.

Найактивнішими серед рачків були ті, хто опромінювався 10хв, найменш активними - 60хв.



Діаграма1. Активність за 1 добу після опромінювання

Результати були такими: народжуваність як і активність була набагато меншою ніж у ситих. Спостерігалось більше летальних випадків. Проте дафнії, котрі опромінювались 60 хв як ситі так і голодні по-

Кількість опромінених 30 і 60 хв почала зменшуватись. Отже, вони почали гинути і витриваліші особини з'їдали мертвих. Потомство дали лише опромінені протягом 10хв.

Аналогічний експеримент ми провели над голодними особинами. Результати були такими: народжуваність як і активність була набагато меншою ніж у ситих. Спостерігалось більше летальних випадків. Проте дафнії, котрі опромінювались 60 хв як ситі так і голодні по-

томства не дали.

Ми прийшли до висновку: із збільшенням часу опромінення активність рачків зменшується, збільшується кількість летальних випадків, смертність серед голодних особин набагато більша. Народжуваність серед ситих дафній порівняно з голодними більша.

Це в екологічному аспекті буде означати загибель популяції.



Діаграма 2. Народжуваність за 1 добу після опромінення.

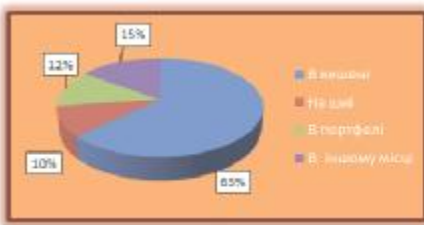
3) вплив електромагнітного випромінювання на людину

Ми досліджували вплив електромагнітного випромінювання на людський організм. Наша група була поділена на статистів, діагностів, анатомів, експериментаторів і дослідників.

а)статисти

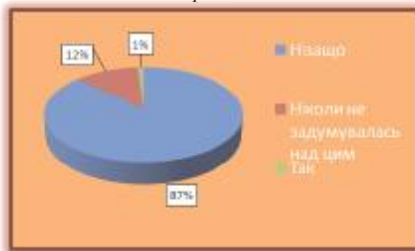
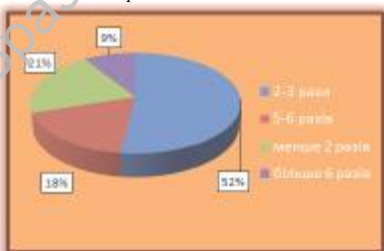
Ми, статисти, проводили анкетування серед учнів середніх та старших класів нашої школи і досліджували елементарні правила користування мобільним телефоном, мікрохвильовою піччю, а також комп'ютером.

Для чого ви використовуєте: Де ви носите мобільний телефон?



Чи знаєте ви як часто можна користуватися мікрохвильовою піччю?

Чи змогли б ви відмовитися від комп'ютера?



Ми дійшли до такого висновку: серед всіх учнів тільки 2% дітей не мають мобільних телефонів. Всі інші активно ними користуються, причому використовують для різних цілей. Більше 60% школярів носять мобільний телефон у кишені і 10% на ший. Час розмови необмежений. Правилам користування не надають особливого значення, або взагалі їх не знають.

Майже всі учні сказали, що нізащо не відмовляться користуватися мобільним телефоном.

Мікрохвильовою піччю користуються близько 76% дітей нашої школи, і переважно використовують її для розігрівання їжі 2-5 разів на день. Близько 76% учнів кажуть, що нізащо не відмовились би від використання мікрохвильової печі.

Комп'ютер у нашій школі використовують близько 98% школярів, 36% з них використовують його для спілкування, 21% - для навчання, тощо. Більшість учнів використовують комп'ютер протягом 2-5 годин. Майже всі кажуть, що нізащо не відмовляться від його використання.

б) діагности

Ми, діагности, виявляли різноманітні порушення в людському організмі, викликані електромагнітним випромінюванням.

Вперше за історію людства впродовж приблизно 10 років ми тримаємо біля голови радіопередавач, який безперешкодно пронизує наш мозок – 217 електромагнітних імпульсів щохвилини. До речі, найбільшу дозу ми отримуємо під час зв'язку з абонентом.

Деякі види мобільних апаратів, що працюють в енергозберігаючому режимі (DTX), здатні генерувати частоту 2 Гц. Ось у цьому



Електроенцефалограма після 15 хв розмови по телефону

наборі низькочастотних випромінювань і прихована одна з небезпек мобільного зв'язку. Річ у тому, що згадані частоти стільникових апаратів співпадають з частотами власної, природної біоелектричної активності головного мозку людини, які реєструються на електроенцефалограмі, яку ми одержали разом із працівниками ТОПНЛ (Тернопільської обласної психоневрологічної лікарні) після 15-хвилинної розмови по телефону та тривалої роботи за комп'ютером. Такі зміни, помітні на

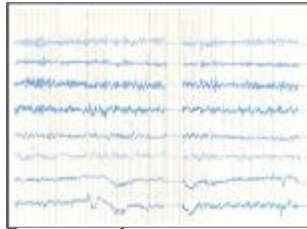
ЕЕГ, не зникають тривалий час після завершення розмови. Може бути шкідливою і звичка деяких людей розташовувати телефон біля ліжка і використовувати його як будильник. Мобільний телефон уночі не «спить», а постійно, навіть у стані очікування виклику, працює в пульсуючому режимі.

Німецькі дослідники з Фрайбурга виявили ще одну негативну властивість мобільного телефону. Під час користування ним артеріальний тиск може підвищуватись. Такі дослідження провели серед наших однолітків. На 5-10 мм ртутного стовпчика підвищується тиск після 10-15-хвилинної розмови.

Якщо частоти електромагнітного випромінювання співпадають з частотами біологічних ритмів мозку або біоелектричною активністю серця, то це може призвести до десинхронізації функціональних процесів в організмі.

В кардіологічному відділенні ТОНЛ ми досліджували вплив мобільного телефону на роботу серцево-судинної системи. Ми порівнювали кардіограму людини в спокійному стані і під час розмови по мобільному телефону. Кардіологи відділення зафіксували синусну тахікардію при розмові по мобільному телефоні.

За даними ВООЗ уже після десяти років користування мобільним телефоном на 40 % зростає ризик виникнення пухлин головного мозку, на 50 % – пухлин слинних залоз, у 4 рази – пухлин слухового нерва. За останні 10 років кількість пухлин мозку збільшилась вдвічі. І ще: якщо раніше серед усіх пухлин злоякісні та доброякісні ділилися навпіл, то тепер – відсоток злоякісних новоутворень значно зріс. Мобільний телефон не

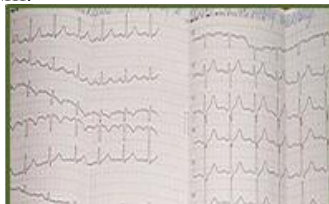


Висновок лікаря:

у зв'язку із посиленням активуючих впливів на кору зі сторони ретикулярної формції стовбура мозку помітними є ознаки дифузного подразнення головного мозку з акцентом на стовбурові клітини.



кардіограма під час розмови по мобільному телефону



єдиний, але один із провокуючих факторів. У країнах Америки та Європи це стало проблемою, адже там користуються стільниковим зв'язком довше, ніж у нас. Ймовірно, що через декілька років в Україні також суттєво збільшиться кількість пухлин головного мозку завдяки масовому користуванню мобільними телефонами.

в) анатомісти

Найнебезпечнішою частиною мобільників є антена, адже саме вона продукує хвилі надвисоких частот. Вони шкідливі тим, що нагрівають організм «зсередини» на клітинному рівні. Особливо від цього потерпають ті частини тіла, які не омиваються кров'ю, а відтак залишаються поза системою терморегуляції організму. Зокрема кристалик ока від внутрішнього перегрівання руйнується і мутніє. Це проявляється різь у очах і шумом у голові. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, користування мобільним телефоном понад 1 годину на день помітно погіршує зір та слух. Шведські вчені після проведення досліджень людей, які користуються мобільним телефоном понад 10 років, дійшли висновку, що в них у 4 рази вищий ризик виникнення пухлин вуха. Мозок людини, на щастя, захищений черепною коробкою і добре постачається кров'ю, тому перегрівання йому не загрожує. Але вчені застерігають від інших ймовірних небезпек. Зокрема, під впливом потужних електромагнітних хвиль мобільного телефона може відбутися збій у продукуванні мозку власних імпульсів, через які він керує роботою організму. Кілька років тому в мюнхенській клініці «Гросхадерн» за допомогою спеціального тестування це й було доведено. Медики запропонували учасникам експерименту провести тривалі переговори телефоном. До їхніх голів приєднали електроди, які записували імпульси мозку під час розмови. З'ясувалося, що у двох третинах піддослідних енцефалограма засвідчила підвищену активність мозку. Річ у тім, що, прикладаючи телефон до вуха, людина опромінює себе з потужністю 25000 міліват, тоді як максимально допустима норма є значно меншою – 10 міліват. Організм людини ж працює зі значно меншою потужністю – 0,001 міліват.

Японські вчені висунули припущення, що випромінювання мобільних може пробудити антигени, які спричиняють алергійні реакції. Встановлено, що у тих, хто отримує дозу електромагнітного випромінювання є порушення білкового обміну. Спостерігається зниження вмісту альбумінів і підвищення гамма-глобулінів у крові.

Дослідження, проведені Шведським національним інститутом праці і Норвезьким керування по захисту від випромінювання, показало, що навіть люди, що використовують телефон менше двох хвилин у день, відчувають дискомфорт і побічні ефекти. Дослідження проводилося протягом року на 11 тисяч добровольців. Згідно з отриманими даними, 84% користувачів стверджували, що в них спостерігаються опіки. Майже чверть опитаних мають проблеми з пам'яттю, половина страждає від головних болей, а близько 65% відчувають сонливість. У третини абонентів погіршилась концентрація уваги під час чи відразу після розмови, особливо це було помітно серед тих, хто інтенсивно використовує телефон, людей молодших 30 років. Абоненти, що використовують стільникові телефони чотири і більше раз в день, у 3,6 рази частіше скаржилися на головні болі, ніж ті, хто робив менше двох дзвінків.

Як показує наукова робота, проведення якої спонсорували самі виробники мобільних телефонів, використання їх продукції перед сном призводить до подовження стадії переходу до фази глибокого сну і скорочення тривалості цих фаз, що у свою чергу, заважає організму заповнити денні витрати. Особливо тривожним виглядає це відкриття стосовно дітей і підлітків, які особливо мають потребу у сні, але при цьому в більшості, за даними опитувань, користуються телефонами пізно вночі. Відсутність нормального сну може призвести до коливань настрою, депресії, неувважності і погіршення успішності.

Закінчити свій виступ хочемо приказкою: «Носіть мобільний телефон біля того органу, який вам непотрібний».

2) експериментатори

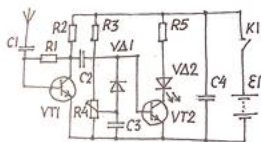
Ми, експериментатори, вивчаючи дію електромагнітного випромінювання на організм людини, виявили наступні особливості:

1. ступінь дії електромагнітного випромінювання залежить від індивідуальних особливостей організму людини;
2. різні органи організму людини мають різну чутливість до ЕМВ;
3. ЕМВ діє не лише безпосередньо на людину, а й на потомство (генетичний ефект);
4. Дія ЕМВ може накопичуватися (кумуляційний ефект);
5. У людини відсутні органи чуття, що реагують на ЕМВ, тому його дія на організм відбувається непомітно.

Тому ми поставили перед собою завдання, як можна виявити



Дослідження зміни інтенсивності випромінювання з допомогою електричного конструктора



Принципова схема індикатора електромагнітного поля



Індикатор електромагнітного поля

вплив ЕМВ, що виникає при користуванні мобільним телефоном. Дослідити, як змінюється інтенсивність цього випромінювання із збільшенням відстані від джерела. Для цього нам послужив дитячий електричний конструктор.

Електричне коло складається з електричної лампи, з'єднувальних проводів, джерела живлення і пристрою, що має герконову пластину, яка чутлива до магнітного поля електромагнітної хвилі і перетворює ЕМВ у електричне. Телефон знаходиться біля електричного кола. Під час дзвінка і в режимі виклику (коли кількість ЕМВ найбільша) лампочка засвічується, при віддаленні телефону на 70-80 см лампочка гасне, тобто інтенсивність ЕМВ різко зменшується. У режимі розмови по телефону, який знаходиться біля електричного кола лампочка не засвічується, тобто ЕМВ меншої інтенсивності, коли ми розмовляємо по телефону, ніж тоді, коли йде виклик абонента. Тому одним із правил користування мобільним телефоном є – під час виклику абонента не слід тримати телефон біля голови. Аналогічний пристрій, що є індикатором ЕМ поля ми сконструювали і вашій увазі пропонуємо його принципову схему.

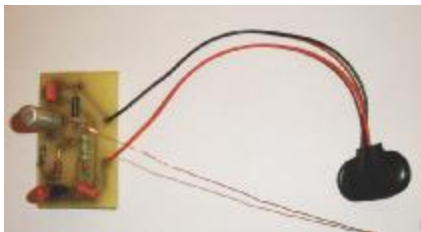
Разом із студентами ТНТУ ім.І.Пулюя, ми мали можливість ознайомитися із приладом Вега-2, яких тільки 10 на Україні, який нам дав можливість не лише виміряти ЕМ поля поблизу телефону в стані виклику, під час розмови, але й напруженість ЕМ поля людини. Також за зміною напруженості ЕМП виявити, де в стіні розташований електропровід.

Хочемо запропонувати вашій увазі індикатор та вимірник електричної складової електромагнітного поля.

Також вимірник напруженості ЕМП височастотних коливань нам допоміг сконструювати викладач ТОКІППО, канд. фіз-мат. наук Андрієвський В.В. З його допомогою можливо, напри-



Вимірник електричної складової електромагнітного поля



Індикатор електричної складової електромагнітного поля

клад, виявляти зону Wi-Fi в школі.

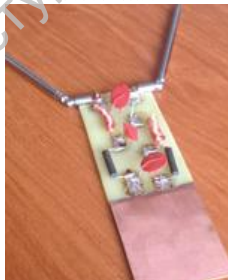
Електромагнітна енергія має здатність перетворюватися на теплову. На принципі розігрівання за рахунок ЕМ енергії базується робота мікрохвильової печі. Змінний струм створює змінне магнітне поле, яке спричинює появу теплових струмів Фуко, їх використовують для швидкого приготування їжі. Білок тваринного походження перетворюється при такому приготуванні на шкідливий продукт.

Оскільки дверця мікрохвильової печі повинні бути герметичними, вважається, що перевірити якість чи ні піч ви збираєтеся придбати можна наступним чином: покласти включений мобільний телефон в мікрохвильову піч і закрити. Потім зателефонувати на цей телефон. Якщо у відповідь ви почуєте: «Абонент тимчасово недоступний», значить мікрохвильова піч якісна. Якщо ж підуть гудки, значить у дверцях порушена герметичність і купувати таку піч не слід. Перевіряти слід при роботі телефону в діапазоні 1800 МГц. Якщо піч справна, то великої шкоди від неї ще нема, бо щоб не створити радіоперешкод вона ретельно екранується.

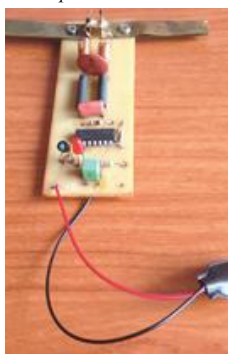
А от зношена піч, з пошкодженим захистом становить небезпеку для людини, особливо тих її органів, які погано омиваються кров'ю.

На організм людини мікрохвильові печі

Принципова схема вимірника напруженості електромагнітного поля



Вимірник напруженості електромагнітного поля



Пристрій для визначення безпечності мікрохвильової печі



Неонова лампа

чиняють теплову дію і можуть призводити до появи опіків. Тому мікрохвильові печі працюють тільки за умови закриття дверцят. У такому випадку хвилі практично не виходять з печі і не несуть жодної небезпеки для людини.

Ми хочемо запропонувати вашій увазі пристрій призначений для визначення безпечності мікрохвильових печей. Коли мікрохвильова піч включена, то потужність ЕМ випромінювання, що циркулює в об'ємі печі 800Вт, у сучасних, удосконалених печах, до 1 КВт. При тривалому користуванні мікрохвильовою піччю дверцята розгерметизовуються і частина енергії випромінюється назовні. Нехай припустимо, що 1% - це 8 Вт, а це велике значення, що є шкідливим.

Ще одним індикатором ЕМ випромінювання мікрохвильової печі може слугувати неонова лампа. Чому? Бо газ, що міститься у ній дуже швидко іонізується і лампа засвічується.

д) дослідники

Ми, дослідники, поставили перед собою завдання виявити електромагнітні поля, що існують навколо нас практичним способом.



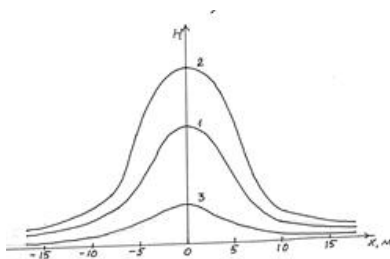
*Вимірювання
магнітної скла-
дової електро-
магнітного поля*

Оскільки людина не може відчутти електромагнітні поля (ЕМП), ми поставили перед собою завдання виявити магнітну складову ЕМП під високовольтною лінією. Нами проводилися вимірювання напруженості ЕМП під лінією високовольтної мережі (100 кВ) за рестораном «Братіслава» біля Західного ринку. Вимірювання проводились на висоті 1 м від землі на прямій перпендикулярній лінії до лінії електропередач за допомогою мілівольметра (ВЗ-55А) змінного струму, де в якості давача (індикатора) магнітного поля використовували феритовий стержень розміром 8*80 мм з виконаною на ньому обмоткою, в якій індукувалось змінна електрорушійна сила індукції. (Чому феритовий стержень? Бо він сильно намагнічується і добре підсилює зовнішнє магнітне поле.) По-



*Дослідники під високо-
вольтною лінією (100 кВ)*

вертаючи котушку в просторі, намагались, щоб стрілка відхилилась максимально, а це було тоді, коли осердя котушки знаходилось паралельно до силових ліній магнітного поля.



Графік залежності напруженості магнітного поля від відстані під високовольтною лінією в різні години доби (в у.о.)

Результати вимірювань представлені на графіку, де напруженість магнітного поля зображена в умовних одиницях. Крива 1 знята о 12 годині, крива 2 о 21 годині і крива 3 о 24 годині.

Всі вимірювання проводилися восени. Оскільки магнітне поле навколо ЛЕП пропорційне струму в мережі, то піки кривих дають уявлення про навантаження мережі в різні години доби — більшість енергії витрачається на освітлення квартир увечері.

У наш час рівень вироблення і споживання енергії — один з основних показників розвитку продуктивних сил суспільства. Ведуча роль при цьому належить електроенергії — найуніверсальнішому і найзручнішому для використання виду енергії. Якщо споживання енергії в світі подвоюється кожні 25 років, то споживання електроенергії подвоюється в середньому кожні 10 років. Це означає, що все більше процесів, пов'язаних з витратою енергоресурсів, переводиться на електроенергію. Однією з основних її переваг є те, що її можна передавати на великі відстані, наприклад за допомогою проводів. Тим часом, практичне використання енергії вимагає здебільшого не дуже високих напруг. І тут на допомогу приходить трансформатор. Ми поставили перед собою завдання дослідити існування полів розсіювання при роботі навантаженого трансформатора. Адже випромінювання промислових частот теж має негативний вплив на життєдіяльність людського організму. Правда, електромагнітні коливання низьких частот не здатні вибивати електрони із зовнішніх оболонок атомів і молекул, проте можуть викликати нагрівання в клітинах живого організму.

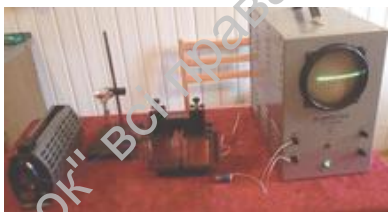
Якщо під'єднати первинну обмотку до джерела змінного струму, то в осерді виникає змінний магнітний потік, який збуджує електрорушійну силу самоіндукції в первинній обмотці і електрорушійну силу індукції у вторинній обмотці. До речі, для того щоб



Давач магнітного поля під'єднаний до електронного осцилографа

магнітне поле не розсіювалося в просторі, осердя використовують замкнене. Наявність полів розсіювання ми будемо виявляти за допомогою давача (індикатора) магнітного поля, виготовленого з феритового осердя із виконаною на ньому обмоткою, в якій буде збуджуватись електрорушійна сила індукції. Для спостереження цих полів найзручнішим приладом є електронний осцилограф.

На його екрані ми будемо спостерігати часову розгортку зміни амплітуди магнітного поля. Коли трансформатор працює на холостому ході, поля розсіювання майже відсутні. Коли ж ми навантажимо вторинну обмотку, то в ній виникає електричний струм, який створює свій змінний магнітний потік, що за правилом Ленца повинен зменшити зміни магнітного потоку в осерді і як наслідок зменшення електрорушійної сили самоіндукції в первинній обмотці. В результаті сила струму в первинній обмотці збільшиться і магнітний потік зросте. В цей момент і виникають поля розсіювання, які виходять за магнітне осердя трансформатора. Чим більшою є сила струму у вторинній обмотці, тим більшим є струм у первинній обмотці, а відповідно і більші поля розсіювання.



Відсутність полів розсіювання при холостому ході трансформатора



Наявність полів розсіювання при роботі навантаженого трансформатора

4) Захист від електромагнітного випромінювання

Звичайно, навіть припустити, що телефони заборонять, було б утопією. Адже вони роблять життя людини комфортним та інформативно насиченим. Батьки завжди можуть зв'язатися зі своїми дітьми, щоб проконтролювати їхнє місцеперебування, бізнесмени швидко розв'язати невідкладні справи, незважаючи на

віддаленість відстані їх перебування тощо. Тому питання сьогодні полягає не в тому, щоб позбутися мобільників, а щоб максимально захиститись від їхнього негативного впливу.

Ось, що радять з цього приводу медики і фізики:

Правила безпечного користування мобільним телефоном

✓ **Якщо вам доводиться багато спілкуватися мобільним телефоном, не тримайте його постійно біля вуха.** Купіть собі навушники. Це частково зменшить вплив випромінювання. Майте на увазі, що не всі апарати мобільних телефонів мають однакове за силою випромінювання: одні більше, другі — менше. Тому, купуючи телефон, обов'язково попросіть показати копію сертифіката на обрану вами модель, де буде зазначено, що вона відповідає вимогам стандарту FCC. А це означає, що не перевищує і так високі показники випромінювання.

✓ **Обираючи оператора зв'язку, віддайте перевагу тому, який має найрозгалуженішу мережу ретрансляторів.** Бо що більше телефон напружується в пошуках базової станції, щоб здійснити зв'язок, то більшою стає випромінювана ним доза електромагнітних хвиль.

✓ **Не обирайте маленькі моделі мобільних телефонів,** вони мають потужніше випромінювання порівняно з більшими.

✓ **Багато хто любить розмовляти мобільним у маршрутних таксі та в машинах, щоб розважитися в дорозі. Не варто робити цього.** Бо випромінювання мобільника відбиваються від металевого корпусу машини, збільшуючи потужність у кілька разів. До речі окуляри в металевій оправі з цих само міркувань, також краще знімати під час розмови.

✓ **Набравши потрібний номер, не притискайте відразу телефон до вуха — саме під час з'єднання відбувається найпотужніше випромінювання.** Тому стежте за процесом виклику. Дивлячись на екран мобільника, і лише після того, як з'єднання відбулося, підносьте до вуха.

✓ **Тримайте телефон не ближче 2 м від ліжка,** щоб віддалити себе від випромінюваного ним поля.

✓ **Якщо на екрані вашого мобільника кількість «антен» зменшилася, це означає що ви потрапили в зону слабкої дії сигналу.** Таке трапляється в приміщеннях вокзалів, аеропортів, метро, в підвалах. Намагайтесь уникати користування мобільним телефоном у таких умовах, бо інтенсивність його електромагніт-

ного випромінювання збільшується у кілька разів.

✓ **Намагайтеся не розмовляти довше трьох хвилин. Між розмовами робіть перерви не менш як на 15 хвилин.** Стежте, щоб загальна кількість розмов за добу не перевищувала однієї години.

✓ **Звертайте увагу на таку технічну характеристику мобільного телефону, як коефіцієнт поглинання випромінювання (SAR).**

✓ **Пам'ятайте, що ваш мобільний телефон увесь час знаходиться в активному стані очікування радіозв'язку, і тому не носіть його у кишені чи на грудях як медальйон, особливо це стосується молодих людей, вагітних жінок і дітей.**

✓ **При користуванні мобільним телефоном не затуляйте задню кришку його корпусу долонею або пальцями.** Наше тіло сильно поглинає електромагнітну хвилю, ослаблюючи сигнал від базової станції, що змушує телефон працювати з підвищеною потужністю.

✓ **Для дітей до 18 років: максимально виключати використання мобільних телефонів, говорити тільки в крайньому випадку: коротко, чітко і ясно.**

✓ **Не можна користуватися мобільними телефонами під час грози і тримати близько біля себе, обов'язково його вимкніть.**

Ми телефонували до мобільного оператора МТС, Київстар, аби дізнатися про потужність їх ретрансляторів, розміщених на житлових будинках, приміщеннях гуртожитків. Інформації не надали, тобто потужність цих станцій наші громадяни не знають. Де повинні розміщуватися станції – довідатися непросто. А, зокрема ж, чи можна їх розміщувати над головою?

Як бачимо не проводяться глибокі дослідження, не ведеться аналіз всіх можливих факторів, які окрім власне електромагнітного випромінювання, можуть чинити інший шкідливий вплив на живу природу і людину зокрема. Напевно, не останню роль в затримці широкомасштабних, комплексних досліджень відіграють воєнні, промислові і бізнесові структури. Дуже їм не вигідно привертати увагу до проблем екології електромагнітного випромінювання. Виходячи з вище сказаного ми хочемо запропонувати науковцям створити екологічну карту міста, з якої населення могло б дізнатися про сумарну напруженість електромагнітного поля Тернополя і чи відповідає воно санітарно-гігієнічним нормам.

Висновок:

Метою проектної діяльності не було рекламувати чи забороняти використання різних джерел електромагнітного випромінювання, а ввести елементи культури у поведінці з ними, і тим самим максимально захиститися від їх негативного впливу. Продуктом проектної діяльності є пам'ятка користувача і правила користування мобільними телефонами.

"Зразок" всі права належить студії "Remember"

Навчальний посібник

Сусли Наталя Богданівна

Інноваційні технології.
Метод проектів на уроках фізики

Автор

Комп'ютерна верстка

Друк

Тираж

Сусли Н.Б.

Володимир Медвідь

студія «Remember», Тернопіль, 2014