

## **2. НАВЧАННЯ З НАУКОВОГО НАПРЯМКУ БЖД**

### **ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТА ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ВІД НЬОГО В ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМІ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІН «БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ» ТА «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА»**

### **INFLUENCING OF ELECTROMAGNETIC RADIATION AND FACILITIES OF DEFENCE FROM HIM IN LABORATORY PRACTICAL WORK AT STUDY OF DISCIPLINES «SAFETY OF VITAL FUNCTIONS» THAT «ECOLOGICAL SAFETY»**

*Н.Л. Березуцька (SSL – D), І.І. Хондак*

*Харківський національний університет радіоелектроніки*

**Анотація.** В статті розглянуто проблеми впливу електромагнітного забруднення на здоров'я людини, звертається увага на те, що необхідно вживати відповідних заходів захисту, бути обізнаними і грамотними в даному питанні і самим дбати про власну безпеку.

**Ключові слова:** електромагнітні випромінювання, захист, здоров'я людини.

**Аннотация.** В статье рассмотрены проблемы влияния электромагнитного загрязнения на здоровье человека, обращается внимание на то, что необходимо принимать соответствующие меры защиты, быть осведомленными и грамотными в данном вопросе и самим заботиться о собственной безопасности.

**Ключевые слова:** электромагнитные излучения, защита, здоровье человека.

**Annotation.** In the article the problems of influencing of electromagnetic contamination on the health of man are considered, attention on that applies that it is necessary to take proper measures of defence, to be well-informed and competent in the given question and to care of own safety.

**Keywords:** electromagnetic radiations, defence, health of man.

Сьогодні ми не представляємо своє життя без сучасних засобів пересування (трамвай, тролейбус, літак, потяг, автомобіль, метрополітен). Вони допомагають нам бути мобільними і витратити менше часу на пересування. Але мало хто замислюється, яка загроза очікує людину, яка сідає за кермо або в салон автомобіля, потягу, літака або навіть тролейбуса, трамвая або метро. Розглянемо негативну дію такого чинника, як електромагнітне випромінювання на здоров'я та життя людини. Електромагнітні поля створюються силовими установками, електротехнічними засобами, якими оснащений транспортний засіб.

Встановлено, що рівень електромагнітних випромінювань у вагонах суспільного електричного транспорту під час роботи двигунів в 10 000 разів перевищує природний електромагнітний фон планети Земля.

По характеру біологічної дії джерела електромагнітних випромінювань розділяються на дві групи. До першої групи відносяться джерела низьких і наднизьких частот. Під їх дією відбувається порушення електрофізичних процесів в центральній нервовій і серцево-судинних системах, функції щитовидної залози і систем гіпофіза. До другої групи відносяться джерела ЕМВ радіочастотного і мікрохвильового діапазонів. При знаходженні людей і тварин під таким полем в тілі виникають теплові розряди. Тепер уявимо, що перераховані чинники діють одночасно! Вони порушують роботу організму. Першою страждає нервова система. Людина стає дратівливою і неадекватно реагує на ситуації. Згодом порушується серцево-судинна система. Розвиваються такі серйозні захворювання як атеросклероз, ішемічна хвороба серця, інсульт.

Дуже сильно електромагнітне випромінювання впливає на статеву систему (безплідність, імпотенція і ін.) і ендокринну систему. Але найважливіше те, що страждає імунна система, яка внаслідок цього не в змозі захищати організм від різних захворювань.

На початку 80-х учені з Інституту Земного магнетизму спробували з'ясувати, яким саме чином низькочастотні магнітні випромінювання впливають на здоров'я людини.

При аналізі медико-статистичних даних служб швидкої допомоги була виявлена цікава закономірність:

В кінці тижня число інфарктів зменшується в середньому на 50 - 60 %. Приблизне число інсультів скорочувалося на 10%.

Було відзначено, що криві зміни магнітних полів і число інфарктів є порівняні між собою. В результаті досліджень, ученими була висунута гіпотеза: кількість інфарктів зменшується у вихідні, оскільки в ці дні люди не працюють в небезпечних промислових зонах і менше користуються електротранспортом.

Доведено, що рівень техногенних магнітних випромінювань в місті в тисячу раз вище, ніж в його околицях, причому найсильніші випромінювання створюються трамваями і поїздами метро. Інтенсивність же ультранизькочастотних магнітних полів біля метро перевищує природний фон в сотні тисяч раз. А з появою мобільного зв'язку безпосередньо в тунелі метрополітену, небезпека цього виду транспорту зросла в рази.

В Харкові послугами метрополітену користуються понад 1,5 мільйони людей. Щодня вони проводять в середньому в метро 25 хвилин, в цілому в міському транспорті – 1,5 години.

**Актуальність.** Захист людини від дії електромагнітних полів актуальний не тільки для промисловості, а і для населення.

Важливого значення ця проблема набула ще й в зв'язку з інтенсивним розвитком електронних систем управління, використанням комп'ютерів і телевізійних систем. Сьогодні у всьому світі комп'ютери займають важливе місце в роботі, житті та відпочинку людей. Без них вже неможливо уявити сучасний світ. ЕОМ є джерелом електромагнітного випромінювання (ЕМВ). Ці електромагнітні дії, наряду і у взаємодії з так званими "магнітними бурями", відіграють велику роль в появі відхилень гомеостатичних реакцій організму людини, що призводить до загострення хронічних захворювань, погіршення психоемоційного стану, зниження працездатності і т. ін. При цьому особливо небезпечними ЕМВ можуть бути для дітей, вагітних (з погляду впливу на ембріон), людей із захворюваннями центральної нервової, гормональної, серцево-судинної системи, алергіків, людей з ослабленим імунітетом. Також слід зазначити, що біологічний ефект ЕМВ в умовах тривалої багаторічної дії накопичується, в наслідок чого можуть розвинутися дегенеративні процеси центральної нервової системи, рак крові (лейкоз), пухлини мозку, гормональні захворювання як у самого працюючого, так і у його нащадків. Але, як правило, цей ефект зменшується і зникає при припиненні дії ЕМВ та поліпшенні умов праці.

У людей, які проживають поблизу високовольтних ліній передач, спостерігаються різноманітні неврологічні розлади, алергія. Серед лікарів з'явився навіть спеціальний термін - синдром електромагнітної гіпер-чутливості. Цим синдромом страждають сьогодні 7% жителів Землі. Серед симптомів синдрому електромагнітної гіпер-чутливості, що часто зустрічаються, виділяють головний біль, запалення очей, болі в суглобах і м'язах, сверблячку, тяжкість у животі, порушення дихання і серцевого ритму.

Враховуючи все вище сказане на кафедрі «Охорона праці» ХНУРЕ були розроблені лабораторні роботи, а саме: «Вплив електромагнітних випромінювань на здоров'я людини» і «Захист від електромагнітного випромінювання при роботі з ПК», які використовуються при вивченні дисциплін «Безпека життєдіяльності» та «Екологічна безпека».

Автори роблять спробу донести студенту важливість проблеми впливу електромагнітного забруднення на здоров'я людини, звертають увагу на те, що необхідно

вживати відповідних заходів захисту, бути обізнаними і грамотними в даному питанні і самим дбати про власну безпеку.

До всіх програмних продуктів, що розробляються, пред'являються наступні вимоги: «дружній інтерфейс», реєстрація студента, можливість доступу до теоретичних матеріалів (структурована допомога), «прозоре проходження» лабораторної роботи, автоматичне створення звіту.

**Основна частина. Перша лабораторна робота** «Вплив електромагнітних випромінювань на здоров'я людини» порушує питання урбоекології: розміщення промислових та побутових об'єктів на території міста в залежності від розміщення ЛЕП. Даний модуль не носить розрахунковий характер, а є візуальним інструментом у вивченні нормативної бази з даного питання. Користуючись довідковою інформацією, яка є в програмі і складена на основі друкарських і електронних видань, студенту необхідно вірно розмістити об'єкти різного призначення по відношенню до існуючої лінії електропередач (ЛЕП).

В залежності від типу об'єкту (житловий будинок, підприємство, дитячий сад, дача, стадіон, школа, зупинка транспорту, гараж, автостоянка, СТО, магазин) необхідно витримати необхідну відстань від ЛЕП і правильно розмістити кожний об'єкт на території району.

Впливу електромагнітних полів підлягає населення, яке проживає і обробляє присадибні ділянки в районах проходження ЛЕП. Це питання також розглядається в програмі (розміщення дач).

Для наочності і допомоги надається відображення напруженості електричного поля ЛЕП, а також санітарно-захисні зони (СЗЗ) ЛЕП і підприємств. СЗЗ ЛЕП передбачаються з метою захисту населення від впливу електричного поля високовольтних ліній. У свою чергу СЗЗ підприємств сприяють не тільки осадженню пилу на листях дерев і рослин, але і поглинанню або нейтралізації токсичних газів.

**Методика оцінювання.** За виконання дій по розміщенню об'єктів студент одержує певну кількість балів. Кожній зоні відповідають свої переважні об'єкти. Після розташування об'єктів автоматично відбувається аналіз правильності виконаних дій. Якщо поставлений об'єкт вибраний правильно, то студенту нараховуються бали. І відповідно, якщо поставлений об'єкт вибраний не оптимально то студенту бали не нараховуються. За кожний правильно виставлений об'єкт нараховується 3,3 бали. Максимальна сумарна кількість балів - 100.

При натисненні кнопки «Завершити» відбувається генерація звіту у форматі \*.html.

У висновках студент повинен обґрунтувати заходи захисту від впливу електромагнітного забруднення. Технічна реалізація. Моделююча комп'ютерна програма реалізована на мові C++ в середовищі Visual Studio 6.0. Особливістю реалізації є застосування OpenGL, який пропонує зручний набір функцій для 2D-графіки і обробки зображень

**Друга лабораторна робота** присвячена захисту працюючих від електромагнітного випромінювання під час роботи з ПК.

В сучасному світі і в повсякденному житті людина постійно знаходиться під впливом електромагнітного випромінювання: мобільні телефони, мікрохвильові печі, персональні ЕОМ.

Одним з методів захисту від впливу ЕМВ є захист відстанню.

На застосуванні цього методу заснована розробка комп'ютерної програми «Захист працюючих від ЕМВ при роботі з ПК». При проходженні програми треба правильно розмістити робочі місця з ПК в заданому приміщенні з урахуванням всіх ергономічних вимог.

Необхідність в цій розробці виникла тому, що не завжди керівники підприємств, різних фірм знайомі з ергономічними вимогами щодо розміщення робочих місць у приміщеннях з ПК, а також з нормативними документами стосовно цього питання.

Програму доцільно використовувати після освоєння теоретичного матеріалу щодо ергономічних вимог до розташування робочих місць з ПК.

В головному вікні представлений план кімнати з варіантами її розмірів та розташованими вікнами і дверима, і варіанти розмірів робочих місць. Пункт меню «Допомога» доступний на будь-якому етапі виконання роботи. В цьому пункті зібрана вся необхідна нормативно-правова інформація. Користувач може ознайомитись з нормативними документами в яких відбиваються ергономічні вимоги і вимоги стосовно роботи з обладнанням, яке є джерелом електромагнітного випромінювання.

Перед тим, як почати роботу з розміщення робочих місць у приміщенні необхідно пройти обов'язкове тестування. Тест включає питання за вивченим теоретичним матеріалом. Після його успішного завершення, програма дає можливість приступити до розміщення робочих місць. Щоб найбільш раціонально розмістити робочі місця та максимально використати площу приміщення застосовується масштабна лінійка. В залежності від розташованих поряд об'єктів (стіна, інші робочі місця, вікно, двері) необхідно дотри-

муватись відстаней, що вимагають норми від одного робочого місця до інших робочих місць.

В програмі використовується велике розмаїття варіантів розмірів і конструкцій робочого столу. Це дає можливість максимально використати площу виробничого приміщення, а також заощадити кошти, тому що відразу можна придбати потрібні робочі столи, які відповідають всім естетичним та ергономічним вимогам.

**Методика оцінювання.** Після розташування робочих місць відбувається перевірка відстаней від найближчих об'єктів з чотирьох сторін.

Після завершення роботи програма оцінює правильність розташування робочих місць, порівнюючи всі фактичні результати з нормативними. Якщо встановлена відстань менш за нормативну, то бали не нараховуються, а якщо дорівнює або більше - то розташування вважається правильним і нараховуються додаткові бали. За кожний правильно розташований об'єкт нараховується відповідна кількість балів, які залежать від розташування максимальної кількості робочих місць. Максимальна кількість балів -100. Оцінка буде не задовільною, якщо робота була виконана не правильно.

Після цього автоматично генерується звіт у форматі \*.html, в якому відображена мета роботи, оцінка тестування, малюнок з розміщенням робочих місць.

Це дуже зручно і корисно, особливо для працюючих, тому що відразу видно, що треба зробити для покращення умов праці.

Технічна реалізація: моделююча комп'ютерна програма реалізована на мові C++ в середовищі Visual Studio 6.0. Особливістю реалізації є застосування OpenGL, який є «незалежним від пристроїв» або мобільним. OpenGL пропонує зручний набір функцій для обробки зображень.

### **Висновки.**

Застосування нових підходів до вивчення БЖД та екологічної безпеки, зокрема в розробці лабораторних робіт нового покоління, дозволяє використовувати їх для навчання як фахівців, так і студентів не профільних спеціальностей, а також на курсах підвищення кваліфікації з питань захисту навколишнього середовища та безпеки життєдіяльності. Навчання можна проводити як безпосередньо у групах, так і дистанційно, що в наш час є досить актуальним питанням особливо для тих, хто бажає вчитися та підвищувати свою кваліфікацію заочно.

Дані лабораторні роботи виконані в ігровому варіанті, що є актуальним і важливим в наш час для заохочення студентів в їх виконанні. Студенти мають можливість

самостійно робити висновки і прогнозувати наслідки антропогенної діяльності на екосистеми та на здоров'я людини (Що буде якщо...)

## ЛІТЕРАТУРА

1. Жидецький В.Ц., Джигирей В.С., Сторожук В.М. та ін. Практикум із охорони праці. [Текст]. Навчальний посібник / За ред. канд. техн. наук, доцента В.Ц. Жидецького. – Львів, Афіша, 2000. – 235–245 с.
2. Крылов В. А. Защита от злектро-магнитных злучений [Текст] / В. А. Крышов, Т.В. Юченкова - М.,Советское радио, 1972. - 89 с.
3. Долин П. А. Справочник по технике безопасности [Текст]/ П. А. Долин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоиздат, 1982.- 91с.
4. НПАОП 0.00-1.28-2010 Правила охорони праці при використанні ЕОМ.
5. Гандзюк М. П. Основи охорони праці [Текст]/ Гандзюк М. Л., Желібо Є. П. та ін. - К.:Каравела, 2005. - 392 с.
6. [Электронный ресурс] - режим доступа:<http://zakon.nau.ua/rus/doc/?code=z0488-96>

## ПРОБЛЕМИ НЕБЕЗПЕКИ ТА БАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ВИРІШЕННЯ В МЕТОДОЛОГІЇ І ЕТИЦІ НАУКИ

### SECURITY PROBLEMS AND VISION BY SOLVING METHODOLOGY AND ETHICS SCIENCE

*Студентка Г.В Ващенко, керівник І.В Левченко*

*Сумський національний аграрний університет*

**Анотація.** Моральні проблеми в наукових дослідженнях, які потребують осмислення в зв'язку з фундаментальними відкриттями в області біології і генної інженерії а також безпеки.

**Ключові слова:** безпека, мораль, біотехнології, етичні проблеми, наука.

**Аннотация.** Нравственные проблемы в научных исследованиях, которые требуют осмысления в связи с фундаментальными открытиями в области биологии и генной инженерии а также безопасности.

**Ключевые слова:** безопасность, мораль, биотехнологии, этические проблемы, наука.

**Abstract.** Moral problems in research that require interpretation in relation to fundamental discoveries in biology and genetic engineering.

**Key word:** safety, morals, biotechnology, ethicalis sues, science.

**Вступ.** Новітні наукові відкриття в останню чверть ХХ століття стали визначатися як осмислення тих норм, які мають спрямовувати не лише стосунки вчених в межах наукового співтовариства або визначати вищі пізнавальні цінності науки, а й таких, що дозволяють або забороняють певне втручання науки в природу і людину.