

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА»
для студентів усіх спеціальностей та форм навчання

Харків 2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

До друку та в світ

«Дозволяю»

Перший проректор

_____ І.І. Ключник

«_____» _____

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять
з дисципліни «Екологічна безпека»

для студентів усіх спеціальностей та форм навчання

Всі цитати, цифровий, фактичний
матеріал та бібліографічні відомості
перевірені

Упорядники:

Березуцька Наталія Львівна

Хондак Інна Іванівна

ЗАТВЕРДЖЕНО
кафедрою "Охорона праці"
Протокол № від. 2016 р.
Зав. кафедри ОП
Стиценко Т.Є.

Відповідальний випусковий

Начальник навчально - методичного відділу
Начальник КВВ ННВПЦ

І.О. Мілютченко
Б.П. Косіковська

ВСТУП

Сучасна екологія є однією з головних фундаментальних наук, своєрідною філософією виживання людства, стратегією перебудови цивілізації у ХХІ сторіччі, яка повинна відповідати сучасним реаліям взаємовідносин населення планети і навколишнього середовища, головним чином моральної перебудови на базі розвитку колективного інтелекту, повного взаєморозуміння, взаємодії і взаємодопомоги усіх націй у справі збереження біосфери і стабільного розвитку.

Усі рішення, пов'язані з використанням природних чи людських ресурсів, з втручанням у процеси життєдіяльності біосфери, повинні прийматися з урахуванням близьких та далеких екологічних наслідків.

Виконання запропонованих лабораторних робіт допоможе майбутнім фахівцям перейнятися долею природи, частинкою якої виступає і сама людина.

Майбутній фахівець має пам'ятати пророчі слова видатного українського вченого В.І. Вернадського: «У геологічній історії біосфери перед людиною відкривається велике майбутнє, якщо вона зрозуміє це і не буде використовувати свій розум і свою працю на самознищення».

Зміст

1. Моніторинг навколишнього середовища
2. Екологічна безпека повітряного середовища
3. Визначення платежів за забруднення атмосфери
4. Дослідження дії електромагнітних забруднень на навколишнє середовище
5. Дослідження дії екологічних законів
6. Інформаційно-навчальна тестуюча програма з екологічної безпеки

1 Лабораторна робота "Моніторинг навколишнього середовища".

1.1 Мета роботи

Лабораторна робота "Моніторинг навколишнього середовища " призначена для вивчення питань екологічного аудита і моніторингу навколишнього середовища з метою оптимізації екологічної й економічної ситуації в регіоні, з обліком природоохоронних і економічних вимог. У процесі виконання лабораторної роботи необхідно досягти оптимального економічного розвитку всіх підприємств і стабільності екологічної обстановки регіону.

1.2 Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів

Моніторингом називається система спостережень, оцінки і прогнозу стану навколишнього природного середовища. Мета моніторингу - виявлення антропогенних забруднень. Моніторинг охоплює спостереження за джерелами і факторами антропогенних впливів (хімічними, фізичними, біологічними) і за ефектами, що викликаються цими впливами в навколишньому середовищі. Спостереження можуть здійснюватися по фізичних, хімічних і біологічних показниках.

Моніторинг має виявити критичні ситуації, виділити критичні фактори впливу і найбільш піддані впливу елементи біосфери. Система моніторингу може охоплювати як локальні райони, так і всю планету в цілому. Дані, що характеризують стан природного середовища, отримані в результаті спостережень чи прогнозу, повинні оцінюватися в залежності від того, у якій області людської діяльності вони використовуються. При оцінці стану природного середовища враховують збиток від антропогенного впливу, вибір оптимальних умов для людської діяльності, визначення існуючих екологічних резервів.

Для зменшення антропогенного навантаження на природу з боку промислових об'єктів проводять екоаудит підприємства.

Екологічний аудит - це інструмент керування, що систематично охоплює всі питання екологічної оцінки діяльності підприємства, удосконалення системи регулювання впливу підприємства на навколишнє середовище й оцінки його інвестиційної привабливості.

Екологічний аудит потрібний: а) для підвищення іміджу підприємства; б) для того, щоб з'ясувати чи не порушує підприємство природоохоронного

законодавства; в) для того, щоб з'ясувати чи результативні зусилля підприємства в області охорони ОПС; г) чи є у підприємства резерви сировини й енергоресурсів.

Екологічний аудит проводиться відповідно до серії міжнародних стандартів в області екологічного аудиту, куди входять ISO 14010 - 96, ISO 14011- 96, ISO 14012 - 96.

Загальні принципи, що стосуються екологічного аудиту приведені в стандарті ISO 14010 - 96. **Провідні вказівки з екологічного аудиту. Загальні принципи.**

Застосування стандартів, дія яких поширюється на керування навколишнім середовищем, має на меті озброїти організації елементами ефективної системи керування навколишнім середовищем, що могли б скласти єдине ціле з загальною системою керування. Це допоможе організаціям досягти як екологічних, так і економічних цілей. Основною метою застосування даного стандарту є забезпечення охорони навколишнього середовища і запобігання її забруднення, погоджені із соціально-економічними потребами.

1.3 Опис системи, що моделюється

В даній лабораторній роботі розглядається економічний і екологічний стан Харківської області. Споконвічно підприємства мають високий відсоток забруднення навколишнього середовища і низький відсоток технічного розвитку, що відображено в діаграмах у вікні "Промисловість". Для кожного підприємства визначені три глобальні проблеми (екологічна, технічна, економічна), які потрібно вирішити запропонованими методами. Проблеми потрібно вирішувати по пріоритетності: у першу чергу необхідно вирішувати екологічні проблеми, потім технічні й економічні, причому для успішного виконання роботи важлива послідовність їхнього виконання.

Для одержання прибутку і поліпшення екологічної обстановки в регіоні керівники (студенти) повинні провести екологічний аудит і вирішити першочергові екологічні і технічні проблеми на підприємствах, що призведе до поліпшення й економічних показників.

Якщо послідовність проведення заходів була обрана невірно, то підприємство несе збитки й екологічна обстановка в регіоні погіршується.

При правильному виборі послідовності застосування методів гравець одержує заохочувальні бонуси по відповідній проблемі. Один раз на місяць користувач може скористатися підказкою. Тривалість гри складає 3 роки (крок

1 місяць), цього досить для того, щоб застосувати всі методи для кожного підприємства.

Для одержання оцінки "відмінно" загальне забруднення регіону повинне складати $\leq 10\%$, а розвиток $\geq 90\%$. Результат усіх дій користувача відбивається на поточних діаграмах у вікні "Промисловість". Також ведеться статистика протягом усього часу виконання роботи.

1.4 Порядок виконання лабораторної роботи

Дана лабораторна робота надає можливість спробувати свої сили й організаторські здібності в керуванні регіоном, що на даний момент знаходиться в досить жалюгідному стані. Терміном на три роки під контроль студента передаються основні промислові об'єкти. У кожному з них свої проблеми, що треба буде розв'язати. Для чого пропонується набір методів з різними характеристиками. Одні методи найкраще впливають на стан навколишнього середовища, інші впливають на технічний розвиток підприємства, треті - збільшують прибуток підприємства.

Кожне підприємство має наступні характеристики:

- прибуток за місяць (усі підприємства приносять визначений прибуток);
- забруднення навколишнього середовища викидами і скиданнями даного підприємства;
- технічний розвиток підприємства (устаткування, якість продукції і т.д.).

Споконвічно всі підприємства мають високий рівень забруднення навколишнього середовища, низький рівень розвитку і, як наслідок - малий прибуток. Що, власне кажучи, і потрібно виправити.

Правильна послідовність рішення проблем приносить максимальний прибуток. Щоб одержати його, необхідно вибрати найбільш важливу, з погляду студента, проблему і знайти вірний спосіб її вирішення, потім наступну і т.д. Кожен метод має свою ціну і якщо ресурсів недостатньо (досить часто явище) необхідно завершити хід: усі підприємства регулярно приносять прибуток.

Невелика підказка - намагайтеся вирішити проблеми в такій послідовності:

Екологічна -> Технічний розвиток -> Економічна

Це гарантовано принесе максимальну кількість балів.

Примітка: Студент може виконати всі методи (термін гри це дозволяє) і одержати низьку оцінку через неправильний шлях рішення. Умовою гарного результату є виконання всіх методів у правильній послідовності для кожного підприємства.

Якщо виникають ускладнення в прийнятті рішень, є можливість знайти вихід: один раз на місяць можна скористатися підказкою. Але кількість засобів (тобто грошові ресурси) обмежені - їх може не вистачити на всі методи.

Деякі методи вимагають попереднього здійснення інших методів. Вихід один - виконання даної умови. Також під час роботи є можливість у будь-який момент подивитися хід роботи (статистику) з першого місяця чи викликати звіт за поточний місяць. Це дозволяє оперативно порівняти рівні, на яких знаходяться промислові підприємства регіону (мал.1). Також є можливість збереження поточної гри. Вона зберігається у файл з ім'ям гравця в каталозі 'Users'.



Мал. 1 Інформаційне вікно щодо стану розвитку підприємств і рівня забруднення регіону

Під час проходження лабораторної роботи постійно обчислюються показники роботи студента. А саме - загальне забруднення по всіх підприємствах і загальний розвиток як підприємства, так і регіону в цілому.

За цими показниками буде виставлятися оцінка.

Приведення всіх параметрів регіону в норму здійснюється протягом трьох умовних років. По завершенню цього терміну студент попадає в меню програми і може переглянути результати своєї роботи. Якщо умови виконані (тобто всі методи були використані в правильному порядку для кожного підприємства), то студент одержує позитивну оцінку.

1.5 Зміст звіту

Необхідно створити звіт за допомогою однойменної кнопки на сторінці результатів. Файл звіту зберігається в каталозі 'Users' під ім'ям студента. Переглянути ці звіти можна за допомогою програми-переглядача Report View, що є частиною лабораторної роботи. Для цього потрібно знайти каталог зі звітами 'Users' у дереві каталогів, потім переключитися на сторінку 'Звіти' і вибрати свій звіт, вибрати 'Згенерувати звіт', заповнити форму з питаннями, після чого зберегти звіт у будь-якому каталозі. Звіт зберігається у форматі MS Word з можливістю подальшої роздруківки.

1.6 Контрольні запитання і завдання

1. Які методи захисту навколишньої природного середовища Ви знаєте?
2. У чому полягає принцип прямих технологічних методів захисту навколишнього природного середовища?
3. У чому полягають непрямі технологічні методи захисту навколишнього природного середовища?
4. Які ви знаєте організаційно-технологічні методи захисту НПС? (навколишнє природне середовище)
5. Які ви знаєте методи локалізації джерел забруднення?
6. Що таке маловідходна технологія, шляхи її досягнення.
7. Що таке організаційно-правові методи захисту НПС?
8. Що таке екоаудит НПС?
9. Навіщо підприємство повинне проводити екоаудит?
10. Як розраховується ефективність апаратів очищення газів?
11. Що таке КІЗА, як розраховується цей показник?

12. Що таке виробництво з погляду геохімічного аспекту? Навести схему утворення відходів у процесі виробництва?
13. Що таке ГДВ, навіщо потрібен цей норматив, як він розраховується?
14. Нормативи з обмеження ступеню забруднення НПС: дати визначення ГДК.
15. Нормативи з обмеження ступеню забруднення НПС: розглянути усі види ГДК. Дати визначення кожному.
16. Як виробляється оцінка ефективності природоохоронних заходів?
17. Що таке технічні методи захисту НПС?
18. Для чого і як розраховується реальне навантаження хімічних речовин на людину?
19. Що таке апарат очищення газів. Дати визначення.
20. Як класифікуються апарати очищення газів згідно ПЕУ? (правила експлуатації установок очищення газів)
21. Ефект сумачії - як визначається?
22. Які методи очищення стічних вод Вам відомі?
23. Які методи очищення стічних вод відносяться до механічних?
24. Які методи очищення стічних вод відносяться до хімічних?
25. Які методи очищення стічних вод відносяться до фізико-хімічних?
26. Які методи очищення стічних вод відносяться до біохімічних?
27. Які висновки можна зробити в результаті аналізу даних, отриманих у процесі лабораторної роботи?

2 Лабораторна робота «Екологічна безпека повітряного середовища»

2.1 Мета роботи

Імітаційна програма " Екологічна безпека повітряного середовища " призначена для вивчення студентами питань щодо захисту повітря від викидів, що забруднюють атмосферу. Вона сприяє закріпленню теоретичних знань з контролю та захисту повітря.

2.2 Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів

Загальні положення. Земля оточена потужною газовою оболонкою - атмосферою, яка утворилась у результаті геологічної еволюції та діяльності біосфери.

Атмосферне повітря один з найважливіших природних ресурсів, без якого життя на Землі було б абсолютно неможливим. Досить нагадати, що практично єдиним первинним механізмом утворення біомаси є реакція фотосинтезу, яка відбувається під дією сонячного випромінювання у зелених рослинах з використанням атмосферного оксиду вуглецю та води.

Атмосферний кисень, необхідний для дихання людей, тварин, переважної більшості рослин та мікроорганізмів. Атмосферна циркуляція та процеси утворення хмар у кінцевому підрахунку - єдине джерело зволоження ґрунту, головне за рахунок випаровування води з поверхні океанів та морів. Наявні у атмосфері водяні пари та оксид вуглецю захищають земну поверхню від надмірного радіаційного охолодження, створюючи так званий "парниковий ефект": якби не було атмосфери, то середня температура поверхні земної кулі була б не +15⁰, а - 23⁰ С. Атмосферний озон (O₃) захищає життя на Землі від згубного впливу короткохвильового ультрафіолетового випромінювання Сонця. Атмосфера захищає життя на Землі й від згубних для нього космічних променів.

Маса атмосфери (5,3 · 10¹⁵ т) становить менше однієї мільйонної частини загальної маси Землі (6 · 10²¹ т), а загальний вміст у атмосфері таких біологічно активних газів, як O₂ (4 · 10¹⁵ т), CO₂ (5 · 10¹⁵ т), NO₂ (4 · 10¹⁵ т) та інших, набагато менший від маси щорічних антропогенних викидів у атмосферу (близько 6 · 10¹⁵ т). Це вказує на вразливість атмосфери, склад якої може істотно змінюватися вже при нинішніх обсягах народно - господарської діяльності.

За характером зміни різних параметрів атмосферу поділяють на кілька шарів. Найбільш поширене поділення атмосфери на шари відповідно до характеру зміни в них температури повітря з висотою:

Тропосфера (простягається до висоти 18 км) характеризується зменшенням температури повітря з висотою: на 6°C на кожні 1000 м взимку та на 1°C у літній період й коливається від 40 до 50°C ;

Стратосфера (простягається до висоти 50-55 км) - температура повітря до висоти 30 км постійна (біля -50°C), з висотою температура зростає й досягає на висотах 30-50 км 10°C . У стратосфері на висоті 25 - 30 км знаходиться озоновий екран, який утворюється за рахунок поглинання короткохвильового ультрафіолетового сонячного випромінювання.

Мезосфера (простягається до висоти 80 км) - температура зменшується з висотою й досягає -70°C на висоті 80 км.

Термосфера (простягається до висоти 1000 км) - температура зростає з висотою, досягаючи на висотах 200-300 км $500-1000^{\circ}\text{C}$ (залежно від сонячної активності), а далі мало змінюється з висотою.

Шар атмосфери приблизно до 2000 км називають екзосферою, або сферою розсіювання. На висотах 2000-20000 км розташована так звана воднева геокорона, у якій домінують іони водню.

Розрізняють постійний газовий склад атмосфери, у якому стабільне співвідношення вмісту різних газів, та змінну складову частину повітря, вміст окремих компонентів якої може змінюватись у широких межах. Основний склад сухого чистого повітря у приземному шарі складається з таких компонентів, (у об'ємних %):

Азот (78,08);

Кисень (20,95);

Аргон (0,93);

Оксид вуглецю (0,033);

Решта газів (водень, неон, кріптон та інші) - разом біля 0,0009.

З основних компонентів атмосфери найбільш змінюється вміст у повітрі водяного пару (від 0,1 - у холодному сухому повітрі до 4% - у теплому вологому повітрі) та аерозолів твердих або рідких частинок.

Забруднення атмосфери можна класифікувати наступним чином:

1) За організацією відведення та контролю на організовані та неорганізовані;

2) За агрегатним станом забруднюючих речовин - рідкі (туман), тверді (пил), та у вигляді газу (газоподібні, наприклад, SO_2 , CO тощо);

3) За розміром часток - дрібнодисперсні (< 1 мкм), середньо дисперсні (1-10 мкм), велико дисперсні (10-15 мкм) та грубо дисперсні (> 50 мкм);

4) За шляхом проникнення до організму людини – проникаючі інгаляційно (при диханні) до 30 %, шляхом резорбції (через шкіру та слизову оболонку) до 15 %, через систему травлення до 5 %;

5) За ступенем впливу на організм людини забруднюючі речовини поділяють на:

- надзвичайно небезпечні (ГДК $< 0,1$ мг/м³) - хлор, ртуть;
- високо небезпечні (ГДК від 0,1 до 1 мг/м³) - ціаністі сполуки, мідь,

йод:

- помірно небезпечні (ГДК від 1 до 10 мг/м³) - борна кислота;
- мало небезпечні (ГДК > 10 мг/м³) - аміак, алюміній.

Небезпечними можуть виявитися опосередковані антропогенні впливи на атмосферу, такі як:

а) викиди хімічних речовин, які не утворюють стабільних сполук з атмосферними газами, а відіграють роль каталізаторів, порушуючи хімічну рівновагу атмосфери;

б) вирубаня лісів, які є найбільш потужним джерелом кисню у атмосфері;

в) антропогенне покриття поверхні океанів плівкою поверхнево-активних речовин (ПАР), що зменшує швидкість випаровування води й поглинання з атмосфери оксиду вуглецю;

г) антропогенні зміни озонового шару у стратосфері (його маса близько 10 т), який істотно впливає на радіаційний баланс та клімат Землі.

Оскільки людство не може відмовитися від подальшого зростання виробництва негативні зміни у атмосфері, а також інших середовищ та біосфери у цілому будуть зростати. Тому необхідні глибокі знання цих впливів з метою запобігання небажаним змінам атмосфери Землі - як локальних й регіональних, так і глобальних у масштабах усієї земної кулі.

Перелік посилань

2.3 Опис системи, що моделюється

Система, що моделюється у процесі виконання лабораторної роботи, містить у собі:

- 1) джерела викиду забруднюючих речовин;
- 2) стаціонарні станції контролю;

- 3) пересувні станції контролю;
- 4) метеорологічний центр;
- 5) зв'язок з директором підприємства.

2.3.1 Джерела викиду забруднюючих речовин – Це 15 підприємств, з яких 9 працюють лише вдень інші - цілодобово.

2.3.2 Контроль за станом повітря проводять за допомогою 4 стаціонарних станцій та 2 пересувних станцій контролю.

2.3.3 Стаціонарні станції контролю (ССК) проводять кожні 30 хвилин аналіз проб повітря та фіксують метеоумови.

2.3.4 Пересувні станції контролю (ПСК) можуть бути направлені у будь-яку точку території міста для проведення аналізу проб повітря (виконується протягом 1 години), або на підприємство для заміру його викидів (виконується протягом 3 годин). Якщо ПСК направляється на будь-яке підприємство, то необхідно попередити його директора про це.

2.3.5 Для проведення ремонтних робіт на ССК у розпорядженні диспетчера є спеціальна ремонтна бригада.

2.3.6 Під час зв'язку з директором підприємства можна попередити його про наступну неблагополучну ситуацію, запитати його про наявність разових викидів, про виникнення аварії та термінах її ліквідації.

2.3.7 Метеорологічний центр дає прогноз метеоумов.

2.4 Порядок виконання лабораторної роботи

Студент у роботі виконує функції диспетчера екологічного центру міста з автоматизованою системою контролю за станом повітря.

У розпорядженні диспетчера, який контролює стан повітря, є диспетчерський пульт з ЕОМ, набором службових програм та банком даних.

Диспетчер проводить аналіз екологічної ситуації у місті й вибір рекомендацій для її покращення.

2.4.1 Після запуску програми Ви маєте 5 хвилин для виконання допоміжних дій, від якості виконання яких залежить успіх виконання роботи диспетчера:

2.4.1.1 Змодельуйте і отримайте карту викидів від всіх підприємств за їх паспортними даними і поточного стану погоди;

2.4.1.2 На підставі візуального аналізу карти викидів Вам необхідно прийняти рішення, куди необхідно розмістити 4 ССК і 2 ПСК (При ухваленні

цього рішення необхідно врахувати, що зміна всіх параметрів погоди протягом робочого дня не перевищує 10-20 %, а також, що дана програма має нагоду відображати карту викидів з урахуванням відношення викиду інгредієнта до його ГДК);

2.4.1.3 При розстановці ССК і ПСК необхідно пам'ятати, що ССК у відмінності від ПСК під час робочого дня не можуть бути переміщені в іншу точку міста;

2.4.1.4 Після розстановки ССК і ПСК необхідно для кожного підприємства визначитися з методами очищення для кожного інгредієнта у викиді і вибрати відповідний метод;

2.4.1.5 Після вибору методів очищення рекомендується наново перерахувати викиди від всіх підприємств і вибрати вид відображення перевищення ГДК;

2.4.1.6 Якщо Ви неправильно визначилися з методом очищення, або забули його визначити для якогось підприємства - це відразу буде видно на карті викидів;

2.4.1.7 Якщо карта викидів показує що є перевищення ГДК і правильно вибраний метод очищення, значить, викиди підприємства сильно перевищують ГДК і методи очищення не допомагають. В даному випадку рекомендується зразу ж оповістити райони міста (після завершення 5 хвилинного інтервалу, на початку робочого дня), в яких є перевищення ГДК.

2.4.2 Після виконання проміжних дій починається робочий день диспетчера, який протягом цього часу повинен стежити за обстановкою в місті і виконувати наступні дії:

2.4.2.1 У разі аварійних ситуацій на ССК (З'явиться повідомлення, буде чутий звук сирени і відобразиться сирена над несправною ССК) необхідно оперативно направити на ССК ремонтну бригаду, інакше Ви втратите ССК на весь робочий день;

2.4.2.2 Збирати дані від ССК рекомендується в середині кожної години (Зміна метеоданих відбувається на початку кожної години, Оновлення даних ССК починається з 5-12 хвилинним запізненням по відношенню до зміни даних);

2.4.2.3 Рекомендується переміщати ПСК по карті в найпідозріліші райони міста, щоб не пропустити вимірювання;

2.4.2.4 У разі аварійних ситуацій на підприємствах, які виявляються в підвищених викидах шкідливих речовин на територію міста, необхідно вжити наступні заходи: подзвонити до відповідних органів, якщо необхідно,

оповістити райони, які уражені в результаті викидів на підприємстві, і не забути оповістити про те, що трапилося директора підприємства;

2.4.2.5 Після закінчення робочого часу відповідати на контрольні запитання;

2.4.2.6 Після завершення роботи скоректувати автоматично сформований звіт в СЕС: додати в нього 5 принтскрінів, які відображають Ваш результат роботи на посаді диспетчера, відповідати на контрольні питання в звіті і сформулювати і записати висновок по виконаній роботі.

2.5 Зміст звіту

Для підсумкового звіту у санепідемстанцію по ходу виконання роботи студент повинен побити помітки, тому що діяти йому доводиться в умовах не повної й не завжди вірогідної інформації.

По закінченні роботи студент повинен скласти звіт, до якого увійдуть: інформація про стан повітря за кожен добу та розрахунок ГДВ для одного з підприємств.

Підсумковим звітом, який передбачений програмою, у санепідемстанцію є відповідь на наступні запитання:

2.5.1 Указати квадрати на території яких минулої ночі було перевищення ГДК хоча б по одному з інгредієнтів.

2.5.2 Указати квадрат, у якому вдень була найгірша екологічна обстановка.

2.5.3 Указати найгірший показник по інгредієнтам у визначеному у другому запитанні квадраті .

2.5.4 Указати підприємства, на яких за минулу добу було перевищення ГДВ або стались аварії.

2.5.5 Зробити прогноз екологічної обстановки на 15 годину наступного дня у квадраті визначеному у запитанні 2.

Підсумковий звіт за кожен добу та за декілька діб оцінюється програмою у відсотках: < 55% - оцінка «не задовільно»; 55 – 65 % відповідає оцінці «задовільно», 65 – 75 % - оцінка «добре», 75 - 85 % - оцінка «відмінно».

Загальне оцінювання лабораторної роботи включає також її захист.

2.6 Контрольні запитання і завдання:

2.6.1 Що таке атмосфера та які її основні характеристики?

- 2.6.2 Яку роль відіграє озоновий екран у житті біосфери?
- 2.6.3 Як можна класифікувати забруднення атмосфери?
- 2.6.4 Як можуть виявитися опосередковані антропогенні впливи на атмосферу?
- 2.6.5 Що таке ГДК речовин у довкіллі?
- 2.6.6 Що таке ефект сумації?
- 2.6.7 Що таке ГДВ та як його розраховують?
- 2.6.8 Як утворюються кислотні дощі й де вони завдають найбільшої екологічної шкоди?
- 2.6.9 Які найбільш небезпечні антропогенні забруднювачі атмосфери?
- 2.6.10 Які фактори призвели до розвитку парникового ефекту?
- 2.6.11 Які найбільш поширені методи й засоби захисту атмосферного повітря від промислового забруднення вам відомі?

3 Лабораторна робота «Визначення платежів за забруднення атмосфери»

3.1 Мета роботи:

Програма «Платежі за забруднення атмосфери» призначена для вивчення студентами питань щодо розрахунків платежів підприємств за викиди забруднюючих речовин в атмосферу, які здійснюються як в межах ліміту, так і за понад лімітні викиди. Вона сприяє закріпленню теоретичних знань з контролю за забрудненням повітря.

3.2 Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів

Загальні положення.

Плата за забруднення НПС встановлюється на основі лімітів викидів та скидів речовин, які забруднюють НПС та розміщення відходів промислового, с/г, будівельного та ін. виробництв.

Порядок встановлення нормативів плати та отримання платежів за забруднення ОПС визначаються Кабінетом Міністрів України.

Платежі підприємств, установ, організацій, а також громадян за викиди та скиди речовин, які забруднюють НПС, розміщення відходів та інші види шкідливого впливу *в межах лімітів* відносяться на витрати виробництва (тобто входять в вартість продукції), а за **перевищення лімітів** – беруться з тієї частини прибутку, яка залишається підприємствам, організаціям або громадянам.

Розподіл платежів. Платежі за використання природних ресурсів надходять в республіканські та місцеві бюджети і спрямовуються на виконання робіт по відтворенню і підтриманню цих ресурсів у належному стані.

Визначення розмірів платежів за викиди в атмосферу забруднюючих речовин

1. Для стаціонарних джерел:

$$Pa.c. = \Sigma[(Nb.i * M.l.i) + (Kp.i * Nb.i * Mp.i)] * K_t * K_{ind},$$

Де: Nb.i - базовий норматив платні за викиди в атмосферу 1 т. забруднюючої речовини в межах ліміту;

M.l.i - маса річного викиду забруднюючої речовини в межах ліміту;

Kp. - коефіцієнт кратності платні за понад лімітний викид;

Mp.i - маса понад лімітного викиду;

K_T . - коефіцієнт, що враховує територіальні, екологічні і соціальні особливості регіону: $K_T = K_{нас} * K_f$

$K_{нас}$ - залежить від числа жителів і приймається від 1 до 1,8;

K_f - враховує народногосподарське значення населеного пункту, приймається від 1 до 1,65

$K_{инд}$ - коефіцієнт індексації.

2. Для пересувних джерел:

$Pa.a. = \Sigma[Нб.i * M_{л.i}] * K_T * K_{инд}$

Перелік посилань

3.3 Порядок виконання лабораторної роботи

Запустіть програму. Перед Вами відкриється віконце аутентифікації, в якому потрібно ввести назву групи і прізвища виконуючих роботу (рис 3.1)

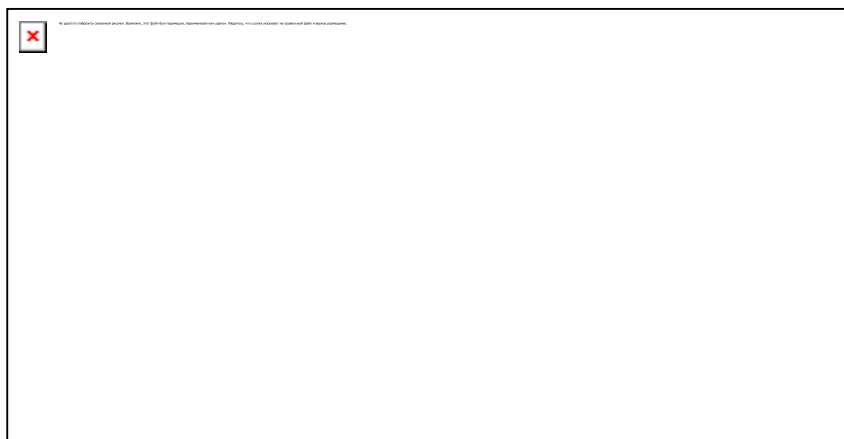


Рис 3.1 Вікно аутентифікації

Для прочитання розділу допомоги, натисніть відповідну кнопку; або натисніть кнопку «Робота» для виконання лабораторної роботи.

З представлених п'яти підприємств виберіть одне (за завданням викладача) - подальша робота вестиметься саме з ним (рис. 3.2).

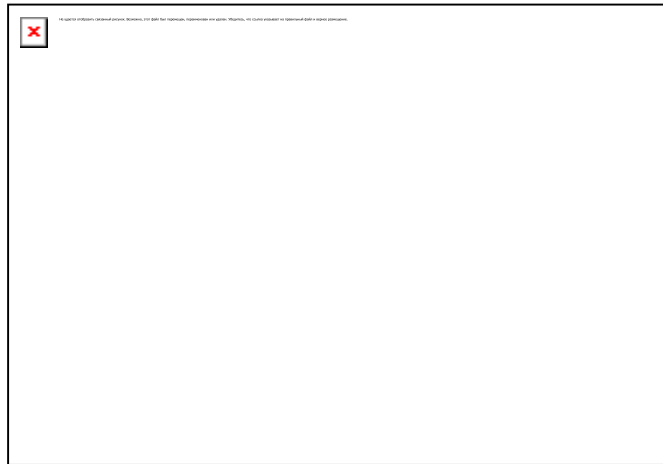


Рис 3.2 Вибір підприємства для подальшої роботи

Далі появляється вікно в якому виведені докладні дані про вибране підприємство (род діяльності, базові нормативи викидів, допустимі і реальні викиди). Рис. 3.3



Рис 3.3 Інформація про вибране підприємство

Натисненням кнопки "Розрахунки", переходимо до розрахунків. Рис.3.4

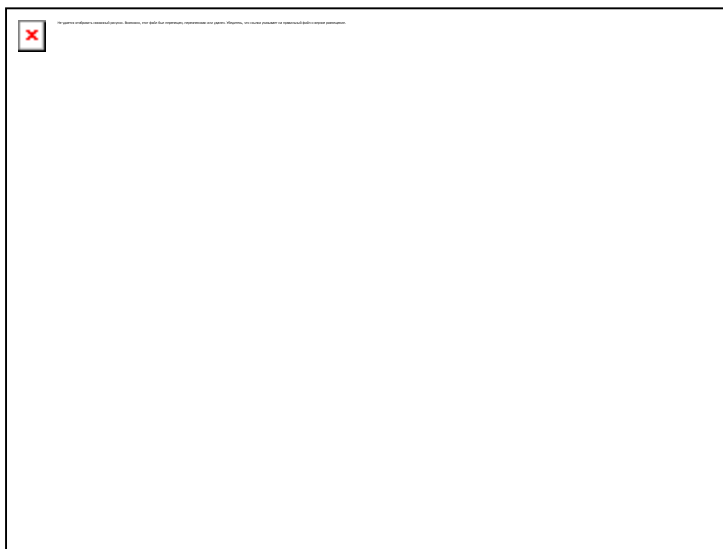


Рис 3.4 Данні для розрахунків платежів

З представлених формул лише одна вірна. Виберіть її натисненням піктограмки зліва від формули. (Яку формулу вибрати – див. конспект лекцій).

Далі належить розрахувати: плату за викиди в межах норми (лімітні); плату за викиди понад ліміту та коефіцієнт, що враховує територіальні особливості регіону. Рис.3.5

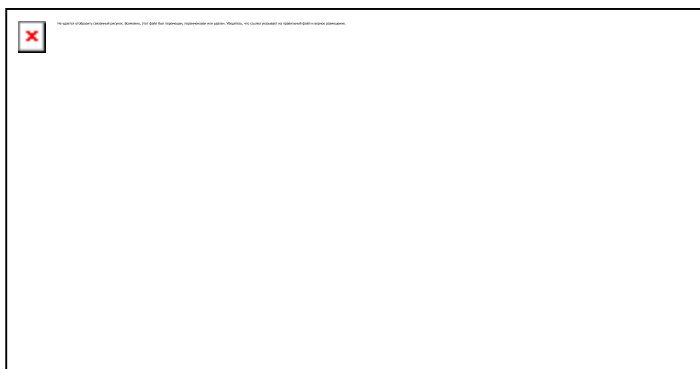


Рис 3.5 Розрахунки платежів

Спершу потрібно ввести дані про викиди в таблицю (можете знайти їх в попередніх вікнах). Після введення даних, натисніть на значок над написами і отримайте розрахунок доданків.

Далі по спрощеній формулі потрібно розрахувати розмір загальної платні. Отриману суму введіть у вікно і натисніть кнопку «перевірити». Якщо Ваші розрахунки вірні, з'явиться напис про закінчення роботи і з'явиться кнопка для генерації звіту.

Зміст звіту

У звіті потрібно представити розрахунки платежів за викиди конкретного підприємства, опрацювати цю інформацію, зробити висновки та надати рекомендації щодо зниження платежів.

Контрольні запитання і завдання:

1. Класифікація речовин за класами небезпеки
2. Який коефіцієнт враховує територіальні, екологічні і соціальні особливості регіону
3. Який коефіцієнт залежить від числа жителів
4. Який коефіцієнт враховує народногосподарське значення населеного пункту
5. Мета розрахунків платежів за викиди в атмосферу забруднюючих речовин

6. Ким визначається встановлення нормативів плати та отримання платежів за забруднення ОПС
7. Хто сплачує за викиди в межах ліміту, а хто - за понад лімітні викиди?

4 Лабораторна робота «Дослідження дії електромагнітних забруднень на навколишнє середовище»

4.1 Мета роботи

Закріпити теоретичні знання по енергетичних забрудненнях, зокрема по ЕМЗ, навчитися правильно оцінювати вплив електромагнітного випромінювання (ЕМВ) від високовольтних ЛЕП.

4.2 Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів

Загальні положення. Незважаючи на те, що магнітне поле в цілому світі на наш час вважається найнебезпечнішим для здоров'я, гранично допустима величина магнітного поля для населення в Україні не нормується. Причина – відсутність грошей для досліджень і розробки норм. Значна частина ЛЕП будувалася без врахування цієї небезпеки.

На підставі масових епідеміологічних обстежень населення, проживаючого в умовах опромінення магнітними полями ЛЕП, безпечний або «нормальний» рівень для умов тривалого опромінення, що не призводить до онкологічних захворювань, незалежно один від одного, шведськими й американськими фахівцями рекомендована величина щільності потоку магнітної індукції 0,2 – 0,3 мкТл.

Електричні й магнітні поля являються сильними факторами впливу на стан всіх біологічних об'єктів, котрі потрапляють у зону їх впливу.

Електромагнітне поле – це особлива форма матерії, що представляє собою взаємозв'язок електричного й магнітного полів.

Енергія електромагнітного поля може переходити в інші форми енергії. Фактично саме існування життя на Землі обумовлено перетворенням електромагнітної енергії (енергії сонячних променів) у теплову, хімічну й інші види енергії.

Дія електромагнітного випромінювання на організм людини в основному визначається кількістю поглинутої ним енергії. Відомо, що випромінювання, яке попадає на тіло людини, частково відбивається й частково поглинається в ньому. Поглинута частина енергії електромагнітного поля перетворюється в теплову енергію. Ця частина випромінювання проходить через шкіру й поширюється в організмі людини залежно від електричних властивостей тканин (абсолютної діелектричної проникності, абсолютної

магнітної проникності, питомої провідності) і частоти коливань електромагнітного поля.

Істотні розходження електричних властивостей шкіри, підшкірного жирового шару, м'язової й іншої тканин обумовлюють складну картину розподілу енергії випромінювання в організмі людини. Точний розрахунок розподілу теплової енергії, виділеної в організмі людини при опроміненні, практично неможливий. Проте, можна зробити висновок: хвилі міліметрового діапазону поглинаються поверхневими шарами шкіри, сантиметрового – шкірою й підшкірною клітковиною, дециметрового – внутрішніми органами.

Крім теплової дії електромагнітні випромінювання викликають поляризацію молекул тканин тіла людини, переміщення іонів, резонанс макромолекул і біологічних структур, нервові реакції та інші ефекти.

Із сказаного випливає, що при опроміненні людини електромагнітними хвилями в тканинах його організму відбуваються складні фізико-біологічні процеси, які можуть стати причиною порушення нормального функціонування як окремих органів, так й організму в цілому.

Люди, які працюють під надмірним електромагнітним випромінюванням, зазвичай швидко стомлюються, скаржаться на головні болі, загальну слабкість, болі в серці. У них збільшується пітливість, підвищується дратівливість, стає тривожним сон. В окремих осіб при тривалому опроміненні з'являються судороги, спостерігається зниження пам'яті, проявляються трофічні явища (випадання волосся, ламкість нігтів і т.д.).

Здорова людина страждає від відносно тривалого перебування в полі ЛЕП. Короткочасне опромінення (хвилини) здатне призвести до негативної реакції тільки в гіперчутливих людей, або у хворих з деякими видами алергії. Наприклад, добре відомі роботи англійських вчених на початку 90-х років які показали, що в ряді алергетиків під дією поля ЛЕП розвивається реакція подібна до епілептичної.

При тривалому перебуванні (місяці – роки) людей в електромагнітному полі ЛЕП можуть розвиватися захворювання переважно серцево-судинної й нервової систем організму людини. В останні роки в числі другорядних наслідків часто проявляються онкологічні захворювання.

Основний принцип захисту здоров'я населення від електромагнітного поля ЛЕП полягає в обмеженні часу перебування й установлення санітарно-захисних зон для ліній електропередачі й зниженням напруженості

електричного поля в житлових будинках й у місцях можливого тривалого перебування людей шляхом застосування захисних екранів.

4.3 Опис системи, що моделюється

У головному вікні представлений район міста із уже існуючою ЛЕП. У виділені ділянки необхідно розмістити об'єкти, відповідно до завдання, зазначеного в лівій частині екрана, користуючись при цьому допомогою (пункт меню "Допомога"), кнопками в рядку меню із зображенням:



- відображення сітки;



- відображення напруженості електричного поля від ЛЕП;



- відображення СЗЗ.

4.4 Порядок виконання лабораторної роботи

Користуючись довідковою інформацією, запропонованою у програмі, студентові необхідно вірно розмістити об'єкти різних типів стосовно існуючої ЛЕП.

Залежно від типу об'єкта (жилий будинок, підприємство, дитсадок, дача, стадіон, школа, транспортна зупинка, гараж, автостоянка, СТО, магазин) необхідно витримати необхідну відстань від ЛЕП при розміщенні самого об'єкта на території району.

Для наочності й допомоги надається відображення припустимої напруженості електричного поля від ЛЕП, а також санітарно-захисні зони (СЗЗ) від ЛЕП (рис.4.1, 4.2). СЗЗ від ЛЕП передбачаються з метою захисту населення від впливу електричного поля високовольтних ЛЕП.

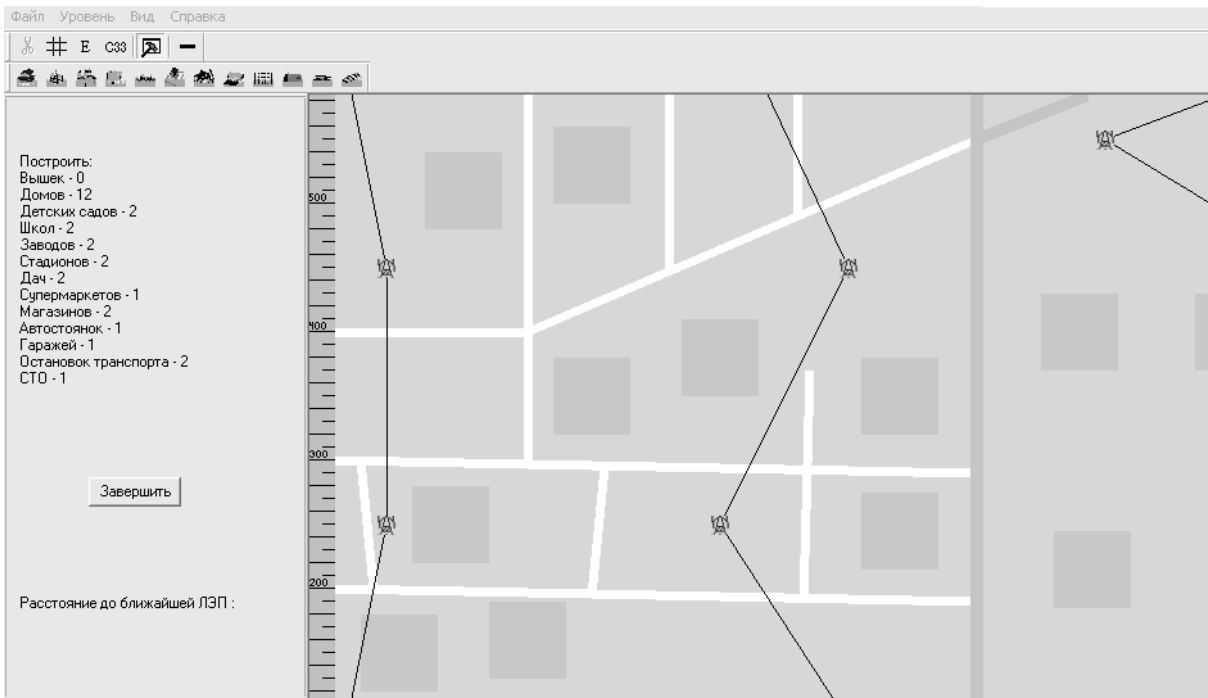


Рис.4.1 Заданий район міста з ЛЕП

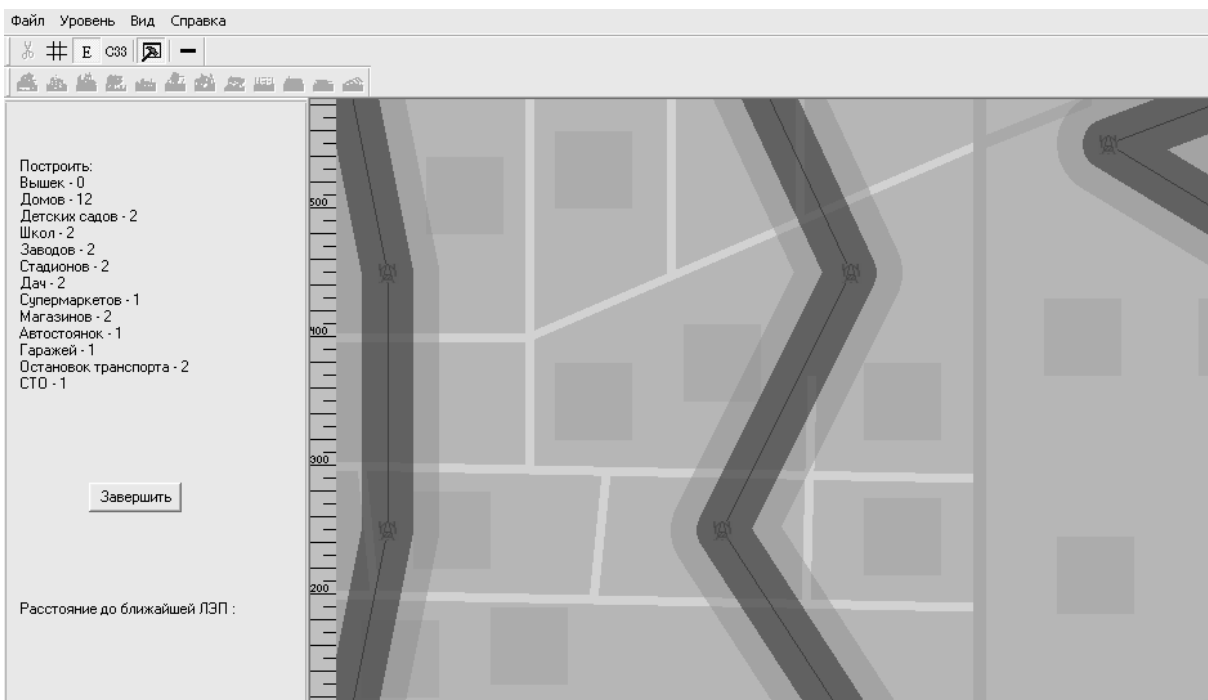


Рис.4.2 Заданий район міста з відображенням напруженості електричного поля від ЛЕП

За виконання дій по розміщенню об'єктів студент одержує певну кількість балів.

Кожній зоні відповідають свої передбачені об'єкти. Після розміщення об'єктів відбувається порівняння поставленого об'єкта з кожним із передбачених об'єктів. Якщо при порівнянні поставлений об'єкт входив у ряд передбачених (об'єкт вважається виставленим правильно), в такому разі студентові нараховуються бали. І відповідно, якщо при порівнянні поставлений об'єкт не входив у ряд передбачених (об'єкт вважається виставленим неправильно), - студентові бали не нараховуються. За кожен правильно виставлений об'єкт нараховується 3,3 бали. Максимальна сумарна кількість балів - 100.

4.5 Зміст звіту

При натисканні кнопки "Завершити" відбувається генерація звіту у форматі *.html.

4.6 Контрольні запитання

1. Які енергетичні забруднення ви знаєте?
2. Що розуміється під електромагнітним забрудненням,
3. Джерела електромагнітних забруднень.
4. Методи та засоби захисту від електромагнітних забруднень.
5. Дія ЕМІ на живі організми?
6. Як використовується екранування для захисту будівельних споруд?
7. Мета захисту будівельних споруд від впливу ЕМІ?
8. Наслідки впливу ЕМІ на людину?
9. Які засоби захисту від впливу ЕМІ відносяться до індивідуальних?
- 10.

5 Лабораторна робота "Дослідження дії екологічних законів".

5.1 Мета роботи

Необхідність даної роботи виникла в результаті активного упровадження в навчальний процес інформаційних технологій як з метою розширення можливостей навчального процесу, так і з метою перевірки знань. Активне упровадження модульно-рейтингової системи навчання у вищих навчальних закладах вимагає підвищеної уваги до організації контролю знань студентів. Для прискорення процесу контролю знань і підвищення його об'єктивності шляхом виявлення і використання особистих характеристик тестуючого необхідно використовувати системи діагностики знань на базі сучасних інформаційних технологій.

Метою лабораторної роботи є оцінювання знань і навчання студентів питанням, які стосуються дії основних екологічних законів. При вивченні дисципліни «Екологія» дуже важливим є моделювання різних несприятливих екологічних ситуацій, які виникають при порушенні екологічних законів. Також цю роботу корисно використовувати при дистанційній і заочній формі навчання, коли обмежена можливість постійного спілкування викладача і студента.

5.2 Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів

Ця робота присвячена вивченню і візуалізації основних екологічних законів. Закони, за якими розвиваються природні і природньо-антропогенні системи і процеси, залишаються незмінними. Тому для організації і управління промисловими підприємствами потрібно знати і розуміти закони екології. Економіка повинна в обов'язковому порядку враховувати і екологічні закони. При їх виконанні розвиватиметься промисловість і при цьому не буде порушуватись нормальне і стабільне функціонування і розвиток біосфери вцілому.

ОСНОВНІ ЕКОЛОГІЧНІ ЗАКОНИ.

ЗАКОН ТОЛЕРАНТНОСТІ: ЛІМІТУЮЧИМ фактором процвітання організму (виду) може бути як мінімум, так і максимум екологічного впливу,

діапазон між якими визначає величину толерантності (витривалості) організму до даного фактору. Вперше уявлення про лімітуючий вплив максимального значення фактору нарівні з мінімальним було висловлене у 1913 році американським зоологом Шелфордом, який його сформулював. Будь-які фактори середовища відчуються організмом лише у певних межах, тобто **РЕАКЦІЯ ОРГАНІЗМУ ЗАЛЕЖИТЬ ВІД ДОЗУВАННЯ ФАКТОРУ**. При невеликих значеннях або при надмірному впливі фактору життєва активність організму помітно гнобиться. Найбільш ефективно значення фактору не при мінімальних або максимальних його значеннях, а при оптимальному його значенні, для організму.

Відповідно до закону: будь-який надлишок речовини або енергії стає її забруднювачем або усе добре в міру. Закон толерантності ще відомий як Закон (правило) оптимуму.

Американський еколог Одум висунув положення, що доповнюють закон толерантності:

1. Організми можуть мати широкий діапазон толерантності в відношенні одного екологічного фактору і вузький діапазон в відношенні іншого (Наприклад, деякі ракообразні є стенотермними, але евригалінними).

2. Організми з широким діапазоном толерантності в відношенні усіх екологічних факторів найбільш розповсюджені (поширені).

3. Якщо умови по одному з екологічних факторів не оптимальні для виду, то діапазон толерантності може звужитися і для інших екологічних факторів.

4. Більшість факторів середовища стають лімітуючими в критичні періоди життя організмів, особливо у період розмноження.

2. Ідея про те, що існування та витривалість організму визначається самою слабкою ланкою у ланцюзі його екологічних потреб вперше була висловлена у 1840 році німецьким хіміком Юстасом фон Лібіхом, який сформулював **ЗАКОН МІНІМУМУ**: Стійкість організму визначається найслабшою ланкою в ланцюзі його екологічних потреб. Якщо кількість і якість екологічних факторів близькі до необхідного організму або екосистеми **МІНІМУМУ**, він виживає, якщо менша цей мінімум, організм гине, екосистема руйнується. Цей закон важливий для **ЕКОЛОГІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ, ПЛАНУВАННЯ та ЕКОЛОГІЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ ПРОЕКТІВ**, де дуже важливо визначити слабку ланку в житті організмів.

3. **ЗАКОН БІОГЕННОЇ МІГРАЦІЇ АТОМІВ (ЗАКОН ВЕРНАДСЬКОГО)**:

Міграція хімічних елементів на земній поверхні та у біосфері в цілому здійснюється під переважаючим впливом живої речовини, організмів. Так відбувалося й в геологічному минулому, мільони років тому, так відбувається й в сучасних умовах. Жива речовина або бере участь у біохімічних процесах безпосередньо, або створює відповідне, збагачене киснем, вуглекислим газом, воднем, азотом, фосфором та іншими речовинами середовище.

Цей закон має велике теоретичне й практичне значення. Розуміння всіх хімічних процесів, що протікають в геосферах, неможливо без врахування дії біогенних факторів, зокрема - ЕВОЛЮЦІЙНИХ. Оскільки люди впливають на стан біосфери і її живе населення, змінюючи її фізичний і хімічний склад, умови збалансованої віками біогенної міграції атомів, створюючи передумови для більш глибоких хімічних змін в історичній перспективі. Процес може саморозвиватися, незалежно від бажання людини і стати некерованим. (опустелювання, деградація ґрунтів, вимирання тисяч видів організмів). За допомогою цього закону можна свідомо й активно запобігати розвитку таких негативних явищ, керувати біохімічними процесами, використовуючи “м'які” методи, для **ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИВОГО ПОКРОВУ ЗЕМЛІ У ВІДНОСНО НЕЗМІННОМУ СТАНІ.**

4. **ЗАКОН ВНУТРІШНЬОЇ ДИНАМІЧНОЇ РІВНОВАГИ:** Речовина, енергія, інформація та динамічні якості окремих природних систем і їх ієрархії (входження у більш велику сукупність) дуже тісно пов'язані між собою, так що будь-яка зміна одного з показників неминуче призводить до функціонально-структурних змін інших, але при цьому зберігаються загальні якості системи – речовинно-енергетичні, інформаційні та динамічні.

Емпіричні наслідки дії закону: 1. Будь-яка зміна середовища (речовини, енергії, інформації, динамічних якостей екосистем) **НЕМИНУЧО** призводить до розвитку **ПРИРОДНИХ РЕАКЦІЙ**, які ідуть в сторону нейтралізації зроблених змін або формуванню нових природних систем, утворення яких при значних змінах середовища можуть мати необоротний характер

2. Взаємодія речовинно-енергетичних екологічних компонентів, інформації і динамічних якостей природних систем **НЕ ЛІНІЙНО**, тобто **СЛАБКИЙ ВПЛИВ АБО ЗМІНА ОДНОГО З ПОКАЗНИКІВ МОЖЕ ВИКЛИКАТИ СИЛЬНІ ВІДХИЛЕННЯ В ІНШИХ АБО В УСІЙ ЕКОСИСТЕМІ.**

3. Створенні у великих екосистемах зміни відносно **НЕОБОРОТНІ. ДІЮЧИ** по ієрархії знизу вгору - від місця впливу до біосфери у цілому, - вони змінюють глобальні процеси і завдяки цьому переводять їх на новий еволюційний рівень. Це наведено у законі **НЕОБОРОТНОСТІ ЕВОЛЮЦІЇ**, що сформулював Долло).

4. Будь-яке місцеве перетворення природи викликає в глобальній сукупності біосфери та в її найбільших підрозділах відповідні реакції, що призводять до відносної незміненості еколого - економічного потенціалу (“правило Трішкіна кафтана”), збільшення якого можливо лише шляхом значного зростання енергетичних укладень.

Закон Внутрішньої динамічної рівноваги – один з найголовніших у природокористуванні. Він допомагає зрозуміти, що у разі незначних втручань у природне середовище його екосистеми здатні саморегулюватися та відновлюватися, але коли ці втручання перевищують певні межі (які людині слід знати) й вже не можуть “згаснути” в ланцюгу ієрархії екосистем

(охоплюють цілі річкові системи, ландшафти), вони призводять до значних порушень енерго- і біобалансу на значних територіях і в усій біосфері.

5. ЗАКОН ГЕНЕТИЧНОЇ РІЗНОМАНІТНОСТІ. Все живе генетично різне й має тенденцію до збільшення біологічної різноманітності.

Закон має важливе значення в природокористуванні, особливо в сфері біотехнології (генна інженерія, виробництво біопрепаратів на основі непатогенних мікроорганізмів) коли не завжди можна передбачити результат нововведень під час вирощувань нових мікрокультур через виникаючі мутації або поширення дії нових біопрепаратів не на ті види організмів, на які вони розраховувалися.

6. ЗАКОН ІСТОРИЧНОЇ НЕОБОРОТНОСТІ. Процес розвитку біосфери й людства як цілого не може відбуватися від пізніших фаз до початкових, загальний процес розвитку однонапрямлений. Повторюються лише окремі елементи соціальних відносин (напр. Рабство) або типи господарювання але загальний процес розвитку однонапрямлений.

7. ЗАКОН КОНСТАНТНОСТІ. (В. І. Вернадського). Кількість ЖИВОЇ РЕЧОВИНИ БІОСФЕРИ (за певний геологічний час) є величина постійна. Цей закон тісно пов'язаний з законом ВНУТРІШНЬОЇ ДИНАМІЧНОЇ РІВНОВАГИ і є його кількісним виразом для масштабів усієї біосфери Землі. За законом К. будь-яка зміна кількості живої речовини в одному з регіонів біосфери неминуче призводить до такої ж за обсягом зміни речовини в іншому регіоні, тільки із зворотним знаком. Не завжди відбувається адекватна заміна: високорозвинені види та екосистеми витісняються іншими, які стоять на відносно більш низькому еволюційному (для екосистем - сукцесійно) рівні.

СЛІДСТВОМ з цього закону є правило **ОБОВ'ЯЗКОВОГО** заповнення екологічних ніш.

8. ЗАКОН КОРЕЛЯЦІЇ (сформульований Ж. Кюв'є): В організмі, як цілісній системі, всі його частини відповідають одна одній як за будовою, так і за функціями. Зміна однієї частини неминуче викликає зміни в інших.

9. ЗАКОН МАКСИМІЗАЦІЇ ЕНЕРГІЇ (сформульований Одумами та доповнений М. Реймерсом): У конкуренції з іншими системами виживає та з них, яка найбільше сприяє надходженню енергії та інформації й використовує максимальну її кількість найбільш ефективним способом (тобто найефективніше). Для цього система створює: 1- накопичувачі (сховища) високоякісної енергії;

2 – частину якої витрачає на забезпечення надходження нової енергії;

3 - забезпечує нормальний кругобіг речовин;

4 - і створює механізми регулювання, підтримки, стійкості системи та її здатність пристосуватися до змін;

5 - налагоджує обмін з іншими системами.

МАКСИМІЗАЦІЯ - це підвищення шансів на виживання.

10. ЗАКОН МАКСИМУМУ БІОГЕННОЇ ЕНЕРГІЇ (В. І. Вернадського - Бауера): Будь-яка біологічна та "біонедосконала" система з біотою, що

перебуває в стані “стійкої нерівноваги”, (динамічно рухливої рівноваги з довкіллям) та еволюційно розвиваючись, збільшує свій вплив на середовище.

У процесі еволюції видів, твердить Вернадський, виживають ті, які збільшують біогенну геохімічну енергію. На думку Бауера, живі системи ніколи не перебувають у стані рівноваги й виконують за рахунок своєї вільної енергії корисну роботу проти рівноваги, якої потребують закони фізики та хімії за існуючих зовнішніх умов. Разом з іншими фундаментальними положеннями закон максимуму біогенної енергії є основою розробки стратегії природокористування.

11. ЗАКОН ОБМЕЖЕНОСТІ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ. Усі природні ресурси в умовах Землі ВИЧЕРПНІ. Закон заснований на тому, що планета є природно обмеженим тілом, і на ній не можуть існувати бесконечні складові частини.

12. ЗАКОН ОДНОНАПРАВЛЕНОСТІ ПОТОКУ ЕНЕРГІЇ: Енергія, яку одержує екосистема й яка засвоюється продуцентами, розсіюється або разом з їх біомасою необоротно передається консументам першого, другого та інших порядків, а потім редуцентам, що супроводжується втратою певної кількості енергії на кожному трофічному рівні в результаті процесів, які супроводжують дихання. Оскільки в зворотний потік (від редуцентів до продуцентів) потрапляє дуже мало початкової енергії (не більш 0.25 %), термін “кругообіг енергії” є досить умовним.

13. ЗАКОН ОПТИМАЛЬНОСТІ. Ніяка система не може звужуватися або розширюватися до нескінченності. Ніякий цілісний організм не може перевищити певні критичні розміри, які забезпечують підтримку його енергетики. Ці розміри залежать від умов живлення та факторів існування.

Игнорування цього закону – створення величезних площ монокультур тощо – викликало порушення в функціонуванні екосистем, екологічні кризи.

14. ЗАКОН ПІРАМІДИ ЕНЕРГІЙ. (Р. Ліндемана). З одного трофічного рівня екологічної піраміди на інший переходить у середньому не більше 10 % енергії.

Закон дозволяє робити розрахунки необхідної земельної площі для забезпечення населення продовольством та іншими ресурсами.

15. ЗАКОН РОЗВИТКУ ПРИРОДНОЇ СИСТЕМИ ЗА РАХУНОК НАВКОЛИШНЬОГО ЇЇ СЕРЕДОВИЩА (ЗАКОН РОЗВИТКУ ДОВКІЛЛЯ). Будь-яка природна система може розвиватися лише за рахунок використання матеріально - енергетичних та інформаційних можливостей навколишнього середовища. **АБСОЛЮТНО ІЗОЛЬОВАНИЙ САМОРОЗВИТОК НЕМОЖЛИВИЙ.**

Дуже важливими є наслідки закону:

1 Абсолютно безвідхідне виробництво неможливе.

Згідно цьому слідству, ми можемо розраховувати лише на **МАЛОВІДХОДНЕ ВИРОБНИЦТВО.**

2. Будь-яка більш високо організована біотична система в своєму розвитку є потенційною загрозою для менш організованих систем. Тому в

біосфері Землі НЕМОЖЛИВЕ повторне зародження життя - воно буде знищене вже існуючими організмами.

Згідно цьому слідству - вплив людини на природу вимагає заходів з нейтралізації цього впливу, оскільки він може бути шкідливим для іншої природи, і може загрожувати самій людині.

3. Біосфера Землі як система розвивається за рахунок внутрішніх і космічних ресурсів.

3 слідство закону має особливе значення для довгострокового прогнозування. Воно повинно враховуватися при розгляді всіх процесів, які відбуваються на Землі.

«Закони ЕКОЛОГІЇ Б.КОММОНЕРА»: 1 - Все зв'язане зі всім; 2 - Все повинно кудись діватися; 3 - природа 'знає' краще; 4 - ніщо не дається даром.

1 закон Коммонера зважає на загальний зв'язок процесів і явищ у природі; близький щодо змісту частини закону внутрішньої динамічної рівноваги.

2 закон також близький закону внутрішньої динамічної рівноваги, а також 1 наслідку закону розвитку природної системи за рахунок оточуючого її середовища.

3 – закон стверджує, що на сьогоднішній час ми не маємо абсолютно достовірної інформації про механізми функціонування природи, ми легко шкодимо природним системам, намагаючись їх покращити. Ілюстрацією 3 закону Коммонера може служити те, що один лише математичний розрахунок параметрів біосфери вимагає більшого часу, ніж весь період існування нашої планети як твердого тіла.. Так що доки природа знає краще нас.

4 закон Коммонера пояснюється так "Глобальна екосистема являє собою єдине ціле, у рамках якого нічого не може бути вигране або втрачене.. Все, що було взято з неї людською працею, повинно бути відшкодоване. Платежу щодо цього векселю не можна уникнути; він може бути лише сплачений пізніше.

5.3 Опис системи, що моделюється

У головному вікні представлений барабан з 10 варіантами завдань, які необхідно виконати в певній послідовності. Для цього потрібно розкрутити барабан, натискаючи на стрілку, коли він зупиниться і відкриється конверт із завданням, треба вибрати одну правильну відповідь із запропонованих. Всю необхідну довідкову інформацію стосовно екологічних законів можна знайти у віконці «Справка»

5.4 Порядок виконання лабораторної роботи

Користуючись довідковою інформацією, запропонованою у програмі (вікно«Справка») студентві необхідно відповісти на 10 питань.

Вибір питання супроводжується анімацією барабана, який обертається і визначає одне з питань (рис.1). Під час проходження тесту студенту надається інформація про процес проходження тесту (з правої сторони від барабану): кількість правильних відповідей, відсоток правильних відповідей на даний момент.



Рис.1 - Вікно вибору завдання

Програма відкриває користувачу одне питання з чотирма варіантами відповідей на кожний (один з яких є правильним).

Також присутня анімація елементів барабану при виборі питання і анімація індикатора правильності відповіді (рис.2). Якщо відповідь є правильною - спалахує зелена лампочка, якщо відповідь є неправильною - червона лампочка. Після вибору варіанту відповіді необхідно натиснути «Вернуться». Студент повертається знов до барабану, розкручує його і відповідає на наступне питання.

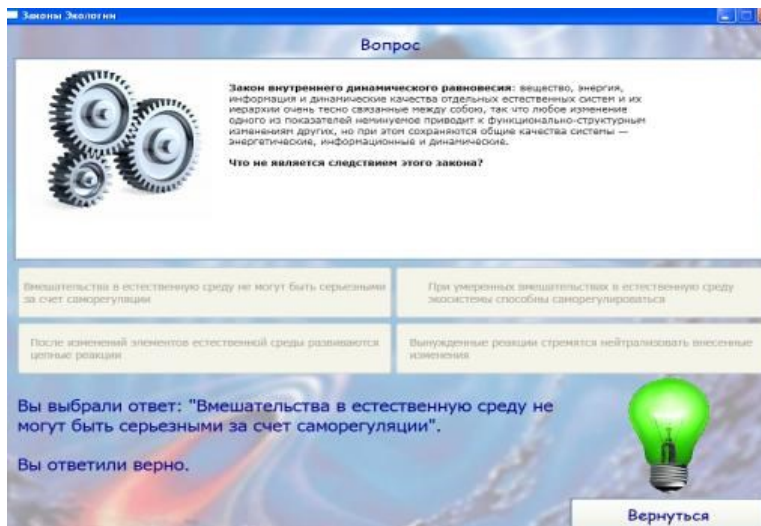


Рис.2 - Приклад питання навчального тесту

Варіанти відповідей кожного разу переміщуються випадковим чином для того, щоб користувач не зміг запам'ятати просто номер правильної відповіді. Після проходження тесту студент одержує оцінку, відповідну до кількості правильних відповідей.

За результатами експертної оцінки, програма є універсальною, носить прикладний характер і може бути використана для контролю знань не тільки екологічних законів, але і їх дії в сучасному суспільстві.

Круг задач сучасної екології дуже широкий і охоплює практично всі питання, які стосуються взаємовідносин людського суспільства і природного середовища, а також проблеми гармонізації цих відносин. З суто біологічної науки, якою була екологія всього якесь 30 - 40 років тому, сьогодні вона стала багатогранною комплексною наукою, головною метою якої є розробка наукових основ порятунку людства і середовища його існування - біосфери планети, раціонального природокористування і охорони природи. Нині екологічним вихованням охоплюються всі верстви населення на планеті.

Пізнання законів гармонізації, краса і раціональність природи допоможе людству знайти вірні шляхи виходу з екологічної кризи. Змінюючи і надалі природні умови (суспільство не може жити інакше), люди будуть вимушені робити це обмірковано, зважено, передбачаючи далеку перспективу і спираючись на знання основних екологічних законів.

5.5 Зміст звіту

Необхідно створити звіт самостійно. Сформулювати мету роботи, описати хід роботи і зробити висновки щодо необхідності знань екологічних законів.

5.6 Контрольні запитання і завдання

1. Назвіть основні екологічні закони

2. Значення закону біогенної міграції атомів (або закон Вернадського)
3. Значення закону внутрішньої динамічної рівноваги
4. Значення закону генетичної різноманітності
5. Закон історичної необоротності
6. Закон константності
7. Закон кореляції
8. Закон максимуму біогенної енергії (закон Вернадського-Бауера)
9. Закон обмеженості природних ресурсів
10. Закон однонаправленості потоку енергії
11. Закон мінімуму
12. Закон толерантності
13. Закон оптимальності
14. Закон піраміди енергій (сформульований Р. Ліндеманом)
15. Закон рівнозначності умов життя
16. Закон розвитку природної системи за рахунок навколишнього її середовища (закон розвитку довкілля).
17. Слідства закону розвитку природної системи за рахунок навколишнього її середовища
18. Закон фізико-хімічної єдності живої речовини (сформульований В. Вернадським)
19. Закони Коммонера

6.Лабораторна робота «Інформаційно-навчальна тестуюча програма з екологічної безпеки»

6.1 Мета роботи

Метою лабораторної роботи є оцінювання знань і навчання студентів з питань, що стосуються екологічної безпеки. Також пропонуються методи вирішення цих питань. Закріплення знань відбувається шляхом проходження тестування.

При вивченні дисципліни «Екологія» дуже важливим є наглядна демонстрація наслідків антропогенної діяльності людини, її впливу на навколишнє середовище.

Активне впровадження модульно – рейтингової системи навчання в вищих учбових закладах потребує підвищеної уваги до організації контролю знань студентів. Для прискорення процесу контролю знань, підвищення його об'єктивності в даній роботі використані системи діагностики знань на базі сучасних інформаційних технологій.

6.2 Методичні вказівки з організації самостійної роботи студентів

В результаті господарчої діяльності людини забруднення біосфери прийняло такий розмах, що вийшло за рамки однієї країни і деякі питання можна вирішити лише спільними зусиллями всіх країн. Згідно програми ООН по проблемам навколишнього середовища (ЮНЕП) до глобальних питань слід віднести наступні:

1. Змінювання атмосфери і клімату.

2. Змінювання гідросфери.
3. Змінювання літосфери.
4. Змінювання тваринного і рослинного світу.
5. Змінювання в сільському і лісному господарстві.
6. Демографічні проблеми, в т. ч. проблеми з виробництвом продуктів харчування.
7. Урбанізація, проблеми населених пунктів.
8. Вплив модифікації (змінювання) ОС на здоров'я людини.
9. Проблеми розвитку промисловості. (Проблема сировини).
10. Електроенергетичні проблеми (гідроелектростанції, теплові, атомні)
11. Проблеми транспорту.
12. Розвиток природоохоронної освіти, підвищення екологічної культури суспільства.
13. Проблеми війн і пов'язані з ними екологічні катастрофи.

Розглянемо ці проблеми більш докладно.

1. Змінювання клімату на планеті відбувається в результаті парникового ефекту, руйнування озонового шару, кислотних дощів та ін. явищ, викликаних антропогенним впливом людини.

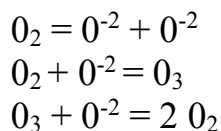
Явище парникового ефекту. В звичайних природних умовах розподіл сонячного випромінювання відбувається таким чином: 30% відбивається в Космосі, 20% - поглинається різноманітними аерозолями, водяним паром і хмарами. Половина досягає поверхні планети і нагріває її. В результаті поверхня землі починає випромінювати енергію в тепловому діапазоні. 80-90 % теплового випромінювання затримується атмосферою планети і зігріває її. Атмосфера грає роль "ковдри планети".

Основним компонентом атмосфери, що поглинає теплове випромінювання, є вуглекислий газ. Температура і клімат, до якого ми призвичаїлися і до якого адаптувалися живі організми (істоти), забезпечується концентрацією вуглекислого газу в атмосфері 0.03 %. В результаті антропогенного впливу концентрація вуглекислого газу в атмосфері за останні 25 років збільшилася на 25 – 30 % і продовжує збільшуватися. Це тягне за собою глобальне потепління, що може призвести до таненню гірських льодовиків і полярного льоду достатнє для підняття рівня світового океану на 1.5 м.

Це призведе до затоплення прибережних районів і збільшенню кількості штормів. Значить, виникає проблема біженців, зміцнення портів. На с/г цей вплив буде ще сильніше. Відбудеться перерозподіл опадів, багато районів перетворяться в пустелю, зменшиться кількість родючих земель, урожайність. Основні труднощі полягають в тому, що людство не може знати, що можна чекати від цього. Навіть якщо змоделювати цей процес, то людина не буде спроможна врахувати всіх факторів. Джерела вуглекислого газу, що надходить в атмосферу: ТЕЦ, що використовують для роботи природне паливо – нафту, природний газ, вугілля. Також існують так звані парникові гази, що поглинають теплове випромінювання в 50 - 100 раз сильніше, ніж вуглекислий газ. Це

оксиди азоту, фторхлорвуглероди. Джерела парникових газів - електронна промисловість, що використовує ФХВ для очистки комп'ютерних плат, виготовлення пористий пластмаси, також ФХВ використовуються в холодильниках і кондиціонерах, як хладагенти.

Руйнування озонного шару. ФХВ дуже леткі і нерозчинні в воді. Вони не вимиваються з атмосфери і завдяки своїй леткості досягають стратосфери не розкладаючись. В стратосфері під дією ультрафіолетового випромінювання вони розкладаються з виділенням активного хлору, що руйнує озонний шар. Озонний шар або озонний екран захищає живі істоти від впливу УФ випромінювання. УФ випромінювання, проникаючи крізь атмосферу, поглинається тканинами живих істот і руйнує молекули білка і ДНК. Від негативного впливу УФ випромінювання наш організм захищається, виробляючи шар темної речовини - меланін. Саме цим і зумовлюється загар. Після довгого перебування на сонці меланін руйнується, і в організмі виникають запалення, головний біль, почервоніння та подразнення шкіри - це симптоми впливу УФ. На планету, завдяки озонному екрану, потрапляє менш 1 % УФ випромінювання, але навіть від такої кількості УФ в США щорічно захворюють раком шкіри 200 - 600 тис. людей. Якщо б все УФ випромінювання потрапляло на поверхню планети, то ніщо живе не змогло б існувати. Озон в стратосфері - це продукт впливу самого УФ випромінювання на молекули кисню. Під дією УФ вони розкладаються на вільні атоми, що в свою чергу вступають в реакцію з молекулами кисню, створюючи озон. Відбувається також реакція між атомарним киснем та молекулами озону, в результаті чого одержуються 2 молекули кисню:



Таким чином, кількість озону в атмосфері не статично, воно являє собою результат рівноваги між цими двома реакціями. В 1978 році учені з'ясували, що вільні атоми хлору являються каталізаторами процесу розпаду озону. По спостереженням учених озонний шар над Антарктидою зменшився на 40 – 50 %. Якщо раніше ця діра з'являлася тільки антарктичною весною (з серпня по жовтень), а зменшувалася влітку, то зараз вона не затагується влітку і її площа перевищує площу Антарктиди. Установлене підвищення УФ фону в Південній півкулі, особливо в Новій Зеландії. Там збільшилася кількість захворювань раком шкіри і катарактою.

В цей час виявилася озонна діра над Шпіцбергеном. Над територією України в 1998 році спостерігалось зменшення озонного шару. Це тягне за собою зменшення врожаїв, захворювання тварин і людей, збільшення мутацій і народження неповноцінних дітей. А якщо озонний екран зникне зовсім, то настане смерть. До чого може призвести знищення озонного шару добре видно на прикладі досліджень, проведених американськими військовими, що

розробляли зброю масового знищення на основі, знищення озонового шару. Над одним з незаселених тихоокеанських атолів була запущена ракета, що розповсюдила в озоновому шарі спеціальний реагент, який повністю зв'язав озон. Над атолом утворилася озонова діра, що проіснувала декілька годин. В результаті на острові загинуло все живе: рослини, тварини, бактерії. Залишилося в живих декілька черепах, тіло яких захищене товстим панцирем, але вони були сліпі - їхні очі були випалені УФ випромінюванням.

Кислотні дощі. Оксиди азоту і сірки, потрапляючи в атмосферу, в результаті роботи ТЭЦ і автомобільних двигунів, вступають в реакцію з водою, яка знаходиться в атмосфері, і утворюють капельки сірчаної та азотної кислоти, що переносяться вітром в виді кислотного туману і випадають на землю в виді кислотних дощів. Кислотні дощі завдають величезні збитки: урожайність більшості с/г культур знижується на 3-8 % в результаті пошкодження листя кислотами; кислі осадки сприяють вимиванню з ґрунту кальцію, калію, магнію, що викликає деградацію флори і фауни; деградують та гинуть ліса, особливо такі дерева як бук, кедр, тис; отруєється вода озер, водосховищ, в яких гине риба (в першу чергу лосось, форель) та багато видів комах; зникнення комах з водоймищ призводить до зникнення птахів і тварин, що ними питаються; зникнення лісів в гірських районах (Карпати) викликає збільшення гірських зсувів і селів; різко прискорюється процес руйнування житлових будинків, пам'ятників архітектури; вдихання людьми повітря забрудненого кислотним туманом, викликає захворювання верхніх дихальних шляхів, подразнення очей та інші негаразди. Багато країн вже в нинішній час відчувають дію кислотних дощів: В Швейцарії, наприклад, від кислотних дощів засихає третина лісів, 69 % букових лісів Великобританії засихають з[із] верховіття, в Швеції 18 тис. озер отруєні кислими дощами, з них в 9 тис. риба вже частково померла, а в 4 тис. зникла зовсім. Посилюється дія кислотних дощів їхнім "інтернаціональним" характером, бо повітряні течії розносять кислотні тумани на багато тис. кілометрів від місць їхнього утворення. Так шведські озера загинули в результаті кислотних туманів, які надійшли з Великобританії. В Україну кислотні тумани приносять з Румунії, а в Румунію з України.

2. Забруднення Гідросфери. В результаті господарської діяльності людини відбулися якісні та кількісні зміни в гідросфері. Кількісні зміни (модифікації) виникають тому, що в результаті господарських потреб змінюється водний баланс, режим рік. Якісні модифікації відбуваються в результаті того, що багато водних джерел служать не лише як джерела водоспоживання, але й як басейни для скиду стічних вод промисловістю, с/г і господарсько – побутовими службами. Це призвело до того, що на планеті практичні не залишилося великих річкових систем з гідрологічним режимом і хімічним складом води не змінених діяльністю людини.

Забруднення гідросфери поділяють на хімічне, фізичне, біологічне і теплове. Хімічне виникає в результаті привнесення в гідросферу стічними водами різноманітних хімічних добавок неорганічного (кислоти, сіль, луга) і

органічного (нафта, нафтопродукти, ПАВ, пестициди та інш.) походження. Більшість з них є токсичними для мешканців акваторії. Це сполуки миш'яку, свинцю, меди, ртуті, кадмію та інш. Вони поглинаються фітопланктоном і передаються далі по харчовим ланцюжкам більш організованим істотам, що супроводжується кумулятивним ефектом, який полягає в збільшенні шкідливої речовини в наступній ланці харчовий ланцюжка. Наприклад, концентрація шкідливої речовини в фітопланктоні в 10 раз перевищує концентрацію цієї речовини в воді. В зоопланктоні (рачки, личинки) в 10 раз більш ніж в фітопланктоні, в рибі, що харчується зоопланктоном - ще в 10 раз, а в рибах-хижаках концентрація шкідливої речовини буде перевищувати його концентрацію в воді вже в тисячі раз. А це небезпечно для птахів, тварин і людей. Нещодавно було встановлено, що кількість ртуті в балтійській трісці досягає 800 мг/кг маси. Це означає, що якщо з'їсти 5-10 таких рибин, то можна отримати стільки ртуті, скільки є в медичному термометрі. Відома хвороба мінамата була вперше виявлена у людей, що їли рибу, виловлену японськими рибачками в затоці Мінамата, куди промислові підприємства скидали стік, що містив ртуть. Згубно впливають на гідросферу стічні води, що містять органічні речовини, які сприяють зниженню кисню в воді. Осідаючи на дно, органічні сполуки замулюють дно, що повністю зупиняє або обмежує діяльність придонних мікроорганізмів, які приймають участь в процесі самоочищення. Кількість хімічних забруднювачів постійно зростає. В 1992 році зафіксовано 959 їх різновидностей. Про шкідливий вплив багатьох з них ми можемо лише здогадуватися, бо їхня чинність (дія) виявляється в наступних поколіннях живих істот і проявляється в появі шкідливих мутацій і генетичних відхилень. Фізичне забруднення пов'язане зі зміною фізичних властивостей води: прозорості, збільшенні кількості суспензій, непрозорих домішок, змінювання кількості радіоактивних речовин та температури. Тверді частинки зменшують прозорість води, що негативно впливає на процес фотосинтезу водних рослин, забивають зябра риб та ін. водних тварин, погіршуються смакові якості води. Особливу небезпеку для всього живого представляють радіоактивні добавки, що влучають потрапляють в гідросферу в результаті радіоактивних скидів АЕС, особливо під час аварій, та з частинками золи від працюючих ТЕЦ. Теплове забруднення є особливим видом забруднення гідросфери. Це відбувається в результаті спуску в акваторію теплих вод від різноманітних енергоустановок. Велика кількість тепла, що поступає з нагрітими водами в ріки та озера, різко змінює їх температурний і біологічний режим. Перше місце по тепловому забрудненню належить АЕС. (Температура скинутої води - 45 °C). В результаті теплового забруднення порушуються умови нересту риб, гине зоопланктон, риби захворюють та поражаються паразитами. Біологічне забруднення відбувається в результаті попадання в акваторію зі стічними водами різноманітних видів мікроорганізмів, рослин та тварин (віруси, бактерії, грибки, найпростіші, черви), яких раніше тут не було. Більшість з них - хвороботворні для людей, рослин та тварин. Джерела – господарсько - побутові стічні води, стічні води шкірно - переробних

комбінатів, м'ясокомбінатів, цукрових заводів. Біологічне забруднення може викликати масові захворювання вірусним гепатитом, дизентерією, холерой та ін. небезпечними захворюваннями. Також забруднення гідросфери тягне за собою скорочення джерел питної води.

3. Змінювання літосфери. Одна з причин - видобування корисних копалин.

Бо так як воно проводиться в нинішній час, неминухо тягне за собою змінювання ландшафту, утворення порожнин. Ці землі не можна використовувати в с/г. Вони стають 'мертвими'.

4. Змінювання тваринного та рослинного світу. В останні десятиріччя, як було сказано раніше, на планеті зникло багато видів флори і фауни. В результаті мутацій і відхилень в генній структурі кліток з'явилися нові істоти - мутанти. В результаті деградації рослинного світу країни зазнають величезні збитки. Так по оцінці швейцарського вченого М. Ройстона щорічні збитки України від погіршення екологічного стану в країні складають 15 – 20 % валового національного доходу і є найбільшими в світі на 1990 г. 200 років тому ліси на Україні займали 50 % площі, зараз - 14. Не краще становище і з тваринним світом. Значення тварин для біосфери тяжко переоцінити. Безхребетні, наприклад, складають 95 – 99 % біомаси тварин. Вони мають для біосфери велике значення, особливо в круговороті речовин та трансформації енергії. Величезна роль для біосфери й комах. Вони гарні запилювачі рослин, служать їжею для птахів, деяких тварин, амфібій, рептилій, приймають участь в формуванні ґрунтів, є деструкторами, впливають на склад повітря, води і ґрунту. Наприклад, терміти під час переробки останків органічного походження виділяють в атмосферу 165 млн. т. метану у рік (майже половину, що надходить в біосферу), 55 млрд. т. вуглекислого газу. Тому знищення тваринного світу дуже сильно впливає на біосферу, викликаючи необоротні процеси в ній.

5. Змінювання в сільському та лісному господарстві.

Однім з важливих компонентів рослинного світу є ліси - енергетична база біосфери. Це зелені легені планети. Зараз ліси займають лише 30 % площі суші і розподілені на планеті нерівномірно. Приблизно 90 % всієї фітомаси суші сконцентровано в лісах. Велике значення лісів в забезпеченні балансу різноманітних біологічно важливих речовин в біосфері, участь в регулюванні глобальних процесів, що відбуваються в природі.

Також тяжко переоцінити санітарно-гігієнічну, оздоровчу, естетичну та економічну роль лісів, їхня спроможність активно переробляти атмосферні забруднення, поглинати безліч промислових викидів і виділяти цілющі фітонциди. Ліс активно підтримує нормальний гідрологічний режим річок, захищає поля. Але в нинішній час ліси не справляються з оздоровчою функцією, бо не витримують напливу людей в густонаселених регіонах,

нездужають і гинуть від промислових забруднень, а також у результаті діяльності нафтодобувачів, гірничодобувної промисловості, будівельників.

Підраховано, що при сучасному темпі лісозаготівлі навіть в країнах багатих лісами його вистачить на 50 - 60 років, а для відновлення лісів необхідно 120 років. По даним ООН щорічно на планеті вирубують майже 3 млрд³ лісу, а до 2000 року ця цифра збільшиться в 1.5 разу. Особливо тривожна доля амазонських та сибірських лісів, що грають важливу роль в очищенні атмосфери Землі. Крім того, тропічні лісу - це зона життя 3 - 4 млн. видів флори і фауни, 80 % комах. Про те, що шкода в планетарному масштабі буде від знищення амазонських лісів, говорилося на останньому всесвітньому екологічному форумі в 1992 році в Ріо-де - Жанейро, але проблема так і не була вирішена з за незгоди бразильського уряду зупинити знищення лісів. Це зумовлене важким економічним станом Бразилії, і бажанням уряду поправити своє економічне становище за рахунок своїх лісів і природних ресурсів, зв'язаних із ними. Перш ніж говорити про змінювання в сільському господарстві, хочу навести витяг з інтерв'ю члена-кореспондента АН СРСР Олексія Володимировича Яблокова, даного їм в 1989 році. 'На якому рівні ризику ми починаємо турбуватися про цінність людського життя? Наприклад, шанс того, що людина може бути убита метеоритом дуже мала - одна п'ятдесятмільярдна, т. е. протягом 10 поколінь 1 людина може бути убита що метеоритом. Наступне порівняння: чи може людину убити блискавка? Так, такі випадки бували. Імовірність - одна мільйонна, т. е. один з мільйону. Шанс також надзвичайно мал. Хоча за останні кілька років такі випадки трапляються дуже часто. Який шанс загинути в авіакатастрофі? Одна сорокати тисячна. Цей шанс робиться для людини вже відчутним: Людина вживає заходи безпеки. Який ризик загинути в автокатастрофі? Одна десятитисячна. Тут вже людство вживає заходи безпеки: і огорожа доріг, і правила руху, і постійний контроль держави в обличчі ДАИ, і покарання штрафами порушників, та ін. Одна десятитисячна - ризик, майже неприпустимий для нас. А знаєте Ви, який шанс загинути від с/г робіт в районі з інтенсивним с/г? Одна п'ятитисячна, а імовірність загинути від праці з пестицидами - одна п'ятисота. Це дані світової статистики. Зараз стан навколишнього середовища такий, що імовірність загибелі від нього практично цілком зрівнялася з імовірністю загибелі на автодорогах. Але, якщо Ви можете не літати літаками, не користуватися автомобілем, те не дихати Ви не можете, не їсти і не пити Ви не можете. Для захисту рослин від бур'янів та хвороб використовуються пестициди (хімічні засоби). В південних областях виявлене в воді 128 видів пестицидів. Контрольні служби можуть врахувати тільки 28, а імпортованими тестами-45. Люди, працюючи з гербіцидами, через 5 років стають необоротно хворими, а через 10 навіть при роботі на відкритому повітрі, людина іде на пенсію за інвалідністю або профзахворюванням. І це в кращому випадку. Якщо з'їсти 11 парникових огірків, можна померти, бо в них міститься смертельна для людини доза гербіцидів. А хто знає, що станеться, якщо людина з'їсть півогірка? Багато людей давно купують на ринку яблука з червоточиною. Якщо черв'як живе -

їсти можна. Пестициди з ґрунту проникають в підземні води. Очиститись ці води зможуть лише через десятки років, якщо не буде більше надходження пестицидів. На Україні підземні води майже повсюдно забруднені (З Національної доповіді “Про стан навколишнього природного середовища в Україні” 1992 г.) На території України в 90 % джерелах, що досліджувалися виявлене проникнення в підземні води пестицидів на глибину 220 м.

Виявлене проникнення 40 найменувань пестицидів і їх метаболітів. В деяких районах пестициди знайдені на глибині 400 м. (Дані на 1990 г.) С/г угіддя також забруднюються хімічними речовинами, шкідливими для людини, що впливає на якість продуктів харчування. На Україні практично не виробляються екологічні чисті продукти харчування. Також в результаті антропогенної діяльності людини знижується родючість ґрунтів, скорочується кількість орних земель, що зі часом може притягти за собою таку проблему, як голод.

6. Демографічні проблеми, в тому числі і проблеми, пов'язані з продуктами харчування. Частково ми їх вже порушили. Населення Землі росте, в результаті цього буде зростати і забруднення ОПС, погіршуватися якість повітря, засобів до існування, умов для проживання.

7. Урбанізація, проблеми населених пунктів. Міста поступово, але впевнено займають все більше і більше природних ландшафтів. Раніше зростання міст заохочувалося, як показник сильної економіки.

Це породжує множину екологічних проблем. В - перш - відторгнення с/г угідь під забудівлі, розвиток автомобільного транспорту, що впливає на загазованість атмосфери міст, підвищення попиту на енергоносії особливо на нафту, яка служить сировиною для виробництва бензину.

Такі проблеми як кислотні дощі, парниковий ефект, смоги різноманітного характеру - результат розростання промислових підприємств, збільшення кількості ТЕЦ та ін. Ще одна з головних проблем міста - це проблема звалищ та прибирання сміття. В результаті розростання міст багато пром. підприємств виявляються в межі міста, це тягне за собою деградацію природних екосистем, зменшення зеленої зони - 'легінь' міста.

Наприклад, Києву грозить повне знищення зеленого кільця, Маріуполю та ін. приморським містам - повне омертвіння Азовського моря. Скид промислових стічних вод в міську каналізацію призводить до виведення їх з ладу. В нинішній час нарешті зайнялися вивченням того, як впливає на людський організм електромагнітне поле міського електротранспорту. Точними приладами можна вловити ЕМП одного трамваю в радіусі до 10 км. Одного! Як це діє на людину? Ми не знаємо, але цілком ясно, що мешканці міст постійно знаходяться під потужним пресом електромагнітного випромінювання. Щури, опроміненні електрополем, інтенсивність якого порівняна з інтенсивністю його біля великих радіопередаючих станцій, перестають розмножуватися, психіка у них порушується. В США 1 % населення проживає на території, що по

санітарним нормам з електромагнітного випромінювання є небезпечною. І уряд розробляє програми переселення цих людей в безпечну зону. На Україні 20 % населення проживає в таких районах.

8. Вплив змінювання ОПС на здоров'я людини. Частково ми вже розглянули це питання. Можна ще додати, що в результаті антропогенного впливу на ОПС відбувається мутація деяких вірусів, мікроорганізмів і найпростіших, що викликає нові, невідомі до нинішнього часу захворювання. Зараз все частіше стали говорити, що в результаті змінювання ОПС буде змінюватися і сама людина.

Коли ця модифікація відбувається в ході еволюції - це одне, але коли модифікація відбувається в результаті шкідливого впливу екологічних факторів, коли людина в результаті цього впливу набуває неприродних, шкідливих для її здоров'я признаки, коли на світ з'являються діти з фізичними і розумовими недоліками - то вже іде розмова про знищення людини, як виду.

На Україні зростає кількість онкозахворювань, захворювань легких, алергічних захворювань. Вже протягом трьох років з 1995 року смертність на Україні перевищує народжуваність в два рази. Навіть в умовах економічного спаду вміст деяких шкідливих для здоров'я людини речовин в атмосферному повітрі перевищує гранично допустимі норми в десятки раз.

Наприклад, в ріках Харківської області кількість нафтопродуктів перевищує ГДК в десятки раз, а в деяких районах - в 80 раз.

9. Проблеми розвитку промисловості. Природні ресурси граничні (не безмежні). Корисні копалини при їхній сучасній здобичі скоро будуть вичерпані. Де брати необхідну для промисловості сировину?

10. Проблеми, пов'язані з виробленням електроенергії.

Гідроелектростанції призводять до деградації водних екосистем і не можуть забезпечити людство електроенергією. ТЕЦ також ізживають себе, тим більш, вони є джерелами оксидів сірки та вуглекислого газу, що завдає непоправиму шкоду ОПС. Атомна енергетика вже показала себе не тільки з позитивної сторони. Наслідки Чорнобильської катастрофи виявляться в повну силу в наступних поколіннях, люди навіть не можуть спрогнозувати їх. А електроенергія потрібна. Як вирішити проблему?

11. Проблеми, пов'язані з розвитком транспорту.

Розглянуті вище. Це велика загазованість атмосфери міст, велика кількість оксидів азоту, що є основним елементом фотохімічного смогу.

12. Розвиток природоохоронної освіти і розуміння суспільством проблем ОПС. Нажаль, в світовій юридичній практиці немає єдиного юридичного законодавства. В проекті Конституції України був пункт пріоритетності екологічних проблем над економічними, що в підсумку було б вигідно і

економічно. Але в прийнятій Конституції ця пропозиція вже не звучить. В США якщо підприємець в результаті своєї діяльності завдає збитки ОПС, те він за це платить таку суму, якої вистачило б на ліквідацію збитків. Якщо хочеш викинути відходи - плати таку суму, за яку можна очистити твої викиди.

І коли штраф доходить до 30 – 50 % від суми прибутку, тоді і з'являються сучасні технології, маловідходне виробництво. Потрібна постійна екологічна освіта від робочого і студента до міністра і президента. Потрібні освіта і гласність. Люди повинні знати, що в будинках, розташованих в 10 метрах від проїжджої частини великої вулиці раком хворіють в 3 - 4 разу частіше, ніж в будинках, розташованих в 50 м від дороги. Якщо б в свій час дані про кількість викидів і новонароджених з відхиленнями від норми в районах з інтенсивною хімізацією с/г в республіках середньої азії і в Молдові були б відомі, то народ б мовчати не став - ніхто не захоче, щоб у нього народжувалися діти без рук або ніг.

13. Вплив війн на модифікацію ОПС і можливість екологічної катастрофи. При наявності в більшості країн ядерної зброї, коли - небудь воно може бути застосоване. (Хіросіма, Нагасакі). І не обов'язково в світовій війні. Достатньо і локального, місцевого конфлікту. Якщо досі цього не сталося то лише тому, що учені колишнього СРСР і США незалежно друг від друга спрогнозували ситуацію, що може виникнути на планеті після ядерного конфлікту. Це концепція “ядерної зими”. “Ядерна зима” пов'язана з можливими модифікаціями теплового балансу в кліматичній системі Землі в результаті задимлення атмосфери. Як відбувається розподіл сонячного випромінювання в звичайних умовах, ми розглядали при вивченні парникового ефекту. Енергія Сонця, що досягає поверхня землі, викликає її нагрівання. В результаті поверхня починає випромінювати енергію в тепловому діапазоні, що викликає нагрівання атмосфери. Тепер уявіть собі, що в атмосферу піднята велика кількість пилу, диму, сажі - всього, що може підняти ядерний вибух. В результаті Сонячне випромінювання буде зігрівати не поверхню землі, а верхню частину димового шару. Над ним вже не буде “повітряної ковдри” (атмосфери), або воно буде мале, і тепло буде відбиватися в Космос. А нижні шари і поверхня землі охолодяться до температури цього шару. На основі наявних фізичних даних цей димовий шар мав би температуру біля 7 градусів по Цельсію, т. е. на 8 – 10 градусів нижче температури поверхня землі. Так як цей шар повинен відбивати частину випромінювання, те температура буде ще нижче. Так якщо відбивна спроможність шару за рахунок диму, пилу і хмар над ними буде більше звичайної, (50 %), те він охолodиться з порівнянню зі середньопланетною температурою на 45 градусів. Розрахунки дадуть найбільш імовірно падіння температури на 20 - 30 градусів. Т. е. температура на планеті буде 5 - 15 градусів морозу. Температурні модифікації мало залежать від розмаху ядерного конфлікту: при будь-якому масштабі ядерного конфлікту утвориться кількість диму, достатнє для того, щоб викликати “ядерну зиму” хоча би в північній півкулі. Тривалість “ядерної зими” дуже залежить від

потужності конфлікту, кількості диму, що буде викинуто в атмосферу, його оптичних властивостей і, найголовніше, чи підніметься він в верхні шари атмосфери і чи довго там проіснує. Але ясно, що “ядерна зима” - це не дні, а місяці. Причому ситуація самопідтримується (розігріваючись у порівнянні з нижчими шарами, димовий шар буде підніматися вгору. Чим вище він буде підніматися, тим більше буде різниця температур верхнього і нижнього шарів і тим нижче буде температура планети). Це розглядався один аспект ядерного конфлікту без врахування дії радіації, пожеж, наступу ядерної ночі. Те, що припускають учені - це полегшений варіант. “Ядерна зима” – це ГЛОБАЛЬНА КАТАСТРОФА. ВОНА ПОРУШУЄ ВСЮ БІОСФЕРУ ПЛАНЕТИ. Тому, збереження локальних островків життя в виді підземних сховищ це лише не більш ніж тривала агонія. Земля після ядерної війни покриється кригою середньопланетна температура знизиться нижче точки замерзання води: це знищить тропічні екосистеми, що не мають спадкових механізмів виживання при заморозках, а значить і життя в тропічній зоні, теплолюбиві океанські екосистеми. І ще: навіть самі оптимістичні розрахунки показали, що в випадку ядерної зими не буде по меншій мірі одного вегетаційного сезону - одного врожаю. Це означає, що ядерна зима викличе голод. А якщо це розтягнеться на декілька сезонів?

6.3 Опис системи, що моделюється

Робота складається з двох блоків.

Перший блок - інформаційно-повчальний, особливістю якого є наочна демонстрація екологічних катастроф і їх наслідків для оточуючого середовища і здоров'я людини. В цей блок входять відеороліки, які відображають глобальну екологічну ситуацію, яка склалася в світі.

Наприклад, забруднення океанів нафтопродуктами, які потрапили в водойму в зв'язку з аваріями нафтоналивних танкерів.

Студенту пропонується розв'язати дану проблему, застосовуючи знання отримані при вивченні дисципліни «Екологія».

Якщо методи для розв'язування даної проблеми вибрані не правильно, то програма автоматично демонструє ефективні методи захисту біосфери та пропонує розв'язати задачу вдруге.

Другий блок - перевірка знань студента на основі тестування. Оцінка виставляється по 5 бальній шкалі.

6.4 Порядок виконання лабораторної роботи

Лабораторна робота складається з двох етапів. Перший етап – це інформаційно-навчальний. Необхідно натиснути «Обучение» (Рис.1).



Рис.1 Вікно вибору завдання

Основна задача першого блоку лабораторної роботи - це дати роз'яснення стосовно глобальної екологічної ситуації, яка склалася в світі. Крім теоретичної частини є наочна демонстрація екологічних катастроф і їх наслідків для оточуючого середовища і здоров'я людини. В цей блок входять і відеороліки, які відображають глобальну екологічну ситуацію, яка склалася в світі.

Наприклад, забруднення океанів нафтопродуктами, які потрапили в водойму в зв'язку з аваріями нафтоналивних танкерів (Рис.2).

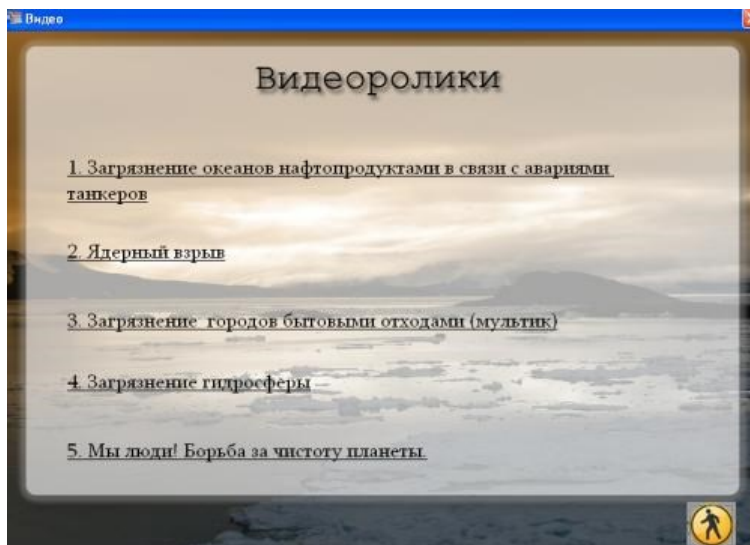


Рис.2 Приклади антропогенної діяльності людини на екосистеми

Після наочної демонстрації екологічних катастроф і їх наслідків для оточуючого середовища і здоров'я людини студенту пропонується відповісти на питання навчального тесту (8 питань), застосовуючи знання отримані при вивченні дисципліни «Екологія» (Рис.2).

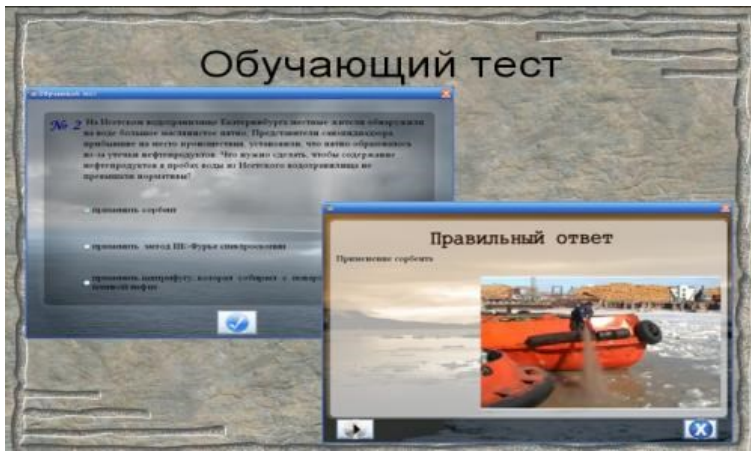


Рис.2 Приклад питань навчального тесту

Якщо методи для розв'язування цих питань вибрані не правильно, то програма автоматично демонструє ефективні методи захисту біосфери та пропонує розв'язати задачу вдруге.

Питання підібрані таким чином, що відображають сучасний екологічний стан планети взагалі і є актуальними в наш час. На думку авторів ці питання не залишать байдужими користувачів програмою.

Після його проходження переходимо до другого етапу лабораторної роботи: основного тесту, в якому студент реєструється та обирає тему за вказівкою викладача (Рис. 4)

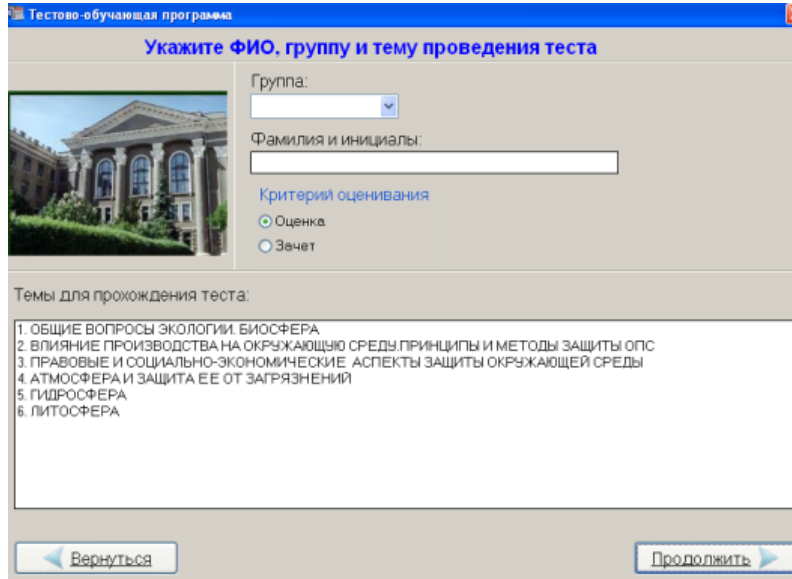


Рис.4 Вибір теми основного тесту

6.5 Зміст звіту

Після проходження тесту на екран монітора виводиться результат тестування (рис.5) та автоматично генерується звіт, який містить кількість

правильних відповідей та оцінку. Звіт зберігається в окремому файлі, в папці «Печать». Для відповіді на запитання дається час, який встановлює викладач.



Рис.5 Приклад результату тестування

6.6 Контрольні запитання і завдання

1. Якими показниками характеризується глобальна екологічна ситуація, що склалася в даний час
2. Хто такі стенобіонти? Навести приклади
3. Які форми дії на біосферу Вам відомі?
4. Що таке екологічні чинники
5. Які речовини відносяться до канцерогенних? Що таке канцерогенні речовини?
6. Що таке лімітуючі чинники?
7. Що є об'єктом вивчення теоретичної екології? Практичної екології?
8. Дати визначення екологічній системі, згідно А. Генслі.
9. Що таке КІЗА – як визначається цей показник?
10. Класифікація речовин за дисперсністю
11. Що є головним предметом дослідження теоретичної і практичної екології?
12. Парниковий ефект: причини, наслідки?
13. Що таке екологічна валентність?
14. Активні методи захисту НПС. Які заходи включають активні методи.
15. Що таке забруднення НПС? Акцептори забруднень?
16. Руйнування озонового екрану планети: причини, наслідки?
17. Дати визначення ГДВ, привести загальну формулу розрахунку.
18. Привести класифікацію речовин за токсичністю.
19. Що таке БЮЕКОЛОПЯ? Які підрозділи вона включає?
20. Загальна характеристика атмосфери
21. Приведіть сучасне визначення екології
22. Дайте визначення біогеоценозу
23. Як Ви розумієте дію ГДКм.р.?
24. Стратифікація атмосфери
25. Які нормативи по обмеженню ступеня забруднення НПС Вам відомі?
26. Що таке екологічні фактори?
27. Види смогів і причини їх виникнення
28. Що таке сенсibiliзуючі речовини? Наведіть приклади сенсibiliзуючих речовин.
29. Що таке аутоекологія ?

30. Що таке ГДК, які види ГДК ви знаєте?
31. Що таке межа стійкості системи? Наведіть приклади.
32. Дати визначення екологічним чинникам і привести сучасну класифікацію
33. Що таке демекологія?
34. Природні ресурси: визначення, групи, приклади;
35. Як розраховуються платежі за забруднення атмосфери від стаціонарних джерел.
36. Що таке температурна стратифікація і температурна інверсія атмосфери
37. Що таке сінекологія?
38. В чому полягає відмінність активних і пасивних методів захисту НПС
39. Що таке повітря і який його склад
40. Що таке ГДК хімічної речовини, які види ГДК бувають
41. Хто з учених в і в якому році запропонував термін «екологія»? Дати визначення екології.
43. Що таке біогеоценоз? Чим біогеоценоз відрізняється від екосистеми?
44. Дати визначення виробництва з погляду геохімічного аспекту, як утворюються відходи в системі виробництва?
45. Що таке акустичне забруднення? Розгляньте дію акустичного забруднення на людину і природу.
46. Що таке теплове забруднення? Розгляньте дію теплового забруднення на людину і природу.
47. Класифікація речовин за класами небезпеки
48. Непрямі об'єкти забруднення? Межа стійкості системи?
49. Що таке біотоп?
50. Загальна характеристика атмосфери. Шаруватість атмосфери.
51. Що таке енергетичні забруднення? Розгляньте детальніше дію радіаційного забруднення на людину і природу.
52. Що таке ГДКм.р., в яких розрахунках використовується цей норматив?
53. Хто з учених і в якому році запропонував термін «екосистема» Дати визначення екосистемі. Які види екосистем бувають?
54. Що таке дратівливі речовини? Наведіть приклади дії дратівливих речовин
55. Класифікація енергетичних забруднень. Надати визначення та перелічити види енергетичних забруднень.
56. Що таке екологічні фактори, на які групи поділяються
57. Що вивчає аутокологія, сінекологія, демекологія?
58. Що таке "біогеоценоз"? Складові біогеоценозу?
59. Яка реакція організму на силу дії екологічних чинників? Пояснення обов'язкові.
60. Що таке електромагнітне забруднення? Розгляньте дію електромагнітного забруднення на людину і природу.
61. Як впливає стратифікація атмосфери на розподіл в ній забруднюючих речовин?
62. Що таке температурна інверсія?
63. Кислотні дощі, причини і наслідки
65. Що таке антропосфера. Який розділ екології займається її вивченням.
66. Пасивні методи захисту НПС. Які напрямки входять до пасивних методів?
67. Що таке світове забруднення? Розгляньте дію світового забруднення на людину і природу.

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до практичних занять
з дисципліни «Екологічна безпека»

Для студентів усіх спеціальностей та форм навчання

Упорядники:

Березуцька Наталія Львівна

Хондак Інна Іванівна

Відповідальний випусковий

Редактор

Комп'ютерна верстка

В. о. Зав. кафедри Стиценко Т.Є.

План 2016

Підп. до друку

Умов. друк. арк..

Ціна договірна

Формат

Облік. вид. арк..

Зам. №

Спосіб друку -

Тираж 50 прим.

ХНУРЕ. Україна. 61166, Харків, просп. Науки , 14

Віддруковано в навчально-науковому
Видавничо-поліграфічному центрі ХНУРЕ
61166, Харків, просп. Науки, 14