

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра екології, охорони навколишнього середовища
та здорового способу життя

РЕГІОНАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ ТА САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

для здобувачів другого (магістерського) освітнього рівня

спеціальності 101 «Екологія»

за освітньо-професійною програмою «Екологія»

Кропивницький - 2023

УДК 504.06

Методичні рекомендації до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни «Регіональна екологія» для здобувачів другого (магістерського) освітнього рівня спеціальності 101 «Екологія» за освітньо-професійною програмою «Екологія» / ЦНТУ; уклад.: Л.В.Коломієць – Кропивницький.: ЦНТУ, 2023. – 59 с.

Рекомендовано до друку кафедрою екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя Центральноукраїнського національного технічного університету (Протокол №1 від 30.08.2023 р.)

Укладач: Коломієць Л.В., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Резніченко В.П., кандидат сільськогосподарських наук, доцент

© Коломієць Л.В.,
ЦНТУ, 2023 рік

Зміст

Вступ.....	4
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1	
Тема: Оцінка екологічного стану регіону: методи та підходи.	6
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2	
Тема: Аналіз антропогенних факторів впливу на регіональні екосистеми....	10
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3	
Тема: Практичні аспекти екологічного моніторингу на регіональному рівні	17
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4	
Тема: Розробка регіональних стратегій сталого розвитку.....	21
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5	
Тема: Оцінка екологічних ризиків для регіональних природних ресурсів.....	28
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6	
Тема: Аналіз ефективності природоохоронних заходів у регіонах.....	33
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 7	
Тема: Практичне впровадження екологічних проектів на регіональному рівні.....	48
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8	
Тема: Презентація проектів з регіональної екології.....	52
Самостійна робота	56
Перелік рекомендованих джерел	58

ВСТУП

Екологічна ситуація на території України залишається напруженою та все більш ускладнюється. Незважаючи на зменшення обсягів виробництва, проведення низки природоохоронних заходів, прийняття досить великої кількості законів, що пов'язані з екологічним станом країни, закриття під тиском громадськості ряду екологічно небезпечних підприємств, покращання очищення промислових викидів, не зменшує в цілому гостроту екологічного стану в регіонах.

Екологічні проблеми України неможливо відокремити від економічних проблем, тому при виробництві товарів та послуг, а також прийняті та реалізовані рішення щодо розвитку економіки кожного регіону, треба їх враховувати.

Зокрема, - екологічна криза окремих екосистем (водної, повітряної та ін.), що викликано негативними довгостроковими тенденціями збільшення забруднення навколишнього природного середовища, існує для значної кількості регіонів;

-висока матеріалоемність, енергонасиченість промислових об'єктів є причиною зростаючих потреб у споживанні великої кількості природних ресурсів, що призводить до їх зменшення і навіть переходу в розряд невідтворюваних;

-значна кількість потенційно небезпечних об'єктів на території України робить ці території екологічно ризиковими та потребує для уникнення аварій і катастроф додаткових коштів;

- техногенне навантаження на територіях промислово розвинутих областей погіршує загальний стан природного оточення;

- зростання відходів на території більшості регіонів через великі обсяги виробництва й застарілі технології, не забезпечує високий ступінь переробки і використання природних ресурсів.

Основні причини розгляду екологічних проблем не тільки в масштабах країни, що звичайно актуально та необхідно, а й у регіональному розрізі викликані такими міркуваннями:

1) кожен регіон має різні види корисних копалин, які під час поділу праці та спеціалізації сформували свою регіональну промисловість, своє навантаження на екологічну систему;

2) вирішення еколого-економічних проблем має більш ефективний результат, коли їх вирішення враховує конкретну територію (її розмір, географію, кількість підприємств і їх значимість для даної території, густоту населення, інфраструктуру тощо);

3) доцільно під час розробки природоохоронних заходів та прийняття рішень щодо раціонального використання природних ресурсів даного краю розглядати все в комплексі, у системі з іншими заходами з економічного, соціального розвитку регіону з обов'язковою прив'язкою до особливостей і можливостей природного оточення регіону.

Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Регіональна екологія» є професійна підготовка здобувачів вищої освіти у галузі екології та охорони навколишнього середовища. У процесі вивчення дисципліни здобувачі набувають знання про специфіку екологічного розвитку та головні аспекти соціально-економічного розвитку регіонів України, зокрема центральних областей; методи оцінки екологічної ситуації та якісного прогнозу її змін в регіонах України.

Завдання вивчення дисципліни:

- формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкуренто-спроможності на сучасному ринку праці;
- надання студентам теоретичних знань та практичних навичок щодо визначення в практичній діяльності екологічного ризику);
- усвідомлення стратегічних напрямків та причин, що впливають на екологічно безпечне існування людської популяції у системі «навколишнє середовище - народне господарство - суспільство»;
- забезпечення досягнення майбутніми фахівцями в галузі охорони та відновлення довкілля якісно нового рівня у засвоєнні знань з екологічних дисциплін, розуміння ними оптимальних шляхів зниження техногенного впливу на природне середовище в рамках сталого розвитку екосистем та суспільства.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 1

Тема: Оцінка екологічного стану регіону: методи та підходи.

Мета роботи: освоїти методики оцінки екологічного стану регіону, включаючи польові та лабораторні дослідження. Розглянути підходи до аналізу стану повітря, води, ґрунтів, ландшафтів та біорізноманіття. Навчитись застосовувати інструменти екологічного картування та використання геоінформаційних систем (ГІС) для просторового аналізу екологічних даних.

Основні поняття

Забруднення ландшафтів від джерел техногенного впливу призводить до їх трансформації, тобто змін. Оцінити ці зміни кількісно, тобто визначити екологічний стан того чи іншого компонента екосистеми (ландшафту) або її в цілому можна, аналізуючи геохімічні коефіцієнти. Різними авторами запропоновано кілька методичних підходів до оцінки екологічного стану, але усі вони залежать від повноти аналітичного матеріалу, який характеризує ступінь геохімічної вивченості тої чи іншої території. Чим більше аналізів ґрунтів, води, повітря, рослинності ми маємо, тим точніше можемо оцінити екологічний стан ландшафту. Серед показників такої оцінки виділяються коефіцієнти концентрації, кларки концентрації, сумарні показники забруднення тощо. Розрахунки цих кількісних показників дозволяють оцінити ступінь екологічних змін довкілля, який може бути: нормальним(сприятливим), задовільним, напруженим, складним, незадовільним, передкризовим, критичним і катастрофічним.

В кожному компоненті ландшафту (ґрунтах, воді, повітрі і т.д.) можна знайти велику кількість різних хімічних елементів, які до певних концентрацій не є шкідливими для людини, а деколи навіть корисними і необхідними. Середній вміст елементів у земній корі (літосфері) називають кларком. Такі ж кларки розраховані для ґрунтів, вод і т. д. Але в кожному регіоні, у залежності від геологічної будови, типу ґрунтів, географічної зональності та інших чинників, є свої, характерні тільки для цього регіону, середні вмісти того чи іншого елементу. Такий середній вміст називають регіональним фоном. Він може бути більшим за кларк, а може бути і меншим.

Таким чином, тільки ті вмісти елементів, які перевищують кларк, а потім і фон, можуть бути аномальними, а значить і шкідливими для нормального розвитку екосистем. Якщо ж вміст того чи іншого елементу в досліджуваному районі перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК), то цей елемент стає токсичним, тобто шкідливим для організму людини.

Аномальний вміст Са визначається за формулою:

$$Ca = C_i - C_\phi - C_k, \quad (1)$$

де C_i – вміст елемента в досліджуваному компоненті ландшафту, C_ϕ – його природний фон, C_k – кларк елемента.

Кларки елементів нам відомі, а фон треба розрахувати, виходячи із конкретного фактичного матеріалу.

При екологічних дослідженнях того чи іншого району визначається оптимальна мережа екологічних полігонів, на яких відбираються проби ґрунтів, поверхневих, ґрунтових і підземних вод, донних відкладів, атмосферного повітря, опадів дощу і снігу, зразки рослинності та тваринницької продукції тощо. Після відповідних аналізів для кожної точки маємо конкретні дані по вмісту хімічних елементів або бази даних. Мережа екологічних полігонів для моніторингу довкілля або екологічного аудиту повинна визначатись таким чином, щоб були охоплені усі ландшафти кількома точками відбору проб у залежності від масштабу карти. Оптимальною вважається мережа, де відстань між полігонами складає в середньому 1 см на карті.

Розрахунки фонового вмісту того чи іншого елемента в тому чи іншому середовищі виконуються шляхом групування вмісту елементів за характерними їх інтервалами. По кожному інтервалу враховується середній вміст x в своїй групі. Фоновий вміст C_ϕ – це такий вміст, що характеризує не менше 2/3 проб з мінімальним вмістом. Фон розраховується як сума середніх вмістів елемента не менш, як у 66,6% проб, поділена на кількість цих проб.

На еколого-техногеохімічну карту розповсюдження того чи іншого елемента в конкретному середовищі виносяться ізолінії його рівних концентрацій (ізоконцентрації – $ік$), які повинні відповідати середньому вмісту x елемента в кожному характерному інтервалі. Тобто ізолінії концентрацій елементів на картах проводяться не довільно, як іноді можна бачити на геохімічних картах, а тільки через характерні інтервали. Тільки тоді ізолінії будуть передавати характер розповсюдження елемента в середовищі довкілля. Це обґрунтовується характером розподілу вмістів того чи іншого елемента в своїх інтервалах. Такі графіки необхідно будувати для кожного елемента і для кожного компоненту ландшафту, щоб з'ясувати усі особливості розподілу елементів в середовищах їх нагромадження. По елементі еколого-техногеохімічні карти вмісту того чи іншого елемента у компонентах ландшафтів будуються або «вручну», шляхом інтерполяції даних від одного екологічного полігону до сусіднього, або в автоматичному режимі на ПЕОМ, користуючись програмами SURFER, MAP INFO, TNT mips та іншими.

Коефіцієнт концентрації K_c або аномальності хімічних елементів – це показник ступеня накопичення того чи іншого елемента на його фонівому

вмісті. K_c визначається відношенням реального вмісту в даній точці кожного компонента довкілля до його фонового вмісту

$$K_{ci} = C_i / C_{\phi}, \quad (2)$$

де C_i – вміст i -того елементу в досліджуваному ландшафтному компоненті, мг/кг; C_{ϕ} – його природний фон, мг/кг; K_{ci} – коефіцієнт концентрації (аномальності) елемента.

Користуючись базою даних щодо вмісту елементів, можна розрахувати коефіцієнти концентрації елементів в окремих компонентах довкілля для усіх екологічних полігонів.

Сумарний показник забруднення (Z_c або СПЗ) компонента екосистеми (в нашому прикладі, ґрунтів) розраховується за формулою :

$$Z_{ci} = \sum_{i=1}^n K_{ci} - (n-1) \quad (3)$$

де n – загальна кількість врахованих хімічних елементів (сумуються значення $K_{ci} > = 1$).

Сумарні показники забруднення того чи іншого компонента ландшафту характеризують його стійкість по відношенню до антропогенного навантаження. Якщо останнє не перевищує здатність ландшафту до самоочищення, то виникають екологічні ситуації різної складності, які ми і будемо оцінювати кількісно.

Користуючись базою даних з коефіцієнтів концентрації K_c елементів та сумарних показників забруднення Z_c , можна побудувати карти розподілу цих параметрів на території досліджуваного району. При цьому, як і раніше, такі карти можна будувати як шляхом інтерполяції від точки до точки, тобто «вручну», так і в автоматизованому режимі з допомогою ПЕОМ, користуючись програми SURFER, COREL DRAW та ін.

Аналіз таких карт показує, як розповсюджені по території досліджуваного району аномальні вмісти хімічних елементів в компонентах ландшафту. Це наближає нас до оцінки екологічного стану того чи іншого компонента ландшафту.

Сумарний показник забруднення ландшафту Z_{cl} хімічними елементами розраховується за формулою:

$$Z_{cl} = \sum_{j=1}^m Z_{cj}, \quad (4)$$

де l – ландшафт в цілому, з усіма його компонентами, з яких є аналітичні дані; j – компонент ландшафту; m – кількість врахованих ландшафтних компонентів (від 1 до 9, в нашому прикладі їх 3: ґрунт, повітря, рослинність).

Розповсюдження сумарних показників забруднення ландшафту в цілому Z_{cl} по території досліджуваного регіону відображається на карті, яка також може будуватися як «вручну», так і в автоматизованому режимі.

Після виконання усіх цих процедур можна будувати еколого-техногеохімічну карту сучасного екологічного стану тої чи іншої території.

Екологічна карта повинна відобразити екологічний стан усіх компонентів довкілля (геологічного середовища, геофізичних полів, рельєфу, гідросфери, атмосферного повітря, ґрунтового покриву, рослинності, тваринного світу, техногенного навантаження) та екологічного стану ландшафтів в цілому. Тобто для побудови екологічної карти необхідно інтегрувати усі названі вище параметри на ландшафтній основі.

Оцінка екологічного стану кожного компонента довкілля виконується окремо, а потім усе це інтегрується на одній карті. При цьому хімічне забруднення ґрунтів, вод, повітря і рослинності оцінюється через геохімічні коефіцієнти і показники, в результаті чого будується карта інтегральних показників екологічної небезпечності ландшафтів, з якої на екологічну карту виносяться контури ландшафтних одиниць з різним екологічним станом – геоекологічні смуги, зони і т.д. Ці контури можна отримати і іншим методом – шляхом накладання з допомогою комп'ютерних програм поелементних і покомпонентних електронних екологотехногеохімічних карт одна на одну, отримання таким шляхом інтегральної карти сумарного забруднення ландшафтів. Є і ще один шлях побудови карти екологічного стану ландшафтів – шляхом накладання електронних карт сумарних показників забруднення ландшафтних компонентів.

Після отримання контурів ландшафтних одиниць з різним екологічним станом вони (контури) виносяться на екологічну карту. Остання дає можливість установити кореляційні залежності захворюваності населення від екологічних чинників, а також вирішувати інші екологічні проблеми регіону, області, району, населеного пункту чи промислового підприємства.

Хід роботи

1. Навести методики аналізу стану повітря, води, ґрунтів, ландшафтів та біорізноманіття.
2. Для просторового аналізу екологічних даних використати геоінформаційні системи (ГІС).
3. Побудувати карту по одному із показників забруднення регіону. Зробити висновки.

Питання для самоперевірки:

1. Як саме виконується оцінка екологічного стану кожного компонента?
2. Що таке ГІС?
3. Яким чином будується еколого-техно-геохімічна карта екологічного стану території?

4. Що таке кларк?
5. Що означає фоновий і регіональний вміст хімічних елементів в земній корі?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 2

Тема: Аналіз антропогенних факторів впливу на регіональні екосистеми.

Мета роботи: проаналізувати основні антропогенні фактори, які впливають на регіональні екосистеми, такі як промисловість, транспорт, сільське господарство, будівництво. Виконати кількісні оцінки забруднень, вивчити їхні джерела та масштаби.

Основні поняття

На регіональні антропоекосистеми впливають базові індикатори.

Базові індикатори – це статистичні інформативні показники, які характеризують стан соціальної, екологічної та економічної підсистеми, що відносяться до показників першого рівня ієрархічного ряду (рис.1).

У загальному випадку, будуть розглядатися три типи базових індикаторів:

1-й тип – для цих індикаторів збільшення їх кількісного значення обумовлює зростання інтегральної оцінки соціального розвитку (позитивні індикатори);

2-й тип – зменшення кількісних значень таких індикаторів зумовлює зростання інтегральної оцінки життєдіяльності, у межах території, що досліджується (негативні індикатори).

3-й тип – для тих індикаторів, які мають найкраще значення або виражений оптимум (максимальну сталість). У випадках відхилення індикатора від оптимального значення (в одну або іншу сторону) спостерігається зниження оцінки сталості.

Кожний з цих окремих індикаторів має свою природну максимальну та мінімальну межі N_i (max) і N_i (min). Поточне значення i -тої соціометричної величини позначається N_i .

Для позитивних показників (індикаторів 1-го типу), зростання яких характеризує кращий соціальний, економічний та екологічний стан, мінімальне значення характеризує ту межу, перехід через яку означає набування відповідним чинником соціальної вагомості. Кожний з цих окремих

індикаторів має свою природну максимальну та мінімальну межі N_i (max) і N_i (min). Поточне значення i -тої соціометричної величини позначається N_i .

Для позитивних показників (індикаторів 1-го типу), зростання яких характеризує кращий соціальний, економічний та екологічний стан, мінімальне значення характеризує ту межу, перехід через яку означає набування відповідним чинником соціальної вагомості.



Рис. 1. Схема структури системи індикаторів оцінки соціоекономіко-екологічного стану території регіону

Наприклад, доступність сучасного медичного обслуговування для більшості членів суспільства, здатне значно покращити його соціальний статус, призвести до позитивних зрушень в аспекті суспільного здоров'я та безпосередньо у сфері виробництва як чинник поліпшення продуктивних сил. Навпаки, згорання медичних програм нижче мінімального рівня, означає втрату відповідного соціального блага як чинника соціального розвитку.

При тому, що кожному регіону характерне своє забруднення, пов'язане із видом переважаючої промислової діяльності, вплив якого на стан здоров'я буде значним. Тому необхідно розглянути характер виробничої діяльності та визначити рівень його впливу. Соціоекономічний рівень регіону впливає на

показники здоров'я, адже чим вищий він, тим більше в населення можливості відновлювати здоров'я, порушене внаслідок техногенної діяльності.

Максимальне значення позитивної величини означає, що відповідний чинник досягає такого рівня розвитку, за якого у свідомості суспільства зникає гострота у соціальному, економічному та екологічному аспектах, що розглядаються.

Таким чином, для позитивних індикаторів оцінка «0» означає втрату соціальної, економічної та екологічної значимості для відповідного елемента, а оцінка «1» характеризує такий достатній його розвиток, за яким зусилля суспільства спрямовуються тільки на підтримку досягнутого рівня.

Встановити X_i для першого типу індикаторів можна за формулою:

$$X_i = \frac{N_i - N_{(min)}}{N_{(max)} - N_{(min)}} \quad (1)$$

Аналогічно, для негативних чинників (наприклад, захворюваність, безробіття, виробничий травматизм тощо) існують свої значення N_i (min), що оцінюється як максимум за шкалою соціальних оцінок, тобто значення таких величин відзначають кризовий розвиток ситуації існуючого соціального компонента. Встановити значення X_i можна за формулою:

$$X_i = \frac{N_{i(max)} - N_i}{N_{i(max)} - N_{i(min)}} \quad (2)$$

Для кількісної та якісної оцінки стану розвитку території застосовано уніфіковану шкалу вимірювання, розроблену Інститутом проблем природокористування та екології НАН України: 1,0 – 0,8 – еталонний стан; 0,8 – 0,6 – сприятливий; 0,6 – 0,4 – задовільний; 0,4 – 0,2 – загрозливий; 0,2 – 0 – критичний.

Хід роботи

1. Результати оцінки забруднень використати для оцінки екологічної ситуації в конкретному регіоні.
2. Встановити максимальні / кращі та мінімальні / гірші значення базових показників соціальної, економічної та екологічної підсистем регіональної екосистеми.
3. Проаналізувати отриману інформацію щодо основних об'єктів вашого регіону, які можуть слугувати джерелами тих чи інших видів забруднення. Наприклад: промислові підприємства, великі автомобільні магістралі, АЗС, аеропорти, залізниця, теплові або атомні електростанції, інші енергетичні об'єкти, великі агропромислові комплекси, полігони побутових або промислових відходів тощо. Зазначте потенційні види забруднення

довкілля та можливий негативний вплив на здоров'я людини. За допомогою програми Google Earth Pro визначити основні антропогенні джерела впливу на стан довкілля в місці проживання

4. Визначте природні та штучні комплекси (ліси, лісопарки, парки, водойми тощо), які можуть слугувати рекреаційними зонами. З'ясуйте тип зеленої зони, призначення, площу, екологічний стан.

5. На підставі проаналізованої інформації зробіть висновки щодо екологічного стану вашого регіону, зазначивши основні об'єкти, що завдають шкоди довкіллю. За можливості вкажіть рівень дотримання санітарних норм у регіоні. Зробіть пропозиції щодо можливих шляхів поліпшення екологічної ситуації, не завдаючи збитків економіці. Укажіть основні зелені зони регіону та їхній сучасний стан. Зробіть пропозиції щодо поліпшення їхнього стану та ефективнішого використання. Екологічні показники моніторингу та оцінки стану навколишнього природного середовища подані в таблиці.

Забруднення атмосферного повітря	Використання речовин, що руйнують озоновий шар Викиди в повітря Якість повітря в населених пунктах
Зміна клімату	Температура повітря Атмосферні опади Викиди парникових газів
Водні ресурси	Відновлювальні ресурси прісних вод Побутове водовикористання у розрахунку на душу населення Втрати води Повторне і оборотне використання прісної води Якість питної води Біогенні речовини в прісній воді Забруднені стічні води
Біорізноманіття та ліси	Природні території, що підлягають особливій охороні Ліси Види, що знаходяться під загрозою зникнення, і види, що охороняються
Земельні ресурси та ґрунти	Вилучення земель із продуктивного обороту Райони, що зазнають ерозії ґрунтів
Сільське господарство	Внесення мінеральних та органічних добрив Внесення пестицидів
Відходи	Утворення відходів Транскордонні перевезення небезпечних відходів Переробка та вторинне використання відходів Кінцеве видалення відходів

За поданим зображенням визначте 5 найменш забруднених регіонів України. Заповніть таблицю 1.



Таблиця 1. «Екологічні показники моніторингу найменш забруднених територій України»

№пп	Область	Забруднення даної території
1	Чернівецька	Шкідливі викиди в атмосферу
2	Закарпатська	Шкідливі викиди в атмосферу, забруднення води і ґрунту
3	Волинська	Шкідливі викиди в атмосферу, забруднення води і ґрунту
4	Тернопільська	Шкідливі викиди в атмосферу, забруднення води і ґрунту
5	Івано-Франківська	Шкідливі викиди в атмосферу, забруднення води і ґрунту

Розгляньте рис. 2. По кожному регіону вкажіть критерії, що характеризуються найнижчим ступенем забрудненості та найбільшим. Заповніть таблицю 2.

ТОП 5 екологічно забруднених областей



«Найбільш забруднені регіони України»



За даними Державної служби статистики, Центральної геофізичної обсерваторії, Міністерства екології та природних ресурсів.

Таблиця 2 «Екологічні показники моніторингу найбільш забруднених територій України»

Джерело: <https://naurok.com.ua/praktichna-robota-3-ocinka-ekologichnogo-stanu-svogo-regionu-265008.html>

№пп	Область	Найнижчий ступінь забруднення на даній території мають	Найвищий ступінь забруднення на даній території мають
1	Дніпропетровська	Середньовічна доза радонового випромінювання	Скидання стічних вод, викиди забруднювальних речовин
2	Запорізька	Створення відходів 1-3 класів	Середньовічна доза радонового випромінювання
3	Донецька	Концентрація нітратів у ґрунті	Частка питної води, яка не відповідає стандарту
4	Київська	Концентрація нітратів у ґрунті	Скидання стічних вод
5	Черкаська	Викиди в атмосферу забруднювальних речовин	Концентрація нітратів у ґрунті

Складіть мапу свого населеного пункту (намалюйте). На ній позначте компоненти природи, промислові об'єкти, підприємства, шляхи сполучення, сміттєзвалища офіційні та стихійні (якщо знаєте їх місце розташування) тощо. У виконанні цього завдання Вам допоможе інформація на головній сторінці. Зосередьте увагу на об'єктах міста, які, на вашу думку, можуть забруднювати навколишнє середовище. Позначте їх на мапі. Заповніть таблицю 3.

Таблиця 3 – Об'єкти забруднення та їхній тип впливу на довкілля

Назва об'єкта забруднення	Тип забруднення (води, повітря, ґрунту)	Наслідки забруднення
Підприємство з виготовлення с.г. техніки		
Радіозавод		
Олійно-переробне підприємство		

Питання для самоперевірки:

1. Чим характеризуються регіональні антрополекосистеми?
2. Як пов'язаний середньостатистичний рівень здоров'я населення з соціоекономічними показниками регіону?
3. Наведіть екологічні показники моніторингу.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 3

Тема: Практичні аспекти екологічного моніторингу на регіональному рівні

Мета роботи: освоїти застосування методів моніторингу екосистем на регіональному рівні. Ознайомитися з польовими методами збору даних, такими як вимірювання якості повітря, води, радіаційного фону та іншими показниками. Вивчити обладнання для визначення рівня забруднень, проаналізувати отриману інформацію для подальшої оцінки екологічного стану.

Основні поняття

Мета обробки і узагальнення даних спостережень полягає:

- у одержанні вірогідної та об'єктивної інформації про рівень та причини забруднення атмосфери;
- визначенні тенденції змін рівня забруднення повітряного басейну;
- розробці рекомендацій по його зниженню й доведенні інформації до органів, які приймають рішення, і широкої громадськості.

Узагальнення виконується на підставі даних вимірювань разових або середньодобових концентрацій шкідливих домішок і відомостей про викиди шкідливих речовин у атмосферу конкретних міст.

Результати узагальнення інформації по території, підвідомчій Міністерству охорони навколишнього природного середовища в Україні, служать для виявлення:

- міст з найбільш високим рівнем забруднення атмосфери;
- джерел викидів шкідливих речовин, які вносять найбільший внесок у рівень забруднення атмосфери міст;
- шкідливих речовин, вміст яких у атмосфері визначає забруднення повітря у містах.

Це досягається спільним аналізом викидів шкідливих речовин, характеристик забруднення атмосфери та метеорологічних умов, які визначають перенос і розсіяння шкідливих речовин у атмосфері.

При обробці і узагальненні інформації необхідно дотримуватися певних правил. Узагальнення матеріалів про стан забруднення повітря міст проводиться за період від 1 місяця до 1 року та більш. Узагальнення може здійснюватися по одному місту та по декількох містах і населених пунктах.

При узагальненні використовуються статистичні характеристики стану повітря населених міст.

Інформаційні документи повинні бути оформлені у відповідності з діючими нормативними матеріалами.

Схема міст виконується на білому папері або кальці розміром 150×150 мм. Орієнтування схеми звичайне. Стрілкою вказується напрямок на північ у верхній частині малюнку. У нижній частині малюнка під схемою наводиться роза вітрів по восьми румбах за січень, червень і в цілому за розглядає мий рік. Застосовується масштаб: 1 см – 10 %. На схему наносяться головні площі, магістралі та вулиці міста і їх назви, основні елементи ландшафту міста (моря, озера, річки, парки, гори і т.п.) і місцеположення постів з наданими їм стандартними номерами.

Використовуються такі позначки:

- головні вулиці та магістралі;
- метеостанції;
- пости опорної мережі;
- пости неопорної опорної мережі;
- пости СЕС і інших відомств.

Характеристики стану забруднення атмосфери населених пунктів

Дані спостережень за концентраціями домішок (q_i) на стаціонарних і маршрутних постах, а також під факелами промислових підприємств розглядаються як сукупність випадкових величин – одиничних разових показників забруднення атмосфери.

Для систематизації і оцінки рівня забруднення атмосфери за певний період звичайно застосовуються такі статистичні характеристики:

- а) середньоарифметичне значення концентрації домішки за добу

$$\tilde{q} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{q_i}{\bar{q}_{ci}},$$

де N - число контрольно-вимірювальних постів (КВП) у місті,;

q_i - середньодобова концентрація домішки на i -му КВП;

\bar{q}_{ci} - середньосезонна концентрація домішки на i -му КВП.

Якщо розрахунок виконується за даними, для яких вже здобути

середньомісячні концентрації інгредієнтів, середньосезонна концентрація \bar{q}_{ci} визначається як середнє з трьох середньомісячних концентрацій інгредієнтів на і-му КВП певного сезону. Наприклад для літа:

$$\bar{q}_{ci} = \frac{\bar{q}_{6i} + \bar{q}_{7i} + \bar{q}_{8i}}{3}$$

Для оперативного розрахунку інтегральних показників рекомендується враховувати середній рівень забруднення повітря протягом відповідного тримісячного періоду попереднього року та попереднього місяця поточного року.

Значення інтегральних показників при цьому можуть якимось відрізнитись від обчислених за середньосезонними даними за рахунок зміни рівня забруднення повітря у минулому році порівняно з поточним, однак відносні зміни показників практично зберігаються.

Завдяки нормуванню кожної вимірної концентрації на середню за сезон (або півріччя) параметр стає універсальним, незалежним від різниць рівнів забруднення в різних районах та в різні сезони.

Залежно від значення параметра q розрізняють чотири класи фонових забруднень повітря. Характеристика класів забруднення приведена у табл.

Клас забруднення	Кількісне значення параметру	Якісна оцінка забруднення
1	$0.35 \leq P \leq 1$	Високе
2	$0,2 \leq P < 0,35$	Відносно підвищене
3	$0 \leq P < 0,2$	Знижене

Для оперативного розрахунку інтегральних показників рекомендується враховувати середній рівень забруднення повітря протягом відповідного тримісячного періоду попереднього року та попереднього місяця поточного року. Наприклад, для розрахунку показників у квітні середньосезонна концентрація визначається за формулою:

$$\bar{q}_{ci} = \frac{\bar{q}_{i3,2004} + \bar{q}_{i4,2004} + \bar{q}_{i5,2004} + \bar{q}_{i3,2005}}{4}$$

Значення інтегральних показників при цьому можуть якимось відрізнитись від обчислених за середньосезонними даними за рахунок зміни рівня забруднення повітря у минулому році порівняно з поточним, однак відносні зміни показників практично зберігаються.

Завдяки нормуванню кожної вимірної концентрації на середню за сезон (або півріччя) параметр стає універсальним, незалежним від різниць рівнів забруднення в різних районах та в різні сезони.

Залежно від значення параметра q розрізняють чотири класи фонового забруднення повітря. Характеристика класів забруднення приведена у табл.3.1

Таблиця 3.1 – Характеристика класів фонового забруднення

Клас забруднення	Кількісне значення параметру	Якісна оцінка забруднення
1	$\tilde{q} \geq 1,5$	Високе
2	$1,0 \leq \tilde{q} < 1,5$	Підвищене
3	$0,6 \leq \tilde{q} < 1,0$	Знижене
4	$\tilde{q} < 0,6$	Слабке

Л.Р. Соньки [3] запропонував ще один інтегральний показник забруднення повітря:

$$P = \frac{m}{n}$$

де n - загальна кількість спостережень за концентрацією домішки протягом доби на всіх КВП міста;

m - кількість спостережень протягом цієї самої доби з концентраціями q (разовими), що перевищують середньосезонну величину iq більш, ніж у 1,5 рази.

Отже, параметр P характеризує частину істотно підвищених концентрацій від загального числа вимірювань протягом доби.

Щоб отримати щоденні значення параметра P , заздалегідь обчислюють середньосезонні значення концентрацій для кожного стаціонарного пункту вимірювань окремо для кожної домішки.

Параметр P може змінюватися від одиниці (якщо всі вимірювані концентрації перевищують більш ніж у 1,5 рази середньосезонну концентрацію) до нуля (жодна з концентрацій її не перевищує).

Для розрахунку параметра P та його використання як характеристики фонового забруднення повітря необхідно дотримуватися двох умов:

- кількість КВП у місті має бути не меншою від трьох;
- кількість спостережень за концентраціями домішок у повітрі на всіх пунктах протягом доби має бути не меншою за 20.

Параметр Р обчислюють окремо для кожної домішки й за всіма домішками разом. Найбільший інтерес становить цей показник, розрахований за всіма домішками, оскільки в цьому разі він характеризує загальний стан забруднення повітряного басейну міста.

Залежно від значення Р розрізняють три класи рівня забруднення. Їх характеристика приведена у табл.3.2.

Таблиця 3.2 – Характеристика класів фонового забруднення

Клас забруднення	Кількісне значення параметру	Якісна оцінка забруднення
1	$0.35 \leq P \leq 1$	Високе
2	$0,2 \leq P < 0,35$	Відносно підвищене
3	$0 \leq P < 0,2$	Знижене

Хід роботи

1. Ознайомитися з методологією моніторингу стану повітряного басейну.
2. Вивчити класи забруднення.
3. Знайти статистичні дані по вмісту шкідливих речовин в повітрі свого населеного пункту, користуючись інформацією із сайтів державних органів контролю стану довкілля та зробити висновки щодо рівня фонового забруднення і впливу викидів промислових об'єктів.

Питання для самоперевірки:

1. Як відбувається моніторинг об'єктів довкілля?
2. Які забруднюючі речовини потрапляють у повітря з викидами промислових підприємств та яку небезпеку вони несуть?
3. Чи відрізняється рівень забруднення повітря зі зміною сезонів і чому?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 4

Тема: Розробка регіональних стратегій сталого розвитку

Мета роботи: розробка стратегій сталого розвитку для конкретних регіонів з урахуванням їхніх природно-ресурсних та соціально-економічних особливостей.

Основні поняття

Україна має потужні ресурси вітрової енергії: річний технічний вітроенергетичний потенціал дорівнює 30 млрд. кВт·год.

У результаті обробки статистичних метеорологічних даних по швидкості та повторюваності швидкості вітру проведено районування території України по швидкостях вітру і визначено питомий енергетичний потенціал вітру на різній висоті відповідно до зон районування.

У умовах України за допомогою вітроустановок можливим є використання 15-19% річного об'єму енергії вітру, що проходить крізь перетин поверхні вітроколеса. Очікувані обсяги виробництва електроенергії з 1 м² перетину площі вітроколеса в перспективних регіонах складають 800-1000 кВт·год/м² за рік. Застосування вітроустановок для виробництва електроенергії в промислових масштабах найбільш ефективно в регіонах України, де середньорічна швидкість вітру більша 5 м/с: на Азово-Чорноморському узбережжі, в Одеській, Херсонській, Запорізькій, Донецькій, Луганській, Миколаївській областях, АР Крим та в районі Карпат.

Експлуатація тихохідних багатолопатеєвих вітроустановок з підвищеним обертаючим моментом для виконання механічної роботи є ефективною практично на всій території України.

Вітроенергетика України має достатній досвід виробництва, проектування, будівництва, експлуатації та обслуговування як вітроенергетичних установок, так і вітроенергетичних станцій; у країні є достатньо високий науковотехнічний потенціал і розвинена виробнича база. Зараз розвитку вітроенергетичного сектора сприяє державна підтримка, що забезпечує реалізацію ініціатив з удосконалення законодавства, структури керування, створенню вигідних умов для внутрішніх і зовнішніх інвесторів.

Сонячна енергія. У результаті обробки статистичних метеорологічних даних з надходження сонячної радіації визначено питомі енергетичні показники з надходження сонячної енергії та розподіл енергетичного потенціалу сонячного випромінювання для кожної з областей України. Середньорічна кількість сумарної сонячної радіації, що поступає на 1 м² поверхні, на території України знаходиться в межах: від 1070 кВт·год/м² в північній частині України до 1400 кВт·год/м² і вище в АР Крим.

Потенціал сонячної енергії в Україні є достатньо високим для широкого впровадження як теплоенергетичного, так і фотоенергетичного обладнання практично в усіх областях. Термін ефективної експлуатації геліоенергетичного обладнання в південних областях України – 7 місяців (з квітня по жовтень), в північних областях 5 місяців (з травня по вересень).

Фотоенергетичне обладнання може достатньо ефективно експлуатуватися впродовж всього року.

У кліматометеорологічних умовах України для сонячного теплопостачання ефективним є застосування плоских сонячних колекторів, які використовують як пряму, так і розсіяну сонячну радіацію. Концентруючи сонячні колектори можуть бути достатньо ефективними тільки в південних регіонах України.

Енергетичний потенціал малих рік. Україна має потужні ресурси гідроенергії малих рік. Загальний гідроенергетичний потенціал малих рік України становить біля 12,5 млрд. кВт·год, що складає біля 28% загального гідропотенціалу всіх рік України.

Головною перевагою малої гідроенергетики є дешевизна електроенергії, генерованої на гідроелектростанціях; відсутність паливної складової в процесі отримання електроенергії при впровадженні малих гідроелектростанцій дає позитивний економічний та екологічний ефект.

Первинним джерелом енергії для малої гідроенергетики є гідропотенціал малих річок; верхня межа потужності гідроенергетичного обладнання становить 30 МВт. Згідно міжнародної класифікації за нормативом ООН, до малих гідроелектростанцій (МГЕС) відносять гідроелектростанції потужністю від 1 до 30 МВт, до міні ГЕС – від 100 до 1000 кВт, до мікро ГЕС – не більше 100 кВт.

При використанні гідропотенціалу малих річок України можна досягти значної економії паливно-енергетичних ресурсів, причому розвиток малої гідроенергетики сприятиме децентралізації загальної енергетичної системи, чим зніме ряд проблем як в енергопостачанні віддалених і важкодоступних районів сільської місцевості, так і в керуванні гігантськими енергетичними системами; при цьому вирішуватиметься цілий комплекс проблем в економічній, екологічній та соціальній сферах життєдіяльності та господарювання в сільській місцевості, в тому числі і районних центрів.

Малі-, міні- та мікро ГЕС можуть стати потужною основою енергозабезпечення для всіх регіонів Західної України, а для деяких районів Закарпатської та Чернівецької областей – джерелом повного самоенергозабезпечення.

Енергетичний потенціал біомаси. В Україні існує достатній енергетичний потенціал практично всіх видів біомаси і необхідна науковотехнічна та промислова база для розвитку даної галузі енергетики. Показники енергетичного потенціалу біомаси відрізняються від потенціалу інших відновлюваних джерел енергії тим, що, окрім кліматометеорологічних

умів, енергетичний потенціал біомаси в країні в значній мірі залежить від багатьох інших факторів, в першу чергу від рівня господарської діяльності.

Енергетичний потенціал біомаси представлено такими її складовими – енергетичним потенціалом тваринницької і рослинної сільськогосподарської біомаси та енергетичним потенціалом відходів деревини.

Основними технологіями переробки біомаси, які можна рекомендувати до широкого впровадження в даний час є: пряме спалювання, піроліз, газифікація, анаеробна ферментація з утворенням бігазу, виробництво спиртів та масел для одержання моторного палива.

При обґрунтуванні впровадження біоенергетичних технологій забезпечення охорони навколишнього середовища знезараженням відходів біомаси часто посідає перше місце; у процесі переробки тваринницьких відходів та міських стічних вод, окрім знешкодження небезпечної мікрофлори, гельмінтів та насіння бур'янів, які попадають в ґрунти, в поверхневі та підземні води, усувається забруднення повітря в зонах їх накопичення.

Економічна ефективність біоенергетичного обладнання в більшості випадків забезпечується правильним вибором технології переробки біомаси та розташуванням обладнання в місцях постійного її накопичення; важливим є також ефективне і, по можливості, комплексне використання всіх отриманих в процесі переробки продуктів.

Потенціал геотермальної енергії. Україна має значні ресурси геотермальної енергії, загальний потенціал яких в програмі державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро- та теплоенергетики оцінюється величиною $438 \cdot 10^6$ кВт·год на рік, що еквівалентно запасам палива в обсязі $50 \cdot 10^6$ т у.п.

Геотермальні ресурси України представляють собою перш за все термальні води і тепло нагрітих сухих гірських порід. Крім цього, до перспективних для використання в промислових масштабах можна віднести ресурси нагрітих підземних вод, які виводяться з нафтою та газом діючими свердловинами нафтогазових родовищ.

Досить перспективним напрямком енергозберігаючої технологічної політики, що дозволяє забезпечити значну економію традиційного палива, є використання геотермальної енергії для опалення, водопостачання і кондиціонування повітря в житлових та громадських будинках і спорудах в містах і сільській місцевості, а також технологічне використання глибинного тепла Землі в різних галузях промисловості і сільського господарства.

Найбільш поширеним і придатним в даний час до технічного використання джерелом геотермальної енергії в Україні є геотермальні води.

Одним із перспективних напрямів розвитку геотермальної енергетики є створення комбінованих енерготехнологічних вузлів для отримання електроенергії, теплоти та цінних компонентів, що містяться в геотермальних теплоносіях.

Новітні технології дозволяють звести негативний вплив, що виникає при експлуатації геотермальних джерел енергії, до мінімуму. Оцінки, зроблені рядом організацій, показали, що розвиток систем геотермального теплопостачання може дозволити не тільки економити органічне паливо, але й спрощувати вирішення екологічних проблем для створення сприятливих санітарних та житлових умів життя і праці населення.

Низькопотенційні джерела енергії. Енергетичний потенціал теплової енергії стічних вод. Основними джерелами низькопотенційної скидної теплоти техногенного походження є вентиляційні викиди та охолоджуюча вода технологічного та енергетичного обладнання підприємств, промислові та комунально-побутові стоки. Досвід провідних країн свідчить, що найбільш ефективним є використання теплової енергії стічних вод за допомогою теплових насосів. В Україні каналізаційні системи централізованого відведення комунально-побутових стоків функціонують в 427 містах, 515 селах міського типу, 856 селах. Питомий обсяг комунально-побутових стоків становить 0,150,4 м³ на одного жителя за добу. Цей показник значною мірою залежить від доступності води та соціально-економічних умів в окремих регіонах.

В Україні загальний річний об'єм комунально-побутових стоків становить близько 3740 млн. м³. Температура стоків становить 12-20°C в залежності від сезону.

Потужні теплонасосні станції теплопостачання можуть розміщатися біля відвідних каналів очищених комунально-побутових вод. Можливим є створення окремих теплонасосних установок для утилізації теплоти умовно чистих стоків басейнів, спортивних комплексів, пральних комбінатів та інших об'єктів побутового і промислового призначення.

Для розрахунку ресурсів низькопотенційної теплової енергії стічних вод прийнято, що температура стоків в літній період становить 20°C, а в зимовий період 12°C. В ідеальному випадку в тепловому насосі стічні води можна охолодити до 0°C, але в реальних умовах досягається охолодження до 0,5°C.

Економічно-доцільні обсяги використання низькопотенційної теплової енергії стічних вод розраховуються, виходячи з половини обсягу очищених стоків від міських поселень відповідної області (враховуються обмеження, пов'язані з нерівномірністю надходження стоків).

Завдяки роботі теплонасосних станцій можна зменшити споживання високоякісного палива в комунальних системах теплопостачання міст; при використанні теплових насосів з приводом від двигунів внутрішнього згоряння, паро- або газотурбінних установок значно збільшуються можливі обсяги виробництва товарної теплової енергії, а ефективність теплонасосних станцій зростає майже у два вражай.

Енергетичний потенціал теплоти ґрунту та ґрунтових вод в Україні. Температура ґрунту та гірських порід біля поверхні Землі визначається балансом теплової енергії, що надходить від Сонця та тепловим випромінюванням земної поверхні. Теплова енергія, що надійшла від Сонця, акумулюється в шарі ґрунту осадових та гірських порід на глибинах до ізотермічної поверхні. Шар ґрунту між глибиною промерзання та ізотермічною поверхнею може розглядатися як природний сезонний акумулятор теплової енергії, причому енергія, відведена в зимовий період буде відновлюватись в теплий період року. Це стосується і ґрунтових вод, що насичують вищевказані шари ґрунту та осадових порід.

Теплова енергія ґрунту та ґрунтових вод може використовуватися для обігріву та вентиляції приміщень. Відбір теплової енергії від ґрунту може здійснюватися за допомогою ґрунтових теплообмінників різних типів. Температура теплоносія в ґрунтовому теплообміннику становить від мінус 5-7 до плюс 10-12°C і є придатною для виробництва теплоносія з температурою 40-70°C за допомогою теплових насосів.

Для оцінки енергетичного потенціалу енергії відновлюваних та нетрадиційних джерел і для встановлення можливих обсягів його практичного використання та обсягів заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів проведено розподіл на три різновиди – загальний, технічний і доцільно-економічний. Загальний потенціал – це уся кількість енергії, якою характеризується кожне з розглянутих джерел енергії. Технічний потенціал – це частка енергії загального потенціалу, яку можна реалізувати за допомогою сучасних технічних засобів; доцільно-економічний потенціал – кількість енергії, яку доцільно використовувати, враховуючи при цьому наступні фактори: економічні, екологічні, технічно-технологічні, соціальні та політичні.

Хід роботи

На основі теоретичної частини роботи дати характеристику енергетичному потенціалу певного альтернативного джерела енергії на території України. На основі таблиць і карт (додаток 1) на контурній карті України необхідно відобразити розподіл економічно-обґрунтованого потенціалу певного виду енергії. Зробити відповідні висновки. Оформлення

графічної частини здійснюється відповідно до призначеного кожному студентові варіанту завдання.

1. Охарактеризувати потенціал сонячної енергії України.
2. Охарактеризувати енергетичний потенціал торфу в Україні.
3. Охарактеризувати енергетичний потенціал низькопотенційної теплоти ґрунту і ґрунтових вод в областях України.
4. Охарактеризувати енергетичний потенціал низькопотенційної теплової енергії стічних вод в областях України.
5. Охарактеризувати потенціал геотермальної енергії в Україні.
6. Охарактеризувати потенціал енергії тваринницької сільськогосподарської біомаси в Україні.
7. Охарактеризувати потенціал енергії рослинної сільськогосподарської біомаси в Україні.
8. Охарактеризувати енергетичний потенціал відходів лісу в Україні.
9. Охарактеризувати енергетичний потенціал вітрової енергії в Україні.
10. Охарактеризувати гідроенергетичний потенціал малих річок України.

Відповідно до варіанту завдання кожен студент повинен зробити висновок про закономірність розподілу того або іншого параметру по території України і обґрунтувати причини цього розподілу.

Питання для самоперевірки:

1. Охарактеризуйте можливості застосування енергії вітру для виробництва електроенергії.
2. Охарактеризуйте напрямки використання сонячної енергії.
3. Розкрийте можливості використання енергетичного потенціалу малих річок.
4. Наведіть приклади використання органічних відходів для виробництва біопалива та біогазу.
5. Охарактеризуйте напрямки використання геотермальної енергії в промисловості та житлово-комунальному господарстві.
6. Розкрийте напрямки використання низькопотенційних джерел енергії

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 5

Тема: Оцінка екологічних ризиків для регіональних природних ресурсів

Мета роботи: визначити вплив пестицидів на стан об'єктів довкілля та біорізноманіття, з'ясувати механізм дії та поширення

Основні поняття

Пестициди - отрутохімікати, які широко використовують як ефективний засіб боротьби зі шкідниками і хворобами рослин та засіб захисту тварин від ектопаразитів. Отрутохімікати також застосовують для боротьби з гризунами - переносниками заразних хвороб (енцефаліт, малярія, висипний і поворотний тифи, сонна хвороба й багато інших).

Залежно від виробничого призначення розрізняють кілька груп пестицидів. Серед них найбільше значення мають: інсектициди (знищують шкідливих комах), бактерициди і фунгіциди (впливають на бактеріальні та грибкові збудники хвороб рослин); акарициди (знищують кліщів), зооциди (знищують гризунів); нематоциди (знищують молюсків і слизняків) та гербіциди (знищують бур'яни, а також використовуються для протруювання насіння).

До пестицидів належать різні за хімічним складом речовини: фосфорорганічні сполуки (ФОС); хлорорганічні сполуки (ХОС); ртутьорганічні сполуки (РОС); карбамати; нітрофенольні сполуки; препарати, які містять мідь; біологічні препарати.

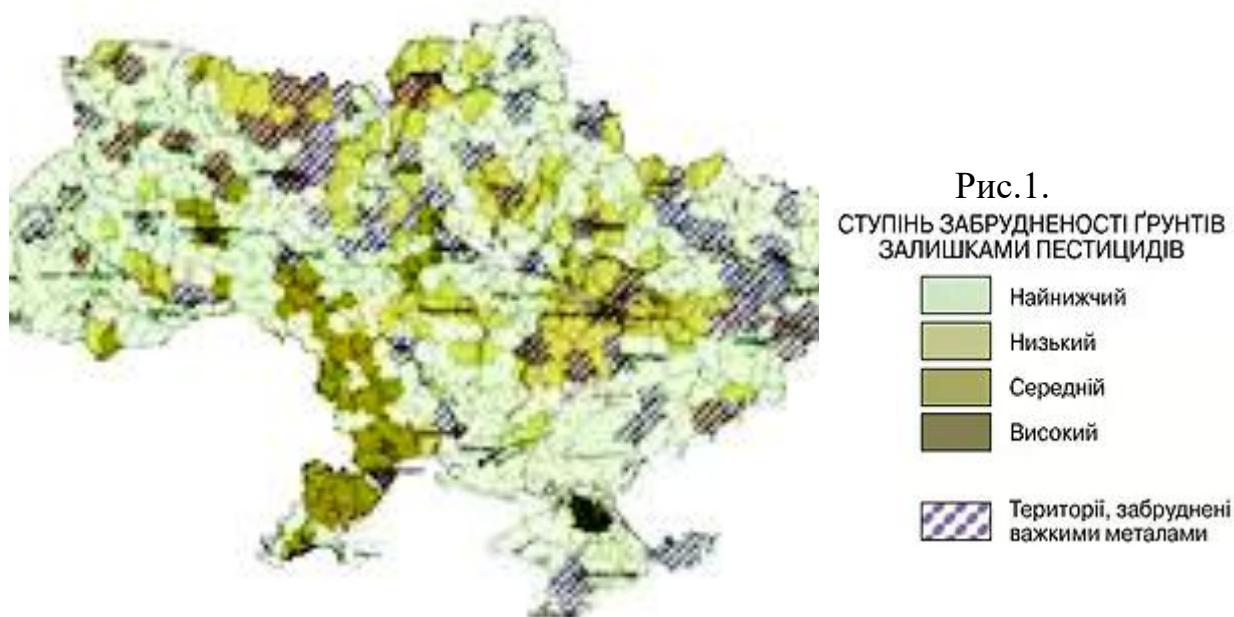
Пестициди відносять до групи стійких органічних забруднювачів (СОЗ).

Згідно зі Стокгольмською конвенцією про СОЗ, до групи СОЗ належать: алдрин, хлордан, ДДТ, діелдрин, ендрин, гептахлор, гексахлоробензен, мірекс, токсафен, дікофол, ендосульфан, ліндан, метоксихлор, пентахлорофенол.

Пестициди у процесі застосування можуть потрапляти до атмосфери, води, ґрунту, забруднюючи харчові продукти. Шкода, яка завдається пестицидами живій природі, не піддається точній оцінці, але цілком точно можна сказати, що вона величезна. Головне значення тут мають два фактори: те, що всі синтетичні пестициди - речовини, чужі живій природі та недоступні метаболічному розкладу, і те, що практично всі вони здатні до біоаккумуляції, тобто містяться в живих організмах у більших концентраціях, ніж у середовищі. Ступінь забруднення ґрунтів залишками пестицидів наведено на рис.1.

Природа токсичності пестицидів різноманітна: це може бути канцерогенний (виникнення раку) або мутагенний (зміни в генетичному матеріалі) ефект; дія на дихальну, ендокринну, імунну, нервову системи.

Ступінь токсичності пестицидів визначається мірою легкості їхнього проникнення крізь шкіру, здатністю до накопичення в організмі (кумуляції), ступенем і швидкістю знешкодження і видалення з організму.



Отруєння людей пестицидами поділяється на гостре та хронічне, і оцінити кількісно інші надзвичайно складно. За оцінкою американських дослідників, до 40% людей, професійно пов'язаних з виробництвом і застосуванням пестицидів, судячи з біохімічних показників крові, мають ознаки серйозного отруєння. Але до групи ризику належать також люди, які мешкають в околицях місць застосування пестицидів; які, отримують пестициди з продуктами харчування; ті, хто п'є воду з джерел, що знаходяться поряд із захороненнями невикористаних і заборонених пестицидів, та ін.

В Україні до теперішнього часу не існує належного обліку отруєнь пестицидами. Більшість отруєнь легкого ступеню лишаються не зареєстрованими, а постраждалі обмежуються самопоміччю або зверненням до медпункту. В існуючих офіційних статистичних формах всі отруєння, в тому числі пестицидами, знаходяться в графі "Інші захворювання". Окрім того, у зв'язку зі зміною форм власності, створенням невеличких приватних фермерських господарств і використанням праці сезонних робочих власники не зацікавлені в оформленні випадків отруєнь. На обстеження до клініки Інституту екогієни та токсикології (м. Київ) надходять лише офіційно оформлені працівники, які отримали групові отруєння. Аналіз отруєнь пестицидами в Україні за останні 15 років свідчить, що відбулося 13 групових отруєнь, в яких постраждали понад 400 робітників.

Небезпечними є сполуки, які містять хлор. Застосовані в зовсім малих дозах, вони, тим не менш, будуть накопичуватися в організмі.

До групи "хлорорганічні сполуки" (ХОС) входять ДДТ, гексахлорциклогексан (ГХЦГ), гептахлор, хлориндан-поліхлорпіпен, поліхлоркамфен, хлорбензол. Альдрин, дільдрин, хлордан, токсафен, мірекс

увійшли до "брудної дюжини" найбільш небезпечних забруднювачів довкілля, які, безумовно, осуджуються сьогодні міжнародною спільнотою. Відмінною особливістю ХОС є те, що вони довго зберігаються в організмі через значну стійкість до дії температури, вологості, мікроорганізмів тощо. Найстійкішими є ДДТ та ГХЦГ, у зв'язку з чим нині в багатьох країнах світу заборонено або значно обмежено використання препаратів, які містять ці речовини.

Ознайомитися з повним переліком пестицидів, заборонених в Україні та країнах ЄС, можна на сайті www.apk-inform.com

Усі ХОС нерозчинні у воді, але легко розчиняються в жирах та органічних розчинниках. Вони можуть потрапляти в організм через органи дихання під час вдихання пари, порошоків та аерозолів, через травний канал у разі забруднення ХОС рук, води та харчових продуктів і через неушкоджену шкіру, що зазвичай пов'язано із забрудненням одягу.

Більшість препаратів ХОС кумулятивної дії. Основні прояви токсичної дії ХОС пов'язані зі змінами у нервовій системі, серці, а також у печінці.

Для гострої інтоксикації характерна передусім контактна подразнювальна дія, клінічні ознаки якої залежать від шляху надходження отрути в організм. У разі вдихання ХОС спостерігається токсичне ураження верхніх дихальних шляхів - гострий фаринголаринготрахеїт, який проявляється у вигляді кашлю, неприємного відчуття в горлі, загруднинного болю, гіперемії та набрякання слизових оболонок уражених ділянок. Якщо отрута потрапила в організм через травний канал, проявляються ознаки, характерні для гострого токсичного гастриту: біль під грудьми, нудота, блювання. У разі дії ХОС на шкіру розвивається гострий дерматит - гіперемія, набрякання шкіри чи навіть пухири за типом опіку. Якщо ХОС потрапили в очі, розвивається гострий токсичний кон'юнктивіт з явищами сльозотечі, набряканням і почервонінням слизових оболонок очей.

Особливістю контактної дії є виникнення всіх симптомів одразу після впливу токсичної речовини, без прихованого періоду. Існує значна індивідуальна чутливість до дії ХОС. Особливо чутливі до дії цих препаратів діти, у яких іноді спостерігається дуже важкий перебіг отруєння. Хронічна інтоксикація може розвинутися після тривалого контакту навіть з невеликими дозами препаратів ХОС внаслідок кумуляції отрути і створення її депо в організмі.

Клінічні прояви хронічної інтоксикації характеризуються насамперед ураженням нервової системи. Хворі скаржаться на головний біль, запаморочення, відчуття повзання мурашок у кінцівках. Ураження печінки проявляється болем у правому підребер'ї, диспепсичними розладами. Встановлено, що ХОС уражають насамперед печінку і тому мають назву "печінкові отрути". Вони так само мають алергічну дію, що може призвести до бронхіальної астми і алергічних дерматитів.

Порушення сільськогосподарських і гігієнічних регламентів застосування пестицидів (норм витрат, кратності обробки, очікування строків після обробки тощо) ведуть до їх накопичення у довкіллі. Пестициди, які

потрапили в землю і воду, розпадаються дуже повільно і завдають великої шкоди здоров'ю людини. Пестициди мігрують по ланцюгу повітря-грунт-рослина-тварина-людина. Неоднакова хімічна стійкість пестицидів зумовлює їх залишкову кількість в об'єктах біосфери, а також динаміку міграції у біологічному харчовому ланцюзі.

Отже, за потрапляння пестицидів до організму людини з продуктами харчування, вони виявляють загальну токсичну дію, вражають печінку, нирки, нервову систему. Отруєння фосфорорганічними пестицидами (ФОС) викликає судому, звуження зіниць, м'язові спання.

Потрібно удосконалити існуючі та розробити нові сучасні методики визначення багатозалишкових мікрокількостей пестицидів в тваринній та рослинній продукції, об'єктах довкілля, створити та імплементувати моніторингову програму, за допомогою якої проводити контроль залишків пестицидів у об'єктах системи "повітря-грунт- рослина-тварина- людина".

З огляду на вищезазначене, очевидною і нагальною є потреба наявності ефективних і точних методів визначення вмісту залишкових кількостей забруднюючих речовин в продовольчій сировині, харчових продуктах та кормах для сільськогосподарських тварин.

Попри шкідливу дію пестицидів, вони є основним засобом боротьби із шкідниками, хворобами сільськогосподарських культур і бур'янами. На сучасному етапі в сільськогосподарському виробництві використовується до 25 000 пестицидних препаратів. Окупність їх використання становить 3,5—7 одиниць на одиницю затрат. Щорічно в світі використовують до 2,3 млн.т. пестицидів.

За токсичністю для теплокровних пестициди діляться на чотири класи:

- надзвичайно небезпечні (ЛД₅₀ менше 15 мг/кг);
- високої небезпеки (ЛД₅₀ від 15 до 150 мг/кг);
- помірно небезпечні (ЛД₅₀ від 151 до 5000 мг/кг);
- мало небезпечні (ЛД₅₀ більше 5000 мг/кг).

Ступінь небезпечності (С_н) пестицидів визначається з урахуванням їх токсиколого-гігієнічних і екотоксикологічних властивостей за 7-бальною шкалою згідно загальноприйнятої схеми інтегральної класифікації (Васильєв В.П., 1989). Він розраховується за формулою:

$$C_n = (K_A + K_B) - 1, \quad (1)$$

де K_A і K_B – класи небезпеки за токсиколого-гігієнічною (категорія А) та екотоксикологічною (категорія Б) класифікаціями.

У категорії А кількісним показником є токсичність препарату за величиною ЛД₅₀ для пацюків при надходженні в шлунок (за даними довідників), а в категорії Б – токсичність препарату за величиною ЛД₅₀ для ґрунтових черв'яків та його вплив на ґрунтову мікрофлору циклу азоту.

Пестициди класифікують на особливо небезпечні (ступінь небезпеки 1 і 2), небезпечні (3), помірно небезпечні (4 і 5), малонебезпечні (6 і 7).

Показником властивостей використання асортименту пестицидів є середньозважена ступінь їх безпеки (Q), яка розраховується за формулою:

$$i=n$$

$$Q = \sum_{i=1} C_H m_i / M \quad (2)$$

де: C_H – інтегральна ступінь безпеки пестициду;
 m_i – маса пестициду, яка планується до застосування, кг;
 M – маса усіх використаних пестицидів, кг.

Усереднене навантаження пестицидів на ландшафти або територію визначають екологічною дозою, (D), кг:

$$D = MS_{об} / S_{ор} \quad (3)$$

де: $S_{ор}$ – загальна орна площа, га;
 $S_{об}$ – площа, що обробляється пестицидами, га.

Потенційне забруднення (V) сільськогосподарського ландшафту оцінюється інтегральним показником, що враховує параметри: D – екотоксикологічну дозу, кг; Q – середньозважена ступінь небезпеки пестицидів; $I_{зон}$ – індекс здатності земельних угідь до самоочищення:

$$V = D / Q I_{зон} \quad (\text{умовних кг/га}) \quad (4)$$

Толерантність території до пестицидного навантаження оцінюється величиною індексу здатності самоочищення земельного угіддя $I_{зон}$. Вона відображає інтенсивність деструкції пестицидів залежно від ґрунтово-кліматичних умов і виражається в оцінкових балах: 0,1 – для ландшафтів сухого степу і солончаків; до 1,0 – для ландшафтів окультурених чорноземних ґрунтів у зоні достатнього зволоження (Соколов і ін., 1981).

З урахуванням усіх критеріїв на території України виділено п'ять зон детоксикації, що відрізняються за здатністю ландшафту до самоочищення і яким відповідають такі індекси: дуже інтенсивна – $> 0,80$, інтенсивна – $0,80 - 0,61$, помірна – $0,60 - 0,41$, слабка – $0,40 - 0,20$, дуже слабка $< 0,20$.

Зональні індекси самоочищення є такими:

Поліська зона. Дерново-підзолисті типові ґрунти різного механічного складу, ГТК (ґрунтово-територіальний комплекс) = $2,0 - 1,6$, $I_{зон} = 0,5$. Розкладання пестицидів відбувається в результаті ґрунтових біохімічних процесів, вивільнення залишків токсикантів з ландшафту можливе з поверхневим і внутрішньо-ґрунтовим стоком.

Лісостепова зона чорноземів типових і сірих опідзолених ґрунтів, ГТК = $1,6 - 1,3$, $I_{зон} = 0,55 - 0,7$. Самоочищення ландшафтів забезпечується, насамперед, за активної біохімічної деструкції препаратів у результаті високої ферментативної активності ґрунту і оптимальних умов для діяльності мікроорганізмів.

Степова зона чорноземів звичайних і південних: ГТК = $1,0 - 0,7$, $I_{зон} = 0,3 - 0,5$. Надлишок тепла і дефіцит вологи призводить до деструкції препаратів в основному за фотолітичного розкладу і випаровування.

Сухостепова зона темно-каштанових і каштанових ґрунтів, ГТК = $0,5$, $I_{зон} = 0,2$. Самоочищення ландшафту тут зумовлене високою інтенсивністю фізико-хімічної деструкції (фотоліз).

Зона буроземних ґрунтів Карпат, ГТК = 2,5, $I_{зон} = 0,76$. Самоочищення ландшафту зумовлене тут високою інтенсивністю біохімічних процесів і фотолізом, а також активним знесенням залишків препаратів поверхневим стоком.

На території України зона слабкої та дуже слабкої самоочищувальної здатності становить 38% загальної земельної площі, зона помірної здатності – 25% і 37% припадає на зону інтенсивної і дуже інтенсивної здатності до самоочищення.

Ризик застосування пестицидів, що використовуються при вирощуванні сільськогосподарських культур можна характеризувати за агроекотоксикологічним індексом АЕТІ:

$$АЕТІ = 10V(1+V)/(1+V)^4 + 500 \quad (5)$$

Дослідження показують, що, зокрема, на варіантах з внесенням мінеральних добрив при вирощуванні зернових ризик застосування пестицидів мінімальний. АЕТІ при застосуванні препаратів на контролі без добрив визначає їх в категорію середньонебезпечних.

Впровадження біологічних та інтегрованих методів боротьби зі шкідниками і хворобами рослин є безпечним для навколишнього середовища. Використання ресурсозберігаючої енергонасиченої технології підвищує здатність території до самоочищення. Тобто цілком можливо управляти толерантністю ландшафтів до дії ксенобіотиків за допомогою енергонасичених технологій вирощування сільськогосподарських культур.

Хід роботи

1. Площа для внесення пестициду 10 га. Загальна орна площа – 30га. Маса пестициду, який планується використати, дорівнює 5 кг. Маса всіх використаних пестицидів – 32,5кг. Розрахуйте АЕТІ.

Питання для самоперевірки:

1. Які екологічні ризики можуть виникати при веденні господарської діяльності?
2. Як визначити ступінь ризику?
3. Чи можливо запобігти негативним наслідкам?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 6

Тема: Аналіз ефективності природоохоронних заходів у регіонах

Мета роботи: оволодіти навичками проведення аналізу впливу підприємства на навколишнє природне середовище, навчитися розраховувати екологічні податки та збитки по окремому підприємству.

Основні поняття

З набранням чинності Податкового кодексу України, загальнодержавний збір за забруднення навколишнього природного середовища замінено екологічним податком (розділ VIII "Екологічний податок" ПКУ).

Платниками екологічного податку відповідно до п. 240.1 Податкового кодексу України є суб'єкти господарювання, юридичні особи, які не здійснюють підприємницьку діяльність, бюджетні установи, громадські та інші підприємства, установи та організації, постійні представництва нерезидентів, включаючи тих, які виконують агентські (представницькі) функції стосовно таких нерезидентів або їх засновників, під час провадження діяльності яких на території України і в межах її континентального шельфу та морської економічної зони здійснюються:

- викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення;

- викиди забруднюючих речовин в атмосферу пересувними джерелами забруднення у разі використання ними палива (у цьому випадку до загального переліку платників додаються громадяни України, іноземці та особи без громадянства (п. 240.2 ПКУ));

- скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти;

- розміщення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи на об'єктах, крім розміщення окремих видів відходів як вторинної сировини;

- утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені);

- тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлені особливими умовами ліцензії строк.

Суми податку обчислюються за податковий (звітний) квартал платниками податку.

У разі якщо під час провадження господарської діяльності платником податку здійснюються різні види забруднення навколишнього природного середовища та/або забруднення різними видами забруднюючих речовин, такий платник зобов'язаний визначати суму податку окремо за кожним видом забруднення та/або за кожним видом забруднюючої речовини.

Суми податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення (P_{BC}), обчислюються платниками податку самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів викидів, ставок податку за формулою:

$$P_{BC} = \sum_{i=1}^n (M_i H_{pi}),$$

де M_i — фактичний обсяг викиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах (т);

H_{pi} — ставки податку в поточному році за тонну i -тої забруднюючої речовини у гривнях з копійками.

Суми податку, який справляється за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти (Π_c), обчислюються платниками самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів скидів, ставок податку та коригуючих коефіцієнтів за формулою:

$$\Pi_c = \sum_{i=1}^n (M_{ли} H_{\Pi} K_{oc}),$$

де $M_{ли}$ — обсяг скиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах (т);

H_{Π} — ставки податку в поточному році за тонну i -того виду забруднюючої речовини у гривнях з копійками;

K_{oc} — коефіцієнт, що дорівнює 1,5 і застосовується у разі скидання забруднюючих речовин у ставки і озера (в іншому випадку коефіцієнт дорівнює 1).

Сума податку, яка справляється за розміщення відходів ($\Pi_{рв}$), обчислюються платниками самостійно виходячи з фактичних обсягів розміщення відходів, ставок податку та коригуючих коефіцієнтів:

$$\Pi_{вс} = \sum_{i=1}^n (M_i H_{\Pi} K_T K_o),$$

де H_{Π} — ставки податку в поточному році за тонну i -того виду відходів у гривнях з копійками;

M_i — обсяг відходів i -того виду в тоннах (т);

K_T — коригуючий коефіцієнт, який враховує розташування місця розміщення відходів;

K_o — коригуючий коефіцієнт, що дорівнює 3 і застосовується у разі розміщення відходів на звалищах, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних об'єктів.

Відповідно до пункту 246.5 статті 246 Податкового Кодексу, коефіцієнт до ставок податку, який встановлюється залежно від місця (зони) розміщення відходів у навколишньому природному середовищі:

- в межах населеного пункту або на відстані менш як 3 км від таких меж, $K_T = 3$;

- на відстані від 3 км і більше від меж населеного пункту, $K_T = 1$.

Суми податку, який справляється за утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені), обчислюються платниками податку — експлуатуючими організаціями (операторів) атомних електростанцій, включаючи експлуатуючі організації (оператори) дослідницьких реакторів, самостійно щокварталу на основі показників виробництва електричної енергії, ставки податку, а також пропорційно обсягу та активності радіоактивних

відходів виходячи з фактичного об'єму радіоактивних відходів, утворених за базовий податковий (звітний) період, і з фактичного об'єму радіоактивних відходів, накопичених до 1 квітня 2009 року, та коригуючого коефіцієнта за формулою:

$$AEC = O_n * H + (r_{nc} * C_{1nc} * V_{1nc} + r_v * C_{1v} * V_{1v}) + \\ + 1/32 (r_{nc} * C_{2nc} * V_{2nc} + r_v * C_{2v} * V_{2v}),$$

де АЕС — сума податку, який справляється за утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені) експлуатуючими організаціями (операторами) атомних електростанцій, обчислена за базовий податковий (звітний) період, у гривнях з копійками;

O_n — фактичний обсяг електричної енергії, виробленої за базовий податковий (звітний) період експлуатуючими організаціями (операторами) атомних електростанцій, кВт-год (для дослідницьких реакторів дорівнює 0);

H — ставка податку, який справляється за електричну енергію, вироблену експлуатуючими організаціями (операторами) атомних електростанцій, що переглядається у разі потреби один раз на рік, визначена у пункті 247.1 статті 247 цього Кодексу, у гривнях за 1 кВт-год;

1/32 — коефіцієнт реструктуризації податку за накопичені до 1 квітня 2009 року радіоактивні відходи (коефіцієнт діє з 1 квітня 2011 року до 1 квітня 2019 року, протягом іншого періоду дорівнює 0);

r_v — коригуючий коефіцієнт для високоактивних відходів, наведений у пункті 247.2 статті 247 цього Кодексу;

r_{nc} — коригуючий коефіцієнт для середньоактивних та низькоактивних відходів, наведений у пункті 247.2 статті 247 цього Кодексу;

C_{1nc} — собівартість зберігання 1 куб. метра (1 куб. сантиметра радіоактивних відходів, представлених у вигляді джерел іонізуючого випромінювання) низькоактивних і середньоактивних радіоактивних відходів, утворених їх виробниками за базовий податковий (звітний) період, у гривнях з копійками;

C_{1v} — собівартість зберігання 1 куб. метра (1 куб. сантиметра радіоактивних відходів, представлених у вигляді джерел іонізуючого випромінювання) високоактивних радіоактивних відходів, утворених їх виробниками за базовий податковий (звітний) період, у гривнях з копійками;

C_{2nc} — собівартість зберігання 1 куб. метра (1 куб. сантиметра радіоактивних відходів, представлених у вигляді джерел іонізуючого випромінювання) низькоактивних і середньоактивних радіоактивних відходів, накопичених їх виробниками до 1 квітня 2009 року, у гривнях з копійками;

C2в — собівартість зберігання 1 куб. метра (1 куб. сантиметра радіоактивних відходів, представлених у вигляді джерел іонізуючого випромінювання) високоактивних радіоактивних відходів, накопичених їх виробниками до 1 квітня 2009 року, у гривнях з копійками;

V1нс — фактичний об'єм низькоактивних і середньоактивних радіоактивних відходів, прийнятих до сховища експлуатуючих організацій (операторів) атомних електростанцій за базовий податковий (звітний) період, куб. метрів (куб. сантиметрів — для радіоактивних відходів, представлених у вигляді джерел іонізуючого випромінювання);

V1в — фактичний об'єм високоактивних радіоактивних відходів, прийнятих до сховища експлуатуючих організацій (операторів) атомних електростанцій за базовий податковий (звітний) період, куб. метрів (куб. сантиметрів — для радіоактивних відходів, представлених у вигляді джерел іонізуючого випромінювання);

V2нс — фактичний об'єм низькоактивних і середньоактивних радіоактивних відходів, накопичених у сховищах експлуатуючих організацій (операторів) атомних електростанцій до 1 квітня 2009 року, куб. метрів (куб. сантиметрів — для радіоактивних відходів, представлених у вигляді джерел іонізуючого випромінювання);

V2в — фактичний об'єм високоактивних радіоактивних відходів, накопичених у сховищах експлуатуючих організацій (операторів) атомних електростанцій до 1 квітня 2009 року, куб. метрів (куб. сантиметрів — для радіоактивних відходів, представлених у вигляді джерел іонізуючого випромінювання) [3].

Суми податку, який справляється за тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлений особливими умовами ліцензії строк, обчислюються платниками податку — виробниками радіоактивних відходів самостійно щокварталу на підставі ставок податку, наведених у пункті 248.1 статті 248 цього Кодексу, та пропорційно строку зберігання таких відходів понад установлений строк за формулою:

$$S \text{ зберігання} = N \times V \times T \text{ зберігання},$$

де S зберігання — сума податку, який справляється за тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлений особливими умовами ліцензії строк, обчислена за базовий податковий (звітний) період, календарний квартал, у гривнях з копійками;

N — ставка податку, який справляється за тимчасове зберігання радіоактивних відходів їх виробниками понад установлений особливими умовами ліцензії строк, наведена у пункті 248.1 статті 248 цього Кодексу;

V — фактичний об'єм радіоактивних відходів, які зберігаються у виробника таких відходів понад установлений особливими умовами ліцензії

строк, куб. метрів (куб. сантиметрів — для радіоактивних відходів, представлених у вигляді джерел іонізуючого випромінювання);

Т зберігання — кількість повних календарних кварталів, протягом яких радіоактивні відходи зберігаються понад установлений особливими умовами ліцензії строк [3].

Розрахунки наднормативних викидів (M_i) в тоннах здійснюються шляхом визначення різниці між фактичними і дозволеними потужностями викидів, з урахуванням часу роботи джерела в режимі наднормативного викиду. Розрахунок виконується за формулою:

$$M_i = 0,0036 (V_i C_i - Mq_i) T,$$

де V_i - об'ємна витрата газопилового потоку на виході з джерела, куб.м /с;

C_i - середня концентрація i -тої забруднюючої речовини (із серії відібраних проб), г/куб.м, розрахована як середня арифметична;

Mq_i - потужність дозволеного викиду i -тої забруднюючої речовини по даному джерелу, г/с, встановлена дозволом на викид;

T - час роботи джерела в режимі наднормативного викиду, годин.

Термін роботи джерела в режимі наднормативного викиду визначається з моменту виявлення порушення до моменту його усунення, підтвердженого даними контрольної перевірки, з урахуванням фактично відпрацьованого часу.

Якщо за даними вимірів, зафіксованих в журналах первинної облікової документації підприємства, неодноразово виявлялося перевищення встановленого нормативу по даному джерелу і речовині, то термін роботи джерела в режимі наднормативного викиду береться з часу введення нормативу в дію по даному джерелу і речовині до дня контрольної перевірки, але не більше як за один астрономічний рік.

У випадках, коли останнім виміром, зафіксованим в журналах первинної облікової документації підприємства, не виявлено перевищення встановленого нормативу по даному джерелу і речовині, а при інспекційній перевірці перевищення встановлене, відлік часу роботи джерела в режимі наднормативного викиду береться з моменту виявлення порушення. В цьому разі приписом до акта перевірки встановлюється термін усунення порушення, після закінчення якого, за замовленням підприємства, здійснюється контрольна перевірка його фактичного усунення і, відповідно, розраховується час роботи джерела в режимі наднормативного викиду.

Всі контрольні перевірки фактів усунення виявлених порушень роботи джерел в режимі наднормативного викиду проводяться за рахунок підприємств.

В разі відсутності на підприємстві зафіксованих в первинній обліковій документації результатів вимірів потужності викидів забруднюючих речовин або результати вимірів анульовані, час роботи джерела в режимі наднормативного викиду встановлюється за три попередніх місяці до дня даної перевірки.

При невиконанні у встановлені терміни заходів по досягненню нормативів гранично допустимих викидів розрахунки наднормативних викидів здійснюються як різниця між фактичною потужністю викиду, яка підтверджена результатами інструментальних вимірів, і величиною нормативу викиду після впровадження заходу, з урахуванням терміну, що минув після планового його закінчення.

Розрахунки потужності викидів забруднюючих речовин по джерелах або речовинах, які не мають дозволу на викид, ведуться на основі потужності фактичного викиду, визначеної інструментальними вимірами. При цьому час роботи джерела в режимі наднормативного викиду визначається з моменту виявлення порушення до моменту оформлення дозволу на викид.

Необхідна кількість проб для визначення потужності викиду регламентована Інструкцією по відбору проб з газопилових потоків, затвердженою Мінекобезпеки України.

Середня арифметична із визначених разових концентрацій серії проб при номінальному навантаженні технологічного обладнання є базовою для розрахунку наднормативних викидів.

Розрахунки потужності наднормативних викидів в результаті аварійних і залпових викидів, не передбачених технологічними регламентами виробництв, здійснюються розрахунковим методом на основі матеріальних балансів, даних технологічних регламентів та ін.

Розрахунок розмірів відшкодування збитків за наднормативні викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря ведеться на основі розміру мінімальної заробітної плати з урахуванням обсягів наднормативних викидів і регулюючих коефіцієнтів. Розмір компенсації збитків в одиницях національної валюти визначається за формулою:

$$З = M_i \cdot 1,1П \cdot A_i \cdot K_m \cdot K_{zi}, \text{ грн.}$$

M_i – маса речовини, що викинута в результаті перевищення тимчасово погодженого викиду, тонн;

$1,1$ – базова ставка компенсації збитків в частках мінімальної заробітної плати за одну тону умовної забруднюючої речовини;

$П$ – розмір мінімальної заробітної плати на момент перевірки, грн.;

A_i – показник відносної небезпечності речовин, які розраховуються за формулою :

$$A_i = \frac{10}{ГДК_i}$$

ГДК_i – середньодобова ГДК ксилолу, ацетону, аерозолу відповідно, мг/м³;

К_т – коефіцієнт, що враховує територіальні соціально-екологічні особливості регіону, розраховується за формулою:

$$K_t = K_{\text{нас}} \cdot K_{\text{ф}} \quad (4)$$

К_{нас} – коефіцієнт, що залежить від чисельності жителів населеного пункту і визначається за табл. 1;

К_ф – коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення населеного пункту і визначається за табл. 2.

Таблиця 1 – Коефіцієнт, що враховує чисельність населення населеного пункту

Чисельність населення, тис. чол.	К _{нас}
До 100	1,00
100,1 – 250	1,20
250,1 – 500	1,35
500,1 – 1000	1,55
більше 1000	1,80

Таблиця 2 - Коефіцієнт народногосподарського значення населеного пункту

Тип населеного пункту	К _ф
I Організаційно-господарські та культурно-побутові центри місцевого значення з перевагою аграрно-промислових функцій (районні центри, міста, селища районного підпорядкування) та села	1,00
II Багатофункціональні центри, центри з перевагою промислових і транспортних функцій (обласні центри, міста обласного підпорядкування, великі промислові та транспортні вузли)	1,25
III Центри з перевагою рекреаційних функцій *	1,65

* Якщо населений пункт одночасно має промислове та рекреаційне значення, застосовується коефіцієнт К_ф = 1,65.

Коефіцієнт К_{зi}, що залежить від рівня забруднення атмосфери регіону *i*-тою речовинами, розраховується за формулою:

$$K_{z_i} = \frac{q}{ГДК_{C_i}} \quad (5)$$

ГДК_{Ci} – середньорічна концентрація *i*-тої забруднюючої речовини, мг/м³.

У випадку, коли в даному населеному пункті інструментальні виміри концентрації даної забруднюючої речовини не виконуються, а також, коли рівні забруднення атмосферного повітря населеного

пункту i -тою забруднюючою речовиною не перевищують ГДК, значення коефіцієнта K_z ; приймається рівним одиниці.

Розрахунок маси забруднюючих речовин у скиді зворотних вод. Маса скинутої забруднюючої речовини, що враховується при розрахунку збитку, визначається за формулою:

$$M_i = V \times (\bar{C}_i - C_{ди}) \times t \times 10^{-6}$$

де M_i - маса скинутої i -ої забруднюючої речовини (т);

V - фактичні витрати зворотних вод ($\text{м}^3/\text{год}$);

t - тривалість неузгодженого скиду (год.);

\bar{C}_i - середня фактична концентрація i -ої забруднюючої речовини у зворотних водах ($\text{г}/\text{м}^3$ або $\text{мг}/\text{дм}^3$);

$C_{ди}$ - дозволена для скиду концентрація i -ої забруднюючої речовини, при затвердженні ГДС ($\text{г}/\text{м}^3$ або $\text{мг}/\text{дм}^3$);

10^{-6} - коефіцієнт перерахування маси забруднюючих речовин в т.

У випадку скиду речовини, що відсутня в узгодженому переліку для скиду, а її фактична концентрація перевищує гранично допустиму концентрацію (ГДК) для відповідної категорії водокористування, C_{di} приймається рівним $ГДК_i$ [2]. Якщо при цьому природний вміст речовини (фонова концентрація) в поверхневих чи підземних водах перевищує її ГДК, величина C_{di} у формулі прирівнюється фоновій концентрації речовини ($C_{i\text{фон}}$) у даному водному об'єкті.

Для підземних вод, незалежно від їх призначення, при розрахунку збитків використовується ГДК для вод питного та господарсько-побутового водоспоживання, за включенням випадків, коли природний фон підземних вод перевищує відповідні величини ГДК.

Якщо для токсичної речовини (або речовини, для якої відсутня інформація про її токсичність) не встановлена величина ГДК, величина C_{di} у формулі прирівнюється нулю.

Для завислих речовин приймається $C_d = C_{\text{фон}}$. Дані про фонову концентрацію зависі можуть бути отримані в організаціях, що проводять екологічний моніторинг стану водних об'єктів, або визначаються контролюючими органами безпосередньо в момент фіксації забруднення за результатами лабораторних аналізів проб води, відібраних поза зоною забруднення. Ці роботи виконуються підрозділами інспекції або атестованими лабораторіями (за заявкою контролюючих органів). Фінансування робіт здійснюється за рахунок забруднювача.

У разі неможливості встановлення для завислих речовин $C_{\text{фон}}$, для неї

приймається $C_d = 10 \text{ г/м}^3$.

У разі, якщо для певної забруднюючої речовини значення ГДК_i визначено лише для однієї категорії водокористування (рибогосподарського чи господарсько-побутового), ця величина ГДК_i використовується при розрахунку збитків для водойм як рибогосподарського призначення, так і господарсько-побутового та питного водокористування.

Речовини, концентрація яких у зворотних водах не перевищує дозволеної величини, а також ті, що відсутні в переліку дозволених до скиду, але їх концентрація менша ГДК, не враховуються при визначенні збитку від забруднення вод.

Об'єм скиду та концентрації забруднюючих речовин у зворотних водах визначаються на підставі даних, лабораторних досліджень та перевірок журналів

обліку водоспоживання, водовідведення, роботи каналізаційних насосних станцій тощо з урахуванням дозволів на спецводокористування та затверджених норм ГДС. Визначені при цьому показники включаються в розрахункові формули.

Середня фактична концентрація забруднюючої речовини в зворотних водах за період порушення водного законодавства (\bar{C} , г/м^3 або мг/дм^3) визначається як середньоарифметичне значення, тобто:

$$\bar{C} = \frac{\sum_{j=1}^n C_j}{n}$$

де: C_j – концентрація забруднюючої речовини у j – тій відібраній пробі (г/м^3 або мг/дм^3);

n – кількість відібраних проб.

Відбір проб зворотних вод та води водного об'єкта, а також визначення вмісту в них забруднюючих речовин здійснюється відповідно до діючих методик та інструкцій.

З моменту встановлення факту скиду до повного його припинення проби відбираються, як правило, не менше 3-х разів. Допускається одноразовий відбір проб при короткочасному (не більше 36 годин) періоді скиду або за інших обґрунтованих обставин, які не дозволили здійснити триразовий відбір проб. Необхідність повторного відбору проб і періодичність їх відбору визначається з урахуванням конкретних обставин (наприклад: сумнівно високі або низькі показники забруднення, наявність інформації про порушення умов відбору тощо).

При заздалегідь відомому складі зворотних вод (наприклад, господарсько-побутових вод річкових плавзасобів, стічні води каналізації

населеного пункту) дозволяється, як виняток, використання наявних даних про їх склад.

У разі несанкціонованого скиду у водні об'єкти неочищених господарсько-побутових та нафтопромислових вод з накопичувальних ємностей об'єктів, що розташовані у прибережній зоні, і неможливості визначення складу скинутих зворотних вод та їх об'єму, приймається, що об'єм скинутих зворотних вод дорівнює об'єму накопичувальної ємності, а забрудненість неочищених господарсько-побутових вод характеризується такими показниками: $БСК_{повне} = 350 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$; $ХСК = 600 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$ і вміст твердих завислих речовин – $350 \text{ мг}/\text{дм}^3$.

Розрахунок розмірів збитків від забруднення поверхневих і морських вод скидами зворотних вод. Збитки від забруднення поверхневих вод санкціонованими скидами зворотних вод при порушенні регламенту скиду розраховують за формулою

$$З = k_{inf} \cdot K_{кат} \cdot K_P \cdot (M_i \cdot \gamma_i \cdot K_{ni} \cdot K_{oi}),$$

де k_{inf} - коефіцієнт інфляції на дату (рік) розрахунку збитків ;

$K_{кат}$ – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкту ;

K_P – регіональний коефіцієнт дефіцитності водних ресурсів;

m – кількість забруднюючих речовин у зворотних водах;

M_i – наднормативна маса скинутої i -ї забруднюючої речовини.

K_{ni} , – коефіцієнт, що враховує зменшення питомих витрат на ліквідацію забруднення із зростанням масштабу забруднення.

K_{oi} – коефіцієнт, що враховує фактичний ступінь забрудненості водного об'єкта i -ої речовиною, або ступінь ураженості водного об'єкту, який залежить як від інтенсивності забруднення, так і від властивостей водойми (її асимілюючої спроможності).

Залежно від ступеня перевищення рівня забрудненості водного об'єкту у контрольному створі відносно норм якості води (відповідно до категорії водокористування або спеціально встановлених), коефіцієнт K_{oi} приймається рівним:

1 – при концентрації ЗР від 1 до 10 ГДК;

2 – при концентрації ЗР від 10,1 до 50 ГДК включно;

5 – при концентрації ЗР > 50 ГДК.

γ_i – питомий, економічний збиток забруднення i -ою забруднюючою речовиною (грн./т) – визначається за формулою:

$$\gamma_i = \gamma \times A_i ;$$

де $\gamma = 1600$ грн./т умовн. ЗР). - питомий економічний збиток держави від забруднення водних ресурсів, віднесений до 1 тонни умовної забруднюючої речовини;

A_i – безрозмірний коефіцієнт відносної небезпечності i -ї речовини;

$C_{ГДК i}$ – безрозмірна величина чисельно рівна $ГДК_i$.

Значення γ_i для найбільш поширених забруднюючих речовин, що скидаються зі стічними водами, та для окремих груп забруднюючих речовин наведені в.

Збитки, пов'язані із самовільними та аварійними скидами зворотних вод у поверхневі водні об'єкти (крім скидів із водних транспортних засобів) визначаються за формулою:

$$Za = 1,5 \times k_{inf} \times K_{кат} \times K_P \times (M_i \times \gamma_i \times K_{ni} \times K_{oi})$$

У випадку надходження зворотних вод з берегових об'єктів у море збитки від наднормативних скидів забруднюючих речовин розраховують за формулою

$$Z = k_{inf} \times K_{ц} \times K_{я} \times K_{Б} \times K_{Д} \times \sum_{i=1}^m (M_i \times \gamma_i \times K_{ni} \times K_{oi}),$$

де $K_{ц}$ – коефіцієнт, що враховує цінність морської акваторії ;

$K_{я}$ – коефіцієнт, що враховує якісну різноманітність морських вод по районах ;

$K_{Б}$ – коефіцієнт, що враховує зміну батиметричних умов (що змінюються по мірі віддалення від берега) та уразливість морського середовища щодо забруднення залежно від цих умов;

$K_{Д}$ – коефіцієнт, що враховує вплив гідродинамічного фактору на розповсюдження плями забруднення;

У разі несанкціонованих та аварійних скидів зворотних вод у море, збитки, розраховані за формулою перемножуються на коефіцієнт 1,5.

Збитки у разі аварійних та несанкціонованих скидів забруднюючих речовин продукції та сировини у поверхневі води розраховуються за формулою

$$Z_{тр. зв} = 1,5 \times k_{inf} \times K_{кат} \times K_P \times M \times \gamma_i \times K_{ni},$$

де M — маса скинутої забруднюючої речовини продукції або сировини (т).

Збитки у разі аварійних та несанкціонованих скидів забруднюючих речовин продукції та сировини у морські води з берегових об'єктів розраховуються за формулою:

$$Z_{mp. зб} = 1,5 \times k_{инф} \times K_{ц} \times K_{я} \times K_{б} \times K_{д} \times M \times \gamma_i \times K_{ни}$$

Якщо відома маса зібраних забруднюючих речовин при ліквідації наслідків аварійного забруднення (наприклад, нафти під час ліквідації розливу), то M – загальна маса забруднення, що надійшло у водний об'єкт, визначається підсумовуванням маси зібраних речовин та речовин, що залишилися у водному об'єкті після проведення робіт з ліквідації аварії.

Розмір відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок самовільного водокористування, забору води з порушенням планів водокористування (понад встановлені ліміти, при переуступці права водокористування), нераціонально використання води, умисного чи неумисного заниження показників обсягів забору води з водних об'єктів чи обсягів відведення води у водні об'єкти збільшується в 10 разів порівняно з тарифною ціною використаної води і розраховуються за формулою: (крім свердловин глибше 20 м)

$$Z_{сам} = 10 \times W \times Tar,$$

де W – об'єм використаної води, м³;

Tar – норматив збору на спеціальне водокористування діючий в регіоні на час порушення, або відповідно тариф на водовідведення (без урахування пільгових коефіцієнтів).

У разі встановлення факту забруднення підземних вод фільтратом полігону ТПВ визначається збиток держави за процедурою. А потім, починаючи з моменту встановлення факту впливу полігону ТПВ на підземні води і до моменту припинення цього впливу, визначаються збитки за кожний розрахунковий період. Об'єм фільтрату, що утворився за розрахунковий період, розраховується за спрощеною формулою:

$$W_{\phi} = 10^{-3} \times H_{он} \times S_{П} + W_w - W_{\phi B}$$

де W_{ϕ} – кількість фільтрату (м³);

$H_{он}$ - сума опадів на території розташування полігону за розрахунковий період (мм) за даними Гідрометцентру;

$S_{П}$ - площа діючого полігону ТПВ (м²);

W_w - об'єм води, витраченої на зволоження сміття (реєструється в робочому журналі ТПВ);

$W_{\phi B}$ - кількість фільтрату видаленого з полігону ТПВ (вивезеного, знешкодженого, утилізованого) за розрахунковий період (м³).

Маса забруднюючих речовин, що надходить з фільтратом у поверхневі та підземні водні об'єкти за розрахунковий період, розраховується за формулою:

$$M_{\phi i} = W_{\phi} \times C_i \times 10^{-6},$$

де $M_{\phi i}$ - маса i -ої забруднюючої речовини, що потрапила у водний об'єкт з фільтратом (т);

W_{ϕ} – об'єм фільтрату за розрахунковий період (м³);

\bar{C}_i – середня концентрація i -ої забруднюючої речовини у фільтраті (г/м³);

Збитки від забруднення підземних вод фільтратом сміттєзвалищ ($Z_{\phi n}$, грн.) розраховуються за формулою:

$$Z_{\phi n} = k_{in\phi} \times K_{кат} \times K_{pn} \times L \times \sum_{i=1}^m M_{\phi i} \times \gamma_i \times K_{ni}$$

Збитки від забруднення поверхневих вод фільтратом сміттєзвалищ ($Z_{\phi n}$, грн.) розраховуються за формулою:

$$Z_a = k_{in\phi} \times K_{кат} \times K_p \times \sum_{i=1}^m (M_i \times \gamma_i \times K_{ni})$$

У разі неможливості визначення характеру впливу несанкціонованих сміттєзвалищ на водні об'єкти, збитки розраховуються за варіантом забруднення підземних вод. У разі неможливості проведення комплексного дослідження хімічного складу фільтрату як несанкціонованих сміттєзвалищ, так і полігонів ТПВ, приймається середньо-статистичний вміст забруднюючих речовин у фільтраті відповідно до.

Ефект від охорони природного навколишнього середовища впливає на поліпшення економічних показників виробництва.

Ефективність капіталовкладень використаних на природоохоронні заходи визначають за формулою:

$$E_K = \frac{З}{K},$$

де $З$ – зменшення щорічних витрат для забезпечення роботи підприємства, грн.;

K – величина капіталовкладень використаних для модернізації підприємства;

Економічний результат природоохоронних заходів (P) визначається за величиною економічних збитків (Y_{np}), та величиною додаткового доходу (ΔD):

$$P = Y_{np} + \Delta D,$$

де Y_{np} величина попереднього економічного збитку;

ΔD - річний приріст доходу /додатковий дохід/ внаслідок поліпшення виробничих досягнень.

Річні витрати на здійснення природоохоронних заходів визначаються за формулою:

$$Z = C + E_n \cdot K$$

де C – експлуатаційні витрати;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень (коефіцієнт дисконтування), $E_n = 0,33$.

K – одноразові капітальні вкладення.

Тоді розмір чистого економічного річного ефекту:

$$E_n = P - Z = (Y_{np} + \Delta D) - (C + E_n \cdot K),$$

Термін окупності визначається за формулою:

$$T_{OK} = \frac{K}{Z},$$

де, T_{OK} – термін окупності запропонованих заходів, у роках;

Зазвичай затратна частина складається з таких складових:

- витрати на придбання енергоносіїв;
- експлуатаційні витрати з урахуванням заробітної плати

Хід роботи

1. Обрати підприємство, проаналізувати його вплив на навколишнє середовище, розрахувати екологічні податки та збитки, які воно повинно сплатити та запропонувати методи стимулювання раціонального природокористування. Зробити висновки.

Питання для самоперевірки:

1. Що означає «економічний збиток» від забруднення?
2. Що таке «екологічний податок»?
3. Як розраховується екологічний податок?
4. Хто є платниками екологічного податку?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 7

Тема: Практичне впровадження екологічних проектів на регіональному рівні

Мета роботи: розрахувати загальний економічний ефект від скорочення захворюваності населення завдяки запобіганню чи зменшенню забруднення навколишнього середовища.

Основні поняття

Економічна ефективність природоохоронних заходів щодо оздоровлення навколишнього середовища на регіональному рівні в першу чергу оцінюється за критерієм підвищення ефективності суспільного виробництва.

Проектований і планований комплекс природоохоронних заходів повинний забезпечувати досягнення двох цілей:

1) *дотримання* нормативних вимог до якості навколишнього середовища, що відповідають інтересам здоров'я людей і охорони середовища з урахуванням перспективних змін, обумовлених розвитком виробництва і демографічних зрушень;

2) *одержання* максимального народногосподарського економічного ефекту від поліпшення стану навколишнього середовища, заощадження і більш повного використання природних ресурсів.

Ступінь досягнення вищезгаданих цілей визначається за допомогою показників загального екологічного і соціально-економічного результатів чи ефектів природоохоронних заходів.

Економічні результати природоохоронних заходів полягають у:

- економії чи запобіганні втрат природних ресурсів;
- живої та упредметненої праці у виробничій і невиробничій сферах народного господарства, а також у сфері особистого споживання, що досягаються завдяки їхньому здійсненню.

Іншими словами можна сказати, що ***економічним результатом природоохоронних заходів*** є сума таких величин:

- відверненого економічного збитку від забруднення навколишнього середовища, тобто не виробничих, завдяки зменшенню забруднення навколишнього середовища, витрат у матеріальному виробництві, невиробничій сфері і витрат населення;

- приросту економічної (грошової) оцінки природних ресурсів, що заощаджуються за рахунок реалізації природоохоронних заходів;

- приросту грошової оцінки реалізованої продукції, одержаного за рахунок повної утилізації сировинних, паливно-енергетичних і інших матеріальних ресурсів в результаті здійснення природоохоронних заходів.

Загальний економічний ефект від скорочення захворюваності населення завдяки запобіганню чи зменшенню забруднення:

1. Запобігання втрат чистої продукції за час хвороби трудящих, зайнятих у матеріальному виробництві:

$$E_{чп} = Ч \times Б (P_2 - P_1), \quad (1)$$

де $Ч$ – середній розмір чистої продукції на 1 чол./ день;

$Б$ – кількість трудящих, що взяли лікарняні аркуші;

P_1, P_2 – середньорічний час хвороби до і після проведення природоохоронних заходів.

2. Скорочення суми виплат з фондів соціального страхування за період тимчасової чи постійної непрацездатності людям, що занедужали в умовах забруднення навколишнього середовища:

$$E_c = B_n \times B_n (P_2 - P_1), \quad (2)$$

де B_n – кількість хворих людей протягом року, чол.

B_n – середній розмір виплати по непрацездатності на 1 день хвороби, грн.

3. Скорочення витрат у сфері охорони здоров'я на лікування трудящих від хвороб, викликаних забрудненням навколишнього середовища:

$$E_{o.z.} = (B_a \times B_a \times D_a) + (B_c \times B_c \times D_c), \quad (3)$$

де B_a, B_c – середні витрати в сфері охорони здоров'я на лікування протягом 1 дня хворого в стаціонарі чи амбулаторії, грн;

B_a, B_c – кількість хворих, що лікувалися впродовж року, чол.;

D_a, D_c – середня кількість днів хвороби одного хворого в тих самих умовах.

Хід роботи

У відповідності до індивідуального варіанту (номер варіанту відповідає порядковому номеру у списку групи):

1. Розрахувати ефект від запобігання втрат чистої продукції за час хвороби працюючих, зайнятих у матеріальному виробництві.
2. Розрахувати ефект від скорочення суми виплат з фондів соціального страхування за період тимчасової чи постійної непрацездатності людям, що занедужали в умовах забруднення навколишнього природного середовища.
3. Розрахувати ефект від скорочення витрат у сфері охорони здоров'я на лікування працюючих від хвороб, викликаних забрудненням навколишнього природного середовища.
4. Зробити висновки до роботи.

Варіанти індивідуальних завдань (1-10)

Показники	Варіант									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Середній розмір чистої продукції на 1 чол./день, грн.	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	800	9000	8000
Кількість працюючих, що взяли лікарняні листи протягом року, чол.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Середньорічний час хвороби до проведення природоохоронних заходів, днів.	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
Середньорічний час хвороби після проведення природоохоронних заходів, днів.	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Середній розмір виплати по непрацездатності на 1 день хвороби, грн.	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Середні витрати в сфері охорони здоров'я на лікування протягом 1 дня хворого в стаціонарі, грн.	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85

Середні витрати в сфері охорони здоров'я на лікування протягом 1 дня хворого в амбулаторії, грн.	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Кількість хворих, що лікувалися впродовж року в стаціонарі, чол.	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Кількість хворих, що лікувалися впродовж року в амбулаторії, чол.	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Середня кількість днів хвороби одного хворого в стаціонарі до проведення природоохоронних заходів, дні	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Середня кількість днів хвороби одного хворого в амбулаторії до проведення природоохоронних заходів, дні	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
Середня кількість днів хвороби одного хворого в стаціонарі після проведення природоохоронних заходів, дні	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Середня кількість днів хвороби одного хворого в амбулаторії після проведення природоохоронних заходів, дні	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50

Питання для самоперевірки:

1. Які цілі повинен забезпечувати комплекс природоохоронних заходів?
1. У чому полягають економічні результати природоохоронних заходів?
2. Що є економічним результатом природоохоронних заходів?
3. Які показники враховуються при визначенні втрат чистої продукції за час хвороби трудящих, зайнятих у матеріальному виробництві?
4. Які показники враховуються при визначенні суми виплат з фондів соціального страхування за період тимчасової чи постійної непрацездатності людям, що занедужали в умовах забруднення навколишнього середовища?

5. Які показники враховуються при визначенні витрат у сфері охорони здоров'я на лікування трудящих від хвороб, викликаних забрудненням навколишнього середовища?

6. Яке значення мають впроваджені екологічні проекти для довкілля та економіки регіону?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ 8

Тема: Презентація проектів з регіональної екології

Мета роботи: презентувати власні екологічні проекти, спрямовані на покращення екологічної ситуації в конкретних регіонах. Презентації включають опис проблеми, пропозиції щодо її вирішення, етапи реалізації проекту та очікувані результати. Студенти отримують зворотний зв'язок від викладача та колег, що дозволяє покращити якість їхніх проектів.

Основні поняття

Розробка етапів життєвого циклу екологічного проекту на АТП

Оскільки автомобілі значною мірою впливають на екологічний стан країни, а автомобільно-транспортні підприємства (АТП) є джерелами таких несприятливих екологічних факторів (ЕФ) як шум, електромагнітні перешкоди, викиди вихлопних газів, забруднення території паливно-мастильними матеріалами тощо, для зниження дії цих факторів на АТП розробляють та впроваджують екологічну політику.

Організації оптимізують свій вплив на навколишнє середовище за рахунок аналізу існуючих екологічних факторів (ЕФ) та їх впливу на довкілля, визначають прийнятний рівень ЕФ, планують їх досягнення та забезпечують дотримання.

Під екологічним проектом ми розуміємо тимчасову та унікальну діяльність, яка має обмеження в часі, спрямована на досягнення заздалегідь визначених екологічних результатів, створення певного, унікального продукту або послуги, спрямованої на зниження негативних впливів на навколишнє середовище за заданих обмежень щодо ресурсів, вимог з якості та прийнятного рівня ризику, в тому числі й екологічного.

Для того щоб вирішити питання невизначеності, а саме: роботу в нечітких умовах, проблеми командної роботи, падіння бюджету тощо, менеджеру проекту необхідно тримати все під контролем – створити жорсткі правила та гнучко реагувати на зміни. Для початку формується статут проекту.

Він є незмінною частиною протягом усього життєвого циклу проекту. Коли статут сформовано – проект почався. Під час виконання проекту з'являються діаграми, таблиці, зміст проекту, визначається його коштовність, час тощо. Ці чинники є змінними величинами під час виконання проекту.

Для реалізації екологічного проекту використовується технологія управління проектами з урахуванням специфіки розв'язуваної задачі. Ця технологія має володіти достатньою універсальністю й адаптованістю при реалізації будь-якого проекту (рис. 1).

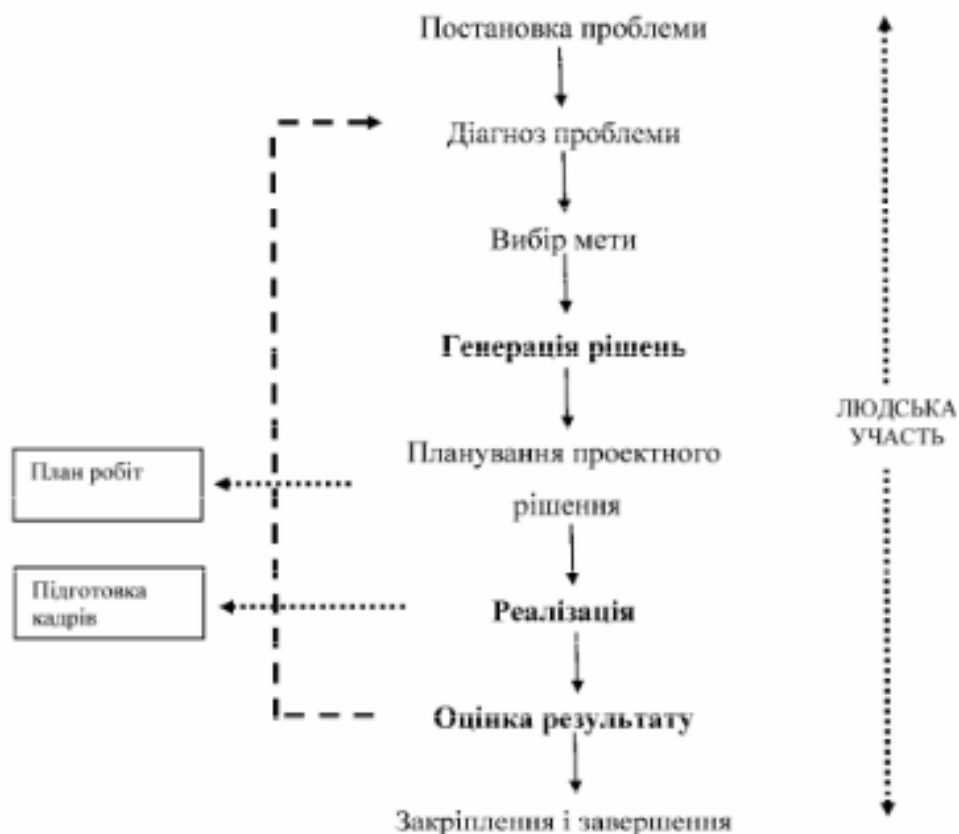


Рис. 1. Технологія управління екологічним проектом

Розглянемо етапи життєвого циклу такого екологічного проекту. Життєвий цикл проекту – це проміжок часу від зародження проекту до його завершення, який включає такі етапи.

1. Етап констатації (постановки) проблеми, тобто визначення факту перевищення рівня $E\Phi$ над допустимими санітарними нормами. Це визначається в ході екологічного моніторингу та екологічної експертизи. На цьому етапі обираються розрахункові точки, визначається значення рівня $E\Phi$, а також рівень перевищення його над нормою. Множина розрахункових точок, що знаходяться як усередині підприємства, так і на прилеглий території, що відповідають нормам, визначають зони комфорту, а точок, що не задовольняють норми, – зони дискомфорту.

2. Етап визначення причин проблеми (діагноз). Для вирішення задач цього етапу застосовується технологія оцінки та аналізу середовища функціонування, яка вирішує дві основні задачі:

– для будь-якої розрахункової точки $x_r(r = \overline{1, r'})$ визначається значення рівня екологічного фактора від кожного джерела Lir , а також значення комплексної оцінки $L_{\text{компл. } r}$ за всіма джерелами одночасно; – для кожного джерела екологічного фактора Lir і всіх джерел одночасно визначають зони комфорту та дискомфорту та розраховують їх характеристики. Проводиться багатокритеріальна оцінка декількох $E\Phi$ однонаправленої дії, які описуються окремими частковими критеріями з різними одиницями виміру.

3. Етап вибору мети – зниження рівня $E\Phi$, котрі перевищують граничні норми.

4. Етап генерації рішень. У разі перевищення рівня $E\Phi$ або комплексної оцінки $E\Phi$ гранично допустимих значень вирішується задача генерації рішень щодо засобів або заходів зниження впливу на довкілля з вибором ефективного з них. Для цього розглянемо постановку задачі синтезу проектного рішення щодо зниження впливу дії АТП на довкілля.

Загальна задача синтезу полягає у виборі такого набору принципів за яких забезпечується комфортне середовище за $E\Phi$ з урахуванням ресурсів та досягаються екстремальні значення відповідних критеріїв. Пропонується технологія структурно-параметричного синтезу засобів або заходів зниження впливу на довкілля, яка вирішує два класи задач: структурного синтезу – вибір принципів і видів засобів або заходів захисту; параметричного синтезу – визначення параметрів для кожного обраного виду засобу або заходу захисту.

Етап планування проектного рішення. Формальне і детальне планування проекту починається після прийняття рішення про його реалізацію. Саме на цьому етапі використовуються системи для управління проектами, що надають керівнику проекту набір засобів для розробки формального плану: засоби побудови ієрархічної структури робіт, мережні графіки та діаграми Ганта й гістограми завантаження ресурсів.

Етап реалізації проектного рішення. Після затвердження формального плану на менеджера лягає завдання щодо його реалізації. Вирішуються задачі формування оргструктури проекту, команди виконавців, управління комунікаціями. У міру здійснення проекту керівники зобов'язані постійно контролювати хід робіт. Контроль полягає у зборі фактичних даних про хід робіт і порівнянні їх із плановими.

Етап оцінки проекту. Оцінка результату реалізованого екологічного проекту полягає у проведенні моніторингу діяльності організації, її продукції та послуг, які мають впливи на довкілля. Таким чином, виникає зворотний зв'язок та, за необхідності, проводиться корекція отриманого проекту.

Етап завершення проекту. Якщо оцінка показала, що проект досяг заданих цілей, тобто рівні ЕФ знижені до необхідних величин, то проводиться перспективний аналіз можливих причин погіршення середовища функціонування та, за необхідності, виробляються заходи щодо усунення цих причин.

Висновки. Таким чином, запропоновано етапи життєвого циклу проекту, а саме – етап констатації (постановки) проблеми, етап визначення причин проблеми (діагноз), етап генерації рішень, етап планування та реалізації проектного рішення та завершальний етап, які, на відміну від існуючих, враховують методи оцінки за багатьма критеріями структурно-параметричного синтезу прийняття управлінських рішень. Це дозволить підвищити ефективність управління екологічним проектом за рахунок скорочення часу на прийняття управлінських рішень. Наукова новизна проведених досліджень полягає в подальшому розвитку методології управління екологічним проектом.

Хід роботи

Розробити та представити власні проекти розвитку територій своїх населених пунктів

Питання для самоперевірки:

1. Що таке «екологічний проект»?
2. Які є етапи екологічного проекту?
3. Що може стати предметом проекту?
4. Хто може бути учасником проекту?
5. Чому необхідно надалі розвивати методологію екологічних проектів?

Самостійна робота

Номер, назва теми, тематика завдань	Кількість годин	
	денна форма	заочна форма
Змістовий модуль 1		
1. Огляд міжнародних екологічних угод і їх вплив на регіональну екологічну політику (4 год) Аналіз міжнародних угод, таких як Паризька угода, і їх реалізація на регіональному рівні.	8	12
2. Екологічні ризики в умовах урбанізації (4 год) Оцінка впливу урбанізації на екологічні системи регіонів та пошук рішень для пом'якшення негативних наслідків.	8	12
3. Природні заповідники та їх значення для регіональної екології (4 год) Вивчення ролі природоохоронних зон у підтримці екосистем різних регіонів.	4	6
4. Порівняльний аналіз екологічних стратегій у різних регіонах світу (4 год) Дослідження та порівняння екологічних підходів у різних країнах та регіонах.	4	6
5. Екологічна відповідальність бізнесу на регіональному рівні (4 год) Дослідження прикладів екологічно відповідальних підприємств і їхнього впливу на регіони.	4	6
6. Зелена енергетика та її розвиток у регіонах (4 год) Аналіз впровадження зеленої енергетики в різних регіонах України та світу.	4	6
7. Вплив транспортної інфраструктури на регіональні екосистеми (4 год) Дослідження екологічних наслідків розвитку транспортної мережі.	4	6
8. Оцінка екологічної стійкості регіонів за індикаторами сталого розвитку (4 год) Використання індикаторів сталого розвитку для оцінки екологічної стійкості різних регіонів.	4	6
9. Використання супутникових даних для моніторингу стану довкілля в регіонах (4 год) Вивчення технологій дистанційного зондування для оцінки стану довкілля.	4	6
10. Роль громадських організацій у вирішенні регіональних екологічних проблем (4 год) Огляд діяльності екологічних НГО на регіональному рівні.	4	6

11. Інноваційні методи рекультивації земель у регіонах (4 год) Дослідження сучасних підходів до відновлення земельних ресурсів.	4	6
12. Екологічна освіта як інструмент вирішення регіональних проблем (4 год) Роль екологічної освіти у формуванні екологічної свідомості населення.	4	6
13. Зміна клімату та її вплив на аграрні регіони (4 год) Оцінка наслідків кліматичних змін для сільськогосподарських регіонів.	4	6
14. Стратегії адаптації до змін клімату на регіональному рівні (4 год) Аналіз стратегій адаптації до кліматичних змін у різних регіонах України.	4	6
15. Екологічна етика в управлінні регіональними ресурсами (4 год) Дослідження ролі екологічної етики у прийнятті управлінських рішень на регіональному рівні.	4	6
16. Імплементация екологічної політики ЄС в регіонах України (4 год) Аналіз європейських екологічних стандартів та їх реалізація в Україні. Ось нова тема, яка закриває ПР "Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог."	4	6
17. Огляд міжнародних стандартів етики для екологічних проектів (4 год) Вивчення етичних норм і стандартів, прийнятих в різних країнах і міжнародних організаціях для екологічної діяльності.	8	12
18. Кейс-стаді: Вирішення конфліктів інтересів у соціально-значущих екологічних проектах (4 год)		
Разом	72	112

Перелік рекомендованих джерел

1. Адаменко О.М., Міщенко Л.В. Екологічний аудит територій. Підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ, ФАКЕЛ, 2000. - 241с. Міщенко Л.В. Геоекологічний аудит впливу техногенного забруднення на довкілля і здоров'я населення (на прикладі регіону Покуття). Автореферат дисертації на здобуття наук. ступ. канд. географ, наук. – Чернівці, 2003. – 21с.
2. Методичні вказівки до практичних робіт та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Регіональна політика сталого розвитку в Україні» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 242 «Туризм і рекреація» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Клименко Л. В. – Рівне : НУВГП, 2024– 50 с.
3. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з дисципліни “Екологічний моніторинг” (для студентів 4 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 - “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”). / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва: уклад.: В.О. Бараннік– Х.: ХНАМГ, 2012. – 18 с.
4. Про затвердження "Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря" (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 січня 2017 р. за № 98/29966) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0048-09> .
5. Про затвердження "Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів" (Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 14 серпня 2009 р. за № 767/16783) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09> .
6. Податковий кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI / Верховна Рада України [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>
7. Збірник методичних вказівок до практичних робіт з дисципліни "Моніторинг довкілля" для студентів III–IV курсів денної та заочної форм навчання за спеціальністю “Екологія та охорона навколишнього середовища”./ Чугай А.В., Юрасов С.М., Чернякова О.І., Грабко Н.В., Волков А.І., □ Одеса: ОДЕКУ, 2006. - 139 с
8. Петренко Ю.А., Шилова Т.Г., Кириченко А.І. ЕТАПИ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА. Вісник ХНАДУ, № 69 - 2015 р., С.91-94

9. Сталий розвиток місцевих громад: підручник (кол.вставки)/ М.О. Клименко, О.М. Клименко, Л.В. Клименко. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018. – 296 с.

10. Регіональна програма охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки з урахуванням регіональних пріоритетів Вінницької області на 2017-2021 роки («Довкілля –2021»). Вінниця, 2017. 166 с.

11. Самойлік М.С. Еколого-економічна оцінка забруднення навколишнього середовища в системі екологічно безпечного розвитку регіонів України: монографія. Полтава: ПолтНТУ, 2012. 269 с.

12. Закон України «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28.02.2019 № № 2697-VIII.

13. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2023 році <https://ekolog.kr-admin.gov.ua/index.php/diyalnist/stan-dovkillia>