

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ ІНСТИТУТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Директор АДІ ДВНЗ «ДонНТУ»
М.М. Чальцев
20 р.

Кафедра «Екологія та безпека життєдіяльності»

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ)**

19/35-2014-02

«РЕКОМЕНДОВАНО»

Навчально-методична комісія
факультету «Автомобільні дороги»
Протокол № 5 від 08.01.2014 р.

«РЕКОМЕНДОВАНО»

Кафедра «Екологія та БЖД»
Протокол № 6 від 19.02.2014 р.

УДК 504 (071)

Методичні вказівки до виконання практичних робіт із дисципліни «Основи екології» (для студентів усіх напрямів підготовки) [Електронний ресурс] / укладач: Г.В.Фаткуліна. – Електрон. дані. – Горлівка: ДВНЗ «ДонНТУ» АДІ, 2014.

Наведено методики розрахунків екологічного податку, гранично допустимих скидів у природні водойми, санітарно-захисної зони підприємства з урахуванням рози вітрів, збитків від забруднення навколишнього середовища.

Укладач: Фаткуліна Г. В., канд.техн.наук

Відповідальний за випуск: Висоцький С.П., д-р техн.наук, проф.

Рецензент: Базаянц Г. В., д-р техн. наук, проф.каф.
«Загальнонаукові дисципліни»

© Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Автомобільно-дорожній інститут, 2014

ЗМІСТ

ВСТУП	4
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1 ОБЛІК ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ У ВИРОБНИЦТВІ. САНІТАРНО-ЗАХИСНІ ЗОНИ	5
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2 ДЖЕРЕЛА УТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ВІДХОДІВ НА АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ (АТП)	8
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3 ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОДАТОК.....	13
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4 МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОГО СКИДУ (ГДС) СТІЧНИХ ВОД	17
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 5 ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ СЕРЕДОВИЩА..	21
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6 ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ В УКРАЇНІ	25
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 7 РОЗРАХУНОК РОЗМІРІВ ВІДШКОДУВАННЯ ЗБИТКІВ, ЯКІ ЗАПОДІЯНІ ДЕРЖАВІ В РЕЗУЛЬТАТІ НАДНОРМАТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	27
ВИСНОВКИ.....	31
ДОДАТОК А ПОБУДОВА РОЗИ ВІТРІВ.....	32
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	35

ВСТУП

Екологія йде своїми коріннями з біології, але вже вийшла із цих вузьких рамок, оформившись у принципово нову інтегральну дисципліну, яка пов'язує фізичні та біологічні явища, вивчає розвиток, функціонування та прогнозування процесів сучасної біосфери та атмосфери й створює «місток» між природничими, соціально-гуманітарними та технічними науками. У наш час екологія розподіляється на низку наукових галузей і дисциплін, часом далеких від первинного розуміння екології як біологічної науки, хоч в основі всіх сучасних напрямів екології лежать фундаментальні ідеї біології. Таким чином, навчальна дисципліна «Основи екології» охоплює як питання класичної екології (біоекології), так і питання сучасної екології (неоекології).

Мета практичних робіт – формування у студентів екологічного світогляду; знань про взаємодію живих організмів і популяції між собою та навколишнім середовищем; знань про основні джерела та негативні наслідки забруднення природного середовища; знань про екологічні основи охорони довкілля та оптимального природокористування; отримання практичних навичок проведення екологічних розрахунків та проведення оцінки й аналізу екологічної ситуації.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1

ОБЛІК ПОГОДНО-КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ У ВИРОБНИЦТВІ. САНІТАРНО-ЗАХИСНІ ЗОНИ

Мета: вивчити закономірності руху повітряних мас і розсіювання речовин в атмосфері, навчитися будувати та аналізувати розу вітрів і використовувати її для оцінки швидкості й напрямку розсіювання промислових забруднень для коригування розміру санітарно-захисної зони (СЗЗ) підприємства.

Практичні завдання:

1. Побудуйте розу вітрів і розу швидкості вітру за індивідуальним завданням. Дані по варіантам брати із додатка А. Виділіть напрямки переважаючих вітрів, найбільш сильних вітрів.

2. Вирішіть ситуаційну задачу для місцевості, яка зазначена у варіанті завдання: на півночі місцевості знаходиться металургійний завод, на півдні від нього – житлова зона. Оцініть вплив заводу на екологічний стан атмосфери в житловій зоні. Запропонуйте оптимальний варіант взаємного розташування заводу й житла з урахуванням рози вітрів.

3. На місцевості із заходу на схід проходить автомобільна траса, на південній стороні якої розташовані послідовно 9-ти поверховий готель і автостоянка в зоні вітрової тіні будівлі, потім квартал 5-ти поверхових житлових будинків. З урахуванням рози вітрів і рози швидкості вітрів оцініть екологічну ситуацію, запропонуйте заходи щодо її поліпшення (місце перенесення стоянки, розміщення захисних насаджень та ін.).

4. Використовуючи індивідуальне завдання, уточніть розмір СЗЗ підприємства залежно від рози вітрів, вважаючи, що підприємство IV класу небезпеки, має одне організоване джерело викиду забруднень і розташоване на непересічній місцевості.

Звіт про роботу:

- 1) графічне зображення рози вітрів і рози швидкості вітрів;
- 2) графічне та письмове рішення ситуаційної задачі;
- 3) графічне зображення СЗЗ за класифікатором і з уточненнями.

Побудова рози вітрів і рози швидкості вітрів.

Від обраної центральної точки провести 8 ліній, що відповідають основним і проміжним сторонам горизонту. На лініях у масштабі відкласти повторюваність напрямків (або швидкості) вітру, кінці відрізків з'єднати прямими лініями. Отримаємо розу вітрів (швидкості вітру). Стрілками вздовж ліній горизонту показати напрямки пануючих вітрів (звідки дує вітер) або швидкостей вітру.

Уточнення розмірів СЗЗ

Уточнення розмірів СЗЗ робимо за формулою

$$L = L_0 \cdot \frac{P}{P_0}, \text{ м,} \quad (1.1)$$

де L_0 – вихідний розмір СЗЗ, м; залежно від класу небезпеки підприємства згідно з ДСП-173: I клас – 1000 (3000) м, II клас – 500 м, III клас – 300 м, IV клас – 100 м, V клас – 50 м;

P – середньорічна повторюваність напрямку вітрів для розглянутого румба, %;

P_0 – повторюваність напрямку вітрів одного румба при круговій розі вітрів, %, наприклад, при восьмирумбовій розі вітрів: $P = \frac{100}{8} = 12,5 \%$.

Приклади розв'язання задач

Приклад 1

Побудуйте розу вітрів і розу швидкостей вітрів за даними з таблиці:

№ варіанта	Місто	Повторюваність напрямків вітрів (%) / середня швидкість вітру (м/с)							
		Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
27	Горлівка	8/2,8	17/3,1	20/4,1	16/3,6	12/2,4	10/3	7/2,9	10/3,5

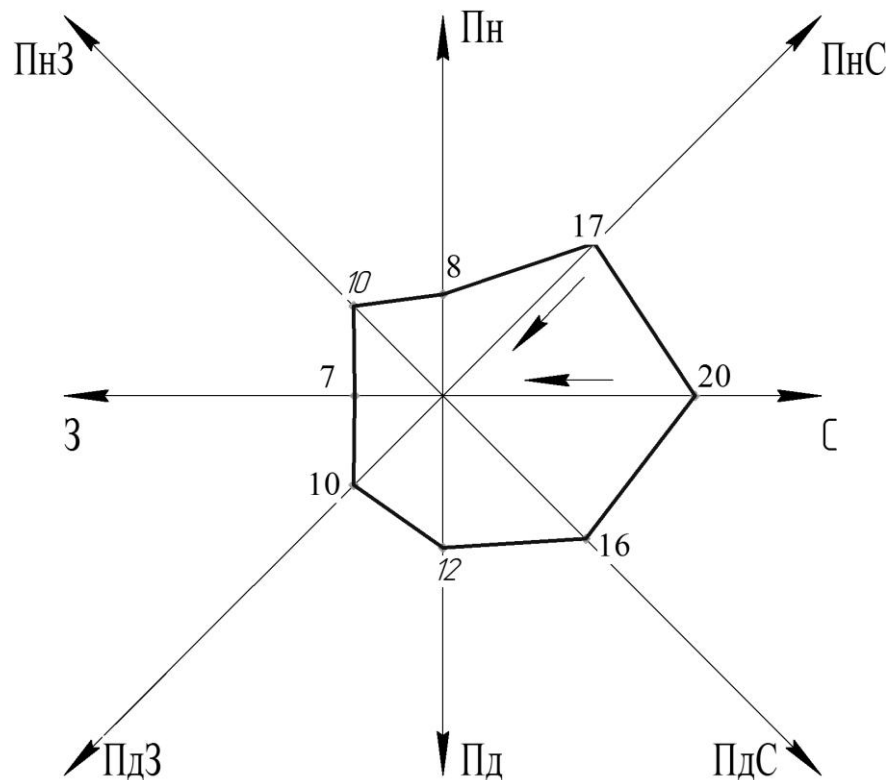


Рисунок 1.1 – Роза вітрів

У місті Горлівка переважають вітри ПнС і С.

Приклад 2

Уточніть СЗЗ підприємства IV класу небезпеки, знаючи повторюваність напрямків вітрів.

$$L_{Пн} = 100 \cdot (8/12,5) = 100 \text{ м};$$

$$L_{Пд} = 100 \cdot (12/12,5) = 100 \text{ м};$$

$$L_{ПнС} = 100 \cdot (17/12,5) = 136 \text{ м};$$

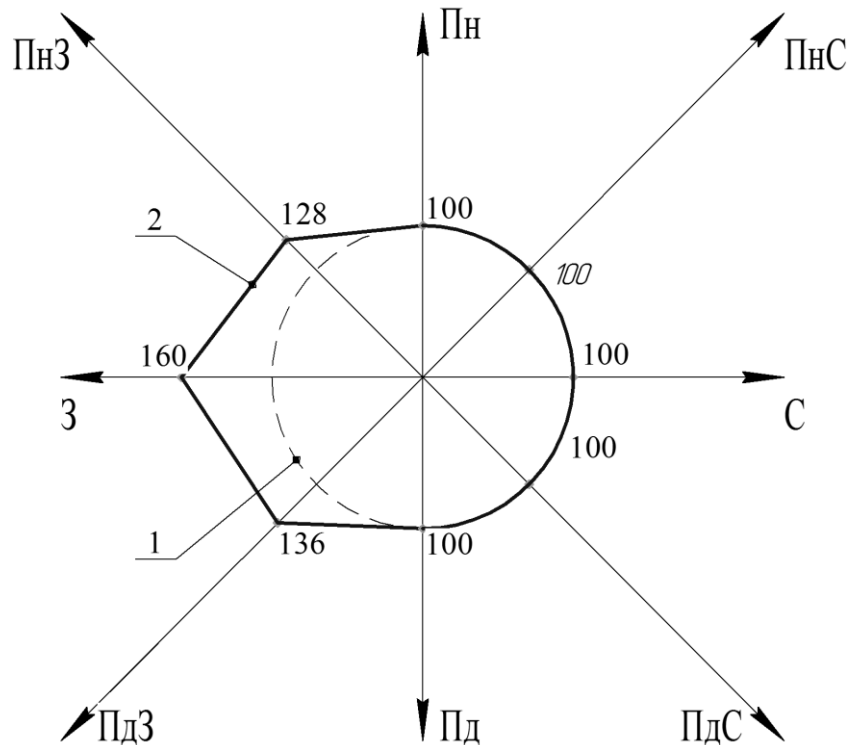
$$L_{ПдЗ} = 100 \cdot (10/12,5) = 100 \text{ м};$$

$$L_{С} = 100 \cdot (20/12,5) = 160 \text{ м};$$

$$L_{З} = 100 \cdot (7/12,5) = 100 \text{ м};$$

$$L_{ПдС} = 100 \cdot (16/12,5) = 128 \text{ м};$$

$$L_{ПнЗ} = 100 \cdot (10/12,5) = 100 \text{ м}.$$



1 – вихідна СЗЗ; 2 – уточнена СЗЗ
Рисунок 1.2 – Санітарно-захисна зона

У даному випадку за напрямками ПнЗ, З, ПдЗ розмір СЗЗ збільшується, тому що в даних напрямках переважають часті вітри й перенесення забруднень здійснюється на більші відстані.

Питання для усного опитування:

1. Рух повітряних мас. Вітри, їх швидкість і напрямок. Конверсія, інверсія.

2. Які фактори слід урахувати при розробці технічних заходів щодо запобігання та зменшення забруднення атмосферного повітря?

3. Які фактори впливають на швидкість і напрямок розсіювання забруднень в атмосфері?

4. Що таке СЗЗ, як устанавлюється її розмір? Які вимоги до її благоустрою?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

ДЖЕРЕЛА УТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧИХ ВІДХОДІВ НА АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВАХ (АТП)

Мета: вивчити види виробничих відходів на АТП та існуючі заходи й методи утилізації цих відходів із метою зменшення негативного впливу на довкілля.

Звіт про роботу:

1) конспект основних джерел утворення відходів на АТП та вирішення екологічних проблем стосовно відходів.

У процесі експлуатації, технічного обслуговування й ремонту рухомого складу автотранспорту на АТП утворюються різні промислові відходи, які за певних умов чинять шкідливий вплив на довкілля.

На рисунку 2.1 наведено структурну схему основних виробничих відходів АТП.



Рисунок 2.1 – Структурна схема основних виробничих відходів АТП

Спрацьовані нафтопродукти

До складу спрацьованих нафтопродуктів входять спрацьовані моторні олії, трансмісійні оливи, консистентні мастила, індустриальні мастила, а також нафтопродукти, які змиваються з агрегатів і вузлів під час мийки.

Дослідження показали, що об'єм спрацьованих олив і мастил залежно від модифікації автомобілів, їх технічного стану, умов роботи рухомого складу мають різний склад і можуть становити від 13 до 33 % витрати свіжих.

Раціональна організація збирання, зберігання й потворного використання на АТП спрацьованих нафтопродуктів має велике екологічне та економічне значення. Вона надає можливість не лише запобігати забрудненню довкілля нафтопродуктами, але й забезпечує раціональне споживання вихідної сировини їх виробництва – нафти.

Установлено три групи збирання спрацьованих нафтопродуктів:

1. Оливи моторні спрацьовані – сюди входять і моторні оливи, які використовуються в трансмісіях у суміші з індустріальними мастилами.

2. Мастила індустріальні спрацьовані – разом із виділеними зі спрацьованих емульсій, суміші індустріальних мастил, турбінних, компресорних тощо.

3. Суміші нафтопродуктів спрацьовані – маються на увазі ті, що застосовуються як миючі рідини: бензин, керосин, дизельне паливо, трансмісійні мастила тощо.

Змішування спрацьованих олив і інших нафтопродуктів із продуктами не нафтового походження не допускається.

Для збирання відпрацьованих нафтопродуктів і їх заміни на автомобілях застосовують спеціальне обладнання: пересувні ємності, возики, деки тощо. Найефективнішими є стаціонарні пости для заміни олив і промивання двигунів зі спеціальними пристроями, які надають можливість механізувати процес зливання спрацьованих олив і промивних рідин. Із метою забезпечення якісного збирання спрацьованих олив і промивних рідин на АТП мають бути обладнані пункти збору. Розміщують їх при складах паливно-мастильних матеріалів або на постах заміни мастил і промивки двигунів.

Зібрані за групами нафтопродукти мають бути направлені на підприємства, які спеціалізуються на збиранні нафтопродуктів та їх подальшій переробці.

Стічні води

До стічних вод відносяться води, які в процесі використання забруднюються різними компонентами. Це води, що використовуються в миючих установках для зовнішнього миття автомобілів та їх агрегатів, на фарбувальних ділянках, а також дощові води, які забруднюються різними компонентами з території АТП. Тому в загальному випадку стічні води в своєму складі мають нафтопродукти, поверхнево-активні речовини миючих засобів, залишки фарби й розчинників, а також пісок, глину та інші тверді частинки. Природно, що без відповідного очищення стічні води не можуть направлятися у водойми чи каналізацію та використовуватись в оборотному водопостачанні.

Для забезпечення захисту довкілля стічні води автопідприємства проходять очищення на очисних спорудах. Як правило, процес очищення включає етапи очищення води від піску, глини й інших твердих частинок,

очищення води від нафтопродуктів та утилізацію видалених забруднень. Розроблено типові проекти очисних споруд і установок. Схема однієї з таких установок моделі «Кристал», яка була розроблена ВАТ «Институтом Мосводоканал НИИ», широко використовувалась на АТП.

Одним із сучасних напрямків очищення стічних вод миючих установок на АТП є біохімічне очищення води.

Відпрацьований електроліт і свинцевий шлам

На АТП у великих об'ємах зберігається сірчана кислота для приготування електроліту акумуляторних батарей. У процесі ремонту батарей утворюються спрацьований електроліт – шкідлива для довкілля речовина, яка потребує нейтралізації.

При експлуатації акумуляторних батарей у них утворюються свинцевий шлам, який випадає з анодних пластин активної маси. На дно акумуляторних батарей потрапляють також свинцевий пил і шматочки свинцевих пластин.

Середній вміст шламу в спрацьованій акумуляторній батареї становить від 15 % до 25 % її маси. До складу сухого шламу входить: свинець – 70 %, сурма – 1 %, вісмут – 0,1 % і мідь – 0,2 %. Тому мийка акумуляторних банок у місяцях, де можливе потрапляння в стічні води або ґрунт залишків відпрацьованого електроліту й свинцевого шламу, недопустима. Лом акумуляторного свинцю (як цінного металу) необхідно зберігати.

Для нейтралізації кислот у відпрацьованих електролітах використовують будь-який лужний реагент. Найчастіше – вапно, вуглекислий кальцій і магній. Для збирання свинцевого шламу застосовують спеціальну установку для миття акумуляторних банок. Щоб запобігти забрудненню довкілля в процесі приготування та заливання в акумуляторні батареї електроліту також застосовують спеціальні установки.

Відходи ацетиленових генераторів

На АТП у результаті застосування ацетиленових генераторів для зварювання й різання металу утворюються відходи карбиду кальцію. Погано організоване збирання, зберігання та утилізація цих відходів призводить до забруднення ґрунту й природних вод.

Зберігати відходи ацетиленових генераторів необхідно в металевих ящиках, конструкція яких надає можливості здійснювати завантажування транспортного засобу без втрат.

Відходи ацетиленових генераторів можуть використовуватись у будівництві при проведенні штукатурних робіт і біління. Використання вказаних відходів не дає великої економії будівельних матеріалів, але сприяє раціональній утилізації, що запобігає попаданню цієї шкідливої речовини в ґрунт і водойми у разі вивезення відходів у відвали.

Для повної ліквідації на АТП відходів ацетиленових генераторів необхідно переходити на централізоване забезпечення ацетиленом.

Відпрацьована гальмова рідина

Для запобігання потрапляння гальмової рідини в навколишнє середовище необхідно на АТП використовувати спеціальну установку для прокачування гальмової системи автомобіля свіжою гальмовою рідиною.

Зливу при цьому відпрацьовану гальмову рідину відстоюють і очищену частково використовують повторно, а забруднену – утилізують.

Відпрацьовані антифриз і вода із систем охолодження

Через поширення використання в системах охолодження автомобільних двигунів рідин, що не замерзають за низьких температур (антифризів), які містять отруйну речовину етиленгліколь, виникає небезпека забруднення ним ґрунту й природних вод. Тому на АТП має бути налагоджено збирання, зберігання та утилізація спрацьованих антифризів.

Для перевезення й зберігання як свіжих, так і спрацьованих антифризів застосовують металеві бочки чи балони з пробками чи кришками, які щільно закриваються. На тарі, в якій зберігається антифриз, обов'язково має бути напис «Отрута» і знак отруйної речовини.

На АТП, що не устатковані засобами прогрівання двигуна при зберіганні автомобілів на відкритих стоянках у зимовий період, вода зливається в ґрунт. Ця вода містить сполуки заліза й інших металів, які утворюються внаслідок корозії деталей системи охолодження двигуна.

Масове зливання води із систем охолодження призводить до забруднення ґрунту цими сполуками. З огляду раціонального використання води, усунення забруднення ґрунту й водойм шкідливими речовинами, які в ній містяться, а також зменшення утворення накипу в системі охолодження двигуна, таку воду доцільно використовувати повторно.

Відпрацьовані фільтри й брудне ганчір'я

Після технічного обслуговування й поточного ремонту автомобілів на АТП накопичується велика кількість спрацьованих фільтруючих елементів, а також брудного ганчір'я.

Фільтруючі елементи з фільтрів, які знімають з автомобіля містять моторні оливи. Наприклад, різниця за масою між відпрацьованим і новим фільтрувальним елементом становить від 160 до 250 грам.

У зонах обслуговування й ремонту автомобілів має бути налагоджена чітка організація збирання таких елементів і використання ганчір'я. Зберігають названі відходи в закритих металевих ящиках під накриттям із метою запобігання попадання в них атмосферних опадів і подальшим забрудненням зливових вод нафтопродуктами.

Найефективнішим заходом утилізації спрацьованих фільтруючих елементів і брудного ганчір'я є спалювання в котельнях.

Автотранспортні засоби, що відпрацювали свій термін, і їх

складові частини.

Шляхи утилізації наведених вище виробничих відходів відомі й широко використовуються. В останній час значна увага приділяється розробленню методів утилізації зношених автомобілів та їх вузлів.

У 1992 році в м. Базель (Швейцарія) проведено спеціалізований симпозиум, що присвячений питанню утилізації старих автомобілів. Вирішення цієї важливої з огляду екології задачі можливе, якщо воно буде враховуватись на стадії розроблення нових моделей автомобілів і вибору матеріалів їх вузлів. Такий принцип прийнятий провідними автомобільними фірмами світу.

Важливим з екологічної та техніко-економічної точок зору є раціональне використання зношених автомобільних шин, які містять дефіцитну полімерну сировину (каучук), метал, технічний вуглець та інші наповнювачі. Традиційно зношені шини поновлюються накладанням нового протектора, а ті шини, які не підлягають такому використанню, подрібнюють із подальшим виготовленням із кришки різних виробів, а також добавкою її в дорожні покриття.

Використовують зношені шини цілими в спорудах для захисту берегів річок і морів від ерозії, як бар'єри та огорожі автомобільних доріг, блоків для стін гаражів, майстерень, складів.

Питання для усного опитування:

1. Назвіть види виробничих відходів, що утворюються на АТП.
2. Перелічте групи збирання спрацьованих нафтопродуктів.
3. Назвіть умови зберігання відпрацьованого антифриза.
4. Наведіть приклади раціонального використання зношених автомобільних шин.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3 ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОДАТОК

Мета: ознайомитись із методикою розрахунку екологічного податку за забруднення навколишнього середовища.

Звіт про роботу:

- 1) конспект методики розрахунку;
- 2) письмове рішення задач.

1. Суми податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними джерелами забруднення ($\Pi_{вс}$), обчислюються платниками податку самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів викидів, ставок податку за формулою:

$$\Pi_{вс} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot H_{ni}), \text{ грн,} \quad (3.1)$$

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

H_{ni} – ставки податку в поточному році за тону i -тої забруднюючої речовини в гривнях із копійками.

2. Суми податку, який справляється за викиди забруднюючих речовин пересувними джерелами забруднення ($\Pi_{вп}$) в атмосферне повітря, обчислюються податковими агентами самостійно щокварталу виходячи з кількості фактично реалізованого палива та ставок податку за формулою:

$$\Pi_{вп} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot H_{ni}), \text{ грн,} \quad (3.2)$$

де M_i – кількість фактично реалізованого палива i -того виду в тоннах (т);

H_{ni} – ставки податку в поточному році за тону i -того виду палива в гривнях із копійками.

$$M_i = Q_i \cdot \rho \cdot T \cdot 10^{-3}, \text{ т,} \quad (3.3)$$

де Q_i – середньодобова витрата i -го виду палива, л;

ρ – середня щільність i -го виду палива, г/мл;

T – тривалість викиду, днів.

3. 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:

$$P_c = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot H_{ni} \cdot K_{oc}), \text{ грн}, \quad (3.4)$$

де M_i – обсяг скиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах (т);

H_{ni} – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду забруднюючої речовини в гривнях із копійками;

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

4. Суми податку, який справляється за розміщення відходів (P_{pv}), обчислюються платниками самостійно щокварталу виходячи з фактичних обсягів розміщення відходів, ставок податку та коригуючих коефіцієнтів за формулою:

$$P_{pv} = \sum_{i=1}^n (M_i \cdot H_{ni} \cdot K_T \cdot K_o), \text{ грн}, \quad (3.5)$$

де M_i – обсяг відходів i -того виду в тонах (т);

H_{ni} – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду відходів в гривнях із копійками;

K_T – коригуючий коефіцієнт, який враховує розташування місця розміщення відходів (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Коефіцієнт, який враховує розташування місця розміщення відходів

Місце (зона) розміщення відходів	K_T
У межах населеного пункту або на відстані менш як 3 км від таких меж	3
На відстані від 3 км і більше від меж населеного пункту	1

K_o – коригуючий коефіцієнт, що дорівнює 3 і застосовується в разі розміщення відходів на звалищах, які не забезпечують повного виключення забруднення атмосферного повітря або водних об'єктів (в іншому випадку $K_o=1$).

Практичні завдання

Задача 1. Розрахуйте суму податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарним джерелом забруднення.

Забруднююча речовина	M , т	Ставка податку H , грн/т
NH ₃	21	229
NO ₂	294	1221
CO	16,8	46

Задача 2. Розрахуйте суму податку, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарним джерелом забруднення.

Забруднююча речовина	M , т	Ставка податку H , грн/т
SO ₂	26,6	1221
фенол	1,68	5542
MnO ₂	0,36	9664

Задача 3. Розрахуйте суму податку АТП, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин упродовж року.

Вид палива	Середньодобова витрата палива Q , л	Середня щільність палива ρ , г/мл	Ставка податку H , грн/т
дизпаливо	900	0,84	68
бензин неетилований	2500	0,72	68
бензин сумішевий	650	0,72	56

Задача 4. Розрахуйте суму податку АТП, який справляється за викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин впродовж року.

Вид палива	Середньодобова витрата палива Q , л	Середня щільність палива ρ , г/мл	Ставка податку H , грн/т
дизпаливо	700	0,84	68
бензин неетилований	1400	0,72	68
бензин сумішевий	800	0,72	56

Задача 5. Розрахуйте суму податку, який справляється за скиди забруднюючих речовину р. Дністр.

Забруднююча речовина	M , т	Ставка податку H , грн/т
нафта	3,2	4718
завислі речовини	195,2	23
фосфати	13,1	641

Задача 6. Розрахуйте суму податку, який справляється за скиди забруднюючих речовин в озеро.

Забруднююча речовина	M , т	Ставка податку H , грн/т
азот амонійний	14,4	802
органічні речовини	5,28	321
нітрити	8,49	3939

Задача 7. Розрахуйте суму податку, який справляється за розміщення відходів на відстані 1 км від меж міста на звалищі, яке не забезпечує повного захисту навколишнього середовища.

Відходи	M , т	Ставка податку H , грн/т
Стружка деревинна (IV)	800	2,5
Шлак доменний (IV)	15000	2,5
Люмінесцентні лампи	17	7,5 грн/одиночку

Задача 8. Розрахуйте суму податку, який справляється за розміщення відходів на відстані 5 км від меж міста на звалищі, яке забезпечує повний захист навколишнього середовища.

Відходи	M , т	Ставка податку H , грн/т
Стружка металева (IV)	3000	2,5
Полістирол (IV)	6000	2,5
Ртутні лампи	5	431 грн/одиночку

Питання для усного опитування:

1. Назвіть види екологічного податку на Україні.
2. Як платники обчислюють екологічний податок?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №4

МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМОГО СКИДУ (ГДС) СТІЧНИХ ВОД

Мета: ознайомитись із методикою розрахунку гранично допустимого скиду стічних вод для різних умов, навчитись давати висновок щодо якості води у водоймах після скиду.

Звіт про роботу:

- 1) конспект методик розрахунку;
- 2) письмове рішення задач.

Категорії водокористування:

- 1) для господарсько-питного й культурно-побутового користування;
- 2) для рибно-господарського користування.

Види водокористування:

1) загальне – здійснюється громадянами для задоволення їх потреб (купання, плавання на човнах, аматорське та спортивне рибальство, водопій тварин). Забір води з водних об'єктів виконується без застосування споруд і технічних пристроїв;

2) спеціальне – це забір води з водних об'єктів із застосуванням споруд або технічних пристроїв та скид у них зворотних вод. Здійснюється юридичними та фізичними особами для задоволення питних потреб населення, а також для господарсько-побутових, лікувальних, сільськогосподарських, промислових, транспортних, енергетичних, рибно-господарських та інших державних і громадських потреб. Є платним. Може бути короткостроковим (до 3-х років) і довгостроковим (від 3-х до 25-ти років).

Стічні води – це води, які людина використовувала у своїй господарській і промисловій діяльності, або які утворені атмосферними опадами, що стікають самопливом, або які організовані з забудованих територій.

Фонова концентрація забруднювача (C_{ϕ}) – це концентрація, яка створюється всіма джерелами скиду крім даного (установлюється за підсумками спостережень Укргідрометом за водним ресурсом протягом 5-ти років).

Гранично допустимий скид (ГДС) – маса речовини в стічній воді, яка є максимально допустимою для скиду (відведення) за встановленим режимом даного пункту водного об'єкта за одиницю часу (г/с або т/рік).

У відповідності з діючими нормативними документами ГДС установлюється як тимчасовий норматив (зазвичай із терміном дії 5 років), що визначає максимальну масу речовини в стічних водах (СВ), допустиму до скиду у водний об'єкт в одиницю часу.

Для скидів СВ у межах населених пунктів або в зонах підвищеного забруднення водних об'єктів встановлено, що вимоги до складу й властивостей води водного об'єкта відносяться й до СВ кожного підприємства. У цьому випадку:

$$ГДС = C_{ст} \cdot q, \text{ якщо } C_{ст} < ГДК; \quad (4.1)$$

$$ГДС = ГДК \cdot q, \text{ якщо } C_{ст} \geq ГДК, \quad (4.2)$$

де $C_{ст}$ – концентрація речовини у СВ, г/м³;

$ГДК$ – гранично допустима концентрація речовини для даної категорії водокористування (категорія встановлюється місцевими органами рибоохорони й санепідемслужби), г/м³;

q – найбільша середньогодинна витрата СВ, м³/с.

$$q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V_{ст}, \text{ м}^3/\text{с}, \quad (4.3)$$

де D – діаметр стічної труби, м;

$V_{ст}$ – швидкість стоку, м/с.

У разі $C_{ст} > ГДК$ необхідне очищення СВ до дозволених норм.

Для скидів СВ за межею населених пунктів або в незабруднені водні об'єкти дозволено проводити розрахунок ГДС із урахуванням можливого розбавлення СВ водою водного об'єкта з якістю води вище скиду СВ. У цьому випадку:

$$ГДС = C_{ст} \cdot q, \text{ якщо } C_{ст} < C_{ст \max}, \quad (4.4)$$

$$ГДС = C_{ст \max} \cdot q, \text{ якщо } C_{ст} \geq C_{ст \max}, \quad (4.5)$$

де $C_{ст \max}$ – максимально можлива концентрація речовини у стічних водах, яка забезпечить дотримання ГДК у контрольному створі (на 0,5–1 км нижче скиду стічних вод), г/м³. Орієнтовно її можна обчислити, вважаючи $C_{у створі} = ГДК$ і $C_{ст} = C_{ст \max}$ з наступної формули розбавлення СВ:

$$C_{у створі} = \frac{C_{\phi} \cdot Q + C_{ст} \cdot q}{\gamma \cdot Q + q}, \text{ мг/л}. \quad (4.6)$$

У випадку, коли $C_{у створі} = ГДК$ і $C_{ст} = C_{ст \max}$ формула прийме вигляд:

$$ГДК = \frac{C_{\phi} \cdot Q + C_{ст \max} \cdot q}{\gamma \cdot Q + q} \Rightarrow C_{ст \max} = \frac{ГДК \cdot (\gamma \cdot Q + q) - C_{\phi} \cdot Q}{q}, \quad (4.7)$$

де C_{ϕ} – фонові концентрації речовини у воді, г/л;

Q – витрата ріки, м³/с, $Q = \omega \cdot V$;

γ – коефіцієнт змішування, для спрощених розрахунків приймаємо $\gamma = 1$, тобто вважаємо змішання повним.

Коефіцієнт змішування враховує умови скиду СВ та гідрологічну ситуацію – ухил річки, швидкість течії, глибину, ширину потоку, звивистість, шорсткість русла, турбулентну дифузію і т.д., й у підсумку показує, яка частина витрати річки бере участь у розбавленні СВ.

Задача 1. Обчисліть ГДС (у г/с і т/рік) і концентрацію речовини в контрольному створі для скиду стічних вод у межах населеного пункту. Оцініть якість води після скиду речовини, якщо витрата річки $Q=90\text{ м}^3/\text{с}$, $V_{\text{ст}}=2\text{ м/с}$, діаметр труби $D=30\text{ см}$, концентрація солей $\text{Cu}^{2+}C_{\text{ст}}=100\text{ мг/л}$, фонові концентрації $C_{\text{ф}}=0\text{ мг/л}$, водотік господарсько-питний $\text{ГДК}_{\text{Cu}}=1\text{ мг/л}$.

Задача 2. Обчисліть ГДС (у г/с і т/рік) і концентрацію речовини в контрольному створі для скиду стічних вод у межах населеного пункту. Оцініть якість води після скиду речовини, якщо витрата річки $Q=150\text{ м}^3/\text{с}$, $V_{\text{ст}}=3\text{ м/с}$, діаметр труби $D=40\text{ см}$, концентрація фенолу $C_{\text{ст}}=0,009\text{ мг/л}$, фонові концентрації $C_{\text{ф}}=0,0007\text{ мг/л}$, $\text{ГДК}_{\text{фенол}}=0,001\text{ мг/л}$ для водотока господарсько-питного.

Задача 3. Обчисліть ГДС нафти (у г/с і т/рік), що скидається зі стічною водою в рибно-господарський водотік ($\text{ГДК}_{\text{нафта}}=0,05\text{ мг/л}$), якщо витрата річки $Q=100\text{ м}^3/\text{с}$, витрата стічних вод $q=0,5\text{ м}^3/\text{с}$, фонові концентрації нафти $C_{\text{ф}}=0,01\text{ мг/л}$, концентрація нафти у стічній воді $C_{\text{ст}}=100\text{ мг/л}$. Розрахунок зробити для скиду за межами міста. Обчисліть концентрацію у контрольному створі $C_{\text{устворі}}$ та оцініть якість води у водоймі після скиду стічних вод.

Задача 4. Обчисліть ГДС для NO_3^- (у г/с і т/рік), що скидаються зі стічною водою в рибно-господарський водотік ($\text{ГДК} = 40\text{ мг/л}$), якщо витрата річки $Q = 700\text{ м}^3/\text{с}$, витрата стічних вод $q = 0,45\text{ м}^3/\text{с}$, фонові концентрації $C_{\text{ф}} = 20\text{ мг/л}$, концентрація NO_3^- у стічній воді $C_{\text{ст}} = 50\text{ мг/л}$. Розрахунок зробити для скиду за межами міста. Обчисліть концентрацію в контрольному створі $C_{\text{устворі}}$ та оцініть якість води у водоймі після скиду стічних вод.

Приклади розв'язання задач

Умова 1. Обчисліть ГДС (в г/с і т/рік) і концентрацію речовини в контрольному створі для скиду стічних вод у межах міста. Оцініть якість води після скиду, якщо витрата річки $Q = 1100\text{ м}^3/\text{с}$, $V_{\text{ст}} = 2\text{ м/с}$, діаметр труби $D = 40\text{ см}$, концентрація солей $\text{Zn}^{2+}C_{\text{ст}} = 100\text{ мг/л}$, водотік господарсько-питний ($\text{ГДК} = 1\text{ мг/л}$).

Розв'язання.

Знаходимо витрату СВ за формулою: $q = \frac{3,14 \cdot 0,4^2}{4} \cdot 2 = 0,25\text{ м}^3/\text{с}$.

Далі розрахунок ведемо для скиду стічних вод за межею міста. Порівнюючи $C_{\text{ст}}$ і ГДК , визначаємо формулу для обчислення ГДС. Так як $C_{\text{ст}} = 100\text{ мг/л} > \text{ГДК} = 1\text{ мг/л}$, то:

$$ГДС = 1 \cdot 0,25 = 0,25 \text{ г/с,}$$

$$ГДС = 0,25 \cdot 10^{-6} \cdot 3600 \cdot 24 \cdot 365 = 7,884 \text{ т/рік.}$$

В останньому випадку ми перерахували ПДС [г/с] у ПДС [т/рік], вважаючи, що скид стічних вод проводився протягом 365 діб постійно.

На підставі того, що $C_{ст} > ГДК$, вказуємо на необхідність попереднього очищення СВ до величини ГДК.

$C_{\phi} = 0$, так як за умовою не задано.

$$C_{уствори} = \frac{0 \cdot 1100 + 100 \cdot 0,25}{1 \cdot 1100 + 0,25} = 0,0227 \text{ мг/л} \ll ПДК = 1 \text{ мг/л (за } Zn^{2+}),$$

отже вода чиста.

Відповідь: $ГДС = 0,25 \text{ г/с} = 7,884 \text{ т/рік}$, $C_{уствори} = 0,0227 \text{ мг/л}$ (за Zn^{2+}), вода чиста.

Умова 2. Обчисліть ГДС (у г/с і т/рік) і концентрацію нафти в контрольному створі для скиду стічних вод за межею міста. Оцініть якість водипісля скиду, якщо витрата річки $Q = 300 \text{ м}^3/\text{с}$, витрата стічних вод $q = 0,4 \text{ м}^3/\text{с}$, концентрація нафти $C_{ст} = 0,2 \text{ мг/л}$, фонові концентрації нафти $C_{\phi} = 0,1 \text{ мг/л}$, водотік господарсько-питний ($ГДК = 0,3 \text{ мг/л}$).

Розв'язання.

Для скиду стічних вод за межею міста з урахуванням повного розбавлення:

$$C_{ст \max} = \frac{0,3 \cdot (1 \cdot 300 + 0,4) - 0,1 \cdot 300}{0,4} = 150,3 \text{ мг/л.}$$

Так як $C_{ст} = 0,2 \text{ мг/л} < C_{ст \max} = 150,3 \text{ мг/л}$, то далі визначаємо ГДС за формулою:

$$ГДС = 0,2 \cdot 0,4 = 0,08 \text{ г/с.}$$

$$ГДС = 0,08 \cdot 10^{-6} \cdot 3600 \cdot 365 \cdot 24 = 2,52 \text{ т/рік.}$$

Порівнюючи $C_{ст} = 0,2 \text{ мг/л}$ і $C_{ст \max} = 150,3 \text{ мг/л}$ можна сказати, що скид СВ не призведе до погіршення якості води в контрольному створі. Перевіримо це розрахунком:

$$C_{встворі} = \frac{0,1 \cdot 300 + 0,2 \cdot 0,4}{1 \cdot 300 + 0,4} = 0,1 \text{ мг/л} \ll ПДК = 0,3 \text{ мг/л (за нафтою),}$$

отже вода чиста.

Відповідь: $ГДС = 0,08 \text{ г/с} = 2,52 \text{ т/рік}$, $C_{уствори} = 0,1 \text{ мг/л}$ (за нафтою), вода чиста.

Питання для усного опитування:

1. Назвіть види водокористування в Україні.
2. Дайте визначення поняття «стічні води».
3. Дайте визначення поняття «гранично допустимий скид».

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5 ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ СЕРЕДОВИЩА

Мета: вивчити екологічні чинники, аналіз впливу різних видів екологічних чинників на організми.

Звіт про роботу:

1) письмове рішення практичних завдань.

Абіотичні чинники

До числа абіотичних чинників належать:

– кліматичні (вологість повітря й кількість опадів, сонячна радіація, температура повітря, кількість світла, тривалість дня й ночі, вітровий режим, тиск повітря, газовий склад атмосфери);

– едафічні або ґрунтові чинники (хімічні, фізичні та механічні особливості ґрунтів і земель);

– гідрологічні, що визначають існування водних організмів (зміна прозорості та освітлення, мутності водної товщі; зміна тиску з глибиною і т. д.);

– орографічні (особливості рельєфу) – вплив експозиції, крутизни схилів, висоти над рівнем моря; вплив рельєфу на особливості циркуляції атмосфери, ходу температур;

– геологічні чинники – материнська порода різноманітного походження.

Залежно від здатності живих організмів успішно існувати в різних умовах, їх поділяють на еврібіонтні (від грец. еври – широкий) і стенобіонтні (від грец. стено – вузький), тобто організми відповідно широкого й вузького діапазону пристосування.

Практичні завдання

1. Наведіть приклади впливу кліматичних чинників на організми.

2. Закон оптимуму. Поясніть на прикладах принцип його дії.

3. Обґрунтуйте, яка з рослин світлолюбна, а яка тіньовитривала, якщо відомо, що в 1 кг свіжих листків міститься така кількість хлорофілу: у подорожника – 1,8г; аспідистри – 4,0 г.

4. Який із чинників життя зелених рослин (температура, світло, вода, кисень, елементи живлення) найчастіше знижує врожай культурних рослин у південних областях України, де дуже родючі ґрунти?

5. Визначте до якої екологічної групи, стосовно температури, належать названі види: сосна, каштан, береза, дуб, банан.

Еврітермні	Стенотермні

6. Визначте до якої екологічної групи, стосовно температури, належать

названі види тварин: ведмідь бурий, шимпанзе, вовк, заєць-біляк, їжак, ховрах.

Еврітермні	Стенотермні

7. Дайте характеристику пристосування рослинності до різних кліматичних умов на території Земної кулі й України.

Біотичні чинники

У природному середовищі на кожний організм або групу організмів діють не тільки абіотичні чинники, але й живі істоти, які є невід'ємною частиною середовища проживання й відносяться до категорії біотичних чинників. Представники кожного виду здатні існувати в такому біотичному оточенні, де зв'язки з іншими організмами забезпечують їм нормальні умови життя. Основною формою цих зв'язків є трофічні (харчові) взаємовідносини, на базі яких формуються складні ланки й ланцюги харчування. Крім харчових і згрупованих рослин і тварин виникають просторові зв'язки.

Приклади біотичних чинників

Приклад А. Кожна рослина виділяє у довкілля – через листя, коріння, квіти – складну суміш найрізноманітніших сполук. Для деяких рослин-сусідів ці сполуки є ворожими, оскільки гальмують ріст і розвиток рослин. Наприклад, капуста, редька або кущі лавру пригнічують ріст виноградної лози, а деякі сорти винограду навіть гинуть; липа гальмує ріст бузини та білої акації; насіння фіалки в суміші з житом взагалі не проростає. Рідко які рослини здатні вижити поруч із полином, який виділяє ефірну олію, котра сильно діє на рослини-сусіди. Пригнічує ріст сусідніх рослин хімічна «газова атака» – із листя волоського горіха. Біла акація позбавляється конкурентів, виділяючи отруйні речовини в ґрунт. Пирій позбавляє сусідні злакові рослини (хлібні культури) світла поживних речовин і своєю «хімічною зброєю» гальмує їх ріст. Жито, у свою чергу, пригнічує розвиток вівсюга.

Приклад Б. Виноград добре росте поруч із фіалками. Овес та люпин, кукурудза та горох або квасоля добре ростуть поруч. Яблуня поруч із чорними тополями або кленами краще росте й стає стійкішою до морозів. Для горобини корисне сусідство з липою, для жовтої акації – із бузиною, для фіалки – із пшеницею.

Приклад В. Не треба додавати конвалію в букет до інших квітів, оскільки ті швидко зів'януть. Квіти незабудки не терплять сусідства тюльпанів, «не вживаються» в одній вазі бузок та фіалки. Троянди й гвоздики погано зберігаються в присутності будь-яких інших квітів у букеті. Сусіди по букету в'януть від резеди або нарцисів.

Практичні завдання

1. Дайте характеристику одного з типів взаємовідносин організмів.

2. Визначте тип взаємовідносин організмів у прикладах А,Б,В.

3. Визначте та охарактеризуйте форми біотичних взаємовідносин, які відображені в наступних прикладах:

– клітини водоростей живуть у коралах, постачаючи їм органічну речовину;

– рибка-прилипайло біля акули, водорості, які живуть у шерсті лінивця;

– бактерії, що розкладають клітковину, живуть у кишечнику багатьох хребетних і безхребетних тварин, перетворюючи клітковину в доступні для тварин сполуки;

– комарі, кліщі сосуть кров від 2 хв до 8 діб;

– запилення комахами, птахами й летючими мишами квіток;

– хижі мурашки живуть у стовбурах міркеофільних рослин (мімози, акації тощо) живляться тільцями (белтами), що багаті на поживні речовини, захищають дерева від мурашок, листогризунів.

Антропогенні чинники

Антропогенні чинники з часу свого виникнення в біосфері значно поступаються природним чинникам. Проте, вони вже давно мають глибокий вплив на живу природу й середовище проживання.

За А. Шенниковим, основні типи впливу – це прямий вплив (збір рослин, витоптування, скошування, рибальство, полювання та ін.) і непрямой зміни природи людиною (зміна середовища проживання).

Наприклад, найбільш значним і масштабним є хімічне забруднення середовища невластивими йому речовинами хімічної природи. Серед них – газоподібні й аерозольні забруднювачі промислово-побутового походження. Прогресує нагромадження вуглекислого газу в атмосфері. Продовжується забруднення Світового океану нафтою і нафтопродуктами. Безпосередній вплив людини на організми привів до зникнення з лиця Землі багатьох видів рослин і тварин. Серед тварин: дикий бик (тур), дикий кінь (тарпан), стеллерова корова, безкрила гагарка, стеллерів баклан, багато видів антилоп, тасманійський сумчастий вовк і ряд інших. Однак, найбільш постраждала фауна океанських островів. Так, на Гаванських островах вимерло 26 видів птахів, або 60 % усієї фауни.

До прямого впливу людини на живі організми необхідно віднести завезення багатьох видів рослин і тварин з одного материка на інший. Особливо багато нових видів було завезено в Америку, Австралію, о-ви Нової Зеландії. Фауна й флора багатьох островів стала дуже подібною завдяки розселенню там супутників людей. Так, завезення на Нову Зеландію ссавців, у тому числі домашніх свиней, призвело майже до повного зникнення древнього плазуна – гатерії й до різкого скорочення чисельності безкрилих птахів – страусоподібної ківі, совиного папуги, інших. У Новій Зеландії проживає 31 вид птахів і 34 види ссавців, що завезені з Європи,

Азії, Америки.

Опосередкований вплив людини проявляється в зміні середовища існування рослин і тварин за рахунок винищення або різкої зміни тих угруповань, в яких ці рослини чи тварини існують. Так, вирубка лісу докорінно змінює можливості існування тінелюбних рослин нижніх ярусів. Заодно зникає ряд видів птахів, що пов'язані з кронами дерев, які були місцями гніздування й добування їжі.

В умовах зміненого навколишнього середовища розширюються ареали розселення по земній кулі так званих синантропних видів, що приурочені до людських поселень. У результаті склад флори й фауни даних регіонів стає більш одноманітним.

Практичні завдання

1. Наведіть приклад антропогенного впливу на середовище.
2. Назвіть види антропогенних чинників.

Питання для усного опитування:

1. Дайте визначення поняття «екологічний чинник».
2. Назвіть види екологічних чинників.
3. Які екологічні чинники належать до абіотичних?
4. Які Ви знаєте біотичні екологічні чинники?
5. Дайте характеристику антропогенним екологічним чинникам.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №6 ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ В УКРАЇНІ

Мета: проаналізувати екологічні проблеми України, оцінити роль екології в розробці шляхів подолання екологічної кризи та подальшого розвитку країни.

Звіт про роботу:

- 1) заповнення таблиці за екологічними картами України;
- 2) висновки щодо екологічної ситуації.

Таблиця 6.1 – Оцінка екологічної ситуації України

Область	Площа, тис. км ²	Населення, млн чол.	Рівень забруднення води, повітря	Оцінка ситуації
1	2	3	4	5
Автономна Республіка Крим	27,0	2,34		
Вінницька	26,5	1,63		
Волинська	20,2	1,04		
Дніпропетровська	31,9	3,32		
Донецька	26,5	4,40		
Житомирська	29,9	1,27		
Закарпатська	12,8	1,25		
Запорізька	27,2	1,79		
Івано-Франківська	13,9	1,38		
Київська	28,1	4,53		
Кіровоградська	24,6	1,0		
Луганська	26,7	2,27		
Львівська	21,8	2,54		
Миколаївська	24,6	1,18		
Одеська	33,3	2,39		
Полтавська	28,8	1,48		

Рівненська	20,1	1,15		
------------	------	------	--	--

Продовження таблиці 6.1

Сумська	23,8	1,15		
Тернопільська	13,8	1,08		
Харківська	31,4	2,74		
Херсонська	28,5	1,08		
Хмельницька	20,6	1,32		
Черкаська	20,9	1,28		
Чернівецька	8,1	0,91		
Чернігівська	31,9	1,09		

Завдання

Завдання 1. Вивчити по екологічним картам України екологічну ситуацію в країні та виділити регіони:

- а) із найбільш чистішим навколишнім середовищем;
- б) із найбільш забрудненим навколишнім середовищем.

Завдання 2. Зіставте рівень забруднення, розмір території та чисельність населення цих регіонів. Зробіть висновки щодо екологічної ситуації та небезпеки їх для здоров'я людей.

Питання для усного опитування:

1. Які Ви знаєте джерела забруднення навколишнього середовища в Україні?
2. Назвіть причини утворення екологічної кризи в Україні.
3. Зробіть аналіз екологічних проблем України.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №7
РОЗРАХУНОК РОЗМІРІВ ВІДШКОДУВАННЯ ЗБИТКІВ, ЯКІ
ЗАПОДІЯНІ ДЕРЖАВІ В РЕЗУЛЬТАТІ НАДНОРМАТИВНОГО
ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Мета: вивчити методики розрахунку розміру відшкодування збитків у результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферу та наднормативних скидів забруднюючих речовин у поверхневі води.

Звіт про роботу:

- 1) конспект методик розрахунку розміру відшкодування збитків;
- 2) письмове розв'язання задач.

Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря

На сьогодні платежі збитку стягуються при викидах наднормативних мас забруднюючих речовин, тобто таких мас, які перевищують викид, що дозволений ГДВ.

Розрахунок платежу проводиться окремо для кожної речовини й джерела забруднення. Спочатку розраховують масу наднормативного викиду:

$$M_i = 0,0036 \cdot (V_i \cdot C_i - M_{pi}) \cdot T, \text{ г/с}, \quad (7.1)$$

де M_{pi} – маса дозволеного викиду за ГДВ, г/с;

V_i – обсяг викиду на виході з джерела, м³/с;

C_i – середня концентрація забруднюючої речовини, г/м³;

T – час роботи джерела в режимі наднормативного викиду, год.

Розмір відшкодування збитків:

$$Z_{атм} = M_i \cdot 1,1 \cdot n \cdot A_i \cdot k_{нас} \cdot k_{ф} \cdot k_{зі}, \text{ грн}, \quad (7.2)$$

де n – розмір мінімальної заробітної плати на момент виявлення порушення, ($n = 1147$ грн станом на 01.12.2013 р.);

$k_{нас}$ – коефіцієнт, що залежить від чисельності населення міста.

Чисельність населення, тис чол.	$k_{нас}$
До 100	1
100,1–250	1,2
250,1–500	1,35

Продовження таблиці

500,1–1000	1,55
більше 1000	1,8

k_{ϕ} – коефіцієнт, що враховує народногосподарське значення міста

Тип населеного пункту	k_{ϕ}
Організаційно-господарські та культурно-побутові центри місцевого значення з перевагою аграрно-промислових функцій (районні центри, міста, селища районного підпорядкування) та села	1
Багатофункціональні центри, центри з перевагою промислових і транспортних функцій (республіканський та обласні центри, міста державного, республіканського, обласного значення)	1,25
Населені пункти, що віднесені до курортних	1,65

k_{zi} – коефіцієнт, що залежить від рівня забруднення атмосферного повітря населеного пункту i -тою забруднюючою речовиною

$$k_{zi} = \frac{\partial}{ГДК_{cd}}, \quad (7.3)$$

де ∂ – середньорічна концентрація i -тої забруднюючої речовини за даними інструментальних вимірів на стаціонарних постах за попередній рік, мг/м³;

$ГДК_{cd}$ – середньодобова гранична допустима концентрація i -тої забруднюючої речовини, мг/м³.

У разі, коли $\partial < ГДК_{cd}$, а також коли інструментальні виміри концентрацій речовини не виконуються, то коефіцієнт $k_{zi} = 1$.

A_i – безрозмірний показник відносної небезпечності i -тої забруднюючої речовини.

$$A_i = \frac{1}{ГДК_i}, \quad (7.4)$$

де $ГДК_i$ – середньодобова гранична допустима концентрація або орієнтовано безпечний рівень впливу (ОБРВ) i -тої забруднюючої речовини, мг/м³.

Для речовин із $ГДК > 1$ у чисельнику вводиться коефіцієнт 10, тоді $A_i = \frac{10}{ПДК_i}$. Якщо $ГДК_{cd}$ відсутня, то береться $ГДК_{mr}$. У випадку, коли для

речовини не встановлені ГДК чи ОБРВ, тоді $A_i = 500$.

Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, які заподіяні державі в результаті наднормативних викидів забруднюючих речовин у поверхневі водойми

При скиді наднормативних мас забруднюючих речовин (тобто мас, які перевищують ГДС) розрахунок збитків $Z_{вода}$, грн, ведуть за формулою:

$$Z_{вода} = V \cdot T \cdot (C_{CTi} - C_{di}) \cdot 0,003 \cdot n \cdot \xi \cdot A_i, \text{ грн}, \quad (7.5)$$

де V – витрата стічних вод, м³/год;

T – тривалість наднормативного скиду стічних вод, год;

C_{CTi} – середня фактична концентрація забруднюючої речовини у стічній воді, мг/л;

C_{di} – концентрація речовини, що дозволена до скиду та відповідає встановленому нормативу $C_{di} = ГДС$, мг/л (у випадку скиду речовини, для якої не встановлен норматив $ГДС$, приймається $C_{di} = ГДК_i$);

$0,003 \cdot n$ – базовий коефіцієнт компенсації збитків у долях мінімальної заробітної плати, ($n = 1147$ грн станом на 01.12.2013 р.);

ξ – коефіцієнт, що враховує категорію водного об'єкта;

A_i – показник відносної небезпеки речовини.

$$A_i = \frac{1}{ГДК_i}, \quad (7.6)$$

У випадку скиду речовин, для яких не існує ГДК $A_i = 100$; у випадку ГДК «відсутність» $A_i = 100000$; для завислих речовин $A_i = 0,3$.

Коефіцієнт ξ в залежності від категорії водного об'єкту:

$\xi = 1,0$ – для комунально-побутового водокористування;

$\xi = 1,4$ – для господарсько-питного водокористування;

$\xi = 1,6$ – для рибно-господарського водокористування;

$\xi = 2,0$ – для спеціального водокористування.

Задача 1. Обчисліть збитки від забруднення атмосфери золою в промисловому місті з населенням 300 тис. осіб, якщо викид був упродовж 3 діб, фактична концентрація золи 0,05 г/л, витрата газу 600 м³/год, дозволений викид 2 г/с, середньорічна концентрація золи за попередній рік $\partial = 0,04$ мг/м³, $ГДК_{сд(зола)} = 0,02$ мг/м³.

Задача 2. Обчисліть збитки від забруднення атмосфери фенолом у районному центрі з населенням 110 тис. осіб, якщо викид був упродовж 5 діб, фактична концентрація фенолу 0,0005 г/л, витрата газу 30 м³/год, дозволений викид 5 г/с, середньорічна концентрація фенолу за попередній рік $\partial = 0,0002$ мг/м³, $ГДК_{сд(фенол)} = 0,003$ мг/м³.

Задача 3. Обчисліть збитки від забруднення води азотом амонійним, якщо скид у воду проводився протягом 10 днів по 5 годин на добу, об'єм

скиду дорівнював $7 \text{ м}^3/\text{год}$, фактична концентрація речовини в скиді 7 мг/л , ГДС $1,5 \text{ мг/л}$, річка господарчо-питна ($\text{ГДК}_{\text{NH}_4^+} = 2 \text{ мг/л}$).

Задача 4. Обчисліть збитки від забруднення води пестицидом ДДТ, якщо скид у воду проводився протягом 3-х діб постійно, об'єм скиду дорівнював $10 \text{ м}^3/\text{год}$, фактична концентрація ДДТ $0,0003 \text{ мг/л}$, ГДС відсутній, річка рибно-господарча ($\text{ГДК}_{\text{ДДТ}} = \text{«відсутність»}$).

Приклад розв'язання задачі

Обчисліть збитки від забруднення води стронцієм, якщо скид його у воду проводився впродовж I кварталу щодобово, об'єм скиду $27 \text{ м}^3/\text{год}$, фактична концентрація речовини 3 мг/л , ГДС стронцію 2 мг/л , ГДС = $1,5 \text{ мг/л}$, ріка господарсько-питна.

Розв'язання

Знаходимо показник відносної небезпеки речовини:

$$A = \frac{1}{2} = 0,5 .$$

Визначаємо тривалість наднормативного скиду:

$$T = (31 + 28 + 31) \cdot 24 = 2160 \text{ годин}.$$

Визначаємо збитки від забруднення води стронцієм:

$$Z_{\text{вода}} = 27 \cdot 2160 \cdot (3 - 2) \cdot 0,003 \cdot 1147 \cdot 1,4 \cdot 0,5 = 140475,38 \text{ грн}.$$

Відповідь: $Z_{\text{вода}} = 140475,38 \text{ грн}$.

Питання для усного опитування:

1. В якому випадку сплачується відшкодування збитків?
2. Що таке наднормативний скид та викид?
3. Від чого залежить коефіцієнт K_3 ?
4. Дайте визначення поняття «гранично допустимий викид».

ВИСНОВКИ

Навчальна дисципліна «Основи екології» забезпечує формування базових екологічних знань, основ екологічного мислення професійного фахівця, формування здатності оцінювати сучасний екологічний стан та вміння приймати управлінські рішення щодо охорони та захисту навколишнього природного середовища, раціонального природокористування і, у кінцевому результаті, захисту здоров'я людини й здоров'я природи Землі.

Виконання практичних робіт сприяє вивченню загальних положень екології, сучасних екологічних проблем України, формуванню практичних навичок розрахунків екологічного податку, гранично допустимих скидів у водойми, санітарно-захисної зони підприємства з урахуванням рози вітрів, збитків від забруднення навколишнього середовища.

ДОДАТОК А ПОБУДОВА РОЗИ ВІТРІВ

Таблиця А. 1– Дані для побудови рози вітрів

Варіант	Місто	Повторюваність напрямку вітрів (%)							
		Середня швидкість по напрямкам (м/с)							
		Пн	ПнС	С	ПдС	Пд	ПдЗ	З	ПнЗ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Січень									
1	Вінниця	12	13	7	11	15	14	14	14
		3,7	3,4	2,6	3,6	3,6	3,3	4,5	4,7
2	Луганськ	5	10	27	15	5	12	17	9
		3,7	4	5,4	5,2	6,3	6,8	5,3	4,2
3	Кривий Ріг	15	16	15	11	9	11	12	11
		6,2	6	5,9	5,8	5,5	6,1	5,9	5,9
4	Амвросіївка	8	17	25	10	9	11	11	9
		4,6	5	5,7	4,5	4,1	6,2	6,9	5,1
5	Донецьк	7	13	16	26	5	13	12	8
		5,6	5,1	6	6,2	5,4	6,3	5,8	4,7
6	Маріуполь	9	23	24	3	4	12	12	13
		4,3	5,2	6,1	3,8	4	4,8	4,7	4,5
7	Запоріжжя	13	17	14	12	13	13	10	8
		4,1	4,8	5,4	5	3,8	3,6	3,5	4
8	Мелітополь	11	20	24	10	6	9	12	8
		4,3	4,6	5,1	3,8	3,9	4,1	4,5	4,1
9	Київ	11	10	11	12	9	11	20	16
		3,7	3	2,5	3,3	3,1	3,8	4,3	4,1

Продовження таблиці А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Севастополь	13	30	10	8	22	7	5	5
		5,7	6,1	2,3	4,6	6,4	6,3	6,9	8,5
11	Львів	4	6	9	16	12	18	23	12
		3,2	4,1	5	4,8	4,1	6	6,4	5,4
12	Миколаїв	15	21	12	11	10	10	8	13
		5,2	5,4	4,6	4,7	4,5	4,5	4	4,5
13	Одеса	19	15	11	5	8	11	14	17
		6,2	8,5	8	5	4,8	4,6	4,5	5,1
14	Полтава	8	13	14	14	11	16	14	10
		4,8	5,1	5	5	5,3	5,6	6,2	5,8
15	Суми	7	9	10	19	13	16	14	12
		4,5	3,8	3,8	5	5,1	5,9	5,9	4,8
16	Харків	9	12	16	17	10	12	13	11
		4,9	5,2	5	4,6	4,1	4,4	4,7	4,8
17	Херсон	16	23	17	12	7	7	8	10
		5,4	6,2	5,9	4,1	3,6	4	4,4	4,8
Липень									
18	Вінниця	23	11	5	6	8	8	14	25
		2,8	2,4	2,9	2,9	3,1	2,8	3,2	3,3
19	Луганськ	10	13	13	7	4	11	13	19
		4	4,1	3,6	3,7	4	4,4	4	4,4
20	Кривий Ріг	22	15	7	5	4	9	15	23
		4,9	4,3	3,9	4,4	3,9	4	4,4	4,5
21	Амвросіївка	15	17	13	5	7	12	14	17
		3,6	3,9	3,4	2,4	3,3	4,3	4,8	4,2

Закінчення таблиці А. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	Донецьк	14	15	13	10	5	12	15	16
		4,9	4,4	3,4	3,7	3,6	4,3	4,4	4,7
23	Маріуполь	12	11	8	6	10	15	13	25
		4,2	4,1	4,4	3,2	4,4	4,4	4,2	3,6
24	Запоріжжя	22	19	8	5	9	10	10	17
		3,6	3,5	3,5	3,3	2,7	2,8	3	3,8
25	Київ	18	12	8	7	5	8	18	24
		3,3	2,7	2	2,5	2,9	3	3,3	3,3
26	Керч	21	11	4	6	11	8	16	23
		5,7	6,5	4,5	3,8	5,3	5	4,1	4,2
27	Ялта	29	5	14	10	14	2	4	22
		2,4	2,8	3,6	2,2	3,1	2,3	2,3	3,3
28	Львів	7	7	5	7	9	14	31	20
		3,4	3,3	2,4	3,1	3,2	3,6	4,5	4,3
29	Тернопіль	11	6	7	9	6	8	22	31
		2,7	2	2,1	2,6	2,5	2,8	3,7	3,5
30	Хмельницький	8	6	6	10	6	9	23	32
		3,4	3,1	3,3	3,7	3,8	3,5	3,7	5,1
31	Чернігів	18	9	10	7	7	8	17	24
		3,5	3	2,9	3	2,9	3,3	3,7	3,8
32	Чернівці	6	3	8	11	4	7	18	43
		2,9	2	3	3,4	2	2,1	3,7	4,2
33	Нікополь	19	16	11	6	5	13	13	17
		3,9	3,5	2,8	2,5	2,8	3,2	3,1	3,8
34	Луцьк (Волинськ)	7	6	7	8	10	12	26	24
		3,4	2,9	3,6	3	2,7	3,4	4,1	4

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г.О. Білявський, Л.І. Бутченко, В.М. Навроцький. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Білявський Г.О. Основи екології: теорія та практикум: навчальний посібник / Г.О. Білявський, Л.І. Бутченко. – К.: Лібра, 2006. – 368 с.
3. Некос В.Є. Загальна екологія та неоекологія: підручник / В.Є. Некос, А.Н. Некос, Т.А. Сафронов. – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. – 596 с.
4. Кучеревий В.П. Загальна екологія: Підручник / В.П. Кучеревий. – Львів: Світ, 2010. – 520 с.
5. Охрана окружающей природной среды / под ред. Дуганова Г. В. – К.: Вища школа 1988. – 300 с.
6. Степановских А.С. Общая экология / А.С. Степановских. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 687 с.
7. Экологическое законодательство Украины / сост. М.В. Шульга. – Х.: Консум, 1997. – 2 части.

ЕЛЕКТРОННЕ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

Фаткуліна Ганна Василівна

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ
ІЗ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ ЕКОЛОГІЇ»
(ДЛЯ СТУДЕНТІВ УСІХ НАПРЯМІВ ПІДГОТОВКИ)**

Підписано до випуску ____ . ____ . 2014р. Гарнітура Times New.
Умов. друк. арк. ____ . Зам. № ____ .

Державний вищий навчальний заклад
«Донецький національний технічний університет»
Автомобільно-дорожній інститут
84646, м. Горлівка, вул. Кірова, 51
E-mail: druknf@rambler.ru

Редакційно-видавничий відділ

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру видавців, виготовників і розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 2982 від 21.09.2007р.