

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища
та лісового господарства

05-02-367М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання лабораторних робіт
з навчальної дисципліни **«Екологія»**
для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
за освітньо-професійною програмою «Охорона праці»
спеціальності 263 «Цивільна безпека»
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано
науково-методичною радою з
якості ННІБА
Протокол № 1 від 30.08.2022 р.

Рівне – 2022

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Екологія» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Охорона праці» спеціальності 263 «Цивільна безпека» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Борщевська І. М. – Рівне: НУВГП, 2022 – 43 с.

Укладач: Борщевська І. М. – к.с.-г.н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Відповідальний за випуск – Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення
спеціальності 263
«Цивільна безпека»

Шаталов О. С.

© І. М. Борщевська, 2022
© НУВГП, 2022

Зміст

Лабораторна робота №1.	Визначення метеорологічних параметрів атмосферного повітря на будівельному майданчику	5
Лабораторна робота №2.	Визначення категорії небезпечності підприємства	9
Лабораторна робота №3.	Визначення концентрації вуглекислого газу у повітрі приміщення	12
Лабораторна робота №4.	Визначення органолептичних показників якості води	15
Лабораторна робота №5.	Оцінювання екологічної комфортності міської системи	22
Лабораторна робота №6.	Стандартизація та екологічне маркування продукції	29
Лабораторна робота №7.	Штрихове кодування продукції	37
Література		43

ВСТУП

Важливим напрямком курсу «Екологія» є висвітлення законів розвитку і функціонування біосфери як цілісної системи під впливом антропогенної діяльності людини.

Основна увага приділяється вивченню методів і підходів вирішення задач охорони навколишнього середовища при підготовці висококваліфікованих фахівців, які забезпечують створення та підтримання здорових і безпечних умов праці, життєдіяльності людини, цивільного захисту, техногенної безпеки, реагування на надзвичайні ситуації, ліквідацію їх наслідків та здійснення державного нагляду (контролю) з цих питань.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є вплив антропогенної діяльності на навколишнє природне середовище і основні принципи його охорони; формування теоретичних знань про екологію як міждисциплінарну комплексну науку, що визначає шляхи ефективного співіснування техносфери та біосфери, розуміння структури природного середовища, вивчення джерел антропогенного забруднення довкілля; оцінка наслідків впливу антропогенних чинників на довкілля та розробка рекомендацій.

Метою вивчення дисципліни є формування фундаментальних базових знань із традиційної екології, навчити майбутніх спеціалістів аналізувати сучасний стан навколишнього середовища, прогнозувати негативні наслідки здійснення проектів будівництва і реконструкції будівельних об'єктів, застосовувати у практичній діяльності сучасні досягнення науки і техніки для мінімізації шкідливого впливу на атмосферу, водне середовище та ґрунти; використовувати різноманітні способи рекультивації порушених земель, застосовувати засоби захисту населення від шкідливих енергетичних впливів.

Курс має на меті ознайомлення студентів з основними фундаментальними положеннями теоретичної екології, принципами функціонування біосфери, особливостями взаємозв'язків біосфери та техносфери; розвинути у майбутніх спеціалістів здатність здійснювати проектування та будівництво з урахуванням екологічного впливу на людину та навколишнє природне середовище.

Лабораторна робота № 1

ВИЗНАЧЕННЯ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА БУДІВЕЛЬНОМУ МАЙДАНЧИКУ

Мета роботи: навчитися експериментально визначити метеорологічні параметри атмосферного повітря на будівельному майданчику.

Основні поняття

Метеорологічні фактори визначають перенесення і розсіювання шкідливих речовин в атмосферному повітрі. Тому на будівельному майданчику необхідно вести спостереження за:

1. димовим факелом джерела викидів;
2. основними метеорологічними параметрами:
 - швидкістю і напрямом вітру;
 - температурою і вологістю повітря;
 - характеристикою явищ, стану погоди і підстилаючої поверхні;
 - тиском атмосферного повітря.

Димовий факел характеризують за найбільш потужним джерелом викидів: відмічають колір факела, його форму в місці виходу з джерела.

Вітер – це рух повітряних мас в атмосфері, що виникає внаслідок нерівномірного розподілу температури і тиску на земній поверхні.

Вітер характеризується двома параметрами – швидкістю і напрямком, які в більшій чи в меншій мірі коливаються.

Характеристика вітру за швидкістю: до 5 м/с вітер слабкий, при швидкостях 5-14 м/с – помірний, 14-20 м/с – сильний, 20-30 м/с – шторм, а вище 30 м/с – ураган; різке короткочасне посилення вітру до 20 м/с називається шквалом.

Швидкість вітру визначають анемометром. Анемометри бувають крильчасті і чашкові. За допомогою крильчастих анемометрів проводять виміри в межах 0,3-0,5 м/с, а за допомогою чашкових – від 1,0 до 20 м/с.

Важливою характеристикою погоди і клімату є вологість. *Вологістю* повітря називають наявність у ньому водяного пару.

Для вимірів температури і вологості повітря служить аспіраційний психрометр.

Стан погоди оцінюється візуально за характерними ознаками.

Підстилаюча поверхня в радіусі до 100 м від місця спостережень поділяється: суха пилова, суха не пилова, волога, мокра, зелена трава, пожовкла трава, сніг.

Атмосферний тиск – це гідростатичний тиск, який чинить атмосфера на всі предмети, що в ній знаходяться. Атмосферний тиск вимірюється барометром в мм рт. ст.

У Міжнародній системі одиниць (СІ) основною одиницею тиску є Паскаль. Нормальним атмосферним тиском вважають 760 мм рт. ст. 760 мм рт. ст. становить 101,3 кПа.

Прилади і матеріали: аспіраційний психрометр, анемометр, барометр, піпетка, дистильована вода.

Хід роботи

1. Форму факела фіксуємо візуально та визначаємо шифр відповідно до вимог табл.1.

Результати записуємо в таблицю результатів.

Таблиця 1

Шифр і характеристика факела

Шифр	Характеристика факела
1	Характеристика має нестійкі обриси: клуби диму то високо піднімаються, то різко опускаються; спостерігаються вдень при позитивному градієнті температури і помірній швидкості вітру.
2	Факел піднімається вгору і рівномірно розтікається у всіх напрямках; частіше спостерігається в літній період.
3	Г-подібна форма: дим при виході з труби набуває горизонтального напрямку або спочатку піднімається вертикально, а потім змішується по вітру; спостерігається при нульовому градієнті температури і штилі.

2. Стан погоди оцінюємо візуально за характерними ознаками стану погоди.

3. Стан підстилаючої поверхні в радіусі 100 м від місця спостереження визначаємо за наступними градаціями: суха пилова, суха не пилова, волога, мокра, зелена трава, пожовкла трава, сніг.

4. Вологість і температуру повітря вимірюємо аспіраційним психрометром.

Таблиця 2.

Характерні ознаки стану погоди

Шифр	Стан погоди, атмосферні явища	Характерні ознаки
0	Ясно	Немає хмар або окремі хмарки закривають не більше 2/10 неба; сонце не закрите
1	Мінлива хмарність	Хмари закривають менше 8/10 неба, сонце час від часу закривається хмарами
2	Мла	Помутніння повітря за рахунок завислих частинок пилу, диму, гару. Повітря має синюватий відтінок
3	Серпанок	Слабке помутніння атмосфери за рахунок перенасичення повітря вологою. Повітря має сіруватий відтінок. Горизонтальна видимість більше 1 км.
4	Дощі	Опади у вигляді дрібних крапель
5	Мряка	Їх падіння на землю непомітно для очей
6	Пилова буря	Погіршення видимості на великій території із-за пилу, піднятого сильною бурею (вітром)
7	Сніг	Опади у вигляді крижаних кристалів
8	Туман	Помутніння атмосфери при горизонтальній видимості менше 1 км
9	Пасмурно	Небо закрите хмарами на 8/10 і більше. Сонце не просвічується

Прилад підвішують на висоті 1,5 м від землі горизонтально, назустріч вітру. Психрометр виносимо із приміщення за 10-15 хв. до початку спостереження, зимою – за 30 хв. Резервуари термометрів не повинні розташовуватися близько стін будинків, дерев і т.д. Міняти батист на резервуарі „змоченого” термометра потрібно в міру забрудненості. Далі за допомогою потрібно піпетки змочити батист термометра дистильованою водою. Вентилятор психрометра

накручують і перший відлік (з точністю до 0,1°C) проводять через 4-5 хв. після накручування пружини. Визначаємо різницю показників сухого і змоченого термометрів і з допомогою психрометричних таблиць встановлюємо значення відносної вологості повітря (Додаток 1).

1. Визначаємо атмосферний тиск за барометром у мм рт. ст. та кПа.

2. За допомогою анемометра проводимо вимірювання швидкості вітру на висоті 2 м від поверхні землі. Анемометр вмикаємо на 10 хв., записуємо початкові і кінцеві покази в таблицю результатів досліджень, вираховуємо різницю відліку, ділимо на 600 (число секунд в 10 хв.) і за графіком чи таблицею, що додаються до приладу, визначаємо швидкість вітру з точністю до 0,1 м/с.

3. Отримані результати заносимо в таблицю 3 і робимо висновок.

Таблиця 3

Результати спостережень метеорологічних умов

Шифр і характеристика факела.	Характерні ознаки стану погоди		Стан підстиляючої поверхні	Відносна вологість атмосферного повітря φ %			Тиск мм. рт. ст.
	Шифр	Стан погоди атмосферні явища		Показники сухого термометр $t_{\text{с}}$	Показники мокрого термометр $t_{\text{м}}$	Відносна вологість %	
1	2	3	4	5	6	7	8

Швидкість атмосферного повітря			
Початкові покази анемометра	Кінцеві покази анемометра	За 1 сек	Швидкість за графіком, м/с
9	10	11	12

Лабораторна робота № 2

ВИЗНАЧЕННЯ КАТЕГОРІЇ НЕБЕЗПЕЧНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Мета роботи: навчитися визначати категорію небезпечності підприємства в залежності від маси, виду та складу забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу.

Основні поняття

Для визначення негативного впливу антропогенних чинників на навколишнє середовище та розробки заходів необхідно вміти оцінити вплив кожного конкретного підприємства.

Якщо існує кількісний параметр оцінки негативного впливу, то порівняння впливу на оточуюче середовище різноманітних підприємств можливо, навіть при умові, що вони викидають у довкілля різні забруднюючі речовини. Таким параметром може бути *категорія небезпеки підприємства* (КНП). КНП підприємства враховується при визначенні розмірів його санітарно захисної зони (СЗЗ) та типу очисних споруд. Найбільшу небезпеку для довкілля складають підприємства першої категорії небезпеки.

Для визначення категорії небезпечності підприємств використовують дані про викиди забруднюючих речовин в атмосферу за формою статистичної звітності по повітрю. При цьому повинна мати місце інформація про сумарні викиди шкідливих речовин в атмосферу підприємства.

Категорію небезпечності підприємства (*КНП*) розраховують за формулою:

$$\text{КНП} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{M_i}{\text{ГДК}_{\text{с.д.},i}} \right)^{a_i} \quad (1)$$

де M_i - маса викиду i -тої речовини, т/рік; $\text{ГДК}_{\text{с.д.}}$ - середньодобова гранично допустима концентрація i -тої речовини, мг/м³; n - кількість шкідливих речовин, які викидаються підприємством в атмосферу; a_i - безрозмірна константа, яка залежить від класу небезпечності забруднюючої речовини (визначається за табл. 1).

Таблиця 1.

Безрозмірна константа у відповідності з класом небезпечності речовини

Константа	Клас небезпечності речовин			
	1	2	3	4
a_i	1.7	1.3	1.0	0.9

За відсутності середньодобових значень ГДК для розрахунку КНП використовують значення максимально разових ГДК або зменшені у 10 разів значення ГДК робочої зони забруднюючих речовин.

Значення КНП для речовин, по яких відсутня інформація про ГДК, порівнюють до маси викидів даних речовин.

За величиною КНП підприємства поділяються на 4 категорії небезпечності. Граничні умови для виділення підприємства за категоріями небезпечності наведено в таблиці 2.

Таблиця 2.

Категорія небезпечності підприємств
і граничні значення КНП

Категорія небезпечності	Значення КНП	Санітарно - захисна зона (СЗЗ), м
1	$> 10^8$	1000
2	$10^8 > \text{КНП} > 10^4$	500
3	$10^4 > \text{КНП} > 10^3$	300
4	$< 10^3$	100

В залежності від категорії небезпечності підприємства здійснюється облік викидів забруднюючих речовин в атмосферу і запроваджується періодичність контролю за викидами підприємств, а також встановлюється ширина санітарно-захисної зони (СЗЗ) від джерел забруднень до житлових районів.

Прикладом економічних інструментів, спрямованих на стабілізацію атмосферних концентрацій парникових газів є

механізмів гнучкості, встановлених Кіотським протоколом від 1997 року. Згідно з цим документом держави, які його підписали, зобов'язуються забезпечити об'єм викидів парникових газів на рівні 1990 року.

Матеріали та обладнання: таблиці даних, зошит, олівець, калькулятор.

Хід роботи

1. Визначаємо значення КНП підприємства за формулою (1).
2. За табл. 2 визначаємо категорію небезпечності підприємства.
3. Встановлюємо величину санітарно-захисної зони (СЗЗ) даного підприємства.

Приклад розрахунку.

За даними статистичної звітності по повітрю викиди підприємства забруднюючих речовин в атмосферу визначаються даними, наведеними в табл.3. Необхідно визначити категорію небезпечності підприємства (КНП) та ширину санітарно-захисної зони (СЗЗ).

Таблиця 3.

Вихідні дані

Назва речовин які виділяються	ГДК _{с.д.} , мг/м ³	Клас небезпечності	Викид, т/рік
Пил	0.15	3	4663.293
Окис вуглецю	3.00	4	8992.420
Сірчаний ангідрид	0.05	3	727.285
Двоокис азоту	0.04	2	150.000
Бенз(а)пірен	0.000001	1	0.665
Смолисті	0.2	2	911.579

1. Визначаємо значення підприємства КНП за формулою (1):

$$\text{КНП} = \left(\frac{4663,293}{0,15}\right)^1 + \left(\frac{8992,420}{3}\right)^{0,9} + \left(\frac{727,285}{0,05}\right)^1 + \left(\frac{150}{0,04}\right)^{1,3} \\ + \left(\frac{0,665}{0,000001}\right)^{1,7} + \left(\frac{911,579}{0,2}\right)^{1,3} = 7,9 \cdot 10^9$$

2. За табл. 2 визначаємо категорію небезпечності підприємства. Отримане значення КНП перевищує 10^8 , що дозволяє за ступенем забруднення віднести дане підприємство до 1-ї категорії.

3. Встановлюємо величину санітарно-захисної зони (СЗЗ) даного підприємства від джерел забруднень до житлових районів. Ширина санітарно-захисної зони повинна складати не менше 1000м.

4. Виконати розрахунок згідно заданого варіанту (див. додаток) та зробити висновок.

Лабораторна робота № 3

ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ У ПОВІТРІ ПРИМІЩЕННЯ

Мета роботи: навчитися визначати концентрацію вуглекислого газу в аудиторії під час занять.

Основні поняття

Під *забрудненням* атмосфери розуміють таку зміну стану атмосфери, яка повністю або частково є результатом життєдіяльності людини, прямо або опосередковано змінює розподіл енергії, рівні радіації, фізико-хімічні властивості довкілля та умови існування живих організмів.

Всі джерела забруднення атмосфери поділяються на:

- природні;
- штучні (антропогенні).

Домішки природного походження надходять в атмосферу в результаті вулканічної діяльності (попіл, пил), вивітрювання ґрунтів, лісових та степових пожеж тощо.

Антропогенні джерела забруднення в свою чергу поділяються на:

- *стаціонарні* (промислові та комунально-побутові підприємства, енергетичні установки);
- *пересувні* (всі види транспорту).

Промислові викиди поділяються на організовані та неорганізовані.

Організований промисловий викид надходить в атмосферу через спеціально споруджені газовідводи та труби, що дозволяє застосовувати для очистки від забруднюючих речовин відповідні установки.

Неорганізований промисловий викид надходить в атмосферу у вигляді неспрямованих потоків газів в результаті порушень герметичності обладнання.

До основних джерел промислового забруднення атмосферного повітря відносяться підприємства енергетики, металургії, будівельних матеріалів, хімічної та нафтопереробної промисловості.

З метою запобігання негативного впливу на довкілля та організм людини шкідливих речовин, що потрапляють в атмосферу, їх кількість нормується.

В основу нормування покладено визначення *гранично-допустимих концентрацій (ГДК)*.

ГДК - це максимальна концентрація домішок в атмосфері, віднесена до певного відрізка часу, яка при періодичному впливі або протягом всього життя людини не впливає негативно як на людину, так і на довкілля.

Забруднення атмосферного повітря може бути як глобальним, так і локальним.

Перевищення у повітрі рівня вуглекислого газу (або оксиду карбону (1У) - CO_2) може викликати такі симптоми, як відчуття задухи, втому, головний біль, що зрештою може призвести до захворювань серцево-судинної системи, гіпертонії. Сама людина є джерелом CO_2 у приміщенні, оскільки ми видихаємо від 20 до 40 літрів газу на годину.

Підвищений вміст рівня CO_2 можна спостерігати у приміщеннях, де є люди: шкільних класах, інститутських аудиторіях, офісах та ін. приміщеннях.

Матеріали та обладнання: зошит, олівець, калькулятор.

Х і д р о б о т и

1. Визначаємо об'єм аудиторії за формулою:

$$V = a \cdot b \cdot h, \quad \text{м}^3$$

де a – довжина аудиторії, м; b – ширина аудиторії, м; h – висота аудиторії, м.

2. Відомо, що у спокої людина виділяє у середньому 20 л CO_2 за годину, а при активній діяльності – 40 л за годину. Візьмемо середнє значення – 30 л за годину.

3. Визначаємо об'єм повітря, який видихнули певна кількість людей за 1 заняття (1,3 год.):

$$V_{\text{CO}_2} = 30 \cdot 1,3 \cdot n, \quad \text{л};$$

де n – кількість людей в аудиторії.

4. Перераховуємо об'єм CO_2 , що утворився із літрів у м^3 .
Відомо, що 1 л становить 0,001 м^3 .

5. Концентрацію CO_2 розраховуємо так: об'єм CO_2 , що утворився поділити на об'єм аудиторії і результат помножити на 100%.

6. Гранично допустима концентрація (ГДК) для CO_2 становить 1%, проте уже 0,1% при короткочасному вдиханні може викликати у людини тимчасове порушення дихання і кровообігу, вплинути на функціональний стан кори головного мозку.

7. Зробити висновок про вміст CO_2 у повітрі аудиторії і порівняти із ГДК.

Лабораторна робота № 4

ВИЗНАЧЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ

Мета роботи: Визначити температуру, колір, кольоровість, прозорість, каламутність, запах, смак і присмак у різних зразках води.

Основні поняття

Якість води – це характеристика складу і властивостей води, що визначає її придатність для конкретних видів водокористування.

Якість питної води оцінюють за трьома групами показників: мікробіологічні, токсикологічні, органолептичні.

До основних органолептичних показників води належать: колір, кольоровість, каламутність, прозорість, запах, смак і присмак.

Колір природних вод зумовлений присутністю мікроорганізмів, продуктів їх життєдіяльності і розпаду, а також часточок мулу, сульфідів та інших завислих у воді речовин і може бути різних відтінків.

Кольоровість - це кількісна характеристика кольору, яка виражається в умовних одиницях – градусах кольоровості. Вона визначається за біхромат-кобальтовою шкалою або за допомогою приладу - колориметра фотоелектричного концентраційного (КФК-2).

Каламутність води залежить від тонкодисперсних домішок у вигляді завислих частинок (піску, глини, мулу, водоростей), що потрапляють в неї в результаті ерозії берегів, з дощовими і талими водами.

Якісне визначення мутності проводять описово (наприклад, вода може бути прозора, мутна і т.д.). Кількісне значення мутності проводиться за допомогою приладу КФК-2 і виражається в мг/л.

Прозорість води залежить від її кольору і мутності. Мірою прозорості служить висота водяного стовпа в сантиметрах, через який можна прочитати стандартний шрифт.

Запах води викликають леткі пахучі речовини, органічні сполуки і продукти їх життєдіяльності, розчинені солі, які потрапляють у воду природнім шляхом і з стічними водами. В природних водах запах

може давати тільки сірководень, наявний в деяких забруднених підземних водах. Запах питної води, одержаної шляхом обробки поверхневої води, зумовлений самими речовинами (наприклад, хлорний, хлорфенольний).

При визначенні запаху (питних, поверхневих або стічних вод) у всіх випадках спочатку встановлюють характер запаху (хлорний, рибний і т.д.). Тоді визначають його інтенсивність, що роблять або органолептично, виражаючи інтенсивність запаху за п'ятибальною шкалою, або ж проводять „порогове” дослідження – розбавляючи воду, що аналізується до тих пір, поки запах не зникне.

Смак і присмак. Смакові якості води зумовлені присутністю речовин природного походження або речовин, які потрапляють у воду в результаті забруднення її стоками. Підземні води, що містять тільки неорганічні розчинені речовини, мають специфічний смак, який викликаний наявністю заліза, марганцю, натрію, калію, хлоридів та ін. елементів.

Визначаємо смак тільки питних вод, описуємо його словесно. Розрізняють чотири основних види смаку: солоний, кислий, гіркий, солодкий. Всі інші види смакових відчуттів називають присмаками.

Х і д р о б о т и

1. Визначення температури води

Прилади, посуд і матеріали: 1) колби з досліджуваною водою; 2) ртутний термометр з ціною поділок 0,1-0,5^oC.

В колбу з досліджуваною водою занурюємо термометр, витримуємо протягом 5 хвилин і знімаємо відлік з точністю до 0,1^oC. Отримане значення температури записати в результуючу таблицю.

2. Визначення кольору і кольоровості

Прилади, посуд і матеріали: 1) колби з досліджуваною водою; 2) циліндри із безбарвного скла; 3) колориметр фотоелектричний концентраційний (КФК-2); 4) кювети з товщиною поглинаючого шару 2-10 см; 5) дистильована вода; 6) стандартна біхромат-кобальтова шкала.

Для визначення кольору воду розглядаємо на білому фоні. Відтінок і інтенсивність кольору описуємо словесно. Наприклад, вода жовтувата, зеленувато-бура і т.д. У випадку відсутності

відтінків записуємо: „безколірна” («безбарвна»). Відмічаємо наявність осаду. Осад характеризуємо за величиною: немає, незначний і т.д. При дуже великому осаді вказуємо товщину шару в мм і якість осаду: муловий, піщаний тощо.

Визначення кольоровості проводимо на КФК-2.

1. Прилад прогріваємо 15 хвилин при відкритій шторці.
2. Наливаємо в одну кювету контрольний розчин (дистильовану воду), в іншу – досліджуваній зразок води.
3. Кювети встановлюємо в кюветне відділення одна проти одної.
4. Перемикаємо прилад на певну довжину хвилі та чутливість.
5. Закриваємо кришку кюветного відділення і за контрольним розчином встановлюємо показ „100” по верхній шкалі.
6. Поворотом перемикача міняємо кювети місцями і визначаємо відсоток світлопропускання по верхній шкалі.
7. Користуючись графіком, визначаємо кольоровість в градусах кольоровості.

3. Визначення прозорості

Прилади, посуд і матеріали: 1) колби з досліджуваною водою; 2) скляний циліндр з плоскою відшліфованим дном з шкалою в см; 3) стандартний шриффт.

Досліджувану воду добре перемішуємо і наливаємо в циліндр, який утримуємо нерухомо над стандартним шрифтом на висоті 4 см. Доливаючи або відливаючи воду із циліндра, знаходимо граничну висоту стовпа води, що ще дозволяє читати шриффт. Прозорість по шрифту визначається в сантиметрах.

4. Визначення каламутності

Прилади, посуд і матеріали: 1) колби з досліджуваною водою; 2) колориметр фотоелектричний концентраційний (КФК-2); 3) кювета з товщиною поглинаючого шару 5-10 см; 4) пробірки діаметром 15 мм і висотою 150 мм; 5) чорний папір; 6) бідистильована вода.

При визначенні каламутності якісно пробірку заповнюємо водою майже доверху, ставимо її на чорний папір, і дивлячись зверху, визначаємо результати спостережень. Розрізняють такі ступені каламутності:

1. прозора вода – через шар води чітко видно чорний папір;
2. слабо опалесцентна вода – внаслідок відбивання світла

високодисперсними частинками на воді спостерігаються яскраві бліки, але в той же час слабо видно чорний папір;

3. опалесцентна вода – за яскравим бліком води чорного паперу не видно;
4. слабо каламутна вода;
5. каламутна вода;
6. дуже каламутна вода.

Кількісне визначення каламутності у мг/л проводимо за допомогою колориметра фотоелектричного концентраційного (КФК-2) шляхом визначення коефіцієнта пропускання досліджуваної рідини у відсотках (роботу на КФК див. вище).

5. Визначення запаху (при $t = 20^{\circ} \text{C}$)

Прилади, посуд і матеріали: 1) колби з досліджуваною водою; 2) широкогорла конічна колба; 3) корки.

Досліджувану воду наливаємо в колбу на 2/3 об'єму, закриваємо корком і декілька разів перемішуємо круговими рухами. Після цього колбу відкриваємо і визначаємо характер та інтенсивність запаху.

За характером запахи діляться на 2 групи: природного та штучного походження.

1. Запахи природного походження (від мертвих і живих організмів, ґрунтів):

- ароматичний (огірковий, квітковий);
- болотний (муловий, запах баговиння);
- деревний (мокрої тріски, деревної кори);
- трав'яний (скошеної трави, сіна);
- рибний (риби, риб'ячого жиру);
- сірководневий (тухлих яєць);
- гнильний (фекальний, стічних вод);
- пліснявий (затхлий, застійний);
- невизначений (запах природного походження, що не підходить під попередні визначення).

2. Запахи штучного походження (від промислових викидів, для питної води - від обробки води реагентами на водопровідних спорудах).

Запахи цієї групи називаємо по відповідних речовинах: хлорний, хлор-фенольний, бензиновий, камфорний. Інтенсивність запаху оцінюється за п'ятибальною системою згідно табл.1.

Таблиця 1.

Інтенсивність запаху води

Інтенсивність запаху	Характер виявлення запаху	Оцінка інтенсивності запаху, бали
Немає	Запах не відчувається	0
Дуже слабка	Запах не відчувається споживачем, але виявляється при лабораторному дослідженні	1
Слабка	Запах помічається споживачем, якщо звернути на це увагу	2
Помітна	Запах легко помічається і викликає негативний відгук про воду	3
Чітка	Запах звертає на себе увагу і змушує утриматися від пиття	4
Дуже сильна	Запах настільки сильний, що робить воду непридатною для пиття	5

6. Визначення смаку і присмаку

Прилади, посуд і матеріали: 1) колби з досліджуваною водою; 2) стакани.

Визначаємо смакові якості тільки вод, благополучних в санітарному відношенні.

Досліджувану воду набираємо в рот маленькими порціями не ковтаючи, затримуючи 3-5 секунд. Визначаємо смак і присмак і оцінюємо інтенсивність за п'ятибальною шкалою.

Розрізняють чотири основні види смаку: солоний, кислий, гіркий, солодкий. Всі інші види смакових відчуттів називають присмаками.

Інтенсивність смаку і присмаку визначаємо при 20°C і оцінюємо за п'ятибальною системою згідно табл. 2.

Таблиця 2.

Інтенсивність смаку і присмаку

Інтенсивність смаку і присмаку	Характер виявлення запаху	Оцінка інтенсивності смаку і присмаку, бали
1	2	3
Немає	Смак і присмак не відчуються	0
Дуже слабка	Смак і присмак не відчуються споживачем, але виявляються при лабораторному дослідженні	1
Слабка	Смак і присмак помічаються споживачем, якщо звернути на це увагу	2
Помітна	Смак і присмак легко помічаються і викликають негативний відгук про воду	3
Чітка	Смак і присмак звертають на себе увагу і змушують утриматися від пиття	4
Дуже сильна	Смак і присмак настільки сильні, що роблять воду непридатною для пиття	5

Таблиця 3.

Гігієнічні вимоги до властивостей води водних об'єктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування

Показники властивостей	Для господарсько-питного водопостачання (для питних цілей, для водопостачання харчових підприємств)	Для культурно-побутового водокористування водойми в зоні населених місць (для купання, відпочинку)
1	2	3
Температура	8-17 °С	Літня температура води в результаті спуску стічних вод не повинна підвищуватись більш ніж на 3 °С в порівнянні з середньомісячною температурою самого жаркого місяця року за останні 10 років (СанПіН №4630-88)
Кольоровість	Не більше 20 градусів (ГОСТ 2874-82)	
Прозорість	Не менше 20 см (СанПіН № 4630-88)	Не менше 10 см (СанПіН № 4630-88)
Каламутність	Не більше 1,5 мг/л (ГОСТ 2874-82)	
Запах при 20° С	Не більше 2 бали (ГОСТ 2874-82)	
Смак і присмак при 20 °С	Не більше 2 бали (ГОСТ 2874-82)	

Таблиця 4.

Результати визначення органолептичних показників якості води.

Показник властивостей	Питна вода		Поверхнева вода	Стічна вода
	Визначений показник	Норматив		
1. Температура		8-17 °С		
2. Колір		Безколірна		
3. Кольоровість		$\leq 20^\circ$		
4. Прозорість		≥ 20 см		
5. Каламутність - якісно - кількісно		Прозора $\leq 1,5$ мг/л		
6. Запах		≤ 2 бали		
7. Смак і присмак		≤ 2 бали		

7. Робимо висновок про придатність води для пиття.

Лабораторна робота № 5

ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМФОРТНОСТІ МІСЬКОЇ СИСТЕМИ

Мета роботи: оцінити екологічну комфортність міської системи та запропонувати заходи по покращенню стану комфортності території міста.

Основні поняття

Створення найбільш сприятливого та комфортного середовища проживання завжди було і є одним із найважливіших та значущих завдань людства. З розвитком урбанізації посилюється

загострення взаємостосунків між суспільством та природним середовищем. На сучасному етапі все більш актуальним стає розв'язання соціальних та екологічних проблем.

Оцінити сучасний стан міського середовища ми можемо на підставі аналізу компонентів довкілля – атмосферного повітря, водних ресурсів, зелених насаджень, земельних ресурсів й ґрунтів, а також поводження з відходами, акустичного забруднення, стану мікроклімату тощо.

З таким важливим для населення показником якості міського середовища, як комфортністю, пов'язують відсутність забруднень на території міста.

Комфортність міського середовища – це суб'єктивне почуття та об'єктивний стан цілковитого здоров'я при певних умовах оточуючого людину міського середовища, включаючи природні та соціально-економічні показники.

Наша методика передбачає оцінювання екологічної комфортності міської системи за 29 показниками сучасного екологічного та соціально-екологічного стану міста (табл.1-11). Ці показники об'єднані в 11 груп.

Інтенсивність прояву кожного показника оцінюється за чотирибальною шкалою:

1 бал – найменший (комфортний) прояв несприятливих факторів;

2 бали – середній (сприятливий) прояв несприятливих факторів;

3 бали – високий (несприятливий) прояв негативних факторів;

4 бали – найвищий (вкрай несприятливий) прояв негативних факторів.

Таблиця 1.

Розміщення досліджуваних територій

Об'єкти	Бали	Характеристика
1	2	3
Великі підприємства	1 бал 2 бали 3 бали	Відсутність великих підприємств Наявність підприємств за містом Території біля промрайонів

	4 бали	Території за межами промрайонів
1	2	3
Великі автошляхи	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	Дороги місцевого значення Райони біля великих доріг Центральні райони міста Наявність крупних автомагістралей
Екологічно небезпечні об'єкти	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	Відносно базисне розташування Нафтобази, старі АЗС Небезпечні об'єкти, залізниці Газо-, нафтоустаткування

Таблиця 2.

Забруднення атмосфери сторонніми домішками. Здатність атмосфери до самоочищення

Забруднення атмосфери сторонніми домішками		Здатність атмосфери до самоочищення	
Бали	Характеристика	Бали	Характеристика
1 бал	Відсутнє	1 бал	Повністю самоочищається
2 бали	Низьке	2 бали	Незначна кількість домішок
3 бали	Високе	3 бали	Домішки у межах ГДК
4 бали	Дуже високе	4 бали	Не здатна до самоочищення

Таблиця 3.

Наявність запахів у атмосферному повітрі. Мікроклімат міського середовища

Наявність запахів у атмосферному повітрі		Мікроклімат міського середовища	
Бали	Характеристика	Бали	Характеристика
1 бал	Практично відсутні	1 бал	Схили, ухили місцевості
2 бали	Прояв епізодичний	2 бали	Тераси річок
3 бали	Постійний біля контейнерів	3 бали	Заплави річок
4 бали	Постійний	4 бали	Непродумана забудова

Таблиця 4.

Якість водного середовища міста

Показники	Бали	Характеристика
1	2	3
Наявність і стан об'єкту	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	Слабо забруднений Відсутність річки Забруднена річка Сильно забруднена
Забруднення поверхневих вод	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	Відсутнє Низьке Високе Дуже високе
Забруднення підземних вод	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	Відсутнє Низьке Високе Дуже високе
Потенціал самоочищення	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	Знижений Низький Відсутність річки Катастрофічно низький
Якість води, що подається	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	Найвища Висока Середня Низька
Рівень каналізованості	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	Високий > 80% Середній 70–80% Низький 50–70% Дуже низький <50%
Стан каналізації дощового стікання	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	У робочому стані Потребує ремонту В аварійному стані Відсутня
Аварійність мереж	1 бал 2 бали 3 бали 4 бали	Низька Середня Висока Дуже висока

Таблиця 5.

Якість ґрунтів у місті

Показники	Бали	Характеристика
Сумарний показник забруднення	1 бал	Благополучний
	2 бали	Допустимий
	3 бали	Помірно небезпечний
	4 бали	Небезпечний
Аномалії забруднення важкими металами	1 бал	У межах ГДК
	2 бали	Наявність 1–2 ГДК
	3 бали	Наявність 2–5 ГДК
	4 бали	Наявність > 5 ГДК
Потенціал самоочищення	1 бал	Високий (чорнозем)
	2 бали	Середній (торф'яники)
	3 бали	Низький (сірі лісові)
	4 бали	Інші землі

Таблиця 6.

Рекреаційна комфортність території

Показники	Бали	Характеристика
Стан озеленення вулиць	1 бал	Добре озеленені
	2 бали	Задовільно озеленені
	3 бали	Погано озеленені
	4 бали	Не озеленені
Наявність парків, скверів	1 бал	Повна наявність
	2 бали	Внутрішньоквартальні
	3 бали	Наявність скверів
	4 бали	Відсутність рекреації
Доступність зеленої зони	1 бал	Висока (1–3км)
	2 бали	Середня (3–5км)
	3 бали	Задовільна (5–7км)
	4 бали	Погана (> 7км)

Таблиця 7.

Техногенна складова ландшафту

Показники	Бали	Характеристика
Заасфальтованість	1 бал	Центр міста (< 30%)
	2 бали	Невисока (30–60%)
	3 бали	Середня (60–80%)
	4 бали	Висока (> 80%)
Щільність забудови	1 бал	Розріджена
	2 бали	Є простори
	3 бали	Щільна
	4 бали	Суцільна
Висота забудови	1 бал	(1–2)
	2 бали	(> 3)
	3 бали	(5–9)
	4 бали	(9–16)

Таблиця 8.

Шумове забруднення території

Показники	Бали	Характеристика
У годину пік	1 бал	Низький (73–75 дБ)
	2 бали	Середній (76–79 дБ)
	3 бали	Високий (80–82 дБ)
	4 бали	Дуже високий (> 82 дБ)

Таблиця 9.

Радіаційне забруднення території (мР/год.)

Показники	Бали	Характеристика
Радіаційне забруднення	1 бал	Нормальний (менше допустимого рівня)
	2 бали	Середній (< 2,5 допустимого рівня)
	3 бали	Високий (> 2,5 допустимого рівня)
	4 бали	Дуже високий (> 50 допустимого рівня)

Таблиця 10.

Мікробіологічне забруднення території

Показники	Бали	Характеристика
Мікробіологічне забруднення	1 бал	Низький рівень
	2 бали	Середній рівень
	3 бали	Високий рівень
	4 бали	Дуже високий

Таблиця 11.

Санітарний стан території

Показники	Бали	Характеристика
Прибирання вулиць	1 бал	Високий
	2 бали	Задовільний
	3 бали	Низький
	4 бали	Не прибираються
Наявність і розміри сміттєзвалищ	1 бал	Відсутність
	2 бали	Невеликі
	3 бали	Необладнані
	4 бали	Неорганізовані

Загальні критерії оцінювання екологічної комфортності міської системи:

– 61–65 балів, середній бал 2,1 – 2,3 - високий потенціал комфортності.

– 66–70 балів, середній бал 2,3–2,5 - середній потенціал комфортності.

– 71–75 балів, середній бал 2,5–2,7 - низький потенціал комфортності.

– 80–85 балів, середній бал > 2,7 - критичний потенціал комфортності.

Хід роботи

1. Оцінити екологічну комфортність міської системи рідного міста, користуючись таблицями 1-11 (підсумовуючи бали).
2. Порівняти екологічну комфортність міста із загальними критеріями оцінювання міської системи і зробити висновки.

3. Подати пропозиції щодо підвищення комфортності території міста.

Лабораторна робота № 6

СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ МАРКУВАННЯ

Мета роботи: навчитися проводити маркування товарів.

О с н о в н і п о н я т т я

Стандартизація

Екологічні символи на різноманітних товарах можливо об'єднати у такі групи, що:

- 1) засвідчують екологічну безпеку товару;
- 2) підтверджують відповідність стандартам якості та безпеки;
- 3) інформаційні знаки (розповідають про склад продукту);
- 4) інформація про правила користування (зокрема про те, що забороняється);
- 5) терміни споживання, дії.

За вимогами Держстандарту України імпортні товари повинні супроводжуватись інформацією українською мовою.

Якщо такої інформації немає, необхідно орієнтуватись у часто вживаних надписах: *best before, a consommateur de preference, avant le Mind, haetbar bis (Ende), consumir preferetemente antes de* – краще вживати до; а такі, як – *expiry date, validity* вказують на термін зберігання; і *production date* – дата виготовлення товару.

На міжнародному рівні продукція позначається стандартом серії ISO 9000 – «Управління якістю».

Знаки відповідності наведені на рисунку 1 допоможуть зробити правильний вибір. Якщо на приладі стоїть відповідний знак, то його можна успішно використовувати в наших потребах.



Рис. 1. Знаки відповідності товарів.

Екологічне маркування.

В багатьох країнах все більше людей, які турбуються про своє здоров'я, бажають харчуватися продуктами, виробленими без застосування хімікатів, намагаються використовувати машини, пристосування та матеріали, впродовж всього життєвого циклу (виробництво, застосування, утилізація), які не завдавали б шкоди природі або ж ця шкода була мінімальною. При цьому виникає проблема виділення екологічних предметів на фоні загальної кількості об'єктів, які використовуються. Слід зауважити, що під час пропаганди законів про охорону НПС корисна наявність зображень-символів, здатних нагадувати про важливість природоохоронної діяльності, а також розпізнаватись та запам'ятовуватись.

Тому існує необхідність екологічного маркування – наявності відповідних знаків та позначень. Зважаючи на те, що упаковка є невід'ємною частиною більшості сучасних товарів та носієм різноманітної інформації про них, більша частина екомаркування

розміщується саме на упаковці. Найявне екомаркування на упаковці можливо розділити на такі групи:

1. Знаки що закликають до збереження природного середовища. Знаки цієї групи трапляються на упаковці споживчих товарів, і їх зміст зводиться до закликів на смітити, підтримувати чистоту та здавати відповідні предмети для вторинної переробки. Такі знаки можуть використовувати за основу зображення, які застосовуються для позначення екологічності предметів. Знаки “ресайклінгу” (рис. 2а) зустрічаються на виробх США, зокрема на предметах, які піддаються переробці та на предметах виготовлених з вторинної сировини. Знак зображений на рисунку 2б закликає не смітити (збирати та здавати використану тару в пункти переробки).

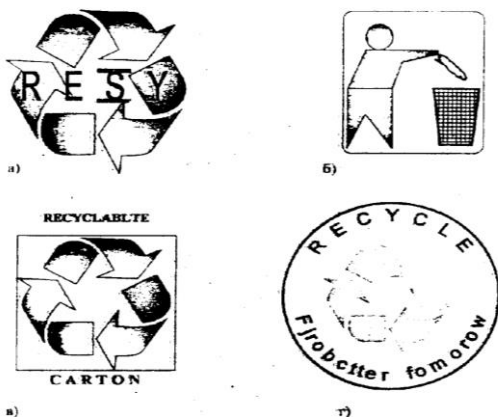


Рис.2. Знаки, що закликають до збереження навколишнього природного середовища:

а, б, в - знаки “ресайклінгу”, зустрічаються на виробх США, зокрема на предметах, які піддаються переробці та на предметах виготовлених з вторинної сировини; б – знак закликає не смітити (збирати та здавати використану тару в пункти переробки).

2. Знаки, які застосовуються для позначення екологічності предметів в цілому або їх окремих властивостей. Наприклад, знак

“Блакитний ангел”, який вперше з’явився в Німеччині близько 20 років тому і означає, що продукт є екологічно чистий. Центральна його фігура запозичена з емблеми Програми ООН з охорони довкілля (рис.3а). Екологічно чисті прилади маркуються із знаком, показаним на рисунку 3 в, або близьким до нього.

Поряд з екознаками, які застосовуються в міжнародній або національній практиці, власні знаки екологічної чистоти створюють окремі фірми. Наприклад, виробник канцелярських товарів (маркерів, штемпелів) компанія “Schwan Stabilo” ставить на виробі знак, зображений на рисунку 3б. Екологічно чисті пральні машини та машини для миття посуду фірми “Fogon” відмічають знаком, зображеним на рисунку 3г.

Європейський ринок потребує продуктів, одержаних у результаті біологічних технологій вирощування. Приблизно 10% австрійських та 2% німецьких господарств дотримуються принципів екологічного господарювання, яке є перспективною формою сільськогосподарського виробництва. Така продукція позначається спеціальним знаком (рис. 3д).



Рис.3. Знаки для позначення екологічності предметів:

а - знак “Блакитний ангел”, означає, що продукт є екологічно чистий; б - виробник канцелярських товарів (маркерів, штемпелів) компанія “Schwan Stabilo”; в - так маркуються екологічно чисті прилади; г - екологічно чисті пральні машини та машини для миття посуду фірми “Fogon”; д - продукти харчування, вирощені, або виготовлені відповідно до екологічно контрольованих технологій.

Враховуючи тенденції розвитку країн, настрої громадськості, міжнародні відносини, в даний час існує декілька уніфікованих

підходів до еко-маркування. В результаті такі дії мають сприяти розробленню, виробництву та використанню виробів, які в меншій мірі забруднюють довкілля впродовж усього життєвого циклу, та забезпеченню споживачів достовірною інформацією про екологічність продукту, що купується. Наприклад (рис. 4):

- різноманітні знаки на предметах з пластиків (в основному з поліетилену), які відображають можливість їх утилізації з найменшою шкодою для навколишнього середовища;
- знаки на аерозолях, які показують відсутність речовин, що призводять до зменшення озонового шару навколо Землі (рис.4 е, є, ж);
- еко-знаки різних фірм-виробників, які прагнуть зробити свій внесок в справу збереження довкілля і в той же час зробити за рахунок цього продукцію більш привабливою в очах споживачів;
- еко-знаки Японії, ФРН та скандинавських країн;
- знаки, які позначають предмети, що підлягають вторинному використанню (ресайклінгу) та (або) одержані внаслідок вторинної переробки по циклу “створення-застосування-утилізація-відтворення” і т.д., (“Der Grune Punkt” – “зелена крапка”) (рис.4г, д).

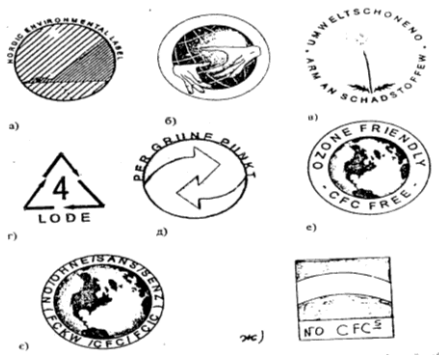


Рис.4. Еко-маркування: а) “Білий лебідь”, Скандинавські країни; б) “Еко-знак”, Японія; в) приклад еко-знака фірми; г) і д) – знаки, які позначають предмети, що піддаються вторинному використанню; е), є), ж) - знаки на аерозолях, які показують відсутність речовин, що призводять до зменшення озонового шару навколо Землі.

Прикладом створення об'єднань у галузі повторного використання є створення у ФНР з ініціативи Міністерства навколишнього середовища компанії “Der Grune Punkt Duales System Deutschland-Gesellschaft für Abfallvermeidung und Secundarwhstoffgewinnung” (DSD). В основі діяльності компанії є збір різноманітних використаних пакувальних матеріалів (скла, пластмаси, метали, папір, картон) та відправка їх організаціям, які переробляють вторинні ресурси. Фінансову сторону такого об'єднання становить продаж права маркування упаковки товарів знаком “Зелена Крапка”. Цей знак означає, що:

- відповідна промисловість або компанія дає гарантію щодо приймання та вторинної переробки маркованого пакувального матеріалу;
- виробник або продавець маркованого товару підписали з фірмою DSD контракт на використання знаку “Зелена Крапка” і вносять відповідну ліцензійну плату;
- після використання маркована упаковка є власністю однієї з організацій, які діють в межах DSD.

Звідси постає питання ідентифікації упаковки, яка може бути повторно використана або піддана вторинній переробці, що у першу чергу необхідно для полегшення збору та сортування відходів для подальшої обробки.

В рамках “Директиви Ради ЄС про упаковку та відходи від неї” серед багатьох питань викладені вимоги до маркування пакувальних засобів з метою вирішення проблеми ідентифікації. Відповідно до цих вимог упаковка має бути маркована такими знаками (рис.5).

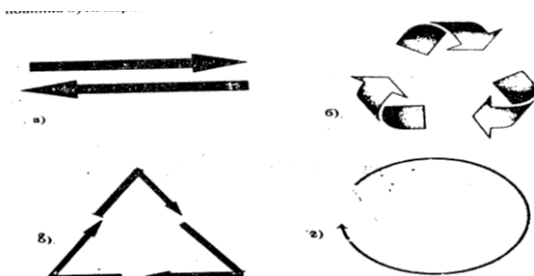


Рис. 5. Маркування упаковки: а, б) – повторного або багаторазового використання; в) – упаковка, що піддається вторинній переробці; г) упаковка, що частково або повністю виготовляється з вторинних ресурсів

При необхідності ідентифікації матеріалів, з яких виготовлена упаковка, на неї наносять цифрові або літерні позначення, які розміщуються в центрі або нижче двох знаків і характеризують вид матеріалу. Так, пластики позначають цифрами від 1 до 19, папір та картон – від 20 до 39, метали – від 40 до 49, дерево – від 50 до 59, текстиль – від 60 до 69, скло – від 70 до 79.

3. Знаки, що відображають небезпечність предмета для довкілля і знаходяться на перехрещенні запобіжного та екомаркування.

Приклади таких знаків зображені на (рис.6).

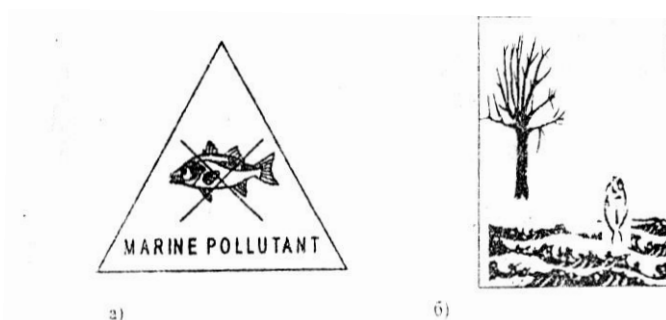


Рис. 6. Знаки, що відображають небезпечність предмета для довкілля – а) спеціальний знак для позначення речовини, що небезпечні для морської флори та фауни під час їх перевезення водними шляхами: б) знак "Небезпечно для навколишнього середовища", який використовується в межах законодавства ЄС про класифікацію упаковки та маркування небезпечних речовин та препаратів

Поряд із знаком екологічного маркування на ряді товарів можливо побачити знаки, що підтверджують їх якість. Наприклад, напій відповідає міжнародному стандарту якості ISO 9000 (рис.7а). В Україні функціонує Українська державна система сертифікації УкрСЕПРО, яка перевіряє продукти та інші товари на відповідальність стандартам та видає певне заключення (рис.7 а,б,в,г).

ISO розпочала свою роботу з екологічного маркування в 1991 році через Стратегічну консультативну групу ISO/IEC з навколишнього середовища (SAGE), попередницю ISO/TK 207. Її дослідження визначили кілька програм і методів, які співіснують і часом

конкурують на міжнародному ринку. Щоб упорядкувати свою роботу в цій галузі, SAGE визначила кілька «типів» екологічного маркування. Коли в 1993 році SAGE поступилась місцем ISO/ТК 207, ці визначення були прийняті підкомітетом ТК 207, ПКЗ з екологічного маркування.

Класифікація екологічного маркування така: Тип 1 і Тип 2.

Екологічне маркування Типу 1 належить до програм “екомаркування”, згідно з якими третя сторона – державний орган, недержавна організація чи приватна компанія – встановлює вимоги до категорії продуктів або послуг і дозволяє придатним продуктам або послугам мати свій знак чи символ. Програми Типу 1 запроваджені у ряді країн, регіонів і промислових груп. Національні програми серед інших мають: Німеччина, Канада і Японія, а скандинавські країни – спільну узгоджену програму. Картину завершують приватні програми, такі як “Green Seal” (“Зелене тавро”) у Сполучених Штатах.

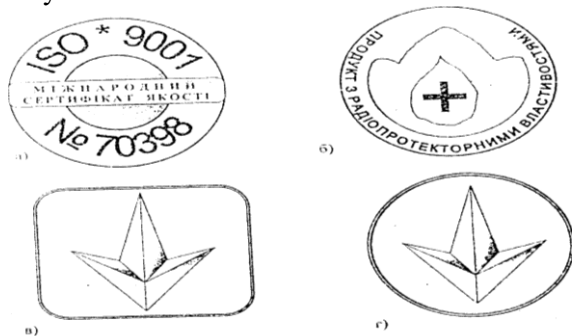


Рис. 7. Знаки, що підтверджують відповідність продукції: а) міжнародному стандарту якості; б) інформаційний знак щодо якості продукції; в) і г) національний знак відповідності Укр. СЕ ПРО; в) – відповідність всім вимогам стандартів, г) відповідність обов’язковим вимогам стандартів.

ISO розробляє стандарт, який полегшить обмін інформацією та взаємне визнання таких програм. Робочий проект майбутнього стандарту ISO 14024 “Керівні принципи, практика і категорії програм сертифікації” також буде корисним джерелом для організацій чи державних установ, які розробляють нові програми.

Матеріали та обладнання: роздатковий матеріал у вигляді упаковок різноманітних товарів, зошит, олівці кольорові, калькулятор.

Хід роботи

1. Замалювати знаки екомаркування із роздаткового матеріалу.
2. Навчитися розпізнавати символи та цифровий код на упаковках товарів.
3. Результат записати та зробити висновки.

Лабораторна робота № 7

ШТРИХОВЕ КОДУВАННЯ ПРОДУКЦІЇ

Мета роботи: навчитися ідентифікувати товар за штриховим кодуванням.

Основні поняття

У 1994 році Україна стала членом EAN (European Article Number). У цьому ж році було створено Національну нумерувальну організацію «EAN – Україна».

Держстандарт України розробив Державні стандарти України і керівні нормативні документи:

- ДСТУ 3144-95. Штрихове кодування. Терміни та визначення.
- ДСТУ 3145-95. Штрихове кодування. Загальні вимоги.
- ДСТУ 3147-95. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Штрихові позначення EAN.
- КНД 50-051-95. Штрихове кодування. Вибір і застосування штрихових кодів. Основні положення.

Під **штриховим кодуванням** розуміють подання даних за допомогою штрихового коду.

Штриховий код – це комбінація послідовно розташованих паралельних штрихів та проміжків між ними, розміри та розташування яких встановлено певними правилами.

Структурою штрихового коду є сукупність елементів у знаках та знаків у штриховому коді, взаємозв'язків між ними, що визначаються встановленими правилами.

Детальна характеристика загальних понять, компонентів штрихового коду, їх характеристик, технічних засобів кодування наведені у стандартах.

Найпоширенішими в країнах світу є такі штрихові коди: *EAN*, *UPC (Uniform Produkt Code)*; *Coodoar*; «2 з 5 з чергуванням» або «*ITF (Intericayed Two of Five)*»; «2 з 5 Industrial»; 39493; 128 та інші.

В Україні найпоширенішими штриховими кодами є: *EAN-13*, *EAN-8*, *ITF*, *128*, *39*.

Міжнародний товарний код EAN присвоюється одиниці обліку відповідно до рекомендацій Міжнародної організації товарної нумерації і державних стандартів України для населення у вигляді штрихової позначки.

Україна володіє своїм знаком (*префіксом*) у міжнародній системі EAN-13. Це цифри **482**, якими починається штриховий код України.

Цифровий код EAN-13 зображується у вигляді штрихкової позначки EAN – 13, яка розміщується на поверхні товарної продукції.

За міжнародними стандартами штрихова позначка, що ідентифікує одиницю споживання, може розміщуватися на поверхні самого товару, упаковки чи тари, в яку він складений. При цьому існує правило: якщо марковано товар, то тара чи упаковка також маркується або тією ж штриховою позначкою EAN – 13, або штриховою позначкою ITF.

Штрихкова позначка ITF застосовується у випадку, коли цифровий код EAN-13 використовується для ідентифікації одиниці постачання. При цьому до цифрового коду EAN-13 додається так званий 14-й розряд, який кодує вид одиниці поставки (ящики, піддони, контейнери і т.д.). Цей 14-тирозрядний код і зображується у вигляді штрихкової позначки ITF.

У випадку, коли тара також є товаром, вона повинна мати свій окремий код EAN-13. Тому на тарі може бути розміщено дві штриховані позначки. Перша - ідентифікує товар, який складений в тарі, а друга – саму тару.

У світі затвердилась Європейська система кодування EAN, згідно з якою товари володіють своїм індивідуальним кодом.

Відповідно до системи EAN кожному товару призначають номер, який складається з 13 (EAN-13), або з 8 цифр (EAN - 8). Код EAN – 13 є найбільш часто вживаним. У таблиці 1 наведені перші цифри штрихкоду, які засвідчують відповідну країну.

Іноді на споживчому ринку можна спостерігати невідповідність штрихкоду товару до країни (фірми) виробника. Для перевірки відповідності використовують *контрольну цифру* коду (останню цифру коду).

Нижче наводиться приклад по визначенні контрольної цифри для встановлення оригінальності (не підробки) товару.

Матеріали та обладнання: роздатковий матеріал у вигляді упаковок різноманітних товарів, зошит, олівці кольорові, калькулятор.

Приклад.

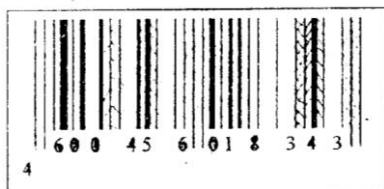


Рис.1 Штрихкод (приклад).

Для цього слід виконати такі операції:

1. Скласти цифри, які стоять на парних місцях:
 $6+0+5+0+8+4=23$;
2. Отриману суму помножити на 3, тобто $(23 \cdot 3=69)$;
3. Скласти цифри, які стоять на непарних місцях, без контрольної цифри: $4+0+4+6+1+3=18$;
4. Скласти числа, які вказані в пунктах 2 і 3: $69+18=87$;
5. Відкинути десятки: отримаємо 7;
6. Від 10 відняти число отримане у пункті 5 : $(10-7=3)$.

Результат співпав з контрольним числом. Звідси випливає, що товар відповідає країні (фірмі), яка випускає таку продукцію.

Таблиця 1.

Коди країн

КОД	КРАЇНА	КОД	КРАЇНА
1	23	3	4
00-09	США та Канада	54	Бельгія та Люксембург
30-37	Франція		
380	Болгарія	560	Португалія
383	Словенія	569	Ісландія
385	Хорватія	57	Данія
400-440	Німеччина	590	Польща
1	2	3	4
460-469	Росія та СНГ	599	Угорщина
4605	Латвія	600-601	ПАР
471	Тайвань	619	Туніс
489	Гонконг	64	Фінляндія
45; 49	Японія	690	Китай
50	Великобританія	70	Норвегія
520	Греція	729	Ізраїль
529	Кіпр	73	Швеція
535	Мальта	750	Мексика
740-745	Гватемала Сальвадор Гондурас Нікарагуа, Коста-Ріка, Панама	759	Венесуела
		84	Іспанія
		850	Куба
		859	Чехія та Словаччина
76	Швейцарія	860	Югославія
770	Колумбія	869	Туреччина
773	Уругвай	87	Нідерланди
775	Перу	880	Південна Корея
779	Аргентина	885	Тайланд
780	Чилі	888	Сінгапур
786	Екватор	90-91	Австрія
789	Бразилія	93	Австралія
80-83	Італія	94	Нова Зеландія
539	Ірландія	955	Малайзія

Хід роботи

1. Замалювати штрихкод із роздаткового матеріалу.
2. Перевірити відповідність товару до країни (фірми) виробника:
 - 1) Скласти цифри, які стоять на парних місцях.
 - 2) Отриману суму помножити на 3.
 - 3) Скласти цифри, які стоять на непарних місцях, без контрольної цифри.
 - 4) Скласти числа, які вказані в пунктах 2 і 3.
 - 5) Відкинути десятки.
 - 6) Від 10 відняти число отримане у пункті 5.
3. Результат записати та зробити висновки про оригінальність (не підробку) товару.

Вихідні дані до лабораторної роботи № 4

Варіант	Речовини, що викидаються (клас небезпечності речовин), т/рік					
	Пил (3)	Оксид вуглецю (4)	Сірчистий ангідрид (3)	Двоокис азоту (2)	Бенз(а)-пірен (1)	Смолисті речовини (2)
1	3428,0	5413,8	287,3	115,7	0,289	418,9
2	6523,8	2473,1	425,3	127,8	0,458	217,6
3	5847,2	2891,3	541,4	98,4	0,278	584,9
4	4891,5	1854,1	284,3	140,7	0,751	357,1
5	2587,6	5472,3	256,1	230,4	0,321	158,4
6	8705,3	5541,0	457,3	98,7	0,524	259,4
7	4568,7	6354,2	564,8	55,4	0,125	653,8
8	2583,4	5109,0	234,9	113,5	0,219	219,5
9	1473,2	2471,6	450,8	147,9	0,109	457,1
10	1586,4	3251,6	256,7	115,8	0,453	356,1
11	3421,0	5113,8	284,3	135,7	0,299	438,9
12	6543,8	2413,1	415,3	117,8	0,459	215,6
13	5247,2	2811,3	581,4	108,4	0,238	581,9
14	4591,5	1856,1	244,3	145,7	0,771	337,1
15	2577,6	5479,3	226,1	231,4	0,325	258,4
16	8795,3	5441,0	458,3	109,7	0,514	229,4
17	4518,7	6304,2	544,8	105,4	0,325	683,8
18	2589,4	5169,0	214,9	183,5	0,269	209,5
19	1473,2	2771,6	460,8	127,9	0,189	437,1
20	1886,4	3151,6	258,7	165,8	0,423	156,1
21	2583,4	5472,3	284,3	230,4	0,238	259,4
22	1473,2	5541,0	415,3	98,7	0,771	653,8
23	1586,4	6354,2	581,4	55,4	0,325	219,5
24	3421,0	5109,0	244,3	113,5	0,514	457,1
25	6543,8	2471,6	226,1	147,9	0,325	356,1

Література

1. Білявський Г. О., Бутченко Л. І. Основи екології: теорія та практикум : навч. посібник. Київ : Лібра, 2006. 386 с.
2. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля : підручник. Київ : Видавничий центр „Академія”, 2006. 360 с.
3. Клименко М. О., Скрипчук П. М. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології : підручник. Київ : Видавничий центр „Академія”. 2006. 368 с.
4. ДБН 360-92. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень. Вид. офіц. Київ : Укрархбудінформ, 1993. 200 с.
5. „Основи екології” та „Екологія”. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи для студентів всіх напрямів підготовки / упоряд.: І. В. Панасюк, Ю. В. Литвиненко, О. Л. Онуфрієнко. Київ : КНУТД, 2007. 43с.
6. Василенко І. А., Півоваров О. А., Трус І. М., Іванченко А. В. Рубоекологія : навч. посіб. Дніпро : Акцент ПП, 2017. 309 с.