

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

**ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ  
В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Методичні вказівки до проведення  
практичних занять для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня  
за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»

*Електронний ресурс*

**Рецензенти :**

**А. М. Чернюк** – кандидат технічних наук, завідувач кафедри електротехніки та електроенергетики навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія» ХНУ імені В. Н. Каразіна;

**О. М. Черняк** – кандидат технічних наук, доцент кафедри мехатроніки та електротехніки Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут».

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
(протокол № 11 від 25 червня 2025 року)*

Т 38 **Технології та інженерія в умовах сталого розвитку** : Методичні вказівки до проведення практичних занять для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології» [Електронний ресурс] / уклад. С. М. Артюх, А. В. Артюх. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2025. – (PDF 60 с.)

Методичні вказівки містять методику та порядок виконання здобувачами освіти практичних робіт з визначення основних завдань під час вивчення дисципліни «Технології та інженерія в умовах сталого розвитку».

Призначено для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 175 «Інформаційно-вимірювальні технології».

**УДК 658.382.3(075.5)**

© Харківський національний університет  
імені В. Н. Каразіна, 2025

© Артюх С. М., Артюх А. В., уклад., 2025

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. ОСНОВИ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТІВ	5
2. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ В ГАЛУЗІ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТІВ	11
3. ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ І ПОМ'ЯКШЕННЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО І ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ	18
4. РИЗИК, ЯК ФАКТОР ПОТЕНЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ. ОЦІНКА СТУПЕНЮ РИЗИКУ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА І ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК	21
5. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА СТАНОВЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА	26
6. РАМКОВА КОНВЕНЦІЯ ООН. КІЮТСЬКИЙ ПРОТОКОЛ. ЇХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	31
7. МІЖНАРОДНІ ОРГАНІЗАЦІЇ	34
8. ДЕМОГРАФІЯ ЯК ОДИН З ПОКАЗНИКІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	37
9. ІНДЕКСИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	40
10. ІНДИКАТОРИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ	42
11. СТАЛІ ТЕХНОЛОГІЇ І КОНЦЕПЦІЯ «ЧИСТІ ВИРОБНИЦТВА»	53
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	59

## ВСТУП

Дисципліна «Технології та інженерія в умовах сталого розвитку» вивчається здобувачами другого (магістерського) рівня вищої освіти з метою виховання у них соціальної відповідальності за наслідки своєї професійної діяльності; набуття знань щодо проектування та експертної оцінки сучасних систем виробничої безпеки, в основу яких покладена ідея попередження виникнення виробничого травматизму, професійних захворювань та з огляду на забезпечення інклюзивного та сталого розвитку.

В результаті вивчення дисципліни здобувачі освіти оволодівають наступними компетентностями :

- здатність до ефективного використання положень нормативно-правових документів в своїй діяльності;
- володіння основними методами збереження здоров'я та працездатності виробничого персоналу.
- здатність здійснювати обґрунтований вибір безпечних режимів, параметрів, виробничих процесів (в галузі діяльності);
- впровадження безпечних технологій, вибір оптимальних умов і режимів праці, проектування та організація робочих місць на основі сучасних технологічних та наукових досягнень та стратегії сталого розвитку суспільства.

## 1. ОСНОВИ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТІВ

### Нормативні посилання

ДСТУ 2293:2014 Охорона праці. Терміни та визначення основних понять

ДСТУ EN 292-1-2001 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування.

ДСТУ 2156-93 Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення.

ДСТУ 3138-95 Організація промислового виробництва. Терміни та визначення.

### ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Небезпека	Джерело чи ситуація, що потенційно може призвести до травмування, погіршення здоров'я чи смерті людини, завдати шкоду майну, довкіллю, чи їх комбінація (див. також ДСТУ 2156 і ДСТУ EN 292-1)
Небезпечна ситуація	Ситуація, у якій стосовно людей, майна або довкілля є одна чи більше небезпек (див. також ДСТУ EN 292-1)
Виробнича безпека	Захищеність життя, здоров'я працівників й інших осіб і /або майна від впливу шкідливих і небезпечних виробничих чинників.
Захисний захід	Захід, що його вживають для зменшення професійного ризику через застосування безпечніших виробничих і технологічних процесів, конструкцій устаткування, захисних пристроїв, засобів індивідуального захисту, професійного добору, навчання, підготування, тренування працівників, інформації щодо безпечного виконання робіт
Аварія	Небезпечна подія техногенного характеру, що виникла на виробничому об'єкті, яка спричинила загибель або травмування людей, чи створює загрозу їхньому життю та здоров'ю та призводить до руйнування будівель, споруд, устаткування та транспортних засобів, порушення трудового процесу, чи завдає шкоди навколишньому середовищу
Аварійний стан	Стан споруди, устаткування, машини, механізму, приладу, коли внаслідок імовірного розвитку в них руйнівних процесів їх подальше нормальне експлуатування стає неможливим і виникає загроза життю та здоров'ю людей,

	майну, навколишньому середовищу
Небезпечний виробничий об'єкт	Виробничий об'єкт, де для людей і довкілля існує небезпека з ризиком, що перевищує прийнятний
Безпечна відстань	Найменша відстань між людиною та джерелом небезпечного та/чи шкідливого впливу, на якій цього впливу немає, або він не перевищує допустимого рівня
Професійна небезпека	Небезпека, яка може призвести до травм, хвороби чи смерті працівника в процесі його професійної діяльності
Небезпечна зона	Простір, у якому на працівника можлива дія небезпечного та/чи шкідливого виробничого чинника

Небезпека залежно від своєї природи, кількісної і якісної характеристики, тривалості дії, може призвести до таких негативних наслідків на людину:

- відчуття дискомфорту;
- втома;
- гострі і хронічні професійні захворювання;
- травми різної тяжкості;
- аварії або аварійні ситуації.

Найчастіше класифікують небезпеки за походженням:



Природні

джерела

небезпеки:

---



---



---

Техногенні джерела небезпек: \_\_\_\_\_

---



---

Антропогенні джерела небезпек: \_\_\_\_\_

---

---

Соціальні джерела небезпек: \_\_\_\_\_

---

По характеру дії на людину небезпеки можна розділити на 2 групи:

- чинники, які залежно від дозування шкідливі або небезпечні, але непотрібні для життя і діяльності людини;
- чинники, які при виході за допустимі рівні є небезпечними, але здатні надавати корисний і навіть необхідний ефект для людини.

Принципи нормування небезпек:

- Повне виключення дії небезпеки;
- Регламентація гранично допустимої інтенсивності дії небезпеки;
- Допущення більшої інтенсивності дії при скороченні тривалості дії;
- Регламентація інтенсивності дії з урахуванням накопичення негативного ефекту за тривалі періоди.

Рівні дії на організм людини:

Летальні рівні: мінімальні смертельні (одиночні випадки загибелі);  
абсолютно смертельні; середньосмертельні (загибель більше 50% організмів).

Порогові рівні: поріг гострої дії; поріг специфічної дії; поріг хронічної дії.

Прогнозування наслідків небезпечних та екстремальних ситуацій повинно включати:

– оцінку імовірності та аналіз причин виникнення екстремальних ситуацій;

– очікувану силу впливу (інтенсивність) та механізми розвитку небезпеки (ураження);

– характеристику та розміри ураження реципієнтів (населення, тваринний та рослинний світ, повітряне та геологічне середовища, водоймища, господарські об'єкти);

– агресивність та глибину впливу чинників небезпеки (імовірність генетичних змін у біосфері, тривалість періодів прояву негативних наслідків, багатоступеневість такого прояву тощо);

– періодичність виникнення небезпечних та екстремальних ситуацій та їх динаміку;

– визначення величини збитків у випадку реалізації небезпечних та екстремальних ситуацій.

Оцінку потенційних збитків необхідно проводити на стадіях передпроектних та науково-дослідних розробок при виборі пріоритетних заходів захисту конкретної ділянки території, при обґрунтуванні вибору варіантів розташування міського будівництва на територіях з екстремальними природними умовами, при розробці генеральних планів міст, проектів забудови, пропозицій щодо розширення, реконструкції та технічного переозброєння підприємств, при розробці схем інженерного захисту територій.

Номенклатура, тобто перелік можливих небезпек, налічує понад 150 найменувань і при цьому не вважається за повну.

На основі загальної номенклатури небезпек складається номенклатура небезпек окремих об'єктів (цехів, виробництв).

#### *Квантифікація небезпек.*

Квантифікація – кількісний вираз, вимірювання, що вводиться для оцінки складних, якісно визначуваних понять.

Небезпеки характеризуються потенціалом, якістю, часом існування або дії на людину, вірогідністю появи, розмірами зони дії. Потенціал виявляється з кількісного боку, наприклад \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_. Якість відображає його специфічні особливості, що впливають на організм людини, наприклад, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_. Застосовуються чисельні, бальні і інші прийоми квантифікації. Мірою небезпеки може виступати і число потерпілих. Іншою мірою небезпеки може бути і збиток для навколишнього

середовища, як наслідок її реалізації який тільки частково може бути вимірний економічно (через витрати на ліквідацію наслідків).

#### *Ідентифікація небезпек.*

Під *ідентифікацією* розуміють процес виявлення і встановлення кількісних, тимчасових, просторових та інших характеристик, необхідних і достатніх для розробки профілактичних і оперативних заходів, спрямованих на забезпечення життєдіяльності.

У процесі ідентифікації виявляються: номенклатура небезпек, імовірність їхнього прояву, просторова локалізація (координати), можливий збиток та інші параметри, необхідні для розв'язання конкретної задачі.

Головне в ідентифікації — встановлення можливих причин прояву небезпеки. Цілком ідентифікувати небезпеки дуже важко. Наприклад, причини деяких аварій і катастроф залишаються нез'ясованими довгі роки або назавжди.

*Причини і наслідки.* Умови, при яких реалізуються потенційні небезпеки, називаються *причинами*.

Іншими словами, причини характеризують сукупність обставин, завдяки яким небезпеки виявляються і викликають ті або інші небажані наслідки, збиток.

Форми збитку, або небажані наслідки, різноманітні: травми різного ступеня важкості, захворювання, шкода навколишньому середовищу та ін.

Небезпека, причини, наслідки є основними характеристиками таких подій, як нещасний випадок, надзвичайна ситуація, пожежа і т.д.

Тріада «небезпека — причини — небажані наслідки» — це логічний процес розвитку, що реалізує потенційну небезпеку в реальний збиток (наслідок). Як правило, цей процес включає кілька причин, тобто є поліфакторним. Та сама небезпека може реалізуватися в небажану подію через різні причини.

Приклад «тріад»:

1. **Ліки** (небезпека) - **помилка провізора** (причина)- **отруєння ліками** (небажаний наслідок).

2. **Електричний струм** (*небезпека*) - *коротке замикання* (*причина*) - *ураження електричним струмом* (*небажаний наслідок*).

3. **Алкоголь** (*небезпека*) - *надмірне вживання* (*причина*) - *біла гарячка* (*небажаний наслідок*).

4. **Автомобіль** (*небезпека*) - *несправні гальма* (*причина*) - *ДТП, зіткнення* (*небажаний наслідок*).



Завдання: На основі вивченого матеріалу складіть приклади «тріад» «небезпека — причини — небажані наслідки».



Доповніть таблицю:

<p><i>Небезпеки виникають у визначеному просторі –</i></p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/>	<p><i>Умови при яких створюється реальна можливість виникнення шкоди –</i></p> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/> <hr style="border: 0; border-top: 1px solid black; margin: 5px 0;"/>
--	--

### Питання для самоконтролю

1. Що таке небезпека?
2. Поясніть, що таке квантифікація небезпек?
3. Яким чином відбувається ідентифікація небезпек?
4. Які ключові риси тріади небезпек?
5. Яким чином класифікують небезпеки за походженням?

## 2. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ В ГАЛУЗІ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТІВ

### Нормативні посилання

Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18 січня 2001

Кодекс цивільного захисту України від 14.05.2013

### ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Промислова безпека	Комплекс заходів, розроблених для виявлення небезпечних виробничих об'єктів та захисту суспільства від їх функціонування
Об'єкт підвищеної небезпеки (Кодекс цивільного захисту)	Об'єкт, який згідно із законом вважається таким, на якому є реальна загроза виникнення аварії та/або надзвичайної ситуації техногенного чи природного характеру
Об'єкт підвищеної небезпеки (Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки»)	Об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру
Порогова маса небезпечних речовин	Нормативно встановлена маса окремої небезпечної речовини або категорії небезпечних речовин чи сумарна маса небезпечних речовин різних категорій;
Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки	Порядок визначення об'єктів підвищеної небезпеки серед потенційно небезпечних об'єктів
Потенційно небезпечний об'єкт	Об'єкт, на якому можуть використовуватися або виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються небезпечні речовини, біологічні препарати, а також інші об'єкти, що за певних обставин можуть створити реальну загрозу виникнення аварії
Аварія на об'єкті підвищеної небезпеки	небезпечна подія техногенного характеру, що виникла внаслідок змін під час експлуатації об'єкта підвищеної небезпеки (наднормативний викид небезпечних речовин, пожежа, вибух тощо) і яка спричинила загибель людей чи створює загрозу життю і здоров'ю людей та довкіллю на його території і/або за його межами.

Доповніть відповідь:



Державний нагляд та контроль у сфері діяльності, пов'язаної з об'єктами підвищеної небезпеки здійснюють: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

*Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки.*

Суб'єкт господарської діяльності ідентифікує об'єкти підвищеної небезпеки відповідно до кількості порогової маси небезпечних речовин.

Нормативи порогової маси небезпечних речовин встановлюються Кабінетом Міністрів України. Порядок ідентифікації, форма та зміст оповіщення про її результати визначаються Кабінетом Міністрів України. На основі ідентифікаційних даних Кабінет Міністрів України затверджує класифікацію об'єктів підвищеної небезпеки і порядок їх обліку.

*Декларація безпеки.*

Суб'єкт господарської діяльності, який експлуатує або планує експлуатувати хоча б один об'єкт підвищеної небезпеки готує і подає до місцевих органів виконавчої влади декларацію безпеки об'єкта підвищеної небезпеки. Він несе відповідальність за достовірність даних, наведених у декларації безпеки.

**Декларація безпеки ОПН** - документ, який визначає комплекс заходів, що вживаються суб'єктом господарської діяльності з метою запобігання аваріям, а також забезпечення готовності до локалізації та ліквідації аварій та їх наслідків.

Порядок розроблення декларації безпеки, її зміст, методика визначення ризиків та їх прийнятні рівні встановлюються Кабінетом Міністрів України.

Подання декларації безпеки або іншої звітної документації не звільняє суб'єктів господарської діяльності від державного нагляду і контролю за їх діяльністю.



Держпраці публікує до 1 березня поточного року в загальнодержавних друкованих засобах масової інформації дані про об'єкти підвищеної небезпеки, включені до Державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки станом на 31 грудня попереднього року.

Виключення об'єкта підвищеної небезпеки з Державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки здійснюється за рішенням територіальний орган Держпраці на підставі звернення та усіх необхідних документів, які подаються суб'єктом господарювання до територіальних органів Держпраці, у разі:

- проведення змін, що призвели до зменшення на об'єкті підвищеної небезпеки сумарної маси небезпечних речовин порівняно з найменшим нормативом порогової маси відповідно до нормативів порогових мас;
- ліквідації або виведення з експлуатації (списання з балансу) об'єкта підвищеної небезпеки.

#### *Міжнародне співробітництво.*

Україна бере участь у міжнародному співробітництві у сфері запобігання аваріям, обмеження (локалізації) розвитку і ліквідації їх наслідків, забезпечення безпечної для людей та довкілля діяльності об'єктів підвищеної небезпеки.

Якщо міжнародними договорами України, згода на обов'язковість яких надана Верховною Радою України, встановлено інші норми, ніж ті, які передбачені цим Законом, то застосовуються норми міжнародного договору.

**Директива ЄС SEVESO II** (Директива 96/82/ЄС) спрямована на запобігання великим аваріям за участю небезпечних речовин і обмеження їх соціальних та екологічних наслідків. SEVESO II застосовується до об'єктів, на яких кількість небезпечних речовин перевищує певні граничні значення.

Основна мета Директиви SEVESO II має два напрями. Насамперед вона спрямована на запобігання великим аваріям з утворенням небезпечних речовин. По-друге, оскільки аварії продовжують відбуватися, Директива спрямована на

мінімізацію їх наслідків не тільки для людини (безпека й здоров'я), але й для довкілля (екологічний аспект). Виконання цих двох завдань сприятиме послідовному й ефективному забезпеченню високого рівня захисту співтовариства. Директиву було розроблено та доповнено на основі досвіду ліквідації великих аварій.

У Директиву SEVESO двічі (у 1987 і 1988 роках) вносилися зміни: зокрема, до сфери її дії було включено «зберігання небезпечних речовин». У грудні 1996 року Директиву замінили Директивою SEVESO II, щоб ще більше розширити сферу її застосування й покращити керування ризиками та аваріями. Важливі зміни й нові концепції, представлені у Директиві SEVESO II, включають:

- нові вимоги щодо систем керування безпекою;
- планування на випадок аварій;
- планування використання земельних ресурсів;
- жорсткі вимоги щодо проведення інспекцій у країнах — членах ЄС.

В Україні в рамках Програми Європейського Союзу щодо попередження, готовності та реагування на надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру для країн Східного партнерства ЄС (PPRD East) у вересні 2013 року відбувся Міжнародний субрегіональний семінар SEVESO (Директива ЄС SEVESO III введена у дію з 2015 року).

В Україні частково виконуються вимоги, аналогічні вимогам Директиви: розроблення ПЛАСів, створення системи запобігання та оповіщення населення, ведення переліків об'єктів підвищеної небезпеки, робота із засобами масової інформації тощо.

Впровадження Директиви ЄС SEVESO зобов'язує промислові підприємства, які використовують у своїх технологічних процесах хімічні речовини застосовувати попереджувальні знаки, які інформують споживача про небезпеку при транспортуванні, зберіганні та експлуатації товару. Вони ставляться на транспортну тару і упаковку товарів, здатних заподіяти людині або навколишньому середовищу шкоду.

Узгоджена ООН на глобальному рівні система класифікації та маркування хімічних речовин СГС (GHS) - це інструмент для встановлення єдиних правил класифікації та маркування хімічних речовин.



Завдання: Розгляньте приведені на малюнку маркування хімічних речовин та розшифруйте значення піктограм.



піктограма	значення
	
	
	
	



**Завдання:** Встановіть відповідність між хімічними речовинами та вибірковістю їх токсичного впливу на організм людини:

чадний газ, селітра

серцеві отрути, при впливі котрих порушується робота серця

алкоголь, наркотики

кишково-шлункові отрути, котрі уражають шлунок та кишківник

сполуки важких металів,  
деякі грибкові токсини

кров'яні отрути, що впливають головним чином на клітини крові

концентровані розчини  
кислот та лугів

ниркові та печінкові отрути, котрі порушують функції цих органів

### Питання для самоконтролю

1. Що таке небезпечний виробничий об'єкт?
2. Яким чином відбувається ідентифікація небезпечних виробничих об'єктів?
3. В чому полягає основна мета Директиви ЄС SEVESO?
4. Що собою представляє і для чого складається декларація безпеки ОПН?
5. Що таке ПЛАС? Які підприємства і з якою метою його складають?

### **3. ЗНИЖЕННЯ РИЗИКІВ І ПОМ'ЯКШЕННЯ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО І ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ**

Науково-технічний прогрес характеризується зростанням кількості аварій, катастроф та посиленням їх руйнівного ефекту. Техногенні катастрофи мають таку періодичність або ймовірність:

- глобальні – 0,02–0,03 за рік;
- національні – 0,05–0,1 за рік;
- місцеві 1–20 за рік;
- об'єктові – 10–500 за рік.

Вихід із такого становища один – зниження ризиків і пом'якшення наслідків НС.

В основу програми запобігання та реагування на НС техногенного та природного характеру покладено концепції прийняттого та виправданого ризику, стійкого розвитку суспільства.

Концепцію прийняттого ризику використовують для раціонального планування заходів із забезпечення безпеки людей з урахуванням соціальних та економічних факторів. На її основі забезпечують техногенну безпеку. *Прийнятний ризик* – це ризик, який суспільство може забезпечити в певний період часу. Рівень прийняттого ризику встановлюється в державі законодавством.

За концепцією виправданого ризику прийнятний той ризик, котрий виправданий суспільством. При цьому представники суспільства, безпека яких на певному етапі розвитку науки і техніки не може бути забезпечена на прийнятому рівні (тих, хто реалізує нові технології з великим ризиком в інтересах суспільства), отримують соціально-економічні компенсації від суспільства.

Зниження ризиків і пом'якшення наслідків НС є стратегічним завданням держави у забезпеченні національної безпеки.

У розв'язанні цього завдання важливе місце належить правовому забезпеченню. Регулювання законом господарської та іншої діяльності людей з метою зниження ризику НС можна здійснювати на трьох рівнях:

– по-перше, повна заборона соціально-економічної діяльності (проживання людей, будівництво, функціонування об'єктів, технологій та ін.) у тих випадках, коли рівень ризику неприпустимо великий. Наприклад,

---

---

– по-друге, постійне обмеження деяких видів господарської діяльності та/або використання (застосування) спеціальних способів діяльності у районах, де рівень ризику прийнятний за деяких умов. Це означає, що слід застосовувати спеціальні організаційні, технічні та інші заходи щодо захисту людей і об'єктів господарювання. Наприклад, \_\_\_\_\_

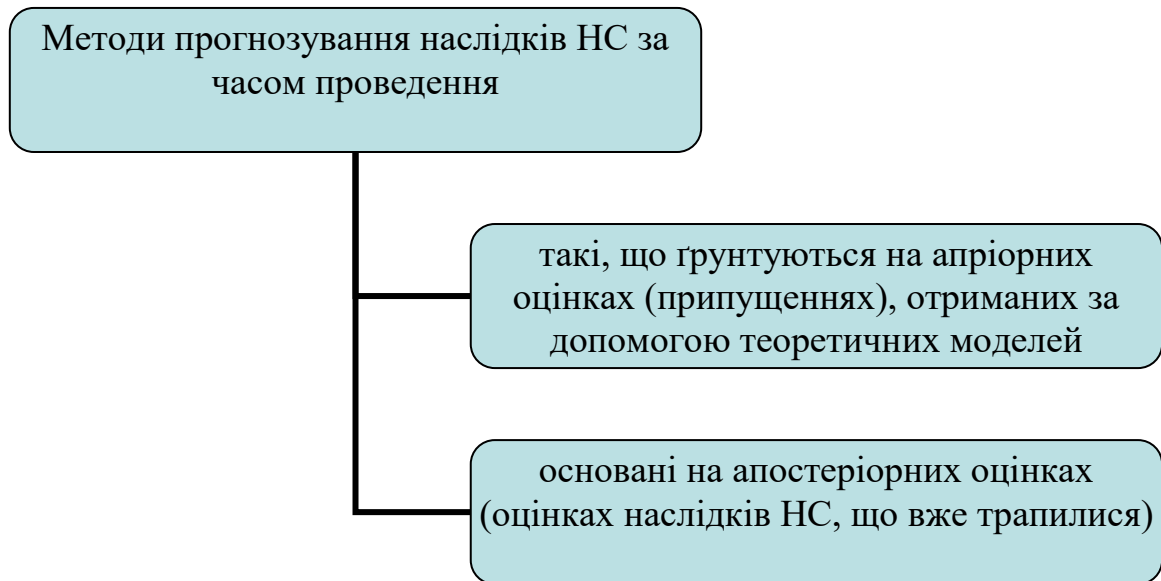
---

– по-третє, тимчасове обмеження проживання і господарської діяльності (тимчасова евакуація) на визначених територіях, рівень ризику для яких підвищений у зв'язку з порушенням умов безпеки у процесі вказаної діяльності. Наприклад, \_\_\_\_\_

---

Для розв'язання проблеми зниження ризику НС важливим є прогнозування і попередження аварій, катастроф, різних нестабільностей у природній і техногенній сферах.

Для своєчасного прогнозування і виявлення небезпечного природного явища на стадії його зародження потрібна добре налагоджена загальнодержавна система моніторингу за передвісниками стихійного лиха, катастрофи.



Забезпечення захисту населення та територій у разі загрози й виникнення НС, як одне із найважливіших завдань держави, здійснюється згідно із законами України.



Основні способи захисту населення від вражаючої дії факторів, що виникають у НС мирного та воєнного часу, такі:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

### Питання для самоконтролю

1. Що таке надзвичайні ситуації?
2. Що таке прийнятний ризик?
3. В чому полягає сутність концепції прийнятного ризику?
4. Як класифікуються методи прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій?
5. Яким чином забезпечується захист населення у разі загрози виникнення НС?

#### 4. РИЗИК, ЯК ФАКТОР ПОТЕНЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ. ОЦІНКА СТУПЕНЮ РИЗИКУ. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА І ОЦІНКА НЕБЕЗПЕК

Важливою характеристикою небезпеки, а точніше мірою можливої небезпеки є частота, з якою вона може проявитись або *ризик*.

Ризик визначається як відношення кількості подій з небажаними наслідками до максимально можливої їх кількості за конкретний період часу. Так можна розрахувати розміри загального та групового ризику. В групу можуть входити люди, що належать до однієї професії, віку, статі; групу можуть складати також транспортні засоби одного типу тощо.

*Оцінка ризику небезпеки.* Небезпека є відносним поняттям. Абсолютної безпеки для всіх обставин та умов не існує. На запитання: “Яка безпека є достатньою?” немає простої відповіді. Для визначення серйозності небезпеки існують різні критерії.

##### *Категорії серйозності небезпек*

Вид	Категорія	Опис нещасного випадку
Катастрофічна	I	Смерть або зруйнування системи
Критична	II	Серйозна травма, стійке захворювання, суттєве пошкодження в системі
Гранична	III	Незначна травма, короткочасне захворювання, пошкодження в системі
Незначна	IV	Менш значні, ніж у категорії III, травми, захворювання, пошкодження у системі

Використання категорій серйозності небезпеки дуже корисно для визначення відносної важливості здійснення профілактичних заходів для забезпечення промислової та виробничої безпеки.

Рівні ймовірності небезпеки – є якісним відображенням відносної ймовірності того, що відбудеться небажана подія, яка є наслідком не усуненої або невідконтрольної небезпеки. Використовуючи водночас методики визначення серйозності і ймовірності небезпеки, можна визначити, вивчити небезпеки, віднести їх до певного класу і вирішити їх, виходячи з серйозності небезпеки, потенційно ймовірних наслідків та ймовірності, що такі наслідки будуть мати місце.

*Рівні ймовірності небезпеки*

Вид	Рівень	Опис наслідків
Часта	A	Велика ймовірність того, що подія відбудеться
Можлива	B	Може трапитись декілька разів за життєвий цикл
Випадкова	C	Іноді може відбутися за життєвий цикл
Віддалена	D	Малоймовірна, але можлива подія протягом життєвого циклу
Неймовірна	E	Настільки малоймовірна, що можна припустити, що така небезпека ніколи не відбудеться

За ступенем припустимості ризик буває: знехтуваний, прийнятний, граничнодопустимий, надмірний.



*Прийнятним* вважається такий рівень ризику, який

\_\_\_\_\_.

*Граничнодопустимий ризик* – це максимальний ризик, який \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

*Надмірний ризик* характеризується виключно високим рівнем, який \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_.

На практиці досягти наукового рівня ризику, тобто абсолютної безпеки, неможливо.

*Знехтуваний ризик* має настільки малий рівень, що він перебуває в межах

---

Сутність концепції прийнятого (допустимого) ризику полягає у прагненні створити таку малу безпеку, яку сприймає суспільство у даний час, виходячи з рівня життя, соціально-політичного та економічного становища, розвитку науки та техніки. Наскільки ризик є прийнятним чи неприйнятним – вирішує керівництво. Результат цього рішення буде впливати на вартість ризику, головним завданням управління є і завжди буде визначення вартості ризику.

Якщо виявлену небезпеку неможливо виключити повністю, необхідно знизити ймовірність ризику до припустимого рівня шляхом вибору відповідного рішення. Такими шляхами є:

- повна або часткова відмова від робіт, операцій та систем, які мають високий ступінь небезпеки,
- заміна небезпечних операцій іншими – менш безпечними,
- удосконалення технічних систем та об'єктів,
- розробка та використання спеціальних засобів захисту,
- заходи організаційно-управлінського характеру, в тому числі контроль за рівнем безпеки, навчання людей з питань безпеки, стимулювання безпечної роботи та поведінки.

Підхід до зменшення ризику небезпеки зветься

---

### ***Якісний аналіз небезпек.***

Жодна система чи операція не гарантує абсолютної безпеки. Аналіз небезпеки починають з попереднього дослідження, яке дозволяє в основному ідентифікувати джерела небезпек. Потім, при необхідності, дослідження можуть бути поглиблені з виконанням детального якісного аналізу. Методи цих

аналізів та прийоми, які використовуються при їх виконанні, відомі під різними назвами.

Типи аналізу:

- попередній аналіз небезпек (ПАН)
- системний аналіз небезпек (САН)
- підсистемний аналіз небезпек (ПСАН)
- аналіз безпеки робіт та обслуговування (АНРО)

Попередній аналіз небезпек (ПАН) – це аналіз загальних груп небезпек, присутніх в системі, їх розвитку та рекомендації щодо контролю. ПАН є першою спробою в процесі безпеки систем визначити та класифікувати небезпеки, які мають місце в системі. ПАН виконується у такому порядку:

- вивчають технічні характеристики об'єкта, системи чи процесу, а також джерела енергії, що використовується, робоче середовище, матеріали; встановлюють їхні небезпечні та шкідливі властивості,
- визначають закони, стандарти, правила, дія яких розповсюджується на даний об'єкт, систему чи процес,
- перевіряють технічну документацію на відповідність її законам, правилам, принципам і нормам безпеки,
- складають перелік небезпек, в якому зазначають ідентифіковані джерела небезпеки (системи, підсистеми і компоненти), чинники, що викликають шкоду, потенційні небезпечні ситуації, виявлені недоліки.

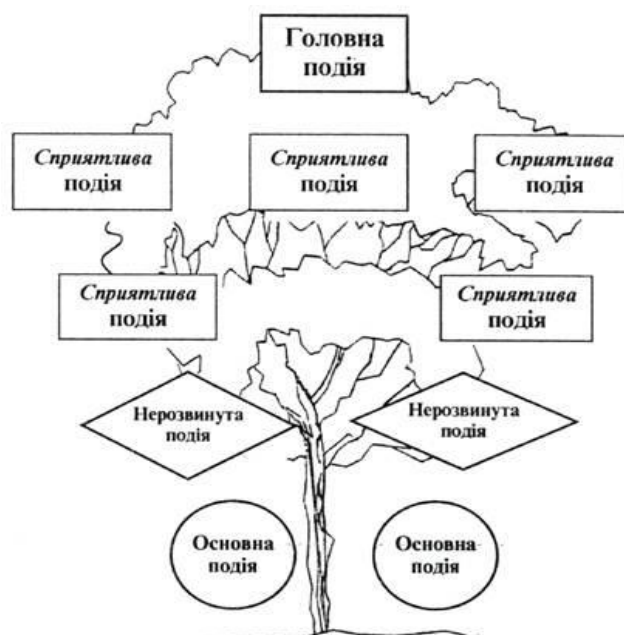
Особливу увагу приділяють наявності вибухонебезпечних та токсичних речовин, виявленню компонентів об'єкта, в яких можлива їх присутність, потенційна небезпечна ситуація від неконтрольованих реакцій чи при перевищенні тиску.

Системний аналіз небезпек (САН) – це сукупність методологічних засобів, що використовуються для підготовки та обґрунтування рішень із складних проблем, у даному випадку безпеки.

Система – це сукупність взаємопов’язаних елементів, які взаємодіють між собою таким чином, що досягається певний результат (мета).

Аналіз дерева помилок (АДП) – вважається найбільш корисним аналітичним інструментом у процесі системної безпеки, особливо при оцінці дуже складних або деталізованих систем. Він використовує дедуктивний логічний метод (тобто поступово рухається від загального до часткового). Дуже корисний при дослідженні можливих умов, які можуть призвести або вплинути на небажані наслідки.

При аналізі дерева помилок в процесі системної безпеки небажану подію відносять до кінцевої події. Це – загальний, або відомий, результат можливого ряду подій, характер яких може чи не може бути відомий; поки не проведено розслідування. Аналітик починає ідентифікувати окремі події, які сприяли кінцевій події, може бути побудовано дерево помилок. Розташовуючи кожний фактор у відповідному місці дерева, дослідник може точно визначати, де відбулися будь-які пошкодження в системі, який зв’язок існує між подіями і яка взаємодія відбулась (чи не відбулась, але може відбутись). Виконання дерева помилок можливе лише після детального вивчення робочих функцій усіх компонентів системи, що розглядається. Слід враховувати, що на роботу системи впливає людський фактор.



### Питання для самоконтролю

1. Що таке ризик з точки зору оцінки небезпек?
2. Опишіть сутність системного аналізу небезпек?
3. В чому полягає аналіз дерева помилок?
4. Яким чином здійснюється якісний аналіз небезпек?
5. Охарактеризуйте ризики за ступенем припустимості?

## 5. ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ТА СТАНОВЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

### Нормативні посилання

Герасимчук З. В. Стимулювання сталого розвитку регіону: теорія, методологія, практика: Монографія / Герасимчук З. В., Поліщук В. Г. — Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2011.

Медоуз Д. Х., Медоуз Д. Л., Рэндерс Й., Беренс В. В. Пределы роста, 1991

### ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

Сталій розвиток (англ. Sustainable development)	загальна концепція стосовно необхідності встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства і захистом інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі
---	--

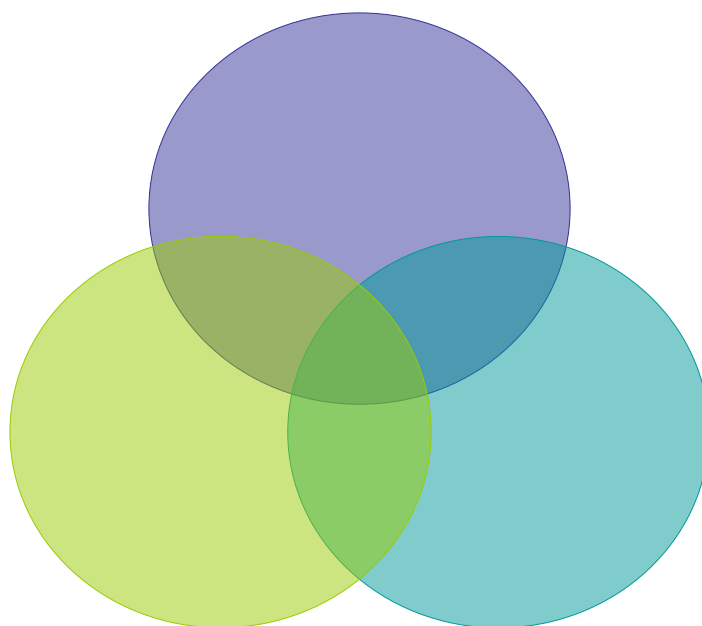
Термін «сталій розвиток» є офіційним українським відповідником англійського терміну «англ. sustainable development», дослівний переклад якого з урахуванням контексту може бути «життєздатний розвиток» а за сенсом — «самопідтримуваний розвиток», інколи цей термін тлумачать як всебічно збалансований розвиток. За визначенням Комісії ООН зі сталого розвитку, його мета — задовольняти потреби сучасного суспільства, не ставлячи під загрозу здатність майбутніх поколінь задовольняти свої потреби. Теорія сталого розвитку є альтернативою парадигмі економічного зростання, яка ігнорує екологічну небезпеку від розвитку за екстенсивною моделлю.

Глобальні Цілі сталого розвитку були затвержені у 2015 році на саміті ООН з питань сталого розвитку.

15 вересня 2017 року - Уряд України представив Національну доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна», яка визначає базові показники для досягнення Цілей сталого розвитку (ЦСР). У доповіді представлені результати адаптації 17 глобальних ЦСР з урахуванням специфіки національного розвитку.



Доповніть складові «Триєдиної концепції сталого розвитку»



Концепція сталого розвитку ґрунтується на п'яти головних принципах:

1. Людство дійсно може надати розвитку сталого і довготривалого характеру, для того щоб він відповідав потребам людей, що живуть зараз, не

втрачаючи при цьому можливість майбутнім поколінням задовольняти свої потреби.

2. Обмеження, які існують в галузі експлуатації природних ресурсів, відносні. Вони пов'язані з сучасним рівнем техніки і соціальної організації, а також із здатністю біосфери до самовідновлення.

3. Необхідно задовольнити елементарні потреби всіх людей і всім надати можливість реалізувати свої надії на благополучніше життя. Без цього сталий і довготривалий розвиток просто неможливий. Одна з головних причин виникнення екологічних та інших катастроф — злидні, які стали у світі звичайним явищем.

4. Необхідно налагодити стан життя тих, хто користується надмірними засобами (грошовими і матеріальними), з екологічними можливостями планети, зокрема відносно використання енергії.

5. Розміри і темпи росту населення повинні бути погоджені з виробничим потенціалом глобальної екосистеми Землі, що змінюється.

### ***Цілі сталого розвитку 2016-2030***

Цілі сталого розвитку (ЦСР), яких на сьогодні дотримуються всі країни світу, були офіційно затверджені на засіданнях Генеральної Асамблеї ООН в 2015 році і включають 17 цілей і 169 конкретних завдань.



Завдання: Розшифруйте цілі сталого розвитку.





--



--



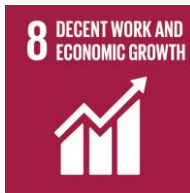
--



--



--










--



--



--

 <p>11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES</p>	
 <p>12 RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION</p>	
 <p>13 CLIMATE ACTION</p>	
 <p>14 LIFE BELOW WATER</p>	
 <p>15 LIFE ON LAND</p>	
 <p>16 PEACE, JUSTICE AND STRONG INSTITUTIONS</p>	
 <p>17 PARTNERSHIPS FOR THE GOALS</p>	

На глобальному рівні 17 цілей сталого розвитку та 169 завдань нового порядку денного будуть контролюватися за допомогою набору глобальних показників.

### Питання для самоконтролю

1. Надайте визначення поняття «сталий розвиток».
2. Які складові входять до триєдиної концепції сталого розвитку?
3. Що собою представляють цілі сталого розвитку?
4. На яких принципах ґрунтується Концепція сталого розвитку?
5. Скільки завдань містить стратегія сталого розвитку?

## 6. РАМКОВА КОНВЕНЦІЯ ООН. КІЮТСЬКИЙ ПРОТОКОЛ. ЇХ ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

### Рамкова конвенція ООН.

Проблема глобальної зміни клімату залишається у центрі міжнародної уваги протягом десятиріч. Починаючи з 1950 років вчені почали помічати негативні наслідки забруднення навколишнього середовища та проводити дослідження в цій сфері. Перша важлива міжнародна конференція, на якій обговорювалися питання зміни клімату, відбулася в Женеві в 1979 році. Цей процес сприяв створенню в 1989 році Міжурядової групи експертів з питань зміни клімату (МГЕЗК).

Саме ці дослідження стали однією із головних причин для розробки і підписання міжнародних угод. Фундаментальним кліматичним документом стала Рамкова Конвенція ООН про зміну клімату 1992 року (далі – Конвенція). Конвенцію було підписано під час конференції з питань протидії кліматичним змінам яку було вирішено організувати після наукових доповідей експертів у сфері екології. Починаючи з 1950 років вчені почали помічати негативні наслідки забруднення навколишнього середовища та проводити дослідження в цій сфері. Саме ці дослідження стали однією із головних причин для розробки і підписання міжнародних угод. Фундаментальним кліматичним документом стала Рамкова Конвенція ООН про зміну клімату 1992 року (далі – Конвенція).

Конвенцію було підписано під час конференції з питань протидії кліматичним змінам яку було вирішено організувати після наукових доповідей експертів у сфері екології

Рамкова конвенція ООН зі зміни клімату — міжнародний екологічний договір, мета якого полягає в стабілізації концентрації парникових газів в атмосфері на такому рівні, який не допускав би небезпечного антропогенного впливу на клімат Землі. Обговорення РКЗК ООН відбувалося у Ріо-де-Жанейро на Конференції Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища і розвитку, неофіційно відомої як Саміт Землі.

Важливо зазначити, що належне тлумачення кліматичних зобов'язань є досить ваговою складовою в механізмі імплементації норм кліматичних угод у національне законодавство держав. Проблема чіткого зазначення зобов'язань і сфери державного регулювання є досить поширеним недоліком в міжнародних кліматичних угодах і на це неодноразово звертали увагу юристи та експерти в галузі міжнародного публічного права. І саме тоді було визначено, що держави повинні ввести в дію ефективне законодавство, яке б регулювало питання в галузі навколишнього середовища, визначало цілі та пріоритети напрямку їх діяльності, сприяло розвитку встановлення політики в галузі охорони навколишнього середовища і забезпечувало, щоб така діяльність не виходила за рамки їх національної юрисдикції.

Наступним міжнародно-правовим кліматичним актом можна виділити Кіотський протокол 1997 року, який став доповнюючим до попередньої Конвенції.

**Кіотський протокол**, схвалений на третій сесії Конференції Сторін Рамкової Конвенції про зміну клімату ООН у грудні 1997 року, став значним кроком вперед у спробах вирішити проблему зміни клімату. Протокол став юридичним продовженням Конвенції та розширив положення щодо викидів парникових газів та допустимої норми цих викидів в атмосферу. Задля оцінки негативного впливу на озоновий шар було вирішено проводити підрахунки шляхом надання звіту до Допоміжного органу з наукових і технологічних

консультацій для визначення рівня накопичення вуглецю починаючи з 1990 року і в наступних роках.

Розвинуті країни та країни з перехідною економікою разом домовились зменшити викиди парникових газів до рівня меншого на 5% від рівня базового 1990 року протягом 2008-2012 років. Для різних країн був встановлений різний рівень зниження викидів. На сьогодні тільки від розвинутих країн, що є Сторонами Конвенції, вимагається скоротити свої викиди парникових газів.

Варто зазначити, що створення контролюючого органу є важливим чинником, який впливає на якість виконання взятих на себе кліматичних зобов'язань і такі органи мають створюватись як на міжнародному так і національному рівнях. Проте, держави відмовляються від взяття на себе важливих зобов'язань. Китай, Індія, США – є одними із тих країн, що найбільше руйнують озоновий шар і забруднюють своєю промисловою діяльністю навколишнє середовище планети. Довгий час норми Кіотського протоколу знаходили своє практичне застосування у міжнародному співробітництві держав. Хоча Кіотський протокол і був ратифікований 191 державою – його повне виконання було неможливим. Оскільки Кіотський протокол не зазначав про однаковий рівень зобов'язань щодо скорочення парникових газів в атмосферу незалежно від економічної розвитку держави, було вирішено зазначити про це саме в Паризькій угоді 2015 року, яка мала б регулювати заходи зі зменшення викидів діоксиду вуглецю вже з 2020 року.

Незважаючи на значні недоліки в положеннях вищерозглянутих документів, вони наразі становлять фундамент кліматичного співробітництва держав і сприяють підтримці та відновленню навколишнього середовища.



Завдання:

Парникові гази - \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_.

Основними парниковими газами є: \_\_\_\_\_.

### **Питання для самоконтролю**

1. Що таке Рамкова конвенція ООН?
2. Що таке Кіотський протокол?
3. Що таке парникові гази?
4. Опишіть теоретичні та практичні аспекти виконання в Україні Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміни клімату?
5. Перспективи подальшого розвитку відповідних суспільних відносин щодо зміни клімату.

## **7. МІЖНАРОДНІ ОРГАНІЗАЦІЇ**

Під поняттям «міжнародної організації» розуміють постійно діюче об'єднання трьох або більше незалежних держав, їхніх урядів, інших міжурядових організацій, створене на основі норм міжнародного права та на підставі міжнародного договору, що спрямоване на вирішення певних спільних питань чи організації проєктів у різноманітних сферах та наділене рядом прав та обов'язків. Посилаючись на зазначене визначення, можна виокремити найбільш суттєві особливості міжнародних організацій.

Для надання такій організації статусу міжнародної, до складу організації має входити не менше трьох незалежних держав.

Створюються та функціонують відповідно до норм міжнародного права. Так як до складу міжнародної організації повинно входити не менше ніж три окремі держави, діяльність такої організації не може регулюватися нормами національного законодавства однієї або декількох з цих країн, адже законодавство кожної країни унікальне та нерідко норми законів різних держав можуть суперечити одна одній.

Основою для заснування будь-якої міжнародної організації повинен слугувати міжнародний договір, що укладається між державами-засновниками такої організації, та має визнаватися державами-членами, що приєднуються до організації в майбутньому. Крім того, саме в міжнародному договорі вказуються найбільш важливі положення, що стосуються створення та функціонування міжнародної організації такі як, наприклад, цілі для яких вона створена та способи їх досягнення, органи, що будуть здійснювати управління організацією та порядок їх формування.

Міжнародні організації наділені міжнародною право- суб'єктністю, тобто можуть бути учасниками міжнародних правовідносин, тобто мати відносини з іншими міжнародними організаціями та державами, а також вони наділені рядом прав та обов'язків для здійснення своїх повноважень на міжнародній арені.

Міжнародна організація зазвичай створюється для досягнення певних цілей, наприклад, забезпечення миру чи збереження культурних та історичних цінностей. Цілі можуть бути політичні, соціальні, економічні, культурні тощо.

Міжнародна організація здійснює свої повноваження через спеціально створені представницькі органи, для яких можливий різноманітний порядок формування, але найчастіше до таких органів мають входити представники всіх країн-членів організації.

Міжнародна організація має чітке місце знаходження, найчастіше на території однієї з держав-членів, але до того ж міжнародна організація може мати представництва на території інших держав, тобто певні виконавчі органи, які здійснюють свою діяльність на території цієї держави та взаємодіють з її державними органами.

1. Відповідно до аббревіатури або назви міжнародної організації написати рік її заснування та рід діяльності.

ЮНЕП \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ВМО \_\_\_\_\_

ЮНЕСКО \_\_\_\_\_

ВООЗ \_\_\_\_\_

ММО \_\_\_\_\_

МСОП \_\_\_\_\_

МАГАТЕ \_\_\_\_\_

МОД \_\_\_\_\_

ВФДП \_\_\_\_\_

Грінпіс \_\_\_\_\_

Римський клуб \_\_\_\_\_

2. Позначити на карті штаб-квартири цих міжнародних організацій



### Питання для самоконтролю

1. Де вперше була висловлена ідея створення Глобальної системи моніторингу навколишнього середовища?
2. Який протокол є першою глобальною угодою про охорону навколишнього середовища?
- <sup>20</sup> 3. У якому році набув чинності Кіотський протокол?
4. Дайте визначення міжнародна організація. Для чого створюються міжнародні організації?
5. Кому належить ідея створення Римського клубу?

## 8. ДЕМОГРАФІЯ ЯК ОДИН З ПОКАЗНИКІВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

На сьогодні демографічні процеси, поряд з економічними, політичними, соціальними й культурними, є важливими факторами суспільного розвитку. Без

наукового аналізу демографічних закономірностей і тенденцій не можна науково прогнозувати розвиток суспільства в цілому, країни або окремого регіону. Демографічний чинник викликає інтерес у політиків і економістів, соціологів та етнографів, працівників управління освіти й охорони здоров'я.

Значення демографії полягає в тому, що вона дає можливість пояснити які в суспільстві процеси відтворення населення, передбачити їх спрямованість і вплив на розвиток суспільства. Облік демографічного чинника необхідний ученим і політикам, керівникам усіх сфер суспільного виробництва й обслуговування населення. Без демографічної експертизи не приймаються важливі державні рішення.

Розкриття зв'язків відтворення населення з розвитком суспільства стає центральним завданням сучасної демографії. Від того, яким буде кількісний і якісний склад населення країни або регіону, які тенденції вступу в шлюб, народжуваності і смертності людей, у яких напрямках і кількостях відбувається міграція населення, багато в чому буде залежати соціально- економічне, політичне й етнокультурне майбутнє країни.

1. Дати визначення поняття «демографія», указати основні чинники, що впливають на демографічний стан.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Нанести на карту сім країн з найбільшою кількістю населення та сім країн з найменшою



3. Запропонуйте власну схему а заходи регулювання чисельності населення на планеті \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Питання для самоконтролю**

1. Кого вважають родоначальник науки про демографію?
2. Що є необхідною умовою для трансформації демографії в систему демографічних наук?
3. Дайте визначення терміну наявне населення.

4. Що таке старіння населення?

5. Проведіть аналіз вікової структури населення України.

## 9. ІНДЕКСИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

### Терміни та визначення

Індикатор -	Індикатор - це показник, що допомагає зрозуміти де ви, куди ідете, і наскільки далеко ви від мети, «...індикатор - це підбірка статистичних даних, що характеризує явища, які практично неможливо безпосередньо виміряти»
Індекс сталого розвитку	інтегрована оцінка, яка враховує сумісно всі три виміри сталого розвитку, і тим самим відображає взаємозв'язок між трьома нероздільними сферами розвитку суспільства: економічною, екологічною та соціальною.

Індекс економічного виміру (*Iec*) сформуємо з двох індексів:

- 1) Індексу конкурентоспроможності, який формується з таких двох груп (категорій економічної політики) індикаторів;
- 2) Індексу інноваційно-кадрового потенціалу, який формується з таких двох груп (категорій економічної політики) індикаторів.

Індекс екологічного виміру (*Ie*) визначається за допомогою трьох категорій екологічної політики:

I – «Екологічні системи», до якої входять такі індикатори як повітря, біорізноманіття, земля, якість води, кількість води й радіаційна та екологічна небезпека.

II – «Екологічне навантаження», яке містить індикатори викидів в атмосферне повітря, навантаження на екосистеми, утворення і використання відходів, водного навантаження.

III – «Регіональне екологічне керування», охоплює індикатори участі в екологічних проєктах, викидів парникових газів і трансграничного екологічного тиску.

Індекс соціального виміру (*I<sub>s</sub>*) сформовано з чотирьох категорій соціальної політики:

I – «Суспільство, засноване на знаннях»;

II – «Розвиток людського потенціалу»;

III – «Інституціональний розвиток»;

IV – «Якість життя».

Індекс виміру сталого розвитку – агрегована оцінка, яка недвозначно інтерпретується, є зрозумілою широкому загалу та може використовуватись як потужний інструмент для прийняття рішень на аналітичній основі в економічному, екологічному або соціальному вимірі сталого розвитку.

Індекс благополуччя є узагальненим показником, який базується на індексі економічного оптимізму, індексі президентської влади, а також на оцінках ситуації в країні з позицій задоволеності змінами, що відбуваються в країні, як в цілому, так і в плані моралі й моральності, очікування змін якості життя і позицій країни на світовій арені.

Індекс «живої планети» – відстежує загальні зміни в популяціях різних видів тварин, віддзеркалюючи зміни у біорізноманітті, а отже, здорової екосистеми Планети, починаючи з 1970 року, коли почався збір даних.

Індекс людського розвитку (до 2013 року «Індекс розвитку людського потенціалу») – інтегральний показник, що розраховується щорічно для міждержавного порівняння і вимірювання рівня життя, грамотності, освіченості й довголіття, як основних характеристик людського потенціалу досліджуваної території.

#### 1. Заповніть таблицю «Перелік глобальних індексів»

Вимір сталого розвитку	Глобальний індекс	Складові


### Питання для самоконтролю

1. Що таке індекс сталого розвитку?
2. До агрегованих індикаторів сталого розвитку відносять?
3. Які показники використовуються для розрахунку індексу людського розвитку?
4. Характерними рисами будь-якого індикатора сталості є?
5. Що таке індекс «живої планети»?

## 10. ІНДИКАТОРИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

### Теоретичні відомості

Індикатори сталого розвитку – з одного боку, відображають соціальні, економічні та екологічні параметри в єдиному комплексі; з іншого – їх розвиток розглядається через зміну станів, кожен з яких характеризується визначеною сталістю і здатністю до змін. Саме в цих двох площинах формується система критеріїв (індикаторів) сталого розвитку.

Індикатори сталого розвитку з класифікацією по секторах:

1. Група соціальних індикаторів: боротьба з бідністю; демографічна динаміка і стан; поліпшення освіти, поінформованості і виховання суспільства; захист і поліпшення здоров'я людей; поліпшення розвитку поселень.
2. Група економічних індикаторів: міжнародна кооперація для прискорення сталого розвитку і пов'язана з цим місцева політика; зміна

характеристик споживання; фінансові ресурси й механізми; передача екологічно чистих технологій, спів-робітництво і створення потенціалу.

Група екологічних індикаторів: збереження якості водяних ресурсів і забезпеченість ними; захист морів і прибережних територій; комплексний підхід до планування і раціонального використання земельних ресурсів; раціональне управління вразливими екосистемами, боротьба з опустелюванням і посухами; сприяння веденню сталого сільського господарства і розвитку сільських районів; боротьба за збереження лісів; збереження біологічної розмаїтості; екологічно безпечне використання біотехнологій; захист атмосфери; екологічно безпечне управління твердими відходами і стічними водами; екологічно безпечне управління токсичними хімікатами; екологічно безпечне управління небезпечними відходами; екологічно безпечне управління радіоактивними відходами.

Група інституціональних індикаторів: облік питань екології і розвитку в плануванні й управлінні для сталого розвитку; національні механізми і міжнародне співробітництво для створення потенціалу в країнах, що розвиваються; міжнародний інституціональний порядок; міжнародні правові механізми; інформація для прийняття рішень; посилення ролі основних груп населення.

Під індикаторами сталого розвитку слід розуміти показники, що використовуються для проведення оцінки якості життя населення, впливу людської діяльності на стан довкілля та здоров'я людей.

Формування сталості соціально-економічної системи, за визначенням Т. М. Шовгенова, повинно базуватися на відповідній системі оцінки та принципах сталого розвитку, основними з яких є:

- покращення якості життя;
- гарантоване здоров'я людей;
- задоволення основних життєвих потреб як населення, так і майбутніх поколінь;
- боротьба з бідністю;

- раціональні структури виробництва та споживання;
- раціональне природокористування;
- збереження екосистеми, захист клімату та озонового слою;
- забезпечення екологічної безпеки;
- усунення всіх форм насилля над людиною та природою;
- глобальне партнерство.

Тобто, економічні, екологічні та соціальні характеристики мають бути визначені в певній системі відповідних показників (індикаторів).

Більшість науковців на даний час розходяться в точках зору щодо кількості індикаторів та їх змісту. Існує проблема й у диференціації системи індикаторів сталого розвитку з низкою індексів, які вимірюють розвиток.

В якості першого показника сталого розвитку можна визначити індикатор справжнього прогресу (*Genuine Progress Indicator* — GPI). Даний індикатор був запропонований в якості показника економічного зростання та як заміна ВВП. Індикатор справжнього прогресу є показником, що вимірює, чи дійсно є зростання і збільшення виробництва товарів і розширення послуг фактично призвело до підвищення добробуту (або благополуччя) людей в країні. Даний індикатор є однією з перших альтернатив ВВП, що використовується в наукових колах, урядовими та неурядовими організаціями у всьому світу.

Заслуговує на увагу методика розрахунку індексу сталого економічного добробуту (*Index of Sustainable Economic Welfare*), який був розрахований у 1989 р. Коббом та Делі (США) та представлений європейським країнам (Німеччині у 1991 р., Великій Британії у 1994 р., Австрії, Шотландії, Данії та Нідерландам). Даний показник є розміром ВВП на душу населення, що скоректований на суму витрат на соціально-економічні та екологічні фактори. Розробка даного індексу — це спроба побудови агрегованого монетарного індексу, що прямо порівнюється зі стандартами національних рахунків з урахуванням важливих моментів, які заперечуються у інших методах через їх високу агрегованість. При розрахунку даного показника враховуються такі змінні, як вартість забруднення води, повітря, шумового забруднення, втрата

сільськогосподарських угідь, компенсації майбутнім поколінням за втрату не відновлюваних джерел енергії та ін.

Інший підхід до оцінки сталості був запропонований Єльським та Колумбійським університетами для Всесвітнього економічного форуму в Давосі. Показник сталості оточуючого середовища (*Environmental Sustainability Index*) розраховується по 22 індикаторах. Кожний індикатор визначається як усереднене 2-5 змінних. Всього виділено 67 змінних. Формально всі змінні отримують рівну вагу при розрахунку індексу, оскільки відсутні загальноприйняті пріоритети у ранжуванні екологічних проблем. У відповідності до даного показника у десятку найбільш стійких країн увійшли Фінляндія, Норвегія, Канада, Швейцарія, Нова Зеландія, Австралія, Австрія, Ісландія, Данія та США.

В якості критерію успішності слідування принципам сталого розвитку ООН пропонує розглядати таку зміну поведінки людства в цілому, що приведе до повсюдного, а не в окремо взятій країні, скорочення втрат усіх видів природних ресурсів, що в історичній перспективі має звести до нуля незворотні природні процеси небажаного характеру.

До складу цільових параметрів сталого розвитку необхідно включати характеристики стану навколишнього середовища, екосистем і природоохоронних територій. До них належать показники: якості атмосфери, вод, територій, що знаходяться в природному і зміненому стані, кількості біологічних видів, що знаходяться під загрозою зникнення і т.д.

Необхідність в розробці індикаторів стійкого розвитку була відзначена в «Порядку денному на XXI століття», (прийнята на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро в 1992 р). Глобальна програма «Порядок денний на XXI століття» була покликана підготувати світове співтовариство до вирішення проблем, з якими цивілізація зіткнулася, вступаючи в XXI століття. Документ згрупований в чотири розділи: соціальні і економічні аспекти; збереження і раціональне використання ресурсів з метою розвитку; посилення ролі основних груп населення; засоби здійснення. У 40-

вому розділі цього документа ( «Інформація для прийняття рішень») зазначено: «З метою створення надійної основи для процесу прийняття рішень на всіх рівнях і сприяння полегшенню саморегульованої стійкості комплексних екологічних систем і систем розвитку необхідно розробити показники сталого розвитку».

Контроль за досягненням цілей сталого розвитку, управління цим процесом (прийняття рішень), оцінка ефективності використовуваних засобів і рівня досягнення поставлених цілей вимагають розробки відповідних критеріїв і показників - індикаторів стійкого розвитку. Таким чином, головна мета створення системи індикаторів — моніторинг сталого розвитку суспільства.

У світі активно йде розробка критеріїв та індикаторів сталого розвитку. Цим займаються провідні міжнародні організації: ООН, Всесвітній Банк, Організація країн економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР), Європейська комісія, Науковий комітет з проблем навколишнього середовища (SCOPE) і ін. Ця проблема розглядається на різних міжнародних конференціях і семінарах. Хоча розробка індикаторів стійкого розвитку ще далека від завершення, проте вже запропоновані проекти індикаторів для систем різних масштабів: глобального, регіонального, національного, локального, галузевого, навіть для окремих населених пунктів і підприємств. Слід зазначити такі проекти по розробці індикаторів стійкого розвитку як: система індикаторів сталого розвитку, запропонована Комісією ООН зі сталого розвитку (КСР), що складається з 132 індикаторів.

Комісія ООН зі сталого розвитку після конференції ООН в Ріо-де-Жанейро розробила індикатори сталого розвитку.

Загальноприйнятим є індекс розвитку людського потенціалу (ІРЛП), що був розроблений у 1990 р. пакистанським економістом Мабумом уль Хаком (*Mahbub ul Haq*) та який використовується з 1993 р. Програмою розвитку ООН в щорічних звітах ООН про людський розвиток. Даний показник використовується також для оцінки рівня розвитку країни. ІРЛП вимірюється по трьох основних напрямках — середня тривалість майбутнього життя при

народженні — оцінює довголіття; рівень грамотності дорослого населення країни (2/3 індексу) і сукупна частка учнів (1/3 індексу); рівень життя, оцінений через ВВП на душу населення за паритетом купівельної спроможності. Однак даний показник не враховує стан оточуючого середовища.

В програмі дій ООН «Порядок денний на XXI століття» рекомендовано країнам на національному рівні та міжнародним урядовим та неурядовим організаціям на міжнародному рівні розробити концепцію показників сталого розвитку з метою виявлення таких показників. Також відповідним органам і організаціям системи ООН у співпраці з іншими міжнародними урядовими, міжурядовими та неурядовими організаціями запропоновано використовувати відповідний набір показників сталого розвитку. Однак через універсальність показників та різницю в соціальних, економічних та екологічних умовах більшість розвинутих країн єдині в прагненні розробити власні показники та стратегії сталого розвитку, більш наближені до розвитку країни, хоча деякі показники є схожими.

Отже, індикатори сталого розвитку — це показники, які використовують для кількісної оцінки впливу людської діяльності на стан довкілля і на стан здоров'я людей, якість та тривалість їхнього життя. Ці показники мають бути єдиними для загальної оцінки певної території чи порівняльної оцінки декількох територій. Також можуть бути окремі фіксовані індикатори, які застосовуються для оцінки лише конкретної території.

Поряд з індикаторами розробляються і застосовуються на практиці індекси. Індекс — це агрегований або зважений індикатор, заснований на декількох інших індикаторах або даних. Використання індексів прийнятно там, де добре зрозумілі причинно-наслідкові зв'язки.

Розробка індикаторів і індексів сталого розвитку є комплексною і дорогою процедурою, що вимагає великої кількості інформації, отримати яку буває складно, а іноді і просто неможливо. Велика кількість індикаторів, що входять в систему, ускладнює їх використання у багатьох країнах у зв'язку з відсутністю необхідних статистичних даних.

Навіщо потрібні індикатори?

1) Індикатори використовуються для обґрунтування прийнятого рішення за допомогою кількісної оцінки і спрощення.

2) Індикатори допомагають інтерпретувати зміни.

3) Використання індикаторів дозволяє виявляти недоліки в природокористуванні.

4) Індикатори дозволяють полегшити доступ до інформації для різних категорій користувачів.

5) Індикатори полегшують обмін науково-технічною інформацією.

Будучи інструментом для підтримки рішень і планування, індикатори також можуть виконувати важливу комунікативну функцію. Так індикатори стану навколишнього середовища інформують громадськість і привертають увагу до певних екологічних загроз. Це часто мобілізує людей для самостійного прийняття необхідних заходів або звернення за допомогою до представників влади чи приватних компаній.

Світовий досвід в області розробки індикаторів сталого розвитку показує, що існують два підходи до їх побудови:

1) Побудова системи індикаторів, кожен з яких відображає окремі аспекти сталого розвитку.

2) Побудова інтегрального, агрегованого індикатора (індексу), на основі якого можна судити про ступінь стійкості еколого-соціально-економічного розвитку.

Використання правильних індикаторів є життєво важливим при русі до стійкості.

Системи індикаторів сталого розвитку. Про моделі ТСП (PSR).

Модель ТСП (тиск, стан, реакція). Виявляє причинно-наслідкові зв'язки між економічною діяльністю та екологічними і соціальними умовами і допомагає особам, які приймають рішення, та громадськості побачити взаємозв'язок цих сфер і виробити політику для вирішення виникаючих проблем. Тому вона являє собою механізм відбору та організації показників в

зручній формі. Однак це не означає ігнорування більш складних відносин в екосистемах, а також економіко-екологічних і соціально-екологічних взаємозв'язків.

Людська діяльність надає «тиск» на навколишнє середовище і впливає на якість і кількість природних ресурсів («стан»); суспільство реагує на ці зміни через природоохоронну, загальноекономічну та галузеву політику і через зміни в суспільній свідомості і поведінці («реакція на тиск»). «Тиск» включає опосередкований і прямий тиск (тобто використання ресурсів і викид забруднюючих речовин і відходів).

Показники екологічного тиску тісно пов'язані з характером виробництва і споживання, вони часто відображають інтенсивність забруднення або використання ресурсів, а також обумовлені цими процесами тенденції і зміни за певний період часу. Їх можна використовувати для ілюстрації процесу розриву зв'язку між економічною діяльністю і зумовленими нею екологічними проблемами. Їх також можна застосовувати для оцінки ефективності діяльності по досягненню національних цілей і виконанню міжнародних зобов'язань.

Екологічний стан пов'язаний з якістю навколишнього середовища і кількістю і якістю природних ресурсів. Як такі, вони відображають кінцеву мету природоохоронної політики. Показники екологічного стану створені з таким розрахунком, щоб давати огляд екологічної ситуації та її розвитку в часі. Прикладами їх є: концентрації забруднюючих речовин у навколишньому середовищі; перевищення критичних навантажень; вплив певного рівня забруднення на населення або зниження якості навколишнього середовища і пов'язане з цим вплив на здоров'я людей; стан флори і фауни і запасів природних ресурсів.

Індикатори впливу висвітлюють наслідки від змін в стані навколишнього середовища для тих, хто прямо або побічно використовує ресурси навколишнього середовища. Як приклади можна привести індикатори, що впливають на здоров'я, витрати на очистку стічних вод, зміни в сільськогосподарської продуктивності орних земель. Індикатори впливу також

включають тимчасові параметри і індекси впливу на аспекти людського добробуту. Широко відомі приклади — валовий національний продукт (ВНП), індекс розвитку людського потенціалу (ІРЛП), який є індикатором якості життя.

Показники реакції відображають реакцію суспільства на екологічні проблеми. Вони пов'язані з колективними та індивідуальними діями і реакціями, спрямованими на пом'якшення, адаптацію або запобігання негативному впливу на навколишнє середовище, викликаного людською діяльністю, або на збереження природи і природних ресурсів.

Індикатори вимагають спеціальних перетворень, пристосування до конкретних умов, а в деяких випадках — розширення для окремих країн. Індикатори розбиті на три категорії з урахуванням їх цільової спрямованості:

1. Індикатори екологічних аспектів сталого розвитку (включаючи характеристики води, суші, атмосфери, інших природних ресурсів, а також відходів).

2. Індикатори інституційних аспектів сталого розвитку (програмування і планування політики, наукові розробки, міжнародні правові інструменти, інформаційне забезпечення, посилення ролі основних груп населення).

3. Індикатори — рушійна сила, що характеризують людську діяльність, процеси і характеристики, які впливають на сталий розвиток.

Л. Г. Мельник відзначає, що індикатори сталого розвитку покликані забезпечити обґрунтування критеріїв для прийняття рішень на всіх рівнях, що буде гарантувати, тим самим, саморегулювання сталості системи «природа-суспільство».

Однак сьогодні в світі відсутня єдина загальноприйнята система індикаторів сталого розвитку. Кожна з країн, яка реалізує подібну стратегію, має свій набір індикаторів сталості. В Україні ж, на даний час, система використання подібних індикаторів ще не налагоджена. Існуюча в Україні система показників стану навколишнього середовища, за оцінками фахівців, не відповідає сучасним вимогам формування системи сталого розвитку України,

які базуються на принципах міжнародної Конференції ООН з питань навколишнього середовища і розвитку. Актуальним стає впровадження інтегрованих показників сталого розвитку, що створило б можливість узгоджено розглянути проблеми стану середовища і соціально-економічного прогресу держави в контексті реалізації основних завдань сталого розвитку України. На даному етапі міжнародне співтовариство розглядає показники стану навколишнього середовища як комплексний інструментарій для виміру і репрезентації еколого-економічних тенденцій в країні. Виходячи з цих позицій, можна виділити три основні типи показників:

- показники сучасного екологічного стану, що визначають діючі екологічні параметри;
- показники впливу чи тиску, що відбивають антропогенний вплив на навколишнє середовище;
- показники, що регулюють вплив на навколишнє середовище і за допомогою яких можна визначити, як різні агенти реагують на специфічний вплив.

Завдання:

1. Визначити основні індикатори оцінювання сталого розвитку.

---



---



---



---

2. Використовуючи теоретичний матеріал, надати характеристику системи індикаторів сталого розвитку, розроблену Комісією ООН по сталому розвитку та заповнити таблицю

Таблиця Характеристика системи індикаторів сталого розвитку

Група індикаторів	Характеристика групи індикаторів
Соціальні	Тривалість життя
	Забезпеченість житловою площею

	Інвестиції в охорону здоров'я та соціальні цілі
	Боротьба з бідністю
	Демографічна динаміка та стабільність
	Поліпшення якості освіти, інформованості та виховання суспільства
	Захист та поліпшення здоров'я людей
	Поліпшення розвитку населених пунктів
Економічні	ВВП
	Середня заробітна плата
	Капітальні вкладення в екологічну діяльність
	Міжнародна кооперація для прискорення сталого розвитку
	Зміна характеристик споживання
	Фінансові ресурси та механізми
	Частка еколого-економічного збитку ВВП
Інституціональні	Врахування питань екології та розвитку в плануванні і управлінні сталого розвитку
	Національні механізми та міжнародне співробітництво для створення потенціалу сталого розвитку у країнах, що розвиваються
	Міжнародний інституціональний порядок
	Міжнародні правові механізми
	Інформація для прийняття рішень
	Посилення ролі громадськості
Екологічні	Викиди шкідливих речовин, показники захисту атмосфери від забруднення
	Обсяги споживання чистої води, показники збереження якості водних ресурсів, захист океанів, морів і прибережних територій від забруднення
	Показники, що характеризують раціональне управління вразливими екосистемами, збереження біологічного різноманіття
	Частка розораних земель, показники раціонального використання земельних ресурсів
	Показники, що відображають результати боротьби із спустеленнями опустелюваннями і посухами, боротьби за збереження лісів
	Показники розвитку сільських районів і сприяння веденню сталого сільського господарства
	Показники екологічного безпечного використання біотехнологій
	Обсяги похованих шкідливих відходів, показники екологічно безпечного управління твердими відходами і стічними водами, токсичними хімікатами, небезпечними й радіоактивними відходами

3. Систематизуйте у схематичному вигляді дані, що узагальнюють відповідь на питання «Навіщо потрібні індикатори сталого розвитку?»



### Питання для самоконтролю

1. Що таке індикатори сталого розвитку?
2. Для чого потрібні індикатори сталого розвитку?
3. Яким чином класифікують індикатори по секторам?
4. Наведіть приклади системи індикаторів сталого розвитку?
5. Надайте визначення поняття «екологічний слід». Яким чином воно пов'язано з індикаторами сталого розвитку?

## 11. СТАЛІ ТЕХНОЛОГІЇ І КОНЦЕПЦІЯ «ЧИСТІ ВИРОБНИЦТВА»

У 60-ті роки ХХ століття, науково-технічний прогрес в розвинених країнах почав все більш серйозно проявлятися у вигляді збільшення кількості відходів, викидів і забруднення вод. Забруднення містили все більш складні і токсичні речовини, що представляють собою велику проблему для навколишнього середовища. Даний стан люди спочатку намагалися вирішити шляхом розсіювання забруднення в просторі, будівництва високих труб і великої протяжності каналізаційних систем, провідних в море і віддалених від берегів, а також скидали забруднені води в великі річки. Розраховували на те, що при розведенні концентрація небезпечних речовин знизиться настільки, що вже не становитиме небезпеки для навколишнього середовища. Але можливості

самоочищення морів, річок і атмосфери виявилися меншими, ніж люди собі уявляли, і деградація навколишнього середовища тривала. Це було особливо помітно поблизу великих промислових підприємств, і в 70-ті роки почали створювати очисні споруди тобто кінцеві технології, які служили для уловлювання, переробки або для знешкодження відходів. До них відносяться, наприклад, пиловловлюючі установки, очисні споруди стічних вод, звалища, сміттєспалювальні заводи і т.п. Ці споруди значно знизили і знижують забруднення навколишнього середовища, але їх дієвість обмежена, тому що якщо забруднення вже виникло, то його не можна повністю усунути з середовища. Часто це було лише перенесенням забруднення з одного середовища, наприклад повітря, в інше — в ґрунт (наприклад пиловловлювання). Більш того, ці установки технологічно є досить складними і потребують власних джерел енергії для експлуатації. У разі звалищ твердих відходів рішення проблеми накопичення відходів лише переносить проблему на майбутні покоління, які будуть завалені відходами і звалищами. Такий підхід є не зовсім відповідальним по відношенню до тих поколінь, які житимуть після нас.

Небезпека накопичення все більшої кількості відходів і все більш зростаючі ціни на сировину, призвели в 80-ті роки до зміни в підходах до вирішення цих проблем, а саме до переробки. Цей метод забезпечив часткове зниження утворення відходів тим, що частина сировини після виробництва виробів, яка до цього ставала відходом, поверталася знову в процес і знову брала участь у виробництві того ж самого виробу або застосовувалася в іншому виробництві, як вторинна сировина. Однак, застосування такого підходу теж обмежене, а там, де потрібна висока якість вхідних матеріалів, його застосовувати неможливо. Більш того, всюди в світі проблемою є забезпечення відповідного збору вторинної сировини в необхідній кількості, а також витрати, пов'язані з сепарацією, збором і сортуванням сировини.

Крім відповідальності за сьогоднішній стан, все частіше постає питання: «В якому стані ми залишимо довкілля майбутнім поколінням?» Людина

починає розуміти, що завдяки своїм діям він може залишити нащадкам скалічену планету, завалену відходами. Тому вже зараз необхідно думати про те, що буде через кілька років. Підходом, який прагне задовольнити наші потреби з урахуванням інтересів майбутніх поколінь, є «сталій розвиток суспільства». Одним з інструментів, за допомогою якого ми можемо сприяти сталому розвитку, є методологія «Більш чисте виробництво» (БЧВ).

«Більш чисте виробництво», як профілактику забруднення, можна розглядати, як новий системний підхід до зниження або навіть до виключення забруднення. Стратегія БЧВ з'явилася в розвинених країнах світу і заснована на запобіганні виникнення забруднень безпосередньо в джерелі виникнення. Це означає, що вона спрямована на запобігання виникненню забруднень, а не на знешкодження відходів. Вона має різні назви — «чистіша технологія», «чиста технологія», «запобігання забруднення», «зниження кількості відходів», «мінімізація відходів» і т.п.

Для вирішення проблеми впровадження ресурсоефективного та більш чистого виробництва доцільно ґрунтуватися на декількох принципах:

Першим принципом є узгодження економічної ефективності, соціальної справедливості та екологічної безпеки.

Другим принципом є запобігання надмірного використання ресурсів та утворення відходів і шкідливих речовин на технологічному рівні виробництва, а не ліквідація наслідків.

Третім принципом є економічна доцільність для промисловця та підприємця впровадження принципу ресурсоефективного та більш чистого виробництва яка досягається завдяки:

- новим технологіям, що використовують інші сировину, матеріали;
- більш ефективне управління діяльністю підприємства;
- повторного використання матеріалів.

На Всесвітньому саміті зі сталого розвитку, що проходив під егідою ООН у м Йоганнесбурзі (ПАР) в 2002 р, особливо підкреслювалося, що стандарти ISO необхідні для поширення сучасних методів менеджменту, єдиних підходів і

передової практики діяльності компаній. Самітом підтверджені і отримали подальший розвиток зобов'язання світової спільноти, прийняті конференцією ООН з навколишнього середовища і розвитку, що відбулася в Ріо-де-Жанейро з 3 по 14 червня 1992 року, що сприяли широкому впровадженню міжнародних стандартів ISO серій 9000 і 14000 в багатьох країнах світу.

Міжнародні стандарти з охорони навколишнього середовища ISO серії 14000 націлені в першу чергу на забезпечення сталого розвитку життя на Землі і тому мають найбільш широку аудиторію зацікавлених людей у багатьох країнах світу.

Загальна мета ISO 14001:2015 полягає в тому, щоб підтримати заходи з охорони навколишнього середовища та запобігання його забруднення при збереженні балансу з соціально-економічними потребами організації.

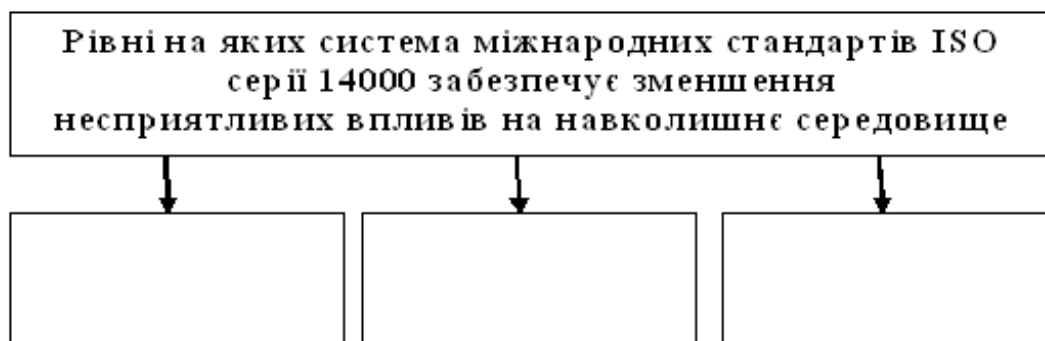
В цілому система міжнародних стандартів ISO серії 14000 забезпечує зменшення несприятливих впливів на навколишнє середовище на трьох рівнях:

- на міжнародному ринку — через уніфікацію міжнародних вимог і поліпшення умов міжнародної торгівлі;
- на національному — через створення істотного доповнення до національної бази державної екологічної політики;
- на організаційному — через поліпшення екологічної ефективності організації.

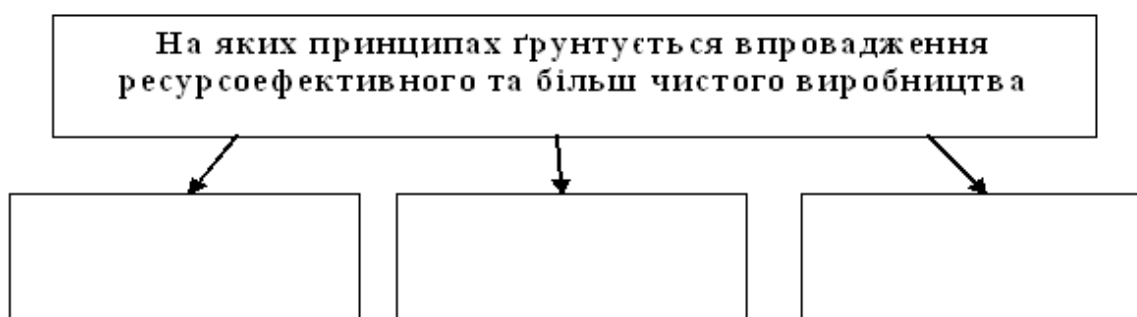
Сьогодні в усьому світі основним напрямом вдосконалення управління організацією в руслі сталого розвитку є створення та впровадження інтегрованих систем менеджменту на основі міжнародних стандартів ISO 9000, 14 000, SA 8000, OHSAS 18 000, ISO 45 000 та ін. В цих документах зібраний світовий досвід системного управління якістю, екологією, персоналом, охороною праці та промисловою безпекою, інформаційним забезпеченням систем, що сприяє просуванню людства в бік сталого розвитку.

Завдання:

1. Систематизуйте у схематичному вигляді рівні, що в системі міжнародних стандартів ISO серії 14000 забезпечують зменшення несприятливих впливів на навколишнє середовище



2. Систематизуйте у схематичному вигляді основні принципи, на яких ґрунтується впровадження ресурсоефективного та більш чистого виробництва



3. Проаналізувати приклади з практики впровадження БЧВ.

3.1. Зміни у виробничих технологіях — заміна обладнання: при зміні місця введення хімічних реагентів, необхідних для коагуляції стічних вод, не потрібно перемішування вмісту ємкості, відпала потреба в стислому повітрі (з технологічного ланцюжка виключається повітряний компресор), знизився витрата електроенергії на 118,25 кВт / год., збільшилася продуктивність обладнання очистки стічних вод в 1,3 рази. Зменшилася утворення відходів виробництва та споживання на 0,5 %;

3.2. Зміни у виробничих технологіях — видалення і збір залишків рідин або твердих речовин перед наступним очищенням: виконання таких заходів, як

установка на робочих місцях ємностей для збору відпрацьованих нафтопродуктів, організація збору, обліку та передачі на склад відпрацьованих нафтопродуктів, очищення та збір нафтопродуктів 1 раз у квартал, а також очищення відстійників очисних споруд 2 рази на рік, призвело до зниження вмісту нафтопродуктів в стічних водах, що надходять на очисні споруди, на 88,3 т / рік, (вагон-ремонтне підприємство).

3.3. Зміни умов експлуатації — змінити терміни перебування при більш тривалому часі для стікання води (сушіння): сушка виробів при виробництві стельових плит в весняно-літній період (6 місяців) на повітрі при температурі навколишнього середовища знижує споживання електроенергії на 45 900 кВт / період.

3.4. Заміна вихідних матеріалів: ці зміни спрямовані на зниження кількості використовуваних токсичних матеріалів у виробництві або їх заміну на менш токсичні. Метою цих змін є обмеження використання сировини, досить дорогого і важко видобувних, яке відноситься до поновлюваних ресурсів Землі (нафта, вугілля, газ, важкі і кольорові руди металів). Ці ж зміни спрямовані на заміну сировини на більш доступне або ж поновлювану (дерево, біомаса, вітрова та сонячна енергія).

### **Питання для самоконтролю**

1. Яким чином відбувається вплив виробничої діяльності та технологій на довкілля?
2. В чому полягає сутність методології «більш чисте виробництво»?
3. Яким чином відбуваються шляхи реалізації підходів більш чистого виробництва?
4. Раціональне використання природних ресурсів в різноманітних виробничих процесах як досягти?
- 5.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2293:2014 Охорона праці. Терміни та визначення основних понять
2. ДСТУ EN 292-1-2001 Безпечність машин. Основні поняття, загальні принципи проектування.
3. ДСТУ 2156-93 Безпечність промислових підприємств. Терміни та визначення.
4. Войтко С. В. Управління розвитком наукомістких виробництв : монографія. Київ: ВПІ «Політехніка», 2012. 280 с.
5. Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально-методичний посібник. Київ: ДП «Прінт сервіс», 2016. 109 с. URL: [http://www.geo.univ.kiev.ua/images/doc\\_file/navch\\_lit/posibnik\\_Kononenko.pdf](http://www.geo.univ.kiev.ua/images/doc_file/navch_lit/posibnik_Kononenko.pdf)
6. ДСТУ 3138-95 Організація промислового виробництва. Терміни та визначення.
7. Герасимчук З. В. Регіональна політика сталого розвитку: теорія, методологія, практика: монографія. Луцьк: Надстир'я, 2008. 528 с.
8. Герасимчук З. В. Стимулювання сталого розвитку регіону: теорія, методологія, практика: монографія. Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2011. 516 с.
9. Про Цілі сталого розвитку в Україні – Національні консультації. URL : <http://sdg.org.ua/ua/sdgs-and-governments>
10. Аналіз сталого розвитку: глобальний і регіональний контексти: монографія. Київ: НТУУ «КПІ», 2012. Ч. 2. Україна в індикаторах сталого розвитку (2011 – 2012). 232 с.
11. Національна доповідь «Цілі Сталого Розвитку: Україна». Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, 2017. 176 с. URL : <http://www.un.org.ua/ua/tsili-rozvytkutysiacholittia/tsili-staloho-rozvytku>
12. Фінансове забезпечення сталого розвитку регіонів України: міжбюджетні відносини та інноваційні інструменти стимулювання: монографія; /за наук. ред. д.е.н., проф. Вахович І. М. Луцьк: Волиньполіграф, 2014. 331 с.
13. Гомеля М. Д., Оверченко Т. А., Іваненко О. І. Більш чисті виробництва: підручник. Київ: Видавничий дім «Конкорд», 2020. 248 с.
14. Боголюбов В.М., Прилипко В.А., Піскунова Л.Е. Стратегія сталого розвитку. Навчальний посібник. Київ: Вид. центр НАУ, 2008. 264 с.

Електронне навчальне видання комбінованого використання  
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

**Артюх Світлана Миколаївна**  
**Артюх Анастасія Валентинівна**

## **ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Методичні вказівки до проведення  
практичних занять для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня  
за спеціальністю 175 «Інформаційно-вимірювальні технології»

В авторській редакції

Підписано до розміщення 25.06.2025. Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 4,16. Обсяг 1,040 Мб. Зам. № 304/25.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009  
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна