

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА  
ПОЛІТЕХНІКА»**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
до проведення семінарських занять  
з дисципліни

**«АРХІТЕКТУРНА ЕКОЛОГІЯ»**

для студентів спеціальності  
191 «Архітектура та містобудування»  
денної та заочної форми навчання

2020

Методичні вказівки до проведення семінарських занять з дисципліни «Архітектурна екологія» для студентів спеціальності 191 «Архітектура та містобудування» денної та заочної форми навчання / Укл.: С.О.Захарова Запоріжжя: Національний університет «Запорізька політехніка», 2020 - 69 с.

Укладач: С.О.Захарова, доцент кафедри «Дизайн» НУ «Запорізька політехніка», канд. філос. наук

Рецензент:

Відповідальний за випуск: І.С. Рижова, зав. кафедрою «Дизайн» НУ «Запорізька політехніка», д-р. філос. наук, професор.

Затверджено  
на засіданні кафедри «Дизайн» протокол № 6 від 03.03.2020 р.

Рекомендовано до видання  
НМК факультету будівництва, архітектури та дизайну протокол № 6 від 5.04.2020 р.

## ЗМІСТ

ВСТУП	4
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1	5
Поняття про екологію, її об'єкт та предмет вивчення	6
Історичний нарис становлення екології	7
Завдання екології на сучасному етапі	8
Галузі сучасної екології, її зв'язок з іншими науками	9
Поняття про навколишнє середовище та його структуру	10
Екологічні фактори та їх класифікація	12
Глобальна екологічна криза: причини та наслідки	13
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2	17
Архітектурно-планувальне завдання, технічні умови	17
Виконання ОВНС планової господарської діяльності	19
Мета проведення ОВНС	22
Технологія проведення ОВНС	26
Методи екологічного прогнозування	26
Стан ОМВС в ЄС	29
Українські процедури проведення ОВНС і ДЕЕ	34
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3	36
Основні джерела забруднення довкілля	43
Стандарти якості навколишнього середовища	43
Класифікація екологічних ситуацій	45
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4	47
Особливості людської популяції у біосфері. Криза перенаселення Земної кулі. Демографічні прогнози	51
Урбанізація та її негативні наслідки	54
Зонування міських територій. Екологічна інфраструктура	56
Способи утилізації побутових відходів	58
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4	60
Екологічне будівництво та екологічні проекти	60
Основні принципи формоутворення в екологічному будівництві	63
Заходи щодо поліпшення загальної екологічної ситуації на планеті	63
Література	69

## ВСТУП

На сучасному етапі цивілізаційного розвитку міста та їх інфраструктури є основними елементами територіального устрою будь-якої країни, оскільки вони є місцями найбільшої концентрації населення та найважливішими культурними й науковими центрами розвитку суспільства. За своїми ознаками і соціально-економічним призначенням місто є середовищем життя людей і за своєю сутністю становить собою складову соціального, економічно-географічного, інженерно-будівельного, історичного і культурного комплексу, який динамічно розвивається за певними законами.

Принципи створення екополісу передбачають дотримання таких основних вимог: гармонійність та відповідність архітектурних форм (будинків, вулиць тощо); просторова єдність екологічно чистих водних і озелених площ. Особливий інтерес становить особистісна індивідуалізація житла, що включає елементи природного оточення в будинку та квартирне озеленення (на балконах, вертикальне озеленення вулиць, створення газонів на дахах будинків тощо) та ін.

Таким чином, екологічний аспект у розвитку міста та його сутність полягають у трактуванні "міста" як складної системи зв'язків між соціальними, економічними, екологічними, ресурсними, енергетичними, культурними, інформаційними елементами та зовнішнім соціальним і природним середовищем і ґрунтуються на таких основних принципах:

- 1) єдиного соціального-економічного й екологічного підходу до вивчення взаємодії суспільства з природним середовищем як матеріальної, так духовної основи людського буття;
- 2) цільової спрямованості наукової думки і технічних досягнень на оптимізації взаємодії між природою і суспільством;
- 3) реального усунення потенційних заперечень між науково-технічним прогресом і необхідністю збереження екологічної рівноваги;
- 4) реального усунення потенційних заперечень між науково-технічним прогресом і необхідністю збереження екологічної рівноваги;
- 5) багатocільового використання природних екосистем і екологічного забезпечення стабільності природокористування як економічної основи процвітання суспільства.

Усвідомлення та врахування цих принципів дає підстави стверджувати про пріоритетність завдань екологізації міського середовища та доцільність створення збалансованої та комплексної інфраструктури охорони навколишнього природного середовища у

всіх населених пунктах.

## **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №1**

**Тема:** Історичні передумови виникнення та формування екологічних принципів. Екологія як наука.

**Мета:** сформувати поняття про архітектурну екологію як комплексну інтегральну науку. З'ясувати предмет, об'єкт вивчення архітектурної екології, її завдання та розділи. Розкрити значення провідних екологічних понять. Виявити причини виникнення суперечностей між архітектурним середовищем та природою.

**Ключові терміни та поняття:** архітектурна екологія, екосистема, архітектурне середовище, природне середовище, довкілля, екологічний фактор, забруднення міських територій, порушення, глобальна екологічна криза.

### **Питання для обговорення:**

- Поняття про екологію, об'єкт та предмет її вивчення.
- Історичний нарис становлення екології.
- Завдання екології на сучасному етапі.
- Галузі архітектурної екології, її зв'язок з іншими науками.
- Поняття про міське середовище та його структура.
- Екологічні фактори та їх класифікація
- Глобальна екологічна криза: причини та наслідки.

### ***П р а к т и ч н а***

### ***ч а с т и н а***

Ознайомлення з вимогами до оформлення звітних матеріалів із дисципліни.

Практичні завдання:

- Опрацювати письмово глосарій до теми (ключові терміни та поняття).

Навести короткий коментар екологічних законів американського вченого Баррі Коммонера (1974)

- Усе пов'язане з усім.
- Усе має кудись подітися.
- Природа знає краще.
- Ніщо не дається задарма.
- Записати у зошит по 10 прикладів, що ілюструють прояви глобальної екологічної кризи.

- Навести конкретні пропозиції удосконалення взаємодії суспільства і природи.

## **ПОНЯТТЯ ПРО ЕКОЛОГІЮ, ЇЇ ОБ'ЄКТ ТА ПРЕДМЕТ ВИВЧЕННЯ**

У перекладі з грецького «oikos» означає «дім, помешкання, житло, місцеперебування, сховище», а «logos» – вчення, наука. Таким чином, Е. Геккель визначив екологію як «загальну науку про відношення організмів до навколишнього природного середовища, в поняття якого ми вкладаємо у широкому розумінні всі умови існування. Вони почасти органічної, почасти неорганічної природи; проте як ті, так і другі мають надто велике значення для форм організмів, оскільки вони змушують пристосовуватись до себе». Сьогодні екологія – це комплексна (інтегративна) наука, що вивчає взаємовідносини живих організмів та їх угруповань між собою та з навколишнім середовищем із метою збереження біосфери й забезпечення екологічно збалансованого розвитку життя на Землі.

Основний об'єкт вивчення екології – екосистеми (природні й штучні) різних рівнів організації життя на планеті та їх елементарні функціональні одиниці.

Головні рівні організації життя: ген, органела, клітина, тканина, орган, організм, популяція, угруповання, біогеоценоз (екосистема), біосфера. Вони знаходяться в ієрархічному порядку, тому взаємодія із середовищем (обмін речовин, потоки енергії та інформації) на кожному зумовлює існування певних структурних і функціональних систем – впорядкованих, взаємодіючих і взаємозв'язаних компонентів, які утворюють єдине ціле.

Предмет досліджень екології – процеси утворення, існування й розвитку надорганізованих систем, а також особливості впливу природних і антропогенних факторів на функціонування екосистем і біосфери в цілому. У вузькому розумінні предметом екології є закономірності розвитку надорганізованих екосистем – впливи навколишнього середовища на живі організми та їх угруповання, взаємозв'язки в екосистемах та адаптації до змінних умов середовища.

## **ІСТОРИЧНИЙ НАРИС СТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЇ**

Зв'язок між живими організмами і навколишнім середовищем було намічено ще вченими Давніх Греції і Риму. Проте екологія як наука почала формуватися лише в середині XVIII століття як один із підрозділів зоології, після того, як було нагромаджено відомості про різноманіття живих організмів на Землі, про особливості їх способу життя. Виникло розуміння того, що не тільки будова і розвиток організмів, а й відносини їх із середовищем, в якому вони живуть, підпорядковані певним закономірностям, які заслуговують спеціального і ретельного вивчення.

В історії розвитку екології можна виділити декілька етапів.

Перший етап (до 60-х років XIX ст.). Накопичуються дані про взаємозв'язки живих організмів із середовищем їх існування, зроблені перші наукові узагальнення. XVII-XVIII ст. екологічні відомості складала значну частку в багатьох біологічних описах

Другий етап (60-ті роки XIX ст. – сер. XX ст.). Екологія оформляється у самостійну галузь знань.

Розвиток екології в Україні.

Перші природоохоронні акти на Русі відомі з IX-XII ст. (наприклад, зведення законів Ярослава Мудрого, в яких були встановлені правила охорони мисливських угідь). Історія зберегла більше 60 природоохоронних указів Петра I. У 1805 р. в Москві було створено товариство дослідників природи. В кінці XIX – на початку XX ст. виник рух за охорону рідкісних об'єктів природи. Працями видатних учених В.В. Докучаєва, К.М. Бера, Г.А. Кожевнікова, І.П. Бородіна, С.В. Завадського та ін. було закладено наукові основи охорони природи.

У часи Гетьманщини (XVI-XVIII ст.) природоохоронні традиції зберігалися і розширювалися: регламентуються охорона лісів і байбаків, полювання, рибальство, бджільництво та садівництво.

Опис природи України, в якому викладено багато міркувань екологічного характеру, залишили після себе і француз Г.Л. де Боплан (1600-1673) у праці «Опис України» (1660), і російський поет О.С. Пушкін («Нарис історії України», 1830-ті рр.). Великим є внесок В.В. Докучаєва (1846-1903) у дослідження українських чорноземів.

Виходячи із вчення Г.Ф. Морозова про ліс як «географічне середовище» та В.В. Докучаєва про ґрунт як «природно-історичне тіло», в Україні успішно розвивалися на екологічній основі лісова типологія, лісова фітоценологія, біогеоценологія, созологія, степове

лісорозведення, фітомеліорація та ін. У повоєнний період значна увага українських екологів надавалася вивченню техногенних та урбогенних впливів на природні екосистеми. На сьогодні виникає потреба в розробці науково обґрунтованих засад соціально-екологічної політики та залучення широкого кола науковців, практиків та громадськості до її реалізації з метою забезпечення збереження природи та збалансованого розвитку України.

## **ЗАВДАННЯ ЕКОЛОГІЇ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ**

Основне завдання екології – пізнання законів розвитку і функціонування біосфери як цілісної системи під впливом природних і антропогенних факторів, визначення шляхів ефективного співіснування техносфери і біосфери.

До найбільш загальних завдань екології можна віднести:

- дослідження особливостей організації життя, в тому числі в з'язку з антропогенним впливом (результат людської діяльності) на природні системи;
- створення наукової основи раціональної експлуатації природних ресурсів;
- прогнозування змін природи під впливом діяльності людини;
- подолання глобальної екологічної кризи;
  - пошук шляхів компромісу між економічними й екологічними інтересами людства;
- збереження середовища існування людини.

***Основними практичними завдання екології є:***

- охорона природної біоти планети як на суші, так і межах Світового океану, збереження й відтворення світового біологічного і ландшафтного різноманіття;
- охорона підземних і поверхневих вод Світового океану, ґрунтів, лісів та інших компонентів біосфери;
- створення штучних екосистем, що відзначаються значною видовою різноманітністю, високою біологічною продуктивністю, значною естетичною привабливістю;
- стабілізація чисельності населення планети (впровадження еколого- демографічної політики для різних країн), зміна природоспоживацької психології людини (людина не цар природи, а лише її частина);
- «повна» утилізація відходів: промислових, побутових



- (рекуперация, рециклінг), радіоактивних тощо;
- створення екологічно чистої енергетики, перехід на альтернативні джерела енергії;
  - запровадження «екологічно чистих» видів транспорту (заміна токсичного палива на екологічно безпечне);
  - використання екологічно обґрунтованих методів хімізації сільського господарства (поступовий перехід на біологічне й органічне землеробство, впровадження агробіотехнологій та ін.);
  - екологізація економіки й виробництва, усіх сфер діяльності людини, в тому числі й побуту;
- демілітаризація і спрямування вивільнених коштів на «пом'якшення» екологічних проблем;
- визначення меж допустимого антропогенного навантаження на окремі види й екологічні системи;
  - вироблення принципів і критеріїв ефективної локальної, регіональної та глобальної екополітики;
  - раціональне використання природних ресурсів (ресурсозбереження, ресурсовідновлення), розробка енерго- і ресурсозберігаючих технологій;
  - підвищення загального рівня екологічної освіти, культури й свідомості всіх груп населення, формування екологічного типу мислення.

## **ГАЛУЗІ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЇ, ЇЇ ЗВ'ЯЗОК З ІНШИМИ НАУКАМИ**

Структура сучасної екології включає комплекс наук, які розглядають різні сторони взаємодії всіх компонентів природи і суспільства. Система основних екологічних наук включає:

- глобальну всезагальну екологію – вивчає взаємодію природи і суспільства в межах земної кулі, в тому числі глобальні екологічні проблеми (зміни клімату на планеті, скорочення площ лісів, спустелювання, забруднення та порушення середовищ існування живих організмів тощо);

- класичну (біологічну) екологію – досліджує зв'язки між живими системами (організмами, популяціями, угрупованнями) і умови їх існування, як нині, так і в минулому (палеоекологія); розділи біологічної екології вивчають живі системи на різних рівнях –

індивідуальному (аутекологія), популяційному (демекологія), ценотичному (синекологія);

- прикладну екологію – вивчає норми (межі) використання природних ресурсів, розраховує допустимі навантаження на навколишнє природне середовище і умови підтримання життєдіяльності природних систем;

- соціальну екологію – пояснює і прогнозує основні напрями розвитку взаємодії суспільства із природним середовищем;

- регіональну екологію – розкриває екологічні умови конкретних територій у межах адміністративних чи природних утворень.

На сьогодні немає жодного компонента біосфери (атмосфера, гідросфера, літосфера, педосфера, біорізноманіття та ін.), на які б не впливала людина у своїй діяльності, і вплив цей, як правило, є негативним.

Будь-яка класифікація сучасних екологічних напрямів є умовною, але їх упорядкування обумовлене специфікою екологічних досліджень у різних середовищах і допомагає галузевим вченим краще знайти своє місце й правильніше окреслити свої завдання у загальній системі природоохоронних програм і заходів, чіткіше визначити прямі й зворотні зв'язки між усіма досліджуваними природними та антропогенними процесами, що мають екологічне значення.

## **ПОНЯТТЯ ПРО НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТА ЙОГО СТРУКТУРУ**

Одними з провідних понять в екології є поняття середовища та похідні від нього терміни. Середовище – сукупність усіх умов, що діють на організм або групу організмів, визначають їх пристосування та забезпечують обмін речовин і енергії.

Близьким до цього є поняття середовище існування – сукупність абіотичних та біотичних чинників окремого організму або біоценозу, що впливають на їхній ріст і розвиток. У процесі еволюції живі організми освоїли чотири типи середовищ існування: водне; наземно-повітряне; ґрунтове; живий організм як середовище існування на ньому та в ньому інших організмів (симбіонтів, паразитів тощо).

Природне середовище – сукупність природних тіл або речовин,

що оточують живі організми; природне оточення або сукупність природних умов, у яких проходить життєдіяльність певного організму.

Природне середовище є мегаекзосферою постійних взаємодій і взаємопроникнення елементів і процесів чотирьох її складових екзосфер (приповерхневих оболонок): атмосфери, літосфери, гідросфери й біосфери – під впливом екзогенних (зовнішніх, зокрема космічних) та ендогенних (внутрішніх) факторів і людської діяльності. Кожна з екзосфер має свої складові елементи, структуру та особливості. Три перші з них утворені неживими речовинами і є простором функціонування живої речовини – біоти – головного компоненту четвертої складової довікілля – біосфери.

Майже синонімічним до попереднього є поняття навколишнє середовище (зовнішнє середовище) – сукупність елементів неживої та живої природи, що оточує організм (матеріальні тіла, сили і явища природи, її речовина та простір, будь-яка діяльність людини).

Оскільки суб'єктом пізнання є людина, то часто у зміст поняття середовища включаються елементи, прямо або опосередковано пов'язані із її присутністю у природі та обумовленими цим змінами навколишньої дійсності. Тому часто під терміном природне середовище розуміють сукупність природних та змінених людиною абіотичних і біотичних чинників, які справляють безпосередній або опосередкований вплив на людину та її господарську діяльність, тобто оточуюче людину середовище незалежно від безпосередніх контактів із ним, а під терміном навколишнє середовище - середовище існування людини і людського суспільства, тобто ту частину земної природи, з якою людське суспільство безпосередньо взаємодіє у своєму житті й виробничій діяльності.

Навколишнє для людини середовище формувалося мільйони років і складається із: 1) штучного середовища, створеного людьми в процесі розвитку (господарсько-побутової, промислової, транспортної, енергетичної та інших інфраструктур); 2) природного середовища, яке утворилося в процесі еволюційного формування Землі й життя на ній та включає в себе землю, ґрунти, надра, гідросферу, атмосферу, флору, фауну, ландшафти; 3) природних ресурсів, без яких неможливе існування та розвиток суспільства.

Загальноживаним в екології є також термін довікілля, що в широкому сенсі означає навколишнє (зовнішнє) середовище для

організму чи групи організмів, які в ньому перебувають, а у більш конкретному розумінні – як синонім природно-антропогенного середовища - презентує всі модифікації природного середовища, що сформовані внаслідок цілеспрямованого та опосередкованого впливу діяльності людини.

## **ЕКОЛОГІЧНІ ФАКТОРИ ТА ЇХ КЛАСИФІКАЦІЯ**

Екологічні фактори – всі складові (елементи) природного середовища, які впливають на існування й розвиток організмів і на які живі істоти реагують реакціями пристосуваннями, адаптаціями (за межами здатності пристосування настає загибель).

Нині існує кілька десятків класифікацій екологічних факторів, виділених за різними критеріями, але найчастіше в екології застосовна первинна класифікація екофакторів за їх походженням: абіотичні (фізичні й хімічні фактори неживої природи, такі, як склад і властивості повітря, води, ґрунтів, виражені величинами температури, освітленості, вологості, тиску, рівня радіації тощо), біотичні (форми взаємодії між організмами, наприклад: хазяїн – паразит, хижак – жертва тощо) та антропогенні (форми діяльності людини).

Одні й ті самі екологічні фактори неоднаково впливають на організми різних видів, які живуть разом. Для деяких вони можуть бути сприятливими, для інших – ні. Важливим елементом є реакція організмів на силу впливу екологічного фактора, негативна дія якого може виникати у разі надлишку або нестачі дози. Тому є поняття сприятлива доза, або зона оптимуму фактора, й зона песимуму (доза фактора, за якої організми почуваються пригнічено).

Діапазон зон оптимуму й песимуму є критерієм для визначення екологічної валентності – здатності живого організму пристосовуватися до змін умов середовища. Кількісно вона виражається діапазоном середовища, в межах якого вид нормально існує. Екологічна валентність різних видів відрізняється одна від одної (північний олень витримує коливання температури повітря від – 55 до +25-30°C, а тропічні корали гинуть вже при зміні температури на 5-6°C).

За екологічною валентністю організми поділяють на:

- стенобіонти – з малою пристосованістю до змін середовища (орхідеї, форель, далекосхідний рябчик, глибоководні риби),
- еврибіонти – з великою пристосованістю до змін довкілля

(коларадський жук, миші, пацюки, вовки, таргани, очерет, пирій).

У межах груп еврибіонтів і стенобіонтів залежно від конкретного фактора організми поділяють на евритермні та стенотермні (за реакцією на температуру), евригалінні й стеногалінні (за реакцією на солоність водного середовища), еврифотні та стенофотні (за реакцією на освітлення) тощо.

У природі екологічні фактори діють комплексно. Особливо важливо це враховувати, оцінюючи вплив хімічних забруднювачів, коли «сумарний» ефект (на дію однієї речовини накладається дія інших, до чого додається вплив стресової ситуації, шумів, різних фізичних полів – радіаційного, теплового, гравітаційного чи електромагнітного) дуже змінює умовні значення гранично-допустимих концентрацій (ГДК) шкідливих речовин, наведені в довідниках. Це питання на сьогодні мало вивчене, але через актуальність і велике значення перебуває в стані активного дослідження в усіх розвинених країнах

Важливим є також поняття лімітуючі фактори, тобто такі, рівень (доза) яких наближається до межі витривалості організму або концентрація яких нижча або вища оптимальної. Це поняття започатковане законами мінімуму Лібіха (1840) і толерантності Шелфорда (1913). Найчастіше лімітуючими факторами є температура, світло, концентрації біогенних речовин, течії та тиск у середовищі, пожежі тощо.

Найбільше поширені організми із широким діапазоном толерантності щодо всіх екологічних факторів. Найвища толерантність характерна для бактерій і синьо-зелених водоростей, які виживають у широкому діапазоні температур, радіації, солоності, рН.

Екологічні дослідження, пов'язані з вивченням впливу екологічних факторів на існування й розвиток окремих видів організмів, взаємозв'язків організму з довкіллям, є предметом науки аутоекології, або факторіальної екології.

## **ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА КРИЗА: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ**

Екологічна криза (від лат. «krisis» – поворотний пункт, кінець) – напружені відносини між людиною та природою, що характеризується невідповідністю розвитку виробництва в суспільстві ресурсно-

екологічним можливостям біосфери.

Головними факторами, що призвели до сучасної екологічної кризи, є демографічний вибух, урбанізація, індустріалізація та хімізація народного господарства. Незважаючи на те, що в багатьох розвинутих країнах народжуваність в останні роки відчутно загальмувалась, кількість народонаселення Земної кулі за останні роки зросла більше, ніж у два рази, досягнувши 7 млрд. осіб, і продовжує різко зростати. Більшість цього населення зосереджується у великих містах. Кількість людей, зайнятих у сільському господарстві, щороку зменшується. Прогнодувати величезну кількість міських жителів стає все важче, що викликає необхідність застосування хімічних методів, спрямованих на полегшення обробітку земель і підвищення родючості сільськогосподарських культур. Обсяг промислової продукції в усьому світі кожних 10 років збільшується тепер приблизно вдвічі. Якщо за весь період цивілізації людство використало 80-85 млрд. т палива, то половина цього обсягу припадає на останні 25-30 років. Це пов'язано з тим, що у другій половині ХХ ст. значно змінився паливно-енергетичний баланс на планеті. Частка нафти у ньому складає 44%, природного газу – 18%, вугілля – 35%. За оцінкою експертів, запасів органічного палива – вугілля, нафти і газу на рівні прогнозованого його споживання у 2000 р., – вистачить людству ще на 150 років. Максимальний видобуток нафти на планеті відмічений у 90-х роках ХХ ст., а до 2035 р. 90% всіх відомих світових запасів нафти і газу буде повністю вичерпано.

Унаслідок індустріалізації Землі та розвитку транспортних засобів різко погіршилась якість атмосферного повітря. Щорічно промислові підприємства викидають приблизно 145 млн. т оксиду сірки (IV), 250 млн. т пилу, близько 1 млн. т сполук свинцю, десятки тисяч тонн фтористих та хлористих сполук. Набуло величезного поширення явище кислотних дощів. Вихлопні гази автотранспорту та викиди промислових підприємств утворили над багатьма містами постійні отруйні газові хмари, що дуже шкідливо відбивається на здоров'ї людей.

Нині спалюють щороку близько 2 млрд. т вугілля. Цей процес супроводжується викиданням в атмосферу мільярдів тонн вуглекислого газу та інших речовин. Наземні рослини та фітопланктон океанів вже не встигають засвоювати таку кількість вуглекислоти. В атмосфері планети швидко накопичуються вуглекислий газ (близько

0,4% на рік) та інші шкідливі гази – метан, оксиди сірки, азоту, фтористо-хлористі вуглеводневі сполуки (3% на рік). За період із 1860 р. по 1985 р., за підрахунками дослідників, у результаті спалювання органічного палива в атмосферу потрапило 165 млрд. т вуглекислого газу, його вміст у ній зріс на 30%, лише за 1959-1985 рр. – на 9%.

Сучасні темпи спалювання органічного палива спричинили з 2010 р. щорічні викиди вуглекислого газу в обсягах більше 10 млрд т. Нині вміст вуглекислого газу в атмосфері Землі вже досягнув 2300 млрд. т і передбачається його збільшення у недалекому майбутньому майже вдвічі. Це вже спричиняє так званий «парниковий ефект», при якому атмосфера буде безперервно нагріватися. Одночасно зі збільшенням вуглекислоти падає вміст у атмосфері кисню, відтворення якого не встигає за споживанням.

Швидко зменшуються на Землі запаси питної води. Кількість води, що забирається з річок для промисловості, зрошення та побутових потреб, складає вже 20% поверхневого стоку. У промислово розвинутих країнах практично весь стік води проходить через промпідприємства, зрошувальні системи, водопровід та каналізацію. Забруднення охопило й акваторії Світового океану. Величезні площі океанічної поверхні вкриті плаваючим сміттям та нафтопродуктами, які потрапляють сюди при очищенні резервуарів, унаслідок аварій танкерів і витоків при розвідуванні та експлуатації морських нафтопромислів. Нафтова плівка вже вкриває п'яту частину поверхні Світового океану. До того ж, у нього щорічно скидають 5 тис. т ртуті, 50 тис. т ДДТ та інші шкідливі сполуки. Все це знищує біологічні ресурси океану, порушує водно-повітряний обмін планети та глобальну кліматичну стабільність.

Особливо відчутний антропогенний вплив на ліси планети. За історію людської цивілізації територія лісових масивів на Земній кулі скоротилася на 60-65%, що призвело до відчутного погіршення гідрологічного та кліматичного режимів. Щорічно від вирубок, пожеж та забруднень атмосфери гине 11 млн. га лісів. За оцінками експертів, лісистість планети за період 50-х – кінця 70-х років скоротилась у два рази – з 50 до 25 млн км<sup>2</sup>.

Найбільший обсяг втрат припадає на «зелені легені» нашої планети, які постачають основні об'єми кисню в атмосферу Землі, найбагатші у біологічному відношенні вологі тропічні ліси Африки, Південної Америки та Південно-Східної Азії, а також на сибірську

тайгу. У зв'язку зі зростанням попиту на деревину та паливо і потребою розширення площ сільськогосподарських угідь, ще буде знищено 40% сучасної площі лісів. До того ж, вологі тропічні ліси, які покривають загалом менше 10% площі суші, концентрують 40% всього генофонду планети. А зникнення рослин має особливо важкі екологічні наслідки, оскільки від кожного виду рослин, як правило, залежить існування 10-30 видів комах, а інколи й вищих тварин та інших видів рослин.

Крім знищення місць проживання організмів та шкідливого впливу на них отруйних викидів підприємств і транспорту, величезної шкоди органічному світу нашої планети завдають розвиток хімічної промисловості та хімізація сільського і лісового господарства, зокрема широке застосування отрутохімікатів для боротьби з шкідниками сільськогосподарських та лісгосподарських культур і зловживання мінеральними добривами. Кожного року в ґрунти вноситься понад 500 млн. т мінеральних добрив і 3 млн. т пестицидів.

За період 50-х—середини 80-х років обсяги виробництва продукції органічної хімії на планеті зросли з 7 до 250 млн. т, щорічно на світовий ринок потрапляє від однієї до двох тисяч видів нової продукції. А всього людство нині активно використовує близько 80 тис. неприродних хімічних сполук. Унаслідок цього нині близько 1 млн. видів фауни і флори знаходиться під загрозою зникнення, 14 тис. людей в різних країнах щорічно гине від отруєння пестицидами, 700 тис. – отримує захворювання внаслідок вживання забрудненої води і проживання в місцях інтенсивного забруднення атмосфери.

Таким чином, загострення стосунків «людина – природа» на кінець ХХ століття набуло апогею, коли тиск людини на природу є непосильним. Але ж сама людина і живе у цьому довкіллі, від стану якого залежить і її існування. А тому ХХІ століття стане, напевно, століттям Екології – розумного співжиття Людини і Природи, яке б базувалося на застосуванні екологічно обґрунтованих технологій та впровадженні природоохоронних концепцій.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №2

**Тема:** Характеристика складових системи екологічної оцінки планованої діяльності. Оцінка впливу на навколишнє середовище

**Мета:** сформувати поняття про склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації на нове



будівництво і реконструкцію будинків і споруд цивільного призначення та на нове будівництво, реконструкцію і технічне переоснащення об'єктів виробничого призначення в Україні з урахуванням норм екологічного проектування.

**Ключові терміни та поняття:** проектні й вишукувальні роботи, архітектурно-планувальне завдання, оцінка впливів на навколишнє середовище (ОВНС)

**Питання для обговорення:**

- ❖ Архітектурно-планувальне завдання, технічні умови.
- ❖ Виконання ОВНС планової господарської діяльності.
- ❖ Мета проведення ОВНС.
- ❖ Технологія проведення ОВНС
- ❖ Методи екологічного прогнозування
- ❖ Стан ОМВС в ЄС.
- ❖ Українські процедури проведення ОВНС і ДЕЕ

***Практична частина***

Ознайомлення з вимогами до проведення оцінки впливу на навколишнє середовища.

Практичні завдання:

- Опрацювати письмово глосарій до теми (ключові терміни та поняття).
- Записати у зошит алгоритм проведення ОВНС
- Навести конкретні пропозиції зменшення негативного впливу об'єктів будівництва на навколишнє середовище.

**АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ,  
ТЕХНІЧНІ УМОВИ**

Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації на нове будівництво і реконструкцію будинків і споруд цивільного призначення та на нове будівництво, реконструкцію і технічне переоснащення об'єктів виробничого призначення в Україні має відповідати положенням законодавства, регіональних і місцевих правил забудови, а також вимогам нормативів і нормативних документів. Проектні й вишукувальні роботи виконуються на підставі договорів (договір – основний організаційно-правовий документ, який регламентує взаємовідносини між замовником та проектувальником), укладених між замовниками

(замовник – інвестор або інша юридична (фізична) особа, яка за дорученням інвестора видає замовлення на виконання проектно-вишукувальних робіт і на будівництво об'єкта, укладає договори (контракти), контролює хід будівництва, здійснює технічний нагляд, приймає закінчені роботи, проводить розрахунки та здає об'єкт в експлуатацію) і проектувальниками.

Проектування об'єктів здійснюється на підставі архітектурно-планувального завдання, технічних умов щодо інженерного забезпечення об'єкта, завдання на проектування й інших необхідних даних. Завдання на проектування включає вимоги щодо розроблення тому (розділу) "Оцінка впливів на навколишнє середовище", вимоги з енергозбереження й енергоефективності, дані про новітні технології тощо. Для технічно нескладних об'єктів, а також об'єктів з використанням проектів масового та повторного застосування I та II категорій складності проектування здійснюється: в одну стадію – робочий проект (РП); у дві стадії – для об'єктів цивільного призначення – ескізний проект (ЕП), а для об'єктів виробничого призначення – техніко-економічний розрахунок (ТЕР) та для обох – робоча документація (Р). Для об'єктів III категорії складності проектування здійснюється в дві стадії: проект (П) та Р. Для об'єктів IV та V категорій складності проектування виконується в три стадії: для об'єктів цивільного призначення – ЕП, а для об'єктів виробничого призначення – техніко-економічне обґрунтування (ТЕО), проект і робоча документація. Ескізний проект розробляється для принципового визначення вимог до містобудівних, архітектурних, художніх, екологічних і функціональних рішень об'єкта, підтвердження можливості створення об'єкта цивільного призначення. ТЕО розробляється для об'єктів виробничого призначення, які потребують детального обґрунтування відповідних рішень та визначення варіантів і доцільності будівництва об'єкта. ТЕР застосовується для технічно нескладних об'єктів виробничого призначення. При підготовці ТЕО (ТЕР) повинна здійснюватись всебічна оцінка впливів планованої діяльності на стан навколишнього середовища. Матеріали ОВНС, оформлені у вигляді тому (розділу) документації, є обов'язковою частиною ТЕО (ТЕР). ТЕР виконується у скороченому обсязі в порівнянні з ТЕО відповідно до характеру об'єкта та вимог завдання. ТЕО після погодження і схвалення (при тристадійному проектуванні) або ТЕР після затвердження (при

двостадійному проектуванні) за встановленим порядком є підставою для розробки наступної стадії проектування. Проект є інтегруючою стадією проектування і складається з двох частин – затверджувальної й робочих креслень. Затверджувальна частина складається з пояснювальної записки, до складу якої входять матеріали ОВНС. Проектна документація (ЕП, ТЕО, ТЕР, П, РП) затверджується за наявності позитивного комплексного висновку державної експертизи (проводиться службами Укрінвестекспертизи як відповідальним виконавцем із залученням представників органів державного нагляду з питань екології, санітарно-епідеміологічного благополуччя населення, пожежної безпеки, охорони праці й енергозбереження). В документі про затвердження (наказ, розпорядження або рішення) наводяться основні дані й техніко-економічні показники.

## **ВИКОНАННЯ ОВНС ПЛАНОВОЇ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Відповідальні за виконання ОВНС планової господарської діяльності в Україні є розробники ТЕО конкретного проекту. Проектанти готують передбачену природоохоронним законодавством документацію, яка потім оцінюється членами експертної комісії ДЕЕ з погляду достовірності, повноти, відповідності нормам природокористування і достатності запропонованих технічних систем екологічної безпеки. До складу ТЕО як самостійний входить том (розділ) "Оцінка впливу на навколишнє середовище", який містить характеристику сучасного стану довкілля, перелік джерел впливів, їхній вплив на довкілля і населення, прогноз можливих наслідків впливу на довкілля, соціально-економічні й медико-гігієнічні умови, а також опис додаткових заходів, що знижують негативні наслідки впливів на різних етапах інвестиційного циклу. Окреме завдання представляє облік висхідного забруднення, складання й аналіз програми моніторингу для всіх етапів господарської діяльності – будівництва, пусконаладки, експлуатації аж до ліквідації й наступної реабілітації. При проектуванні одночасно повинні виконуватися умови підтримки економічної стабільності, соціальної справедливості й екологічної безпеки. Прогнозотичні моделі розвитку територіальних утворень у найближчому і віддаленому майбутньому дозволяють формалізувати цілі розвитку суспільства й віддати перевагу тим

стратегіям, які забезпечують поетапне досягнення цих цілей з дотриманням балансу інтересів і своєчасним виявленням і зняттям існуючих протиріч. Останнє особливо важливе в силу взаємної обумовленості головних завдань соціально-економічного розвитку будь-якої території, одним з вирішальних чинників стійкості якого є підтримка екологічної безпеки.

У результаті виконаного аналізу ризику необхідно дати оцінки рівням прийнятних антропогенних впливів і сформулювати екологічні обмеження для коректування проектних рішень. У контексті зведеного проекту це повинно призводити до обліку збитку довкіллю й здоров'ю населення при створенні об'єкта, у тому числі й при впливах надзвичайного характеру. Необхідність введення екологічних обмежень і заходів обґрунтовується вимогами природоохоронного законодавства із запобігання негативних результатів впливу об'єкта на екосистеми і здоров'я населення, щоб потім не довелося з більшими витратами виправляти наслідки. Слід зазначити, що нині розрахунковий аналіз зміни екологічного стану будь-якої території України не може бути проведений у принципі, оскільки наявні за останнє десятиліття ряди спостережень відображають регресивну економічну ситуацію. Принципово важливим для обґрунтування проекту є встановлення гранично допустимого погіршення екологічної обстановки при максимально можливому варіанті розвитку економіко-соціальних систем і вибір критеріальної й нормативної бази для оцінки екологічних ризиків. Необхідно зазначити, що при поєднанні ризиків різної природи і від різних джерел можливе провокування надзвичайних ситуацій. Сукупні зміни у довкіллі при реалізації (часто синхронній) усіх чи більшості технічних проектів виникають через те, що багато з них впливають один на одного. З урахуванням зв'язку між надійною безпечною експлуатацією промислових об'єктів та їх взаємним впливом обґрунтовуються пропозиції із здійснення адекватних спостережних і природоохоронних заходів, що сприяють забезпеченню екологічної безпеки на території розміщення. Нераціональне використання територій і непродумане господарювання стають причиною зниження цінності об'єкта, тому досить важливо мати універсальну регулюючу систему управління і штрафів, що базується на розроблених методиках оцінки екологічних навантажень. Аналіз матеріалів з поточного і ретроспективного стану довкілля в регіоні й країні та

існуючої критеріальної бази обґрунтовує попереднє формулювання узагальнених критеріїв, що враховують чинники ризику: токсичність виробництва, види й обсяги відходів, обіг відходів у природних середовищах, чисельність працюючих, стан захисних зон, ареали і шлейфи забруднення. Функціональне зонування території (сільськогосподарські, селітебні, рекреаційні й промзони, особливості забудови й озеленення) та спеціалізація промзон дозволяють досліджувати вплив рівнів навантажень на повітря, воду і ґрунт різних районів, а через транспортні потоки і взаємні транскордонні впливи оцінити і перерозподіл антропогенних навантажень між районами.

Будь-яка запланована для реалізації господарська діяльність повинна бути екологічно обґрунтована. Екологічне обґрунтування – сукупність оцінок і наукових прогнозів екологічної небезпеки для екосистеми і населення від планованої господарської й іншої діяльності. Одним з видів екологічного обґрунтування є ОВНС, призначена для аналізу найбільш важливих з погляду потенційного впливу на довкілля видів діяльності. ОВНС є правовим процесом, обов'язковим при розробці будь-якого проекту. Проведення ОВНС в Україні регламентується "Конвенцією про оцінку впливу на довкілля в транскордонному контексті", ДСТУ ISO-14001-97, ДБН А.2.2-3-2012, ДБН А.2.2-1-2003 ДБН В.2.4-2-2005, "Методикою розроблення оцінки впливу на навколишнє природне середовище для об'єктів поводження з твердими побутовими відходами" та низкою інших нормативно-правових документів (Додаток 1) (вони встановлюють порядок підготовки, розроблення і розгляду матеріалів проекту ОВНС, що додається до проектної документації на нове будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переоснащення об'єктів, а також основні вимоги до складу й змісту цих матеріалів). При розгляді, чи може той чи інший вид планованої діяльності шкідливо впливати, Конвенцією рекомендується використовувати наступні критерії: 1) масштаби впливу – враховуються в тому випадку, якщо впливи планованих видів діяльності охоплюють значні території; 2) район впливу – враховується в тому випадку, коли види діяльності плануються для реалізації На територіях особливо чутливих чи важливих з екологічної точки зору районах чи у безпосередній близькості від них (наприклад, водно-болотні угіддя, заповідники, національні парки і державні заказники; зони, що представляють особливий науковий інтерес, – пам'ятники археології, культури чи

історії) або можуть суттєво впливати на населення; 3) наслідки – враховуються в тому випадку, коли плановані види діяльності потенційно шкідливо впливають, що у свою чергу тягне за собою шкідливі наслідки для населення, цінних видів флори, фауни й організмів, загрожує існуючому стану району і призводить до виникнення антропогенного навантаження, яке перевищує рівень стійкості середовища до зовнішнього впливу. Для офіційного затвердження проекту необхідне проведення його ЕО, яка включає ОВНС і ДЕЕ (проводиться з метою аналізу матеріалів ОВНС разом з іншою проектною документацією та для ухвалення рішення про відповідність планованої діяльності екологічним вимогам, а також для визначення можливості попередження несприятливих наслідків впливу цієї діяльності на довкілля).

### **МЕТА ПРОВЕДЕННЯ ОВНС**

Мета проведення ОВНС – визначення характеру і масштабів, ступеня небезпеки всіх потенційних видів впливів планованої господарської діяльності на довкілля і здоров'я населення, оцінка екологічних, економічних і соціальних наслідків цього впливу, розгляд альтернативних проектних рішень, включення в них заходів із запобігання чи пом'якшення впливів на довкілля, а також врахування громадської думки. Порядок проведення ОВНС на кожній стадії включає підготовку заяви (декларації) про наміри; складання попереднього варіанта матеріалів ОВНС; власне ОВНС. В декларації викладаються основна концепція господарської діяльності й принципи положення з очікуваного рівня впливів. Попередній варіант ОВНС розробляється підрядником до оформлення акта вибору майданчика з метою виявити наслідки від пропонованої діяльності й чинники, які будуть мати суттєвий вплив.

Кожний із проектів реалізації будь-якого виду господарської діяльності формально включає у себе кілька стадій, починаючи із заяви про наміри і передінвестиційного обґрунтування, ТЕО і ТЕР та закінчуючи робочим проектуванням. На кожній стадії проведені оцінки відрізняються одна від одної як глибиною опрацювання матеріалів, так і характером висновків, що завершують ОВНС. На етапі, коли потрібно тільки обґрунтування допустимості даної діяльності, мета ОВНС – показати екологічну можливість її проведення і сформулювати передумови виникнення тих чи інших

екологічних проблем, що пов'язані як з регіональними особливостями території, так і з галузевою специфікою діяльності. На передінвестиційній стадії ОВНС проводиться на варіантній основі й містить інформацію, достатню для визначення екологічного ризику реалізації проекту. На цій стадії обґрунтування будівництва промислових підприємств й інших об'єктів досить складання декларації про наміри, яка повинна містити основні показники впливу на довкілля (скидання, викиди, утворення відходів) і заходи з мінімізації цього впливу. Передпроектна стадія ґрунтується на детальному аналізі висхідного матеріалу про джерела впливу, природні особливості території, її історико-культурній спадщині, стані екосистем у зоні впливу пропонованої діяльності. Одночасно повинно бути виконане детальне обґрунтування вибору місця розміщення об'єкта. У складі ОВНС повинні міститися рекомендований перелік природоохоронних заходів і попередня оцінка екологічного ризику розміщення об'єкта. Аналіз проводиться на варіантній основі. На першому етапі розробки ОВНС здійснюється попередня оцінка і складається технічне завдання. На другому етапі проводяться дослідження і готується попередній варіант матеріалів ОВНС. Він повинен бути представлений на розгляд громадськості, яка висловлює стосовно нього свої пропозиції й зауваження. На третьому етапі після громадських слухань готується остаточний варіант ОВНС (повинен включати інформацію про зауваження і пропозиції, а також протоколи громадських слухань), який затверджується замовником і в складі проектної документації надаються на ДЄЕ. Матеріали ОВНС також надаються громадськості.

Проектна стадія повинна містити вичерпну інформацію про вплив планованої діяльності на довкілля у проектних умовах і при виникненні аварійних ситуацій. На цій стадії основна увага приділяється детальній характеристиці екосистем у зоні впливу об'єкта, прогнозу змін стану довкілля в результаті реалізації діяльності, обґрунтуванню природоохоронних заходів, комплексній оцінці екологічного ризику та розробці показників екологічно безпечного і раціонального природокористування у зв'язку з пропонованою діяльністю. Об'єктами досліджень є атмосферне повітря, ґрунти, підземні й поверхневі води, рослинність і тваринний світ. У цей комплекс входять дослідження історико-культурних і соціально-економічних умов території. Суттєве значення надається

пошуку на даній території джерел впливу й кількісній оцінці їх інтенсивності, а також розробці програми екологічного моніторингу і виробничого екологічного контролю на всіх етапах планованої діяльності та програми проведення післяпроектного аналізу реалізації господарських рішень. Мета виробничого екологічного контролю – організація регулярних спостережень за стаціонарними джерелами викидів, скидів, впливами на геологічне середовище, на підземні води та ґрунти (його результати слугують основою удосконалення технологій для мінімізації шкідливого впливу на довкілля). Порядок проведення ОВНС може бути спрощений тільки для тих видів діяльності, які не мають значимих екологічних наслідків і не є об'єктом ДЕЕ державного рівня. Для всіх інших видів діяльності застосовується звичайна процедура.

У розробників, що приступають до проведення ОВНС проекту, вже є деякі матеріали, які характеризують задум пропонованого проекту (Заява про наміри інвестора, екологічні вимоги до об'єкта, екологічне обґрунтування інвестицій, результати моніторингу і довідкові дані, що характеризують власне проект і його ТЕО).

Ці матеріали слугують основою розвитку дослідження технічних рішень, починаючи з вибору майданчика розміщення об'єкта і закінчуючи програмами екологічного моніторингу і післяпроектного екологічного менеджменту. Том (розділ) ОВНС (виконується розробником як обов'язкова частина ТЕО проекту) повинен містити такі підрозділи:

- підстави для проведення ОВНС;
  - фізико-географічні особливості району і майданчика будівництва об'єкта проектування;
- загальна характеристика об'єкта проектування;
  - оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє природне середовище;
  - оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє соціальне середовище;
  - оцінка впливів планованої діяльності на навколишнє техногенне середовище;
  - комплексні заходи щодо забезпечення нормативного стану навколишнього середовища і його безпеки;
  - оцінка впливів на навколишнє середовище під час будівництва;



- заява про екологічні наслідки діяльності.
- Підготовка висхідних даних щодо об'єкта, наміченого до будівництва; визначення виробничої програми, інвестиційних намірів, потреб у сировині, енергоресурсах і кадрах тощо; передпроектні розробки; складання заяви про наміри; попередня оцінка впливу об'єкта проектування на навколишнє середовище
- Розроблення варіантів розміщення об'єкта з урахуванням стану навколишнього середовища й інженерної підготовки території
- Складання короткої ОВНС до матеріалів вибору і відведення земельної ділянки майданчика (траси) будівництва
- Складання і узгодження завдання на розроблення ТЕО інвестицій, ЕП
- Складання завдання на розроблення матеріалів ОВНС (додаток 3) у складі завдання на розроблення ТЕО інвестицій, ЕП
- Розроблення ТЕО інвестицій, ЕП в обсязі, встановленому нормативними документами
- Розроблення матеріалів ОВНС у складі ТЕО інвестицій, ЕП і проведення громадських слухань. Складання заяви про екологічні наслідки діяльності
  - Узгодження і затвердження ТЕО інвестицій, ЕП
- Комплексна державна експертиза і походження матеріалів ОВНС у складі ТЕО інвестицій або ЕП. Передача Заяви про екологічні наслідки діяльності в місцеві органи влади
- Проектування
- Складання і узгодження завдання на розроблення проекту (робочого проекту) Підготовка завдання на розроблення матеріалів ОВНС у складі завдання на розроблення проекту (робочого проекту) з урахуванням змін проектних рішень проти прийнятих у ТЕО інвестицій, ЕП або зміну містобудівній ситуації
- Розроблення проекту (робочого проекту) Виконання ОВНС у повному обсязі, якщо вона не проводилася на попередніх етапах, або уточнення ОВНС відповідно до складу проекту (робочого проекту)
- Узгодження і затвердження проекту (робочого проекту) Комплексна державна експертиза та узгодження матеріалів ОВНС відповідно до вимог чинного законодавства
- Розроблення робочої документації Уточнення матеріалів ОВНС при змінах технології виробництва і проекту виконання будівельно-монтажних робіт тощо, представлення їх на узгодження та державну експертизу

## Будівництво

- Будівництво об'єкта Отримання дозволу на будівництво.Реалізація заходів згідно з матеріалами ОВНС Експлуатація

- Освоєння проектної потужності (післяпроектний аналіз) Оцінка ефективності природоохоронних і захисних заходів згідно з матеріалами ОВНС, уточнення матеріалів ОВНС та проведення після проектного аналізу за необхідності

## **ТЕХНОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ОВНС**

Технологія проведення ОВНС полягає в наступному: на початку кожного етапу використовується необхідний для вироблення рішень для об'єкта "вхідний" документ, який відповідає відповідним вимогам, а в результаті повинен бути сформований документ, який містить результати того, що пророблено в ході даної операції; процес ОВНС для основних етапів повинен збігатися зі стадіями процесу проектування. Без достовірної багатопланової інформації планування проведення ОВНС неможливе. Збір відомостей за обсягом ОВНС включає у себе пошук загальної та спеціальної інформації. Завжди необхідне попереднє сортування даних за достовірністю. Джерелами висхідної інформації можуть бути: матеріали спеціально уповноважених державних органів з питань екології та їх територіальних підрозділів; опубліковані та фондові матеріали наукових організацій і відомств; дані статистичної звітності й екологічного моніторингу; дані раніше проведених інженерних вишукувань і польових обстежень; техніко-економічні й екологічні дані об'єктів-аналогів; розрахунки й моделі прогнозів; результати розрахунку ризиків; дані довідкової літератури тощо.

## **МЕТОДИ ЕКОЛОГІЧНОГО ПРОГНОЗУВАННЯ**

Методи екологічного прогнозування найбільш розроблені для глобальних оцінок, при яких здійснюється аналіз моделей розвитку. На регіональному, локальному й об'єктному рівнях застосовують конкретніші моделі, поступово зміщуючись у бік оцінок екологічних впливів по процедурі ОВНС і ЕЕ. До середини 1980-х рр. було більше 15 глобальних прогнозів, що одержали назву "моделі світу". Проте глобальні економічні моделі не в змозі робити кількісні прогнози. Їх

основне завдання – виявлення тенденцій і послідовна упорядкована оцінка розвитку обговорюваних технологічних напрямків, що дозволить підготувати обґрунтовані державні рішення. Прикладами можуть слугувати інтенсивні громадські обговорення проблем озонового шару і парникового ефекту, у ході яких розглядається діапазон рішень від "чекати і спостерігати" до "стабілізувати викиди руйнуючий озон препаратів (чи вуглекислого газу, у другому випадку)" через відповідний світовий податок, що повинно серйозно змінити набір технологій і світову економіку у майбутньому. Тобто арсенал рішень буде як і раніше обмежений удосконалюванням нормативної бази екологічного права, технологій виробництва й очищення, міжнародними обмеженнями на обсяги продукції тощо.

Наукове прогнозування (на відміну від різноманітних форм ненаукового передбачення) – безперервне, спеціальне, що має свою методологію і техніку дослідження, яке проводиться у рамках управління з метою підвищення рівня його обґрунтованості й ефективності. Дослідження майбутнього поділяється на два якісно різних напрямки – пошукове і нормативне прогнозування. Пошукове прогнозування – аналіз перспектив розвитку існуючих тенденцій на певний період і визначення на цій основі ймовірних станів об'єктів управління в майбутньому за умови збереження існуючих тенденцій у незмінному стані чи проведення тих або інших заходів за допомогою управлінських впливів. Нормативне прогнозування ("прогнозуванням навпаки", оскільки в цьому випадку дослідження йде у зворотному напрямку від майбутнього до сьогодення) – спроба раціонально організованого аналізу можливих шляхів досягнення цілей оптимізації управління; його предметом виступають суб'єктивні чинники (ідеї, гіпотези, припущення, етичні норми, соціальні ідеали, цільові настанови), які можуть вирішальним чином змінити характер процесів, що протікають, а також стати причиною появи якісно нових непередбачуваних феноменів дійсності.

Прогноз на найближчу і середню перспективу здійснюється методами екстраполяції, можливий вплив окремих чинників досліджується методами граничних переходів (при мінімальному і максимальному значеннях). Висхідним результатом ОВНС повинен бути аналіз поточного стану довкілля та його прогноз у перспективі (без впливу проекту). Саме цей прогнозований стан є тим початком відліку, стосовно якого повинні оцінюватися прогнозовані зміни.

Потім виконується прогноз майбутніх наслідків здійснення проекту, тобто яким міг бути стан довкілля у майбутньому. Розглянемо приклади, що ілюструють типові прогнозні ситуації.

Приклад 1. Планована дорога проходить недалеко від незайманої ділянки, земля на якій відведена під будівництво котеджів. В існуючих умовах шум і забруднення від дороги не представляють серйозної проблеми, однак у майбутньому мешканці котеджів будуть мати значні незручності. Тому аналіз шумового забруднення повинен бути включений у ЗВІС і при оцінці його значимості повинні враховуватися незручності жителів майбутнього селища.

Приклад 2. Планується будівництво підземного водозабору. Є підстави для того, що цей водозабір певним чином вплине на поверхневий стік, а також, ймовірно, на стан водно-болотних угідь, розташованих у районі водозабору. Для того, щоб оцінити вплив водозабору на стан цих угідь, необхідно максимально точно оцінити динаміку природних змін. В іншому випадку буде неможливо вичленити вплив водозабору на тлі сумарних змін. При цьому цикл природних коливань може становити кілька чи десятки років.

Прогноз впливів в Україні зазвичай здійснюється для окремих компонентів довкілля. Згодом може бути проведений аналіз того, як зміни у різних середовищах можуть взаємодіяти одна з одною, а також аналіз загальної значимості впливу на компоненти довкілля: повітряне середовище; поверхневі води; ґрунти і підземні води; шумову обстановку; екосистеми, рослинний і тваринний мир; ландшафт і земельні угіддя; соціально-економічну обстановку (включаючи здоров'я населення); культурно-історичну спадщину. Значимість впливу безпосередньо залежить від природи джерела (викиди певних речовин у повітря, шумове тощо), потужності дози та ймовірності виникнення збитку. Поняття дози охоплює інтенсивність впливу, його тривалість і масштаб поширення (оцінюється як у термінах площі забруднення, так і у термінах збитку – чисельність постраждалого населення, деградація особливо охоронних природних територій тощо). Найбільш простим методом оцінки значимості є їх порівняння з нормативами і стандартами (наприклад, ГДК забруднюючих речовин і обмеження для певних видів господарської діяльності на охоронних природних територіях залежно від її статусу).  
Приклад "шкали значимості" впливів:

- юридичний поріг – перевищення стандартів,

встановлених законом (найвища значимість);

- функціональний поріг – неминучі впливи, що призводять до незворотного руйнування екосистем (дуже висока значимість);
- поріг прийнятності – впливи, що порушують сформовані місцеві норми (висока значимість);
- поріг конфлікту – впливи, що викликають конфлікт між групами суспільства із приводу ресурсу (помірна значимість);
- поріг переваг – впливи, що стосуються переваг тих чи інших груп (низька значимість).

Ця шкала є системою бальних оцінок і для її застосування необхідно мати великий і надійний еталонний матеріал. Найбільш значимі впливи перевищують встановлені стандарти (це означає, що заходи з усунення таких впливів повинні бути прийняті в обов'язковому порядку чи планована діяльність не може бути здійснена). Другий рівень значимості впливів складають неминучі впливи, які незворотним чином руйнують екосистеми. Треті за значимістю впливи – ті ефекти, чії наслідки порушують сформовані соціальні норми і звички (діяльність, при якій необхідне переселення людей, може представляти приклад впливів такого типу). Останні дві групи впливів стосуються інтересів і переваг різних груп суспільства.

### **Стан ОМВС в ЄС**

Розглянемо на прикладі розвитку транспортної інфраструктури у Нідерландах процес проходження проекту за правилами ЄС на всьому його шляху – від формулювання стратегічного задуму до експлуатації об'єкта. Національний план (національна політика) розвитку транспорту (NWP) встановлює стратегічну політику і координує політику розвитку транспорту безпосередньо із секторами планування водного господарства, регіонального економічного розвитку й управління охорони довкілля. Окрім того, NWP містить список головних проектів інфраструктури, що пропонуються для реалізації. На цьому етапі здійснюється постановка проблеми, формулюється стратегічна мета, визначаються обмеження, обґрунтовується підтримка політики при реалізації проекту, показується взаємозв'язок проекту з головними програмами розвитку. Ініціативна діяльність полягає в тому, що щороку Міністерство транспорту готує Програму МІТ – Програму перспективних дій з

розвитку інфраструктури і транспорту, яка конкретизує виконання NWP і прописана в бюджеті цього Міністерства. В ній передбачаються: проведення рекогносцирувальних досліджень; опис мотивації діяльності, що планується у майбутньому проекті, та її мета; вибір головних структурних частин проекту; альтернативи будівництву (наприклад, інтенсифікація використання існуючих потужностей), порівняльна оцінка вартості варіантів; оцінка пріоритетності проекту. Спочатку регіональний підрозділ Міністерства транспорту (діє як розробник ОВНС) складає повідомлення про намір, що описує загальну схему запропонованого проекту розвитку і визначає обсяг досліджень з ОВНС. На цьому закінчується перше коло консультацій і громадських обговорень для визначення маршруту майбутньої траси.

На наступній стадії процесу планування – розробка проекту – регіональний підрозділ Міністерства готує план траси й інфраструктури (маршрутний план), у якому проектна пропозиція та її альтернативи розглядаються з погляду ОВНС (часто розробляються детальніші варіанти для певних вузьких місць). Маршрутний план звертає увагу не тільки на ОВНС, але також і на організацію руху, просторові й соціально-економічні міркування. Цей план – основа для другого кола обговорень, під час яких міністр транспорту разом з міністром довкілля вибирає кращу альтернативу. Згодом проект розробляється детальніше і направляється на третє громадське обговорення, після якого міністри затверджують маршрут. Після цього відповідні провінційні й муніципальні влади повинні включити маршрут у їх регіональні плани і плани використання землі відповідно. У проекті приводяться опис попереднього задуму, пропозиції з розміщення, розробка кращої альтернативи, пом'якшуючі й компенсаційні заходи та розрахунок вартості проекту. Склавши робочі проекти, одержавши землевідведення і перенісши його в натуру, оформивши необхідні дозволи, регіональний підрозділ Міністерства транспорту розпочинає будівництво (реалізується проект). На цій стадії одночасно починається моніторинг, що стосується положень ОВНС проекту, а також готується програма експлуатаційного моніторингу, який обов'язковий відповідно до голландського законодавства з проведення ОВНС. На цій стадії детально опрацьовуються технічні рішення, проект переноситься в натуру, одержуються екологічні дозволи, уточнюються пом'якшуючі й

компенсаційні заходи. Щодо будівництва й експлуатації, то, зокрема, будівництво здійснюється за графіком, виконання якого контролюється відповідним управлінням Міністерства транспорту. В якості післяпроектних заходів виконавцем проекту готуються Програми екологічного менеджменту на період експлуатації. Міністерство транспорту в особі спеціального підрозділу (Генеральної дирекції громадських робіт і управління водним господарством) у процедурі ОВНС транспортної інфраструктури є і компетентною повноважною владою, і замовником, і розробником. Цей підрозділ несе відповідальність від початку до кінця процесу планування, включаючи стратегічні плани, проекти, будівництво і дію національної мережі інфраструктур. При цьому враховуються різні типи інфраструктури (автодороги, залізниці, порти, греблі), відновлення земель, зміна водних рівнів, днопоглиблення, розробка родовищ будівельних матеріалів. У завдання підрозділу входить розвиток нових моделей і методів ОВНС, (наприклад, громадські відкриті обговорення планів, врахування думки громадян, економічна оцінка впливу, оцінки безпеки, оцінка вартості, аналіз вигоди, розробка ГІС, фрагментації середовища проживання, шумового і повітряного забруднення, методів для зменшення різного роду впливів, розрахунок компенсації, контроль тощо).

Основні процедурні кроки, які повинні бути зроблені у кожному процесі ОВНС у країнах ЄС (вище описана формальна процедура), такі:

- попереднє вивчення (чи потрібно ОВНС для заявленої діяльності?);
- якщо ОВНС потрібно, то інвестор складає заяву про наміри;
- громадське обговорення, наради і консультації;
- висновок комітету з охорони довкілля;
- краща альтернатива економістів і екологів;
- розробка проекту і підготовка висновку;
- громадське обговорення проекту;
- заключне рішення адміністрації;
- можливість для заперечень і звертань до суду;
- ухвалення рішення про землевідведення, узгодження і дозвільна документація;

- супровід ОВНС (контроль і оцінка). ОВНС проводиться для більшості проектів національного рівня.

Процедура ОВНС, що використовується ЄБРР, називається аналізом екологічного впливу (АЕВ) і є одним з найважливіших видів екологічних оцінок, як необхідних вимог для одержання позики. Відповідно до правил ЄБРР екологічні дослідження проводяться чи замовляються замовником проектів. Зміст екологічних досліджень узгоджується між зацікавленими сторонами на етапі визначення обсягу АЕВ. Аналіз економічного впливу виконується замовником проекту. Результати надаються у рамках Звіту з АЕВ, типовий зміст якого включає наступне: Резюме; 1) опис контексту проекту (мета і необхідність реалізації проекту; нормативно-правова база й організаційна структура; історія проекту, включаючи розглянуті альтернативні варіанти); 2) опис проекту; 3) опис існуючого стану навколишнього середовища (кліматичні умови; геоморфологія і геологія; якість поверхневих і підземних вод; ландшафти; біотичні ресурси; якість повітря; шум; соціально-економічні й культурні питання); 4) опис і оцінка значимих чинників впливу на стан довкілля (впливи, пов'язані з будівництвом; впливи, пов'язані з експлуатацією; визначення ключових чинників невизначеності й відсутніх даних; порівняння впливів, пов'язаних з реалізацією альтернативних варіантів, включаючи варіант "нічого не робити"; підсумковий аналіз впливів альтернативних варіантів); 5) опис заходів зі зниження негативних впливів і/чи заходів зі збільшення екологічних вигод; 6) приблизний план екологічного моніторингу (моніторинг на етапі будівництва; моніторинг на етапі експлуатації). До складу звіту може включатися низка технічних й інших додатків. На цьому етапі замовником проекту і банком обговорюється перелік умов надання фінансових коштів, у якому дається короткий опис майбутньої угоди про надання фінансових коштів, структури, основних термінів і характеристик пропонованого до реалізації проекту, а також вимог, визначених у результаті проведення ЕО. Після цього проводиться екологічна перевірка проекту (ґрунтується на результатах АЕВ і/чи інших екологічних досліджень, результатах консультацій із громадськістю і відвідувань об'єктів, які могли проводитися фахівцями-екологами банку), результати якої оформляються у вигляді Акту екологічної перевірки (АЕП). Короткий варіант АЕП включається у Меморандум про заключний розгляд, який повинен



містити: поточний стан проекту з погляду охорони здоров'я і безпеки людей, а також стану довкілля; потенційний екологічний вплив проекту, який буде фінансуватися банком; зведений план природоохоронних заходів і результат одержання необхідних погоджень від органів влади і контролюючих організацій; позитивний ефект від проекту для довкілля; результати проведення консультацій із громадськістю. Меморандум разом з АЕП надається на розгляд Комітету банку з фінансових операцій. Під час остаточного розгляду проект може бути відхилений з екологічних міркувань, якщо він пов'язаний зі значними екологічними проблемами чи якщо у рамках проекту вирішення екологічних проблем достатньою мірою не передбачено. Після заключного розгляду може бути рекомендоване внесення деяких змін у документацію, яка стосується довкілля, а також може знадобитися підготовка додаткової документації. Остаточне рішення щодо проекту приймається під час затвердження Радою директорів ЄБРР.

Порівнюємо вимоги до ЕО в Україні, ЄС та ЄБРР. Перед тим як приступати до здійснення тієї чи іншої діяльності в Україні, замовник проекту повинен звернутися за офіційним дозволом. ЕО (складається із процедур ОВНС і ДЕЕ) є частиною процедури одержання такого дозволу. ЕО планованої діяльності, яка проводиться згідно ЄБРР, істотно різниться у змістовній частині залежно від типу проекту і, значить, від рівня впливу цього проекту на стан довкілля. ОВНС виконується для всіх проектів, які можуть суттєво впливати на стан довкілля. Мета АЕВ, позначеної ЄБРР, – надання достатнього обсягу екологічної інформації для того, щоб Рада директорів мала можливість дійти висновку, чи є планована діяльність адекватною з погляду її екологічних наслідків, і прийняти рішення про затвердження чи відмову з надання фінансових коштів для здійснення проекту з екологічних міркувань. Згідно Директиви з АЕВ ЄС замовник проекту повинен звернутися за дозволом на здійснення планованої діяльності, якщо вона буде суттєво впливати на стан довкілля. Відповідно до вимог ЄБРР і ЄС проведення АЕВ необхідне у випадку реалізації великих проектів, а також проектів, які будуть реалізовуватися в екологічно уразливих районах. Українське законодавство чітко не виділяє категорій діяльності, для яких необхідне виконання ЕО. Воно передбачає, що при проведенні ОВНС потенційні впливи на довкілля будь-якого виду діяльності повинні

розглядатися для того, щоб максимально зменшити негативний вплив проекту.

## **УКРАЇНСЬКІ ПРОЦЕДУРИ ПРОВЕДЕННЯ ОВНС І ДЕЕ**

Українські процедури проведення ОВНС і ДЕЕ ґрунтуються на принципі презумпції потенційної екологічної небезпеки планованої господарської діяльності (будь-яка планована діяльність є об'єктом ЕО). Наше законодавство не дає чітких вказівок і критеріїв стосовно необхідного ступеня деталізації ОВНС, хоча на практиці щодо видів діяльності, які навряд чи можуть завдати серйозної шкоди навколишньому середовищу, може застосовуватися спрощена процедура проведення ОВНС. На відміну від українського законодавства ЄБРР надає перелік видів діяльності, що вимагають проведення АЕВ (діляться на категорії А, В, С залежно від значимості їх наслідків для довкілля), і ступінь деталізації оцінки, що необхідна для кожної категорії, чітко визначена в екологічних правилах Банку. Між процедурами визначення обсягу ЕО, що передбачені українським законодавством та правилами ЄБРР і ЄЄ, істотних відмінностей не спостерігається. Всі вони передбачають здійснення наступних обов'язкових заходів: підготовка висхідної інформації про плановану діяльність (включаючи місце розташування й опис проекту) з визначенням впливу на стан довкілля цієї діяльності та вивчення раніше зібраних даних; визначення недоліків у висхідних даних; інформування громадськості, про плановану діяльність; підготовка і проведення громадських слухань; підготовка звіту про результати громадських слухань; розробка технічного завдання на виконання екологічної оцінки. Звіт з АЕВ (і український том ОВНС) повинен готуватися відповідно до Технічного завдання, підготовленого на етапі визначення обсягу АЕВ. Типовий зміст і формат Звіту з АЕВ і розділу з ОВНС різняться небагато. Проте відмінності в практиці підготовки звітів з ОВНС мають важливе значення. Зокрема, не всі українські проекти розробляються за участі громадськості, оскільки процедура її участі недостатньо розвинена, а іноді повністю ігнорується. Остаточне рішення відносно планованої діяльності є заключним етапом процедури проведення АЕВ відповідно вимог ЄБРР. За українським законодавством це рішення приймається при проведенні ДЕЕ, яка йде за ОВНС, що робить процес ЕО більш бюрократичним. Відповідно до вимог ЄБРР повинні дотримуватися

всі встановлені вимоги у частині проведення громадських слухань, що діють у країні проекту. Окрім цього, замовники повинні дотримуватися інструкцій Банку щодо участі громадськості й поширення інформації. При виявленні на будь-якому з етапів спорудження об'єктів додаткових чинників, що призводять до зниження рівня безпеки, погіршення стану довкілля чи тягнуть за собою інші несприятливі наслідки, державний орган, який прийняв рішення про їх спорудження, зобов'язаний скасувати прийняте ним рішення (припинити, чи призупинити будівництва).

Головним результатом екологічної оцінки на будь-якій стадії проходження проекту є облік екологічних чинників у процесі прийняття рішень з планованої діяльності. Інвестором чи розробником приймаються передпроектні й проектні рішення різного рівня, які корегуються згідно проміжних і остаточних результатів ОВНС (наприклад, у підсумку порівняльного аналізу альтернативних рішень тощо). Рішення про можливість здійснення планованої діяльності в цілому у тому вигляді, який запропонований ініціатором діяльності, завжди приймається державним органом, нерідко у формі видачі відповідного дозволу. Це рішення представляє компроміс – крапку всередині трикутника у координатах: "витрати на реалізацію проекту"; "компенсація збитку довкілля"; "розвиток соціальної сфери". Компроміс може бути досягнутий не тільки шляхом оптимізації еколого- економічних аспектів, але й при обліку позитивних змін у соціальній сфері, тобто здійснення проекту, пов'язаного зі значним впливом довкілля, але який сприяє вирішенню важливої соціальної проблеми, може бути визнано доцільним. Фундаментальною вимогою є положення про те, що загальне рішення про здійснення планованої діяльності не може бути прийняте до того, як ОВНС буде підготовлений і переданий органам, що відповідальні за прийняття такого рішення. Ці органи повинні враховувати інформацію, що міститься в ОВНС і в додаткових матеріалах екологічного обґрунтування (наприклад, звіт про участь громадськості, який не включений в ОВНС), а також результати контролю якості екологічних оцінок.

Найбільш поширеним формальними методами прийняття рішень є: перевірка відповідності екологічним стандартам; за допомогою цього методу неможливо врахувати унікальні місцеві умови, думки зацікавлених сторін, кумулятивних впливів і впливів,

що не регулюються стандартами); аналіз економічної доцільності (екологічні й інші наслідки проекту виражаються у грошовій формі з метою підрахунку "загальної вигоди проекту"; обмеження застосовуваності методу пов'язані з технічною неможливістю розрахувати низку впливів у грошовій формі (наприклад, акустичних) і з труднощами оцінки "ефектів розподілу", внаслідок яких "вигоди" від проекту дістаються одним соціальним групам, а "втрати" несуть інші групи); методи експертної оцінки (застосовуються найширше при наявності явних критеріїв прийняття рішень, проводяться консультації із зацікавленими сторонами, експерти й радники мають відповідну кваліфікацію і досвід, а ухвалені рішення підтверджуються формальним обґрунтуванням). У багатьох національних системах ЕО вимагається оприлюднення рішення, чинників і міркувань, покладених у його основу. Цей прес-реліз включає: виклад рішення; перелік врахованих альтернатив із зазначенням оптимального варіанта; соціальні, екологічні й економічні чинники, які розглядалися у процесі ухвалення рішення; короткий опис запланованих природоохоронних заходів зі зменшення і запобігання впливу.

### ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №3

**Тема:** Навколишнє середовище в умовах техногенного впливу

**Мета:** поглибити розуміння процесу забруднення як наслідку техногенної діяльності людини, з'ясувати класифікацію забруднень та забруднювачів та оцінити ступінь їх небезпеки для природи, скласти уявлення про основні параметри нормування забруднень та методи контролю за станом довкілля.

**Ключові терміни та поняття:** техносфера, забруднення, важкі метали, пестициди, гранично допустима концентрація (ГДК), синергічний ефект, моніторинг, ситуація екологічно конфліктна, правило сумарної шкідливої дії забруднювачів.

Матеріали та обладнання: карти «Екологічна ситуація в Україні», «Забруднення природного середовища в Україні». Питання для обговорення:

1. Техносфера як складова навколишнього середовища.

Поняття про забруднення. Класифікація забруднень.

2. Основні джерела забруднення довкілля.
3. Стандарти якості навколишнього середовища

4. Класифікація екологічних ситуацій. Проблемне питання: Антропогенно обумовлені екологічні катастрофи.

### *Практична частина*

За допомогою карт визначити: зони екологічної катастрофи, дуже забруднені території, забруднені території, зони з початково-негативними екологічними ситуаціями.

Практичні завдання:

1. Опрацювати письмово глосарій до теми (ключові терміни та поняття).
2. Навести не менше 10 пропозицій конкретних заходів протидії різним видам забруднення НПС.

### *Теоретичний матеріал*

1 Техносфера як складова навколишнього середовища. Поняття про забруднення. Класифікація забруднень

З появою людей на Землі почався вплив їх діяльності на кругообіг речовини та енергії в біосфері. Це сприяло зміні як процесів міграції речовин, так і зміні потоків енергії в навколишньому природному середовищі. На шлях, який посилює конфронтацію з біосферою, предки сучасної людини вступили близько 1,5-3 млн. років тому, коли вперше запалили вогнище. Практично з цього моменту шляхи людини та біосфери почали розходитись, почалося їх протистояння. Але найбільш суттєво вплив людини на довкілля почав відчуватись з появою землеробства та тваринництва (сільськогосподарського виробництва) в епоху голоцену майже 10000 років до н.е. Це стало початком безперервних антропогенних змін в біосфері через трансформацію біогеохімічних циклів – як великого, геологічного, так і малого, біологічного. Геохімічну діяльність людини академік О.Є. Ферсман назвав техногенезом. В сучасному розумінні, техногенез – процес зміни природних комплексів під впливом виробничої діяльності. Техногенез має велике значення, особливо під час розгляду питань забруднення й охорони довкілля. Процес суттєво активізувався після –революції машин|| у 18 столітті і надзвичайно загострився в середині ХХ століття, поступово перетворивши біосферу на техносферу.

Активне перетворення біосфери в техносферу пов'язане з активізацією діяльності людини та появою факторів негативного впливу на довкілля. Промислова, сільськогосподарська, лісгосподарська, рекреаційна та інші види виробничої діяльності

супроводжуються не тільки одержанням бажаних результатів (економічне зростання), але й посиленням еколого-економічних та еколого-соціальних проблем, виникнення яких визначило кризову для розвитку суспільства екологічну ситуацію в багатьох регіонах світу та на земній кулі в цілому. Стан навколишнього природного середовища нашої планети у XXI ст. продовжує неухильно погіршуватись внаслідок зростаючого техногенного впливу.

Про це свідчать відомі цифри і факти. Так, за останні 100 років людство більше ніж у 1000 разів збільшило використання енергетичних ресурсів, а за останні 40 років у 2 рази збільшились обсяги світового виробництва індустріальної та сільськогосподарської продукції. У розвинених країнах загальний обсяг товарів та послуг зростає в 2 рази через кожні 15 років. Відповідно збільшується і кількість відходів виробничої діяльності, які забруднюють атмосферу, водойми, ґрунт. У розрахунку на кожного мешканця індустріально розвинутих країн, щорічно видобувається близько 30 тонн природних ресурсів, з них лише 11 – 15% набирає форми продукту, що використовується (споживається), а решта потрапляє у відходи.

Протягом XX сторіччя з надр Землі видобуто корисних копалин більше, ніж за всю історію людства, причому значну частину сировини одержано за останніх 25 – 30 років. Видобуваючи із земних надр щорічно понад 10 млрд, тонн гірських порід, людство тисячами свердловин, шахт, різних гірських виробок порушує земну поверхню, послаблює міцність верхньої частини земної кори та невідомо змінює її вигляд кар'єрами, териконами, горами відвальних порід, шлаконакопичувачами та звалищами. Загальна маса речовин, яка щорічно переміщується під впливом господарської діяльності людини, становить близько 2-10<sup>11</sup> т, що перевищує сумарні наслідки дії на поверхню суші всіх екзогенних рельєфоутворюючих сил.

В процесі технологічної діяльності постійно зростає забруднення біосфери відходами виробничої діяльності. Так, щорічні втрати нафти під час видобування становлять близько 25 млн. тонн на суші, 8 млн. тонн в океані, та близько 17 млн. тонн її надходить до атмосфери у вигляді парів бензину та інших вуглеводнів. Підраховано, що за рік у світі спалюється близько 9 млрд, тонн умовного палива – близько 70 кг на один м<sup>2</sup> поверхні планети. А в таких індустріальних районах, як Рурський або Донецький, надходження диоксиду сірки досягає 100 т/км<sup>2</sup>. Щорічно світова

промисловість скидає в річки понад 160 км<sup>3</sup> забруднених стоків.

Для інтенсифікації сільського господарства у ґрунти щорічно вноситься близько 500 млн. тонн мінеральних добрив, 4 млн. тонн пестицидів, значна частина яких осідає в ґрунтах та виноситься поверхневими водами в річки, озера, моря та океани і накопичується в штучних водосховищах, які живлять водою промислові центри. На сьогодні в Україні накопичено близько 11 тисяч тонн застарілих пестицидів. Проблема їхньої утилізації досі не вирішена. Багато сховищ, де вони зберігаються, знаходяться в катастрофічному стані. Щорічно в світі близько 6 млн. га сільськогосподарських угідь перетворюються на пустелі, під час сільськогосподарських робіт розпушується і вивітрюється понад 3 тис. км<sup>3</sup> ґрунту.

За останні 100 років людство винищило майже половину лісів планети. На жаль, винищення лісів продовжується не тільки в Азії, Африці та Південній Америці, але й в Україні. В Україні вкриті лісом території становлять близько 16% проти науково рекомендованих 30 – 36%.

Зростання викидів вуглекислого газу через спалювання різних видів палива об'єктами господарської діяльності, може призвести на початку ХХІ століття до підвищення середньорічної температури на 1,5-2 °С, що може у свою чергу призвести до танення льодовиків, підвищення рівня Світового океану, до зростання площі пустель тощо.

Штучно створені радіоактивні речовини, випробування ядерної зброї, аварії на АЕС призвели до значного посилення радіаційного фону планети. Під час аварій атомних реакторів, розгерметизації сховищ радіоактивних відходів, радіаційний бруд поширюється на десятки й сотні кілометрів, а внаслідок вибухів ядерної зброї – всією планетою. Важко переоцінити трагічні наслідки Чорнобильської катастрофи, що стала для України фатальним фактором, який спричинив загрозу здоров'ю нації.

Десятиліттями в Україні пріоритетними були такі ресурсноємні та енергоємні галузі, як гірничо-металургійна, енергетична, нафтохімічна. До того ж підприємства роками не модернізувалися, виробничі процеси застаріли. Морально та фізично зношені підприємства стають потужними джерелами забруднення довкілля і становлять небезпеку для населення.

Серед промислових підприємств найбільше забруднюють довкілля гірничо-металургійні. Найбільшої шкоди ці підприємства

завдають повітряному басейнові, спричинюючи появу кислотних дощів, а також земельним ресурсам через утворення кар'єрів, відвалів, шламонакопичувачів тощо (1 га металургійних шламів у відвалах забруднює близько 5 га сусідніх земель, виділяючи в атмосферу пил, сірчисті та інші гази). Окрім того, відбувається значне теплове забруднення навколишнього середовища. Великої шкоди доквіллю завдають також гірничо-видобувні підприємства України.

Навіть у разі використання маловідходних та надсучасних ресурсозберігаючих технологій кількість сировинних ресурсів, витрачених на виробництво продукції (зокрема, води та органічного палива), буде значно перевищувати кількість кінцевих продуктів виробництва. У видобувній промисловості, енергетиці, хімічній промисловості, металургії, машинобудуванні, будівництві виникають відходи, об'єми і маса яких у світі постійно зростає. Головною небезпекою цих відходів, які називають техногенними, є те, що основна маса їх не переробляється і не може бути перероблена на тих підприємствах, де вони утворюються. Поблизу деяких підприємств за багато років утворилися гори з техногенних відходів, які раніше не утилізували. Такі скупчення іноді називають техногенними родовищами. Якщо склад відходів дає змогу їх використовувати на тому самому виробництві, де вони утворилися, то застосовують —виробничий рециклінг, поширений, зокрема, у чорній металургії.

Таким чином, можна зробити висновок, що людина давно живе не в —природному, а в антропогенно-зміненому середовищі, трансформованому під впливом своєї ж діяльності, тобто в техносфері.

Безпосередньо об'єктами забруднення (акцепторами забруднених речовин) є основні компоненти екотопу (місце існування біотичного угруповання):

- атмосфера,
- вода,
- ґрунт.

Опосередкованими об'єктами забруднення(жертвами забруднення) є складові біогеоценозу:

- рослини,
- тварини,
- гриби,
- мікроорганізми.



Втручання людини в природні процеси в біосфері, котре викликає небажані для екосистем антропогенні зміни, можна згрупувати за наступними видами забруднень:

- інгредієнтне забруднення - забруднення сукупністю речовин, кількісно або якісно ворожих природним біогеоценозам (інгредієнт - складова частина складної сполуки або суміші);
- параметричне забруднення пов'язане зі зміною якісних параметрів навколишнього середовища (параметр навколишнього середовища - одна з його властивостей, наприклад, рівень шуму, радіації, освітленості);
- біоценотичне забруднення полягає у впливі на склад та структуру популяції живих організмів;
- стаціонально-деструкційне забруднення (стація - місце існування популяції, деструкція - руйнування) викликає зміну ландшафтів та екологічних систем в процесі природокористування.

Джерела забруднення дуже різноманітні: серед них не тільки промислові підприємства і паливно-енергетичний комплекс, але і побутові відходи, відходи тваринництва, транспорту, а також хімічні речовини, які людина цілеспрямовано вводить до екосистеми для захисту корисних продуцентів і консументів від шкідників, хвороб і бур'янів.

Серед інгредієнтів забруднення - тисячі хімічних сполук, особливо важкі метали та оксиди, токсичні речовини та аерозолі. Різні джерела викидів можуть бути однакови за складом і характером забруднюючих речовин.

Так вуглеводні надходять у атмосферу і при спалюванні палива, і від нафтопереробної промисловості, і від газовидобувної промисловості.

Джерела забруднюючих речовин різноманітні, також багаточисельні види відходів і характер їхнього впливу на компоненти біосфери. Біосфера забруднюється твердими відходами, газовими викидами і стічними водами металургійних, металообробних і машинобудівних заводів. Величезної шкоди завдають водяним ресурсам стічні води целюлозно-паперової, харчової, деревообробної, нафтохімічної промисловості.

Розвиток автомобільного транспорту призвів до забруднення атмосфери міст і транспортних комунікацій важкими металами і токсичними вуглеводнями, а постійне зростання масштабів морських

перевезень викликало майже повсюдне забруднення морів і океанів нафтою і нафтопродуктами.

Масове застосування мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин призвело до появи отрутохімікатів в атмосфері, ґрунтах і природних водах, забрудненню біогенними елементами водою, водотоків і сільськогосподарської продукції (нітрати, пестициди і т. п.). При гірських розробках на поверхню землі витягаються мільйони тонн різноманітних, найчастіше фітотоксичних гірських порід, що утворюють терикони і відвали, що пилять і горять.

В процесі експлуатації хімічних заводів і теплових електростанцій також утворюються величезні кількості твердих відходів (недогарок, шлаки, золи і т. п.), що складаються на великих площах, вчиняючи негативний вплив на атмосферу, поверхневі і підземні води, ґрунтовий покрив (пилування, виділення газів і т. п.).

Одну з вдалих класифікацій забруднення запропонував Р. Пірсон. Вона включає тип забруднення, його джерело, наслідки та засоби контролю. За цими ознаками виділяються наступні типи забруднювачів, а саме:

- стічні води та інші нечистоти, які поглинають кисень,
- носії інфекцій,
- речовини, які представляють поживну цінність для рослин,
- органічні кислоти та солі,
- твердий стік,
- радіоактивні речовини.

Прийнято розрізняти антропогенні забруднювачі, які можуть руйнуватись біологічними процесами та ті, що не піддаються руйнуванню. Перші надходять до природних кругообігів речовин і тому швидко зникають або піддаються руйнуванню біологічними агентами. Другі не включаються до природних кругообігів речовин, а тому руйнуються організмами у харчових ланцюгах.

Забруднення довкілля поділяють на природні, які викликані якими-небудь природними, часто катастрофічними, причинами (виверження вулканів, селеві потоки тощо), і антропогенні, які виникають у результаті діяльності людини.

## **ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ**

Існує надзвичайно велика різноманітність джерел забруднення внаслідок діяльності людини.

Основними джерелами антропогенного забруднення навколишнього природного

середовища є:

- паливно-енергетичний комплекс;
  - промислові підприємства (металургія, видобувна, хімічна наф- топереробна, цементна, целюлозно-паперова промисловості тощо);
- агропромисловий комплекс і тваринницькі ферми;
- транспортні засоби;
- військовий комплекс;
- гірничя промисловість;
- хімічне та механічне забруднення Космосу;
- урбанізація, розвиток міст;
- тютюновий дим;
  - вплив магнітних іонізаційних та електричних полів, шумове та вібраційне забруднення.

## **СТАНДАРТИ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Нормування якості навколишнього середовища (НС) повинне здійснюватися з метою встановлення граничних норм впливу антропогенної діяльності, що гарантує екологічну безпеку населення, збереження генофонду, забезпечує раціональне використання і відновлення природних ресурсів в умовах інтенсивної господарської діяльності.

ГДК - гранично допустимі концентрації - нормативи, що встановлюються для шкідливих речовин у розрахунку на одиницю об'єму повітря, води, маси харчового продукту, ґрунту.

ТДК - тимчасово допустима концентрація - нормативи, що встановлюються для недостатньо вивчених речовин. Ці нормативи встановлюються на 2-3 роки. Іноді ТДК характеризуються токсичністю - здатністю речовини викликати порушення фізіологічних функцій організму.

Ступінь токсичності називається токсичною дозою - тобто, кількістю речовини, що викликає токсичний ефект. Чим менше токсична доза, тим вища токсичність. Наприклад, можна отруїтися, випивши 2-3 пляшки нормальної горілки чи 50 грамів денатурату. До

летального результату призводить вживання пачки снодійних ліків чи 1 мгл ціаніду.

ГДВ - граничнодопустимі викиди (в атмосферу) - кількість шкідливих речовин, що не повинна перевищуватися під час викиду в повітря на одиницю часу, щоб концентрація забруднювачів повітря на границі санітарної зони не була вище ГДК.

ГДЕН - гранично допустиме екологічне навантаження - застосовується для оцінки рівня забруднення. Може застосовуватися для оцінки рівня забруднення Чорного моря. Якщо ГДЕН за рядом показників перевищить норму, загине екосистема Чорного моря і порушиться екологічна рівновага.

ГДС - гранично допустимі скидання (у водні об'єкти). ТПВ - тимчасово погоджені викиди і скидання.

Норми ГДК - єдині на території України, екологічні нормативи ГДВ і ГДС - розробляють і впроваджують державні природоохоронні органи, органи охорони здоров'я в межах своєї компетенції.

Визначення нормативів якості навколишнього середовища і продуктів харчування спирається на концепцію граничного впливу.

Поріг шкідливого впливу - це мінімальна доза речовини, при якій в організмі відбуваються зміни, що виходять за межі фізіологічних реакцій. Наприклад, вживання 50-100 грамів горілки може призвести до запаморочення, порушення орієнтації, зниження реакції і т.д. Таким чином, гранична доза забруднюючої речовини викликає у біологічного вида реакцію, що порушує його стан.

Для контролю за якістю продуктів харчування встановлюється ДЗК - допустима залишкова кількість шкідливих речовин. Це така кількість шкідливих речовин, що при щоденному вживанні продуктів харчування не викликає яскраво вираженої захворюваності чи відхилення в стані здоров'я людини. Наприклад, вживання кухонної солі - NaCl - шкідливо для нашого здоров'я, тому що підвищує артеріальний тиск і розвиває нирковокам'яну хворобу. При надмірному вживанні солі ці захворювання виявляються за кілька років, при помірному - через кілька десятиліть - але виявляються обов'язково. В усіх цигарках містяться досить шкідливі для здоров'я людини смоли. Більше їх у дешевих цигарках, особливо без фільтра, менше - у дорогих. Одні люди викурюють у день 1-2 пачки, інші 2-3 цигарки. Згодом паління позначиться на роботі серця чи легенів. Але в одних - раніше, в інших - пізніше.

СЗЗ - санітарно-захисні зони - ділянки землі навколо підприємств, що відокремлюють їх від житлових масивів з метою зменшення негативного впливу. Ці зони засаджують кущами і деревами, що мають бактерицидні властивості: береза, тополя, біла акація, дуб, сосна, бузина та ін.

Виділяють 5 класів небезпеки виробництв, у яких ширина СЗЗ може бути від 50 м до 3000 м.

Підприємства і класу небезпеки розділяються на:

А - особливо небезпечні, наприклад АЕС, ширина СЗЗ для них передбачена 3000 м;

Б - хімічні, нафтопереробні заводи, целюлозно-паперові комбінати, металургійні комбінати, коксохімічні батареї, родовища з видобутку вугілля, нафти чи газу. Ширина СЗЗ - 1000 м;

Підприємства 2 класу небезпеки - цементні заводи, виробництво акумуляторів, пластмас. Ширина СЗЗ - 500 м.

Підприємства 3 класу небезпеки - виробництво скловати, керамзиту, руберойду, лаків, фарб, ТЕЦ, заводи ЗБВ і асфальтові заводи. Ширина СЗЗ - 300 м;

Підприємства 4 класу небезпеки - ТЕС, заводи з виробництва будівельних матеріалів, машинобудівні заводи. Ширина СЗЗ - 100 м;

Підприємства 5 класу небезпеки - об'єкти харчової, електротехнічної і поліграфічної промисловості. Ширина СЗЗ - 50 м.

## **КЛАСИФІКАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СИТУАЦІЙ**

Екологічна ситуація - це сукупність станів екологічних об'єктів у рамках визначеної території (ландшафт, річковий басейн, адміністративний район, територія міста, природний регіон чи адміністративна область) у визначений відрізок часу. Під екологічними об'єктами розуміють як суб'єкти - рослини, тварини, біоценози, людина й ін., так і середовища суб'єктів - екотоп, місто, ландшафт і ін. Для визначення їхнього стану необхідно проаналізувати екологічні показники чи характеристики.

Екологічні ситуації можуть розрізнятися по характеристиках:

- набору проблем;
- типу техногенних перебудов;
- ведучим факторам формування;
- типу умов;

- масштабам прояву;
- часу існування;
- місцевих умов;
- рівню гостроти прояву.

На підставі того, що екологічні об'єкти розрізняються по типу організації, у зв'язку з цим екологічні ситуації розмежовуються в залежності від середовищ, у яких має місце їхнє виникнення:

- у природному середовищі,
- у природно-технічному;
- технічному;
- соціальному.

Класифікація екологічних ситуацій по характеру діяльності людини:

- природно-екологічні ситуації, зв'язані з функціонуванням природних систем, особливо з екстремальними явищами (землетрусами, виверженнями вулканів, обвалами, селями, тайфунами, цунамі й ін.). Як підтип можуть розглядатися ландшафтно-екологічні ситуації, що залежать від стану ландшафтних систем, а в планетарному масштабі - від стану ландшафтної сфери. Оцінка ситуацій виробляється в цьому випадку по показниках зрушеності ландшафтів (деградації ґрунтів, зменшенню лісистості, заміні корінних рослинних асоціацій похідними, співвідношенню площ ландшафтів різного ступеня перетворення, величині стійкості ландшафтів і ін.

- економ-екологічні ситуації, обумовлені характером природокористування, тобто оцінками вилучення природних ресурсів, ступенем деградації природних ресурсів, продуктивності угідь і ресурсів і т.д..

- соціально-екологічні ситуації, пов'язані з проблемами стану людських

популяцій, способом життя, сприйняттям екологічних проблем населенням, екологічно обумовленим соціальною напругою й ін.

- медико-екологічні ситуації, що формуються показниками здоров'я

населення (сумарний показник захворюваності, зміна народжуваності, материнська і дитяча смертність, уроджені аномалії), ендемічними хворобами й ін.

- політико-екологічні ситуації, що оцінюють міжнародні екологічні,

територіальні і ресурсні конфлікти, проблеми дозволу екологічних проблем

політичним шляхом і т.д.

- техніко-екологічні ситуації, що залежать від функціонування технічних

систем. Особливе значення мають ситуації, зв'язані з аваріями на підприємствах і транспорті.

Крім того, варто розрізнити екологічні ситуації, що з'явилися результатом тривалих процесів, і надзвичайні ситуації, що виникають у короткі проміжки часу в результаті природних стихійних чи лих техногенних аварій.

#### **ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4**

**Тема:** Екологія людських поселень

**Мета:** дослідити вплив людських агломерацій на довкілля та з'ясувати шляхи вирішення демографічних проблем взаємодії суспільства та природи.

**Ключові терміни та поняття:** демографічний вибух, урбанізація, урбанізована територія, агломерація, мегаполіс, конурбація, селітебна зона, санітарно-захисна зона (СЗЗ), зелена зона, рекреація, фітомеліорація, побутові відходи.

Матеріали та обладнання: карти-розкладки «Україна. Екологічна ситуація в Україні», «Україна. Забруднення навколишнього природного середовища», Національна доповідь України (за 10 років), статистичні дані.

Питання для обговорення:

- Людина і навколишнє природне середовище. Історичні віхи становлення взаємозв'язку.
- Особливості людської популяції у біосфері. Криза перенаселення Земної кулі. Демографічні прогнози.
- Урбанізація та її наслідки для природи.
- Зонування міських територій. Екологічна інфраструктура.
- Способи утилізації побутових відходів. Проблемні

питання:

1. Яку стратегію існування обрати людству за умов збільшення

чисельності виду *Homo sapiens* у геометричній прогресії?

### ***Практична частина***

Сформулювати власну позицію щодо поводження з побутовими відходами.

Практичні завдання:

- Опрацювати письмово глосарій до теми (ключові терміни та поняття).
- Виділити основні проблеми рекреації населення та озеленення у вашому населеному пункті.
- Запропонувати прогресивні технології мінімізації та ефективної утилізації побутових відходів у містах.

### ***Теоретична частина***

1. Людина і навколишнє природне середовище. Історичні віхи становлення взаємозв'язку.

На підставі аналізу результатів археологічних, палеонтологічних, антропологічних, історичних і географічних досліджень у взаємовідносинах людського суспільства з природою виділено чотири періоди, що різняться за характером цих стосунків і обсягом заподіяної навколишньому середовищу шкоди.

Перший, давній, період включає палеоліт, мезоліт і неоліт.

У палеоліті (від майже 2 млн. років до 30-35 тис. років тому) Жили збирачі та перші мисливці - пітекантропи, синантропи, неандертальці та кроманьйонці.

У мезоліті (від 30 до 10 тис. років тому) до збирання та полювання людей додається рибальство, з'являються більш досконалі знаряддя з кісток, каміння, рогу, дерева (гачки, сітки, сокири, човни, глиняний посуд).

Неоліт (8-4 тис. років тому) відзначається появою землеробства, скотарства, свердлування, шліфування, перших будинків, святилищ.

Перший, давній, період характеризується накопиченням знань про природу, пристосуванням людини до природи та, порівняно, незначним антропогенним впливом на неї. Основним джерелом енергії тоді була мускульна сила людини, яка повністю залежала від природи.

Проте, саме в цей період виникла перша глобальна екологічна криза в усіх регіонах розселення людей, - проходить винищення великої кількості крупних тварин; випалювання рослинності для полювання та



розширення пасовиськ та ріллі на великих територіях призводить до різких змін складу флори, фауни, ґрунтів і клімату в цілому.

Другий період - рабовласницький лад і феодалізм.

У цей період інтенсивно розвивається землеробство, скотарство, виникають ремесла, розширюється будівництво сіл, міст, фортець. Людство своєю діяльністю починає завдавати природі відчутної шкоди, особливо після виникнення та розвитку хімії та одержання перших кислот, пороху, фарб, мідного купоросу.

Чисельність населення в XV- XVII ст. уже перевищувала 500 млн. Цей період можна назвати періодом активного використання людиною природних ресурсів, взаємодії з природою. Тиск на довкілля в цей час був загалом ще незначним, але спостерігаються локальні та регіональні екологічні кризи - значні території Близького Сходу, Північної та Центральної Африки перетворилися на кам'яні та піщані пустелі.

Третій період (XVIII ст. — перша половина XX ст.) - час бурхливого розвитку фізики, техніки, винайдення парового та електричного двигунів, атомної енергії. Це - період активного розвитку локальних і регіональних екологічних криз, протистояння природи та людського суспільства, страшних за своїми екологічними наслідками світових воєн, хижацької експлуатації всіх природних ресурсів.

У XX столітті людина отримала можливість активно впливати на довкілля та користуватися раніше недоступними для неї ресурсами. Виникла ідея, що людина - хазяїн природи, а природа - невичерпне джерело потрібних їй ресурсів. У цьому важливу роль зіграли:

- стрімко зростаюча чисельність населення, що зробила можливим фактично необмеженим використання трудових ресурсів;
- поява атомної енергетики, в початковій ейфорії від якої почало вважатися, що відтепер людство вільне від необхідності застосовувати інші енергетичні джерела;
- розробка та створення озброєння нового типу, здатного знищити всю живу природу нашої планети;
- формування на базі супутникових та комп'ютерних технологій єдиного світового інформаційного простору.

У сукупності ці фактори визначили у середині та другій половині XX століття технократичну стратегію виробництва та використання природних ресурсів, стратегію.

Четвертий період (останні 40-50 років) характеризується розвитком глобальної екологічної кризи, виникненням і посиленням парникового ефекту, появою озонної дірки та кислотних дощів, суперіндустріалізацією, супермілітаризацією, суперхімізацією, суперспоживанням і суперзабрудненням усіх геосфер.

Особливостями цього періоду є також виникнення та поширення громадського руху за охорону природу в усіх розвинених країнах світу, активне міжнародне співробітництво в галузі охорони довкілля, апогеєм якого встала найбільша в історії всесвітня конференція ООН з проблем навколишнього середовища та розвитку, яка відбулася в Ріо-де-Жанейро в червні 1992 р., де прийнято пакет важливих міжнародних угод про охорону біосфери, збереження біологічного розмаїття, клімату тощо.

Оскільки екологічна криза екосфери планети в останній, четвертий, період розвивалася нерівномірно - залежно від обсягів впливу різних антропогенних факторів, її тривалість умовно можна поділити на три етапи:

- Перший етап (1945—1970 рр.) характеризується нарощуванням гонки озброєнь всіма розвиненими країнами світу, хижацьким знищенням природних ресурсів у всьому світі, розвитком кризових екологічних ситуацій у межах Північної Америки, Європи, окремих регіонів колишнього СРСР.

- Другий етап (1970—1980 рр.) позначився бурхливим розвитком екологічної кризи в світі (в Японії, більшості регіонів колишнього СРСР, Південної Америки, Азії, Африки), інтенсивним зростанням ступеня забруднення вод Світового океану та космічного простору. Це - етап дуже широкої хімізації, максимального світового виробництва пластиків, розвитку глобального мілітаризму, реальної загрози глобальної катастрофи (внаслідок ядерної війни) та виникнення могутнього міжнародного державного й громадського руху за спасіння життя на планеті.

- Третій етап (з 1980 р. до теперішнього часу) характеризується зміною ставлення людей на планеті до природи, всебічним розвитком екологічної освіти в усіх країнах, широким громадським рухом за охорону довкілля, виникненням величезної кількості «зелених» (організацій, асоціацій, товариств), появою й розвитком альтернативних джерел енергії, розвитком дехімізації та

ресурсозберігаючих технологій, прийняттям нових національних і міжнародних законів про охорону природи. На цьому етапі також почалася демілітаризація в найбільш розвинених країнах.

В останній період людина виступає як могутня геологічна сила, що змінює стан екосфери всієї планети. Масштаби людської діяльності вражають своїми розмірами. На превеликий жаль, ця діяльність переважно негативно впливає на природу.

## **ОСОБЛИВОСТІ ЛЮДСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ У БІОСФЕРІ. КРИЗА ПЕРЕНАСЕЛЕННЯ ЗЕМНОЇ КУЛІ. ДЕМОГРАФІЧНІ ПРОГНОЗИ.**

Еволюція людини відрізнялася своєю незвичайністю, яка полягає у тому, що на відміну від інших організмів вона не пристосовувалася до природи, а прагнула ніби відокремити її від себе. Про це свідчить використання одягу, житла, вогню, знарядь праці. За допомогою знарядь праці людина виокремлюється від навколишнього світу і створює свій. У процесі еволюції вона дедалі більше змінює довкілля та вдосконалює власне. Сьогодні зміни зовнішнього середовища стають загрозливими для існування самої людини. Як вважають учені, мозок сучасної людини використовується не більше ніж на 2 % щодо своїх можливостей, то можна собі уявити, які можливості самовдосконалення має людина у своїм потенціалі і яких висот вона може досягти в розвитку свого інтелекту. З появою людини біосфера починає ставати чимось іншим. Упродовж багатовікової історії людства на Землі його взаємовідносини з навколишнім природним середовищем були неоднаковими і безперервно змінювалися. І саме тому потрібно виділити хоча б чотири етапи взаємодії людини і природи. 1. З появою першої людини (близько 200 тис. років тому) розпочався перший етап у цих взаємовідносинах, який можна назвати примітивний. Чисельність населення невинно зростає, а з нею постійно зростають потреби в харчуванні, одязі. Для задоволення потреб в їжі людина починає полювати на великих диких тварин, одомашнює їх і займається скотарством. Швидко відбувається розселення людей по усій території Земної кулі. Чисельність населення 100 тис. років тому досягла 1 млн., а його густина становила вже 0,012 мешканця на один квадратний кілометр. Вогонь був першим технічним завоюванням людини.

Використання вогню для вилову дичини спричинило 100 тис. років тому виникнення першої екологічної кризи в біосфері, яка пов'язана з руйнуванням рослинності й тваринного світу у різних районах Земної кулі. Так, близько 50 тис. років тому було знищено більше половини великих ссавців, що пережили третинний період. Наприкінці останнього льодовикового періоду, 12 тис. років тому, відбулося глобальне вимирання мегафауни – тварин вагою понад 45 кг, у т.ч. мамонтів [1].

2. На початку неоліту, близько 6 тис. років тому, з виникненням сільського господарства стався нечуваний демографічний вибух. Розпочався другий етап в еволюції людського суспільства, який називають агрокультурний. Розвиток осілого землеробства спричинив перші істотні антропогенні потрясіння біосфери. Відбулося винищення великих представників фауни, яких пастухи вважали небажаними конкурентами свійських тварин у боротьбі за пасовиська. Лісові біоми спочатку замінялися на пасовиська, а потім на поля сільськогосподарських культур. Це триває і до наших днів. Розвиток сільського господарства супроводжується викорінюванням рослинного покриву на значних площах і замінюється невеликою кількістю відібраних людиною видів, які найпридатніші для харчування. Запровадження землеробства сприяло веденню осілого способу життя, значному збільшенню густоти населення і утворенню перших поселень, городищ – прообразів міст.

3. Від початку нашої ери і до середини XIX століття – третій етап – більшість населення займалася сільським господарством і невелика частина працювала ремісниками у містах. Цей етап можна назвати машино-індустріальним. Ні інтенсивна індустріалізація, ні зростання міст істотно не впливали на зміну способу життя. Уся продукція вжитку перетворювалася на відходи, які редуценти перетворювали на неорганічні речовини, які знову використовувалися автотрофами, продуцентами. З початку XVIII ст. зроблено багато наукових відкриттів, які зумовили розквіт сучасного промислового суспільства. Були винайдені перші машини, нові речовини та матеріали, використовується нова техніка на фабриках та у сільському господарстві. Це привело до стрімкого зростання чисельності населення, яка на початок XIX ст. досягла 1 млрд. осіб., а його густина – 6,2 осіб. на км<sup>2</sup>. У другій половині XIX ст. починається четвертий етап, де людська діяльність проявляє себе як наймогутніша геологічна сила на планеті. Людина займає великі території під свою 200

сільськогосподарську діяльність, будуються великі міста. У той самий час спостерігається значне зменшення видового розмаїття рослин і тварин, знищуються залишки дикої рослинності, ліси, болота, дикі тварини. У промисловості утворюється значна кількість речовин, які не розкладаються біологічним шляхом. Ці речовини накопичуються в гідросфері, атмосфері й ґрунті, порушуючи функціонування багатьох екосистем. Щодо розвитку людства на сучасному етапі розвитку, то у ньому учені виділяють три основні стадії: 1) доіндустріальну (аграрну); 2) індустріальну; 3) постіндустріальну (інформаційну).

У даний час тенденція зниження народжуваності відповідно до норми демографічного переходу вже торкнулася всіх країн, що розвиваються, що обумовлено соціально-економічними змінами, що розвивається в цілому і змінами в сім'ї, у положенні жінки, її залученні в виробництво. Триває зниження загального рівня смертності, на тлі чого видно дуже молода структура населення в більшості країн, що розвиваються, що до деякої міри сприяє продовженню сучасного демографічного вибуху, особливо в країнах Південної Азії, Близького Сходу, Тропічної Африки, Латинської Америки. Згідно з дослідженнями німецького фонду народонаселення Deutsche Stiftung Weltbevölkerung (DSW), чисельність населення планети в даний час складає більше 7 мільярдів людей, а щорічний приріст населення становить близько 82 млн чоловік.

Свого піку відносні темпи зростання чисельності населення Землі досягли в 1960-х роках; а з кінця 1980-х почалося зниження і абсолютних темпів зростання чисельності населення світу. В даний час темпи зростання населення знижуються практично у всіх країнах світу; і можна говорити, що ми живемо в епоху закінчення демографічного вибуху. Разом з тим, загроза досягнення рівнями відносного перенаселення катастрофічних значень досі зберігається стосовно до окремих країн, де швидкість демографічного росту залишається досі виключно високою, а сповільнюється вона недостатніми темпами (перш за все мова йде про країни Тропічної Африки, таких як Нігерія, ДРК, Ангола і т. д.).

Зниження народжуваності є невід'ємним наслідком економічного прогресу і доступу жінок до освіти. Аналітики ООН вважають, що для багатьох бідних країн пороговим рівнем освіти для жінок, при якому народжуваність знизиться на 20 % і більше, є семирічне навчання. Жінки з більш високим рівнем освіти пізніше

створюють сім'ю, більш схильні не виходити заміж взагалі, підвищення рівня освіти жінок збільшує використання контрацептивних засобів, здатних запобігти вагітності.

## **УРБАНІЗАЦІЯ ТА ЇЇ НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ**

У наш час особливо зросло забруднення навколишнього середовища у великих містах, зокрема у великих індустріальних центрах. Відбувається нестримна концентрація людей в містах, з'являються і зростають багатомільйонні міста-мегаполіси, збільшується їхня кількість, розміри та проблеми.

Частка міського населення в Західній Європі в 2000 році складала 71 %, в Північній Америці — 87, в Латинській Америці — 80, в Австралії і Океанії — 80, в Східній Азії — 40, в Південній Азії — 35, в Африці — 39 %. У 1900 році у світі налічувалось 10 міст-мільйонерів, в 1975 — 185, в 2000 році їх число перевищило 400. В 1920 році два найбільших міста світу — Нью-Йорк і Лондон мали відповідно 5620 тисяч і 4483 тисячі чоловік населення, два — Париж і Чикаго — наближалися до трьох мільйонів (відповідно 2906 і 2702 тис.) і ще чотири міста — двох мільйонів чоловік (Токіо — 2173, Берлін — 1903, Відень — 1841 і Філадельфія — 1824 тисячі чоловік). Вісім із десяти найбільших міст світу були у США, Європі й Японії і тільки 2 — в Південній Америці та Китаї.

Через сорок років, в 1960 році, якісна картина розташування багатомільйонних міст на карті світу істотно не змінилася, якщо брати до уваги десять найбільших міст: вісім з них знову розташовані у США, Європі та Японії і два — в Південній Америці та Китаї. Зате кардинально змінилися у бік збільшення населення розміри міст, і на карті світу з'явилися мегаполіси, що перевищують п'яти-, шести- і десяти-мільйонний рівень чисельності мешканців.

Очолюють цей список Нью-Йорк (14 164 тис), Лондон (10 772 тис.) і Токіо (10 686 тис). За ними йдуть три міста, що перевищують вісім мільйонів або наближаються до цієї цифри: Рейн-Пур (8736 тис), Шанхай (7432 тис) і Париж (7420 тис) і чотири міста, що мають або перевищують рівень шести мільйонів — Буенос-Айрес (6700 тис), Лос-Анджелес (6530 тис), Москва (6285 тис.) та Чикаго (6977 тис).

Список цих міст свідчить про якісно нову тенденцію в урбанізації світу — колосальне зростання міст-мегаполісів у країнах,

що розвиваються, які утворилися на місці колишніх світових імперій: вісім найбільш заселених міст припадають саме на ці країни, і тільки Токіо та Нью-Йорк продовжують залишатися в першій десятці лідерів урбанізації.

В Україні тільки столиця — Київ є багатомільйонним містом, населення якого сягнуло трьох мільйонів, а отже, його можна вважати еквівалентом трьох одномільйонних міст. Сім міст вже перевищили або сягають одномільйонного рубежу: Харків, Дніпропетровськ, Донецьк, Одеса, Запоріжжя, Львів, Кривий Ріг. Десять міст, в яких зараз від 0,5 до 0,3 мільйона мешканців (Маріуполь, Миколаїв, Луганськ, Макіївка, Вінниця, Севастополь, Херсон, Сімферополь, Горлівка, Полтава) незабаром наблизяться до одномільйонного рівня, асимілювавши навколишні менші містечка. Нарешті ще десять міст, які можуть дорости до мільйона в першій половині XXI ст., — Чернігів, Чернівці, Суми, Дніпродзержинськ, Житомир, Івано-Франківськ, Хмельницький, Черкаси, Рівне, Луцьк і які зараз налічують від 0,3 до 0,2 мільйона жителів. Отже, можна сподіватися, що невдовзі половина населення України проживатиме в містах. Переважна частина великих міст — це індустріальні комплекси, і головна їхня проблема і нездоланна біда, на жаль, — продукування виробничих відходів, сміття. Деградоване штучне міське середовище справляє комплексну шкідливу дію на здоров'я населення внаслідок забруднення атмосферного повітря, дефіциту сонячного проміння, води, а також стресових факторів, зумовлених напруженим ритмом життя, скупченістю населення, нестачею зелених насаджень тощо.;

Ступінь поширення багатьох хвороб у великих містах набагато більший, ніж у малих містах чи селах. Така хвороба, як рак легень, у великих містах нині реєструється в два — три рази частіше, ніж у сільських місцевостях. Тут набагато більше хворіють бронхітами, астмою, алергійними хворобами. Рівень інфекційних захворювань у містах також удвічі вищий.

Мешканці великих міст вже давно п'ють воду набагато гіршої якості, ніж у селах. Зокрема, в Україні в більшості міст якість питної води не відповідає санітарним нормам. Великі міста створюють свій мікроклімат, під ними змінюється фізичний стан порід.

Одночасно з розвитком міст збільшується негативний тиск на біосферу. Проблеми урбанізації ретельно вивчаються у багатьох країнах світу, в тому числі і в Україні. Це соціальне явище

досліджують екологи, економісти, соціологи і представники багатьох галузей науки, застосовуючи комплексний, системний аналіз.

## **ЗОНУВАННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ. ЕКОЛОГІЧНА ІНФРАСТРУКТУРА**

Структура планування сучасних міст складна і багатоманітна. При плануванні міст та селищ проводиться зонування території за видами її користування. Функціональне зонування є однією з найважливіших складових містобудівного регулювання використання території. Функціональна зона розуміється як територія в певних межах з однорідним функціональним призначенням і відповідним йому регламентом використання. Функціональне призначення території розуміється як переважаючий вид діяльності (функція), для якої призначена територія. Метою зонування території міста є її раціональне використання. Зонування міських територій направлено на забезпечення містобудівними засобами сприятливого середовища життєдіяльності населення; запобігання надмірної концентрації населення і виробництва; обмеження шкідливої дії господарської й іншої діяльності на навколишнє природне середовище, захист територій від дії надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру; запобігання забруднення навколишнього природного середовища; охорону і використання природних територій, що особливо охороняються, у т. ч. природних ландшафтів, територій історико-культурних об'єктів, а також сільськогосподарських земель і лісових угідь у межах міста. Виділяють такі функціональні зони: селітебна (житлова), виробнича, у т. ч. промислова, санітарно-захисна, комунально-складська, зона зовнішнього транспорту, ландшафтно-рекреаційна, приміська. В історичних містах виділяється додаткова зона історичного планування та забудови, де розташовані ділянки цінного історичного середовища, пам'ятки історії, культури та архітектури тощо. Взаємне розміщення основних функціональних зон визначається комплексом територіальних обмежень, природних, санітарно-гігієнічних, економічних, функціональних характеристик та архітектурно-планувальних умов і вимог. Територіальна диференціація міста (функціональне зонування) є основним засобом планувальної організації простору міста і однією з найважливіших стадій розробки генерального плану міста.



Екологічна інфраструктура – це комплекс спеціалізованих підприємств і установ, окремих природоохоронних об'єктів, інженерних споруд і комунікацій, а також структурно-функціональних елементів виробничо-технологічних систем і об'єктів соціального призначення, що забезпечують охорону навколишнього середовища, відтворення, збереження і примноження природних ресурсів, підтримання довкілля у сприятливому стані. Складовими компонентами екологічної інфраструктури є:

- природно-антропогенна складова (біосфера, ландшафтні парки, заповідники, заказники, території, що особливо охороняються);
- соціальна складова (населення, трудові ресурси);
- техногенна складова (сфера виробництва і обслуговування, будівлі і споруди);
- екологічна законодавча і нормативно-правова база (чинні природоохоронні закони, нормативно-правові акти, екологічні концепції і програми);
- економічна складова (система пільг, податків і штрафів);
- організаційно-управлінський апарат (державні органи, приватні структури, громадські організації).

Основна функція екологічної інфраструктури – підтримка, відновлення і забезпечення високої якості середовища життя на всіх управлінських рівнях – від державного до регіонального і локального. У масштабі держави – це взаємодіючі між собою освоєні та природні території, необхідна сукупність територій, 417 що охороняються, екологічний каркас території держави та екологічні коридори, великі технологічні системи інфраструктури, невідновні та відновні природні ресурси, система моніторингу. У масштабі регіону – це екологічна виробнича і соціальна інфраструктури, екологічний каркас регіону та зелені коридори. Екологічна інфраструктура – це дуже широкий комплекс природних, природно-антропогенних і штучних об'єктів і систем, що забезпечують умови збереження середовища життя людини. Саме екологічна інфраструктура допомагає державним регіональним органам влади приймати управлінські рішення, що максимально впливають на процеси суспільного виробництва з метою забезпечення сталого економічного розвитку і досягнення екологічної безпеки держави та її окремих регіонів

## СПОСОБИ УТИЛІЗАЦІЇ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Відомі чотири основних засоби утилізації відходів: біотермічний, поховання, компостування і спалювання.

Біотермічний засіб заснований на спроможності твердих відходів до самозаймання під впливом особливих мікроорганізмів - термофільних бактерій.

Компостування (гниіння) - біологічний процес розкладання органічних речовин за допомогою мікроорганізмів. Тепло, що виділяється при цьому, має дезинфікуючу властивість, завдяки чому утворюється цінне добриво для ґрунту. Сгоряння відходів відбувається в спеціальних печах. Теплом, що при цьому виділяється, можна опалювати будинки, підігрівати воду. Проте в компості, а отже й у ґрунті, іноді присутні домішки важких металів і інших токсичних сполук, що накопичуються і можуть завдати шкоди людині і навколишньому середовищу.

Спалювання - один із кращих методів ліквідації відходів, використовуваних як промислова сировина. При цьому потрібно враховувати те, що спалювання відходів на сміттєспалювальних фабриках спричиняє забруднення атмосфери. Розроблено технології, за якими з відходів виділяють чорні і кольорові метали, виготовляють будівельні матеріали. З економічної точки зору спалювати сміття вигідно: теплотворна спроможність сухих відходів сягає 9 МДж/ кг.

Поховання відходів відноситься до найбільш поширеного способу їхньої утилізації. В Україні таким способом утилізується до 98% міських відходів. З цією метою відчужуються тисячі гектарів не тільки пустишів, але і родючих земель.

Стічні води за фізичним станом забруднення поділяються на:

- мінеральні (в них містяться пісок, глина, розчини мінеральних кислот і лугів),

- органічні (рослинного і тваринного походження), бактеріальні і біологічні (складаються з різноманітних мікроорганізмів - дріжджових і цвілевих грибків, дрібних водоростей, сапрофітних і патогенних бактерій). До рослинних забруднень відносять залишки рослин, плодів, овочів, злаків; до тваринних залишків - фізіологічні виділення тварин, залишки тканин тощо.

Для знешкодження стічних вод застосовують загальні і локальні очисні споруди.

Локальні очисні споруди очищають стічні води визначеного

виду від певних забруднюючих речовин і розміщуються на конкретному підприємстві. Наприклад, на пункті мийки машин, лакофарбовому або нафтопереробному заводах, у морському порту, на м'ясокомбінаті.

Загальні очисні споруди забезпечують очищення усіх видів стічних вод, що утворюються.

Стічні води діляться на виробничі і комунальні.

Виробничі стічні води забруднені в основному відходами і викидами виробництва. Кількісний і якісний склад їх різноманітний і залежить від галузі промисловості, її технологічних процесів. Їх поділяють на дві основні групи: неорганічні домішки і токсичні речовини й отрути.

Існує багато практичних засобів очищення газоподібних викидів. Один із них - апарат мокрого очищення, що працює за принципом осадження часток пилу на поверхню крапель рідини, або плівки рідини. Осадження часток пилу на рідину відбувається під дією сил інерції і броуновського руху.

Тумановловлювачі використовуються для очищення повітря від туманів кислот, лугів, масел і інших рідин. При цьому використовують волокнисті фільтри, принцип дії яких заснований на осадженні крапель на поверхню з подальшим стіканням рідини під дією сили ваги. Тумановловлювачі поділяють на низькошвидкісні, у яких переважає механізм дифузійного осадження крапель, і високошвидкісні, де осадження відбувається головним чином під впливом інерційних сил.

## ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ №5

**Тема:** Екологічне будівництво

**Мета:** сформувати поняття про екологічні принципи проектування будівель і споруд

**Ключові терміни та поняття:** екологічне будівництво, енергоспоживання, енергоефективні технології, рівень енергоспоживання, альтернативні джерела енергії, екологічна концепція проектування.

Питання для обговорення:

1. Екологічне будівництво та екологічні проекти
2. Основні принципи формування в

екологічному будівництві

3. Заходи щодо поліпшення загальної екологічної ситуації на планеті

### ***Практична частина***

Ознайомлення з вимогами до принципами проектування екологічних будинків, формулювання принципів «зеленого будівництва», визначення стану екологічного будівництва в Україні.

Практичні завдання:

1. Опрацювати письмово глосарій до теми (ключові терміни
2. Записати у зошит основні ознаки екологічного будівництва
3. Навести по 10 прикладів об'єктів «зеленого будівництва» у світі

## **ЕКОЛОГІЧНЕ БУДІВНИЦТВО ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОЕКТИ**

Екологічне будівництво це практика будівництва та експлуатації будівель, метою якої є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів при одночасному збереженні або підвищенні якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища.

Екологічне будівництво масово впроваджується на світовому ринку і представлено в широкому спектрі – від невеликих житлових будинків до великих торгових районів.

При зведенні екологічної будівлі розробляються спеціальні екологічні проекти, в основі яких закладені наступні принципи:

- використання енергоощадних технологій,
- ефективне використання обмежених ресурсів, проектування будівель з урахуванням впливу на здоров'я людини та на навколишнє середовище, а також наскільки гармонійно будівля вписується в архітектурний стиль і природний ландшафт.

Згідно з останніми міжнародними дослідженнями, екологічно зелена будівля дозволяє підвищити загальну продуктивність персоналу на 18 %, скоротити кількість лікарняних на 8,5 %, знизити споживання енергоресурсів до 40 %, а також підвищує вартість активів. Власник будівлі може дозволити собі підвищити орендні ставки до 25 %, а рівень заповнюваності будівлі, як правило,

збільшується на 23 %.

Екологічне будівництво слід розглядати як інноваційний підхід, так як в основі даного процесу закладено використання абсолютно нових технологій і обладнання, постачання екологічно чистого продукту, який не має негативного впливу на навколишнє середовище.

Завданнями зеленого будівництва є:

1. Скорочення сукупної (за весь життєвий цикл будівлі) згубної дії будівельної діяльності на здоров'я людини і навколишнє середовище, що досягається за допомогою застосування нових технологій і підходів.

2. Створення нових промислових продуктів.

3. Зниження навантажень на регіональні енергетичні мережі та підвищення надійності їх роботи.

4. Створення нових робочих місць в інтелектуальній сфері виробництва.

5. Зниження витрат на утримання будівель нового будівництва. У країнах, де розвивається екологічне будівництво,

створюються національні стандарти, що враховують соціально-економічні та природні умови країни: законодавство, державну політику щодо енергоресурсів та екології, кліматичні умови,

ступінь усвідомлення проблем енергоефективності та екологічності професійними співтовариствами та населенням. Всі перераховані стандарти направлені насамперед на підвищення значимості екології як невід'ємної частини суспільства, а так само визнання необхідності екологічного будівництва для успішної реалізації стійкості міст і країни в цілому.

Україна з другої спроби ввійшла у Всесвітню Раду по «зеленому» будівництву. На початковому етапі членства від країни-учасника потрібне розуміння плану розвитку ситуації, створення регіональної мережі представництв протягом поточного року й уже наступним етапом має бути створення системи проектування, будівництва й оцінювання за показниками, які висуваються до «зеленого» будівництва.

Тим часом в Україні рівень енергоспоживання залишається в 3-5 разів більшим, ніж у європейських країнах. Нереалізований екологічний аспект у будівництві насамперед змушує готувати

«зелені» стандарти в нормативно-правовому полі й

популяризувати ці ідеї безпосередньо в професійному середовищі, науковців, архітекторів і інженерів.

Технологія «зеленого» будівництва сформувалася в найбільш урбаністичних країнах на початку 90-х. У 2002 році з'явилася Всесвітня рада по «зеленому» будівництву, де на сьогодні налічується вже 75 країн-членів. України за останній час прийняла вже близько 50 нормативних актів по енергоефективності. Втім, енергоефективність — важливий, але не єдиний показник «зеленого» будівництва.

Закономірно, що однією з його умов залишається збереження зелених зон, водойм, загальних особливостей умов забудови по конкретній місцевості. Ще один тренд — проектування будинків з рівнем енергоспоживання близьким до нульового.

При переході на екобудівництво потрібно звернути увагу на енергоефективність будинків, екологічність матеріалів, екологічність транспорту в містах, підняти питання про зелені насадження, які Київ, за підрахунками екологів, уже втратив на 20-25%, розглянути можливості альтернативного озеленення, що в комплексі дасть інтегровану оцінку екологічної трансформації в зонах проживання.

«Має бути механізм для того, щоб будівельні організації впроваджували екологічні стандарти. Будують зараз швидко, легко, наполегливо, але не екологічно. Мають бути екологічні стимули з боку держави. Необхідна розробка нормативно-правового акту, який би встановлював вимоги по проектуванню будинків і поселень за екологічними критеріями, а також державно-будівельні норми, які встановлюють правила проектування будинків з рівнем споживання енергії, близьким до нульового.

## **ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ В ЕКОЛОГІЧНОМУ БУДІВНИЦТВІ**

- Біокліматичність – відповідність функції та форми споруди певним кліматичним умовам регіону.
- Застосування екологічних будівельних матеріалів в поєднанні з іноваційними технологіями (під час виробництва та експлуатації).
- Використання альтернативних (відновлюваних) джерел енергії (сонця, вітру, води, біомаси).
- Ефективна утилізація відходів і використання замкнених

рециркуляційних систем.

- Мінімізація негативного впливу споруди на природне середовище.

## **ЗАХОДИ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ ЗАГАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ НА ПЛАНЕТІ**

Сьогодні «екологічна поведінка» та «екологічне проектування» має включати в себе низку заходів щодо поліпшення загальної екологічної ситуації на планеті, забезпечення здоров'я кожної людини зокрема, а також воно має передбачати дбайливе та економне використання енергоресурсів.

- Не шкодити здоров'ю людини, забезпечувати комфортний клімат у приміщенні шляхом:

- Використання будівельних та оздоблювальних матеріалів і конструкцій, що не виділяють шкідливих речовин під час їх експлуатації.

- Використання природних оздоблювальних матеріалів (дерево і глина).

- Використання екологічно чистих систем опалення та охолодження будівель за допомогою випромінюючих тепло площин.

- Утеплення будівель ззовні. Створення теплих огорожуючих конструкцій, які не «висмоктують» тепло з людини.

- Використання систем контрольованого провітрювання і вентиляції.

- Не завдавати шкоди навколишньому середовищу, а саме:

- Використовувати будівельні та оздоблювальні матеріали і конструкції, які не виділяють емісій в навколишнє середовище під час їх виробництва.

- Використовувати будівельні та оздоблювальні матеріали і конструкції, які можливо утилізувати без викиду шкідливих речовин в навколишнє середовище або які можна використовувати повторно.

- Використання таких опалювальних систем (котлів, бойлерів), які викидають якомога менше, а в ідеалі зовсім не викидають шкідливих речовин в атмосферу.

- Берегти енергетичні ресурси, а саме:

- Раціонально використовувати енергетичні ресурси.

- По можливості замінити користування вичерпними ресурсами на користування невичерпними.

- Використовувати якомога меншу кількість ресурсів для опалення будівель (тобто утеплення будівель та планування енергетично- вигідних компактних форм).

- Використовувати будівельних та оздоблювальних матеріалів і конструкцій, які потребують якомога менше енергії при своєму виробництві.

- Застосовувати контрольоване провітрювання з системою теплообміну.

Екологічно доцільне проектування передбачає створення загальної екологічної концепції проектування, будівництва та експлуатації будівлі.

А це означає:

- використання меншої кількості енергії для виробництва будівельних матеріалів та конструкцій; на опалення, охолодження та провітрювання будівель;

- використання енергій, які мають здатність до самовідновлення;

- утилізацію та вторинне використання відходів виробництва без шкідливих впливів на навколишнє середовище,

- використання природних та екологічно-чистих матеріалів;

- забезпечення природного перебігу процесів у навколишньому середовищі.

Ефективність енергозбереження та екологічності будівлі визначається сукупністю багатьох факторів:

- вибору місця для будівництва та вибору екологічних матеріалів і конструкцій;

- пасивним і активним використанням енергоносіїв, що мають здатність до відновлення;

- енергетично вигідним інженерним обладнанням тощо.

При виборі місця для будівлі мають бути враховані:

- кліматичні умови;

- топографія;

- орієнтація будівлі за сторонами світу;

- освітленість або затінення місця;

- сила та напрямок вітрів,

- захищеність будівлі зеленими насадженнями.

Архітектурний проект самої будівлі, як невід'ємний компонент, включає заходи з економії енергії:



- компактність форми будівлі (найкомпактнішою формою будівлі є півкуля, його частина поверхні, щодо об'єму (по відношенню до півкубу) становить тільки 81%, потім іде циліндр — 92%, піраміда — 98%, півкуб — 100 % і нарешті куб — 105%);
- орієнтацію будівлі;
  - розташування вікон (більшість вікон та прозорих частин стін або даху мають бути повернені до сонця, при цьому не можна забувати про літній захист від сонця);
  - зонування будівлі (поділ на більш теплі — житлові, і більш холодні — допоміжні або буферні зони);
  - створення масивних стін, що накопичують і віддають тепло у середину будівлі тощо.

Починаючи з середини 1970 років більшість європейських країн збільшили нормовані величини з теплозахисту конструкцій в 2—3,5 рази.

Зараз цей процес продовжується: вимоги до теплоізоляційних матеріалів постійно підвищуються, більш жорсткими стають нормативи теплопроникнення, як для окремих будівельних конструкцій, так і споруд в цілому.

Отже, враховуючи енергетичну корисність матеріалів, слід зважати не тільки на їх коефіцієнт теплопроникності, а й на витрати енергії, необхідні для перетворення природної сировини у конкретний елемент будівлі, відповідно до часу його використання в будівлі і економії енергії за рахунок його використання в цей час, а також енергію на утилізацію цього будівельного елемента. Крім цього необхідно вибирати такі матеріали, які при виробництві, будівництві, використанні та утилізації не викидають в навколишнє середовище шкідливих для людини токсичних газів, розчинників, радіації (радонового випромінювання) тощо.

Вибираючи енергетично вигідні конструкції і матеріали, необхідно звертати особливу увагу на:

- теплоізоляцію зовнішньої оболонки будівлі;
- герметичність вікон та дверей (відсутність «містків тепла»);
- використання енергії сонця;
- збереження тепла сонця в масивних конструктивних частинах будівлі;
- використання будівельних матеріалів, виробництво, експлуатація і утилізація яких не зашкоджує навколишньому

середовищу.

При плануванні інженерного обладнання будівлі слід враховувати:

- можливість використання енергій, що відновлюються;
- вибір екологічних систем опалення і палива;
- рівномірний розподіл і регулювання радіаторів чи випромінюючих тепло площин;
- підігрів води;
- можливість використання енергій, що відновлюються;

Слід також перевірити вибрану систему опалення на її відповідність архітектурному плануванню будівлі та її використанню.

Поряд з активним використанням енергії сонця можливе також і пасивне її використання засобами відповідного архітектурно-планувального вирішення будівлі. Так, за допомогою так званих

«буферних зон» є можливим підігрів свіжого повітря (наприклад в зимовому садочку) та забезпечення свіжим підігрітим повітрям всіх інших функціональних зон.

Окрім теплоізоляції будівель велике значення для створення затишку має здатність частин будівлі до акумулювання тепла, тобто здатність різних матеріалів сприймати, зберігати і віддавати енергію тепла. Матеріали, що мають здатність сприймати тепло і віддавати його з часовим відставанням, врівноважують температуру внутрішнього середовища.

В якості простого та недорогого сонцезахисту може виступати широкий дах. Виступ даху захищає внутрішні приміщення від перегріву від високого літнього сонця, але дозволяє низькому зимовому сонцю заглядати в глибину приміщень.

Не слід нехтувати і заощадженням дощової води. Оскільки запаси прісної води в світі також дуже обмежені. Дощова вода з дахів може збиратися та використовуватися в господарстві (для поливу або у бочках санвузлів).

Активне використання енергоресурсів, що мають здатність до відновлення, відбувається за допомогою спеціальних інженерних систем, які використовують енергію невичерпних енергоносіїв (сонця, вітру, землі) та відносно невичерпних (деревини, сировини рослинного походження, відходів):

сонячних колекторів і сонячних батарей; теплових насосів;

котлів якісного та енергетично вигідного спалення деревини та

відходів тощо.

Пасивне використання енергоресурсів, що мають здатність до відновлення, відбувається за допомогою відповідного просторового планування. Тобто за допомогою:

буферних зон; зимових садів;  
підземних теплових каналів; тромб-стін тощо.

Пасивне використання енергії сонця базується на забезпеченні попадання до приміщень якомога більшої кількості сонячного тепла, яке можна використовувати для опалення будівлі і якомога довшого збереженні цього тепла в масивних частинах будівлі.

Це досягається за допомогою правильної орієнтації вікон та прозорих частин будівлі, спрямованої, перш за все, на те, щоб «зловити» майже горизонтальні (зимові) сонячні промені, тобто це:

великі вікна на південній і маленькі вікна (або їх повна відсутність) на північній стороні будівлі;

використання масивних та бажано темних матеріалів конструкцій в місцях, куди потрапляють сонячні промені;

належна ізоляція цих масивних теплозберігаючих стін;

планування неглибоких приміщень, в яких сонячне тепло могло б проходити до задньої стінки та прогрівати її.

Раніше теплоізоляція була тільки засобом запобігання руйнуванню будівельних частин та будівель. Але нині людство починає розуміти, що постійне і зростаюче використання природних ресурсів знеструмлює їх запаси на всій земній кулі. Належна теплоізоляція створює і затишок в приміщенні (коли можна спокійно притулитися до стіни — і не відскочити від неї «обпікшись» холодом; не «тягне» по ногах взимку; а зі стелі не капає на підлогу навесні, немає «розводів» на шпалерах). Добре зроблена теплоізоляція захищає частини будівель від пошкоджень через утворення конденсації на стінах і вікнах (грибків та тріщин, що утворюються через значні перепади температур). Така теплоізоляція є дорожчою, але вже через декілька років вона повністю окупає себе через економію коштів на опалення. А через зменшення емісій підвищена теплоізоляція робить дуже великий внесок в охорону навколишнього середовища.

Теплоізоляцію можливо наносити на несучі та огорожуючі конструкції будівлі як із середини, так і ззовні. Але однозначно енергетично та екологічно вигіднішим є розташування теплоізоляції з зовнішньої сторони огорожуючих конструкцій. Це дозволяє

уникнути «містків тепла» та перемістити «точку роси» із несучих конструкцій у шар теплоізоляції, що значно збільшує час експлуатації будівлі. Рівень якості зимової теплоізоляції будівлі залежить від наступних трьох факторів: форма будівлі — тобто частина теплоізолюваних зовнішніх поверхонь щодо всього об'єму будівлі; сама теплоізоляція — тобто якість теплоізоляційного матеріалу та рівень коефіцієнта теплопередачі; і нарешті — теплопровідність фуг, стиків і швів, тобто зміна теплого повітря на холодне через недостатню герметичність дверей та вікон та через провітрювання крізь вікна (на відміну від контрольованого провітрювання).

Здатність до акумулювання тепла — це здатність різних матеріалів сприймати, зберігати і віддавати енергію тепла. Здатність акумулювання тепла відіграє велику роль в створенні затишної атмосфери: матеріали, що мають здатність сприймати тепло і віддавати його з часовим відставанням, врівноважують температуру внутрішнього середовища. Здатність до акумулювання тепла стінами, підлогою і стелею відіграє велику роль в швидкості підігрівання чи охолодження приміщень. Взимку матеріали стін і підлоги можуть (через прозорі частини будівлі) сприймати тепло, що випромінюється сонцем і віддавати його в приміщення, вже після заходу сонця, що також є економією коштів на опалення.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Осиченко Г.О., Павленко О.А. Прийоми інтеграції природного і штучного середовища в органічній архітектурі ХХ століття // Вісник ХДАДМ. – 2009. - №4. – С. 80 - 89.
2. Пригорницька А.А. Естетичний дискурс сучасності у вимірі дизайну // Практична філософія. – 2006. - № 2. – С. 235-243
3. Бачинський Г.О. Основи соціоекології. – К.: Вища школа, 1995. – С. 10-11, 13-24, 78-84.
4. Білявський Г.О., Бутченко Л.І. Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2002. – С. 7-33.
5. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань. – К.: Либідь, 2000. – С. 14-53, 99-101.
6. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього

природного середовища: Навч. посіб. – 3-тє вид., випр. і доп. – К.: Т-во

«Знання», КОО, 2004. – С. 10-24.

7. Злобін Ю.А. Основи екології. Підручник – К.: Лібра, 1998. – С. 7-23, 28-30.

8. Бачинський Г.О. Основи соціоекології. – К.: Вища школа, 1995. – С. 164-180.

9. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. – К.: Либідь, 1993. – С. 12-19.

10. Білявський Г. О., Бутченко Л. І., Навроцький В. М. Основи екології: теорія та практикум: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2002. – С. 60-111.

11. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. Навчальний посібник. – К.: Знання, КОО, 2000. – С. 105-129.