

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ**



ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Освітньо-професійна програма:	«Екологія та охорона навколишнього середовища»
Галузь знань:	10 «Природничі науки»
Спеціальність:	101 «Екологія»

Укладач
д.т.н., ст. дослідник Юрій ОЛЬХОВИК

Практичне заняття № 1

Тема: Категоріальний апарат науки та системного аналізу

Мета та основні завдання роботи

Мета. Опанування студентами-магістрами навичок з системного аналізу якості навколишнього середовища як сукупності компонентів довкілля, що взаємодіють одна з одною та об'єднані певними законами функціонування

Завдання: Дати визначення поняттю «системний аналіз», надати алгоритм системного аналізу, надати приклади неформальних методів системного аналізу.

Рекомендації до виконання

Головною ознакою системного підходу є наявність домінуючої ролі складного, а не простого, цілого, а не складових елементів. Якщо при традиційному підході до дослідження, думка рухається від простого до складного, від частин – до цілого, від елементів – до системи, то при системному підході, навпаки, думка рухається від складного до простого, від цілого до складових частин, від системи до елементів

Джерела:

1. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник / Т.А. Сафранов, Я.О. Адаменко, В.Ю. Приходько, Т.П. Шаніна, А.В. Чугай, А.В. Колісник; за ред. проф. Т.А. Сафранова і проф. Я.О. Адаменко. Одеса : Екологія, 2015. 244 с.
2. Бараннік В.О. Системний аналіз довкілля. Системний аналіз : конспект лекцій / Бараннік В.О., Дмитренко Т.В. Х.: ХНАМГ, 2011. 44 с.

Практичне заняття № 2

Тема: Поняття, методи і критерії оцінювання якості навколишнього середовища

Мета та основні завдання роботи

Мета- оволодіння студентами методологією та методиками системного аналізу якості довкілля на основі розрахункових і експертних методів

Завдання – дати визначення поняттю «нормування якості навколишнього природного середовища», визначити позитивні і негативні сторони застосування ГДК. Навести приклади застосування оцінки якості середовища життя людини

Рекомендації до виконання

Якість життя – це система взаємопов'язаних характеристик атмосферного повітря, природних вод і ґрунтів, а також умови харчування та індивідуального розвитку організмів. Саме від цих характеристик залежить життєдіяльність, збереження і відтворення організмів, а також їх угруповань. проблему якості середовища доцільно розглядати лише під кутом зору його відповідності особливостям певних об'єктів. У всіх інших випадках коректно говорити лише про стан середовища, а не про його якість!

Джерела:

1. Яцишин, Т. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища : конспект лекцій. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. 72 с.
2. Бараннік В.О. Системний аналіз довкілля. Системний аналіз : конспект лекцій / Бараннік В.О., Дмитренко Т.В. Х.: ХНАМГ, 2011. 44 с.

Практичне заняття № 3

Тема: Забруднення атмосфери у місті

Мета та основні завдання роботи

Мета- оволодіння студентами методологією та методиками системного аналізу якості повітря

Завдання – Дати оцінку якості атмосфери у місті ХХХХ на основі показників фактичного і гранично допустимого забруднення

Рекомендації до виконання

Оцінка якості атмосферного повітря на основі показників фактичного і гранично допустимого забруднення. Методика міститься в нормативному документі «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)»

Показник гранично допустимого забруднення (ГДЗ) атмосферного повітря – відносний інтегральний критерій оцінки забруднення атмосферного повітря населених місць, який характеризує інтенсивність і характер сумісної дії усієї сукупності наявних в ньому шкідливих домішок. ГДЗ розраховується для кожного випадку на основі визначених експериментально та затверджених у встановленому порядку коефіцієнтів комбінованої дії (Ккд).

Джерела:

1. Бараннік В.О. Системний аналіз довкілля. Системний аналіз : конспект лекцій / Бараннік В.О., Дмитренко Т.В. Х.: ХНАМГ, 2011. 44 с
2. Яцишин, Т. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища : конспект лекцій. Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2015. 72 с.

Практичне заняття № 4

Тема: Забруднення поверхневих вод

Мета та основні завдання роботи

Мета- оволодіння студентами методологією та методиками системного аналізу якості поверхневих вод

Завдання – Дати оцінку якості поверхневих вод на основі показників фактичного і гранично допустимого забруднення. Розрахувати ІЗВ на реальних результатах гідрохімічного аналізу поверхневих вод – зазначені результати знайти в Інтернеті

Рекомендації до виконання

Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України може виконуватись за спрощеним варіантом з кінцевим результатом у вигляді екологічного індексу

Індекс забруднення поверхневих вод розраховується лише за певною кількістю показників. ІЗВ розраховується за шістьма показниками (NH₄⁺, NO₂⁻, НП, феноли, O₂, БСК₅) згідно з формулою

$$ІЗВ = (1/6) \sum (C_i / ГДК_i),$$

де C_i – середнє арифметичне значення показника якості води; ГДК_i – гранично допустима концентрація.

Для поверхневих вод кількість показників, які беруться для розрахунку ІЗВ, повинна бути не меншою 5, незалежно від того, перевищують води ГДК чи ні, але *обов'язково включати розчинений кисень та БСК5*

Джерела:

1. Добровольський В. В. Системний аналіз якості навколишнього середовища : навч. посіб. / В. В. Добровольський, Є. М. Безсонов. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. – 164 с.
2. Системний аналіз якості навколишнього середовища: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня галузі знань 10 «Природничі науки» 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання / уклад. Я.О. Мольчак. – Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2016. – 44 с.

Практичне заняття № 5

Тема: Оцінка якості ґрунтів

Мета та основні завдання роботи

Мета- оволодіння студентами методологією та методиками системного аналізу якості ґрунтів

Завдання – Оцінити ступінь забруднення ґрунтів важкими металами. Розрахувати коефіцієнти концентрації і коефіцієнти техногенного геохімічного навантаження, а також сумарний показник забруднення для ґрунтів, наведених у наданій таблиці

Рекомендації до виконання

Оцінка рівня аномальності вмісту хімічного елемента (ХЕ) проводиться за коефіцієнтом концентрації (K_c), що розраховується як відношення вмісту елемента і-го виду в досліджуваному об'єкті (C_i) до фонового значення (C_ϕ):

$$K_c = \frac{C_i}{C_\phi}$$

Замість фонового значення хімічного елемента (ХЕ) можна використовувати його величину ГДК; у цьому випадку визначається коефіцієнт техногенного геохімічного навантаження (K_p):

$$K_p = \frac{C_i}{C_{ГДК}}$$

де C_i – концентрація компонента (ХЕ) і-го виду;
 $C_{ГДК}$ – ГДК компонента (ХЕ) і-го виду.

У випадку поліелементного складу техногенної або природної аномалії розраховуються сумарний показник забруднення (Z_c), або сумарний показник навантаження (забруднення) (Z_p), які характеризують ефект впливу на групи елементів.

Джерела:

1. Добровольський В. В. Системний аналіз якості навколишнього середовища : навч. посіб. / В. В. Добровольський, Є. М. Безсонов. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. – 164 с.
2. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник / Т.А. Сафранов, Я.О. Адаменко, В.Ю. Приходько, Т.П. Шаніна, А.В. Чугай, А.В. Колісник; за ред. проф. Т.А. Сафранова і проф. Я.О. Адаменко. Одеса : Екологія, 2015. 244 с

Практичне заняття № 6

Тема: Оцінка стану антропогенно-змінених ландшафтів

Мета та основні завдання роботи

Мета- оволодіння студентами методологією та методиками системного аналізу стану антропогенно-змінених ландшафтів

Завдання – Визначити ступінь антропізації геосистеми із застосуванням індексу антропогенного перетворення. Розрахувати коефіцієнт ступеня антропогенного перетворення для наданого прикладу

Рекомендації до виконання

При антропогенному впливі в ландшафтах відбувається зміна структурно-функціональних відношень, які склалися внаслідок їх еволюційного розвитку. З позицій екологічної оцінки найбільший інтерес представляють ті нові властивості ландшафтів, які виникли в результаті антропогенних змін і які у відповідь викликають реакцію біосистем.

Оцінка ступеня антропізації геосистем

Під ступенем антропізації геосистем (синонім – антропогенна трансформація, перетвореність) розуміють зміненість її структурних і динамічних особливостей у результаті функціонального використання.

Кількісні оцінки ступеня антропізації ґрунтуються на структурі земельних угідь у межах геосистеми. За співвідношенням між природними і зміненими ПТК у структурі ландшафту виділяють такі види ландшафтів:

- антропогенні (природних угідь менше 25 %);
- антропогенно-природні (природних угідь 25-50 %);
- природно-антропогенні (природних угідь 50-75 %);

- природні (природних угідь 75-100 %).

Джерела:

1. О. Медведєва, В. Кропівний, Т. Мірзак, Я. Немировський. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів спеціальності 101 Екологія. Кропивницький: 2021. 80 с.
2. Системний аналіз якості навколишнього середовища: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня галузі знань 10 «Природничі науки» 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання / уклад. Я.О. Мольчак. –Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2016. – 44 с.

Практичне заняття № 7

Тема: Оцінка якості довкілля за фізичними показниками

Мета та основні завдання роботи

Мета- оволодіння студентами методологією та методиками оцінки якості довкілля за фізичними показниками

1. Завдання – Визначити основні складові фізичного забруднення довкілля. Назвіть діапазон частот електромагнітних полів, що оточують людину
2. Яке обладнання є основними джерелами височастотного електромагнітного випромінювання у аеропортах?
3. Назвіть допустимий рівень шуму, який є безпечним для слуху навіть за тривалого впливу
4. Приведіть нормативні значення міжнародних стандартів ІКАО щодо шуму літаків

Рекомендації до виконання

Фізичне забруднення -це забруднення, пов'язане зі зміною фізичних параметрів навколишнього середовища.

Фізичні забруднення поділяються на підвиди:

- теплове забруднення;
- світлове;
- електромагнітне;
- радіоактивне;
- шумове.

Теплове забруднення -форма фізичного забруднення, що відбувається в результаті підвищення температури середовища, головним чином у зв'язку з промисловими викидами нагрітого повітря, газів, води.

Теплове забруднення поверхні водою та прибережних морських акваторій виникає в результаті скиду нагрітих стічних вод електростанціями та деякими промисловими виробництвами.

Світлове забруднення -це вид фізичного забруднення, пов'язаний з порушенням природної освітленості в результаті дії штучних джерел світла.

Електромагнітне забруднення –зміна електромагнітних властивостей середовища, викликана забрудненням природного середовища електромагнітними випромінюваннями (полями).

Радіоактивне забруднення- це забруднення, пов'язане з перевищенням природного рівня радіації над природним фоном.

Джерелами радіоактивного забруднення є як природні, так і штучно створенні об'єкти. До основних джерел потенційної ядерної та радіаційної небезпеки належать атомні електростанції, дослідницькі реактори, підприємства по видобуванню та по переробці урану, підприємства, які використовують радіаційно небезпечні технології.

Шумове забруднення. Шум - одна з форм фізичного хвильового забруднення навколишнього середовища Під шумом розуміють усі неприємні та небажані звуки чи їхню сукупність які заважають нормально працювати сприймати інформаційні звукові сигнали відпочивати Він виникає в наслідок стиснення і розрідження повітряних мас тобто коливних змін тиску повітря

Джерела:

1. Гандзюра В.П. Системний аналіз якості навколишнього середовища:
2. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К., 2020. – 180 с.
3. О. Медведєва, В. Кропівний, Т. Мірзак, Я. Немировський. Системний аналіз якості навколишнього середовища. Навчальний посібник для студентів спеціальності 101 Екологія. Кропивницький: 2021. 80 с.
4. Анищенко Л.Я., Писня Л.А., Свердлов Б.С. Оценка воздействия предприятий на окружающую среду в соответствии с действующим законодательством Украины // Экология и промышленность. – 2018. - № 3 – 4. С.21.

Практичне заняття № 8

Тема: Методи забезпечення якості навколишнього середовища

Мета та основні завдання роботи

Мета: Опанування знань з основ екологічного проектування

Завдання –

1. Назвіть показники ефективності природоохоронних заходів

2. Наведіть приклад успішного впровадження природоохоронних технологій, при можливості надайте економічну характеристику заходу (величина капітальних витрат тощо)

Рекомендації до виконання

Під методами захисту навколишнього природного середовища розуміють комплекс технологічних, технічних і організаційних заходів, спрямованих на зниження або повне виключення антропогенного забруднення біосфери. Універсальних методів зазвичай не існує, тому радикально розв'язати проблему забруднення НПС на сьогоднішній технічній стадії розвитку людства неможливо. Тільки поєднання декількох раціонально підібраних і науково обґрунтованих заходів у кожному конкретному випадку може привести до бажаних ефектів, результатів по захисту (охороні) навколишнього природного середовища.

У загальному сенсі інвестиційний природоохоронний проект – будь-який проект будівництва нового, реконструкції, технічного переозброєння та ін. господарського об'єкту або комплексу, реалізація якого сприятиме поліпшенню стану довкілля, раціональному використанню природних ресурсів, ресурсо- і енергозбереженню.

Власне природоохоронні проекти орієнтовані на створення спеціалізованих природоохоронних потужностей (очисних споруд і установок різного типу, устаткування для ліквідації і знешкодження відходів, запобігання освіті або зменшенню кількості відходів і так далі), модернізацію, впровадження нових технологій уловлювання шкідливих речовин.

До природоохоронних заходів відносяться усі види господарської діяльності, спрямовані на зниження або ліквідацію негативної антропогенного впливу на НПС, збереження, поліпшення і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу.

Джерела

1. Системний аналіз якості навколишнього середовища: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня галузі знань 10 «Природничі науки» 101 «Екологія» денної та заочної форм навчання / уклад. Я.О. Мольчак. – Луцьк : РВВ Луцького НТУ, 2016. – 44 с.
2. Клименко М. О., Петрук В. Г., Мокін В. Б., Вознюк Н. М. Методологія та організація наукових досліджень в екології. Підручник. Херсон : ОЛДПЛЮС, 2021. 474 с