

Лабораторна робота 8

Тема: Прогнозування змін стану навколишнього середовища на основі екологічних даних (застосування таблиць та онлайн-моделювання)

Мета роботи:

- Сформувати навички аналізу екологічних даних і побудови простих прогнозних моделей без спеціального програмного забезпечення.
- Навчитися оцінювати тенденції зміни екологічних показників у часі.
- Освоїти використання **електронних таблиць (Google Sheets, Excel Online)** або **відкритих онлайн-симуляторів** для побудови моделей прогнозу стану довкілля.

Ход роботи

Сценарій: Ви — аналітик у відділі моніторингу довкілля. Необхідно спрогнозувати, як зміниться якість повітря у місті протягом наступних 10 років, якщо нинішні тенденції збережуться.

Відомо, що середня концентрація зважених частинок (PM_{2.5}) за останні роки змінювалась так:

Рік	Концентрація PM _{2.5} , мкг/м ³
2016	42
2017	38
2018	36
2019	34
2020	32
2021	29
2022	28
2023	27
2024	26

1. Побудова графіка.

1. Відкрийте **Google Sheets** або **Excel**.
2. Уведіть ці дані у таблицю.
3. Побудуйте графік **залежності PM_{2.5} від року** (тип графіка — лінійний).

2. Аналіз тенденції

1. Додайте **трендову лінію (trendline)** на графіку.
2. Увімкніть відображення **рівняння тренду** та **коефіцієнта достовірності R²**.
3. Зробіть висновок:
 - Чи спостерігається зниження концентрації?
 - Наскільки закономірною є тенденція (за R²)?

3. Прогнозування

1. За рівнянням тренду (наприклад, $y = -2x + 4065$) обчисліть прогнозовані значення $PM_{2.5}$ для 2025–2031 років, де y — прогнозоване значення концентрації $PM_{2.5}$ (мкг/м^3); x — рік (наприклад, 2025, 2026, ...); « -2 » — це нахил лінії тренду, тобто щороку концентрація зменшується на 2 одиниці; « $+4065$ » — вільний член, який задає початкову точку лінії. Наприклад, для 2025: $y = -2(2025) + 4065$; $y = -4050 + 4065 = 15$

2. Додайте у таблицю ці роки та розраховані концентрації.
3. Побудуйте оновлений графік з лінією прогнозу.

4. Екологічна інтерпретація

Використайте критерій ВООЗ:

- $\leq 15 \text{ мкг/м}^3$ — безпечний рівень;
- $> 15 \text{ мкг/м}^3$ — ризик для здоров'я.

Дайте відповіді на питання:

- У якому році прогнозовано рівень $PM_{2.5}$ знизиться до безпечного?
- Якщо темпи покращення сповільняться вдвічі, на скільки років зросте період досягнення безпечного рівня?
- Які природоохоронні заходи можуть прискорити покращення повітря?

5. Варіація (на вибір здобувача освіти)

Оберіть інший показник:

- забруднення води (БСК, амоній, фосфати);
- рівень шуму в міській зоні;
- кількість зелених насаджень тощо — і побудувати аналогічну прогнозну модель.

Як результат роботи:

1. Таблиця з вихідними та прогнозними даними.
2. Два графіки:
 - фактичні значення;
 - прогноз (з трендом і рівнянням).
3. Висновок на 5–7 речень:
 - характер тенденції;
 - прогнозований рік досягнення нормативу;
 - пропозиції щодо покращення стану довкілля.

Питання для підсумкового обговорення

1. Які фактори можуть змінити реальний тренд забруднення?
2. Чому рівняння лінійного тренду не завжди точно описує екологічні процеси?
3. Як можна побудувати більш точну модель — наприклад, поліноміальну чи експоненційну?

4. Які ще показники навколишнього середовища доцільно прогнозувати таким способом?

Домашнє завдання:

Підготувати короткий прогноз для іншого регіону України, використовуючи відкриті дані (наприклад, <https://eco.gov.ua/>).