

Конференція «Можливості і перспективи використання
автоматизованих систем моніторингу довкілля у навчальній і
науковій діяльності», 23.05.2023 р.

Аналіз архівних даних EcoCity на прикладі Полтавської області

Володимир БАХАРЄВ
Андрій ПЕРЕКРЕСТ

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

Завдання екологічного моніторингу

I. Штатна ситуація - без перевищення санітарно-гігієнічних показників якості повітря (ГДК м.р.)

Фіксація по кожній станції:

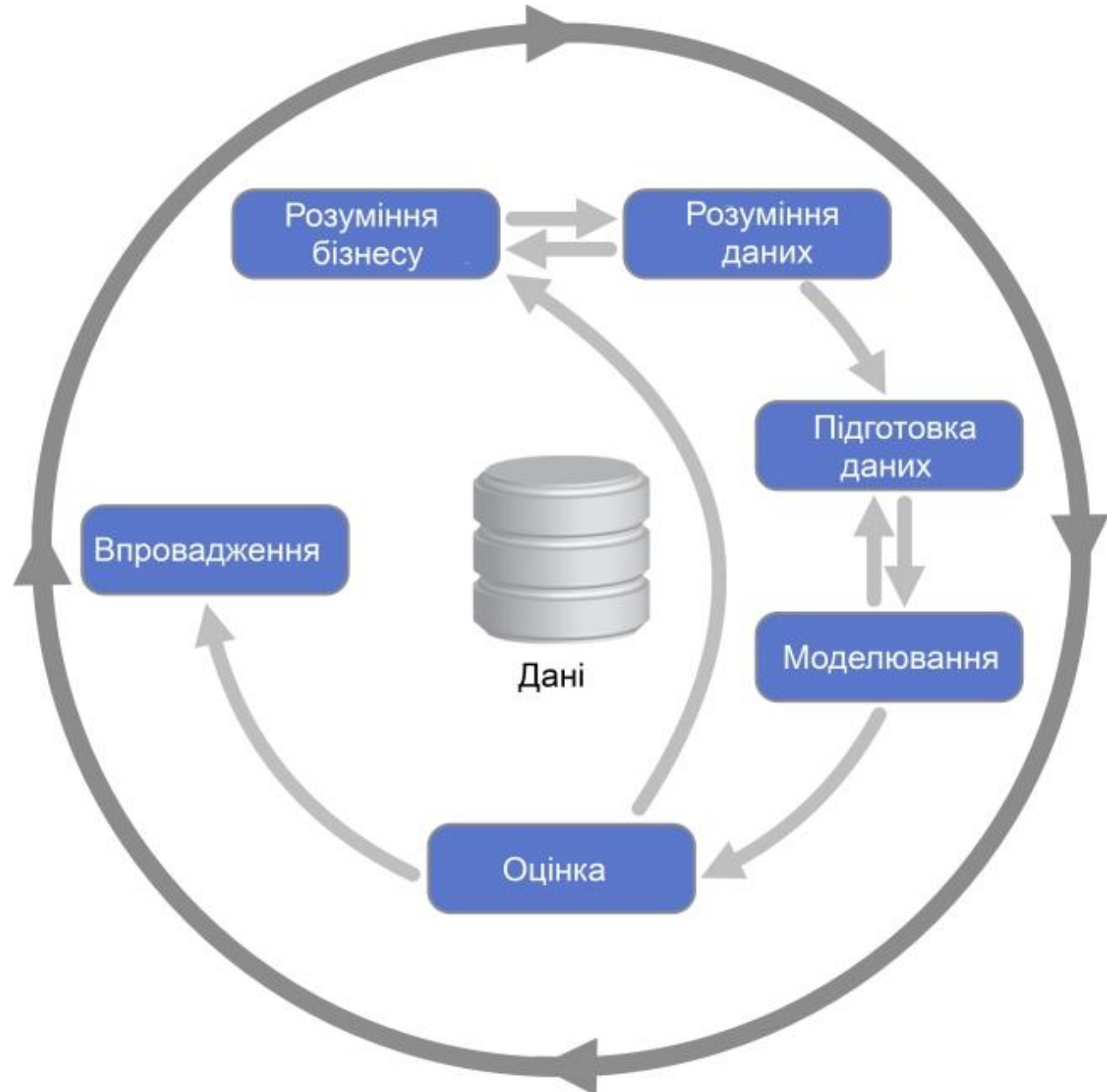
1. Середніх за добу показників концентрації кожної речовини.
 2. Середніх за добу показників напрямку і швидкості вітру.
 3. Середнього за добу індексу якості (чистоти повітря).
 4. Відношення середньо-добової концентрації до нормативу ГДКс.д.
 5. 3 та 4 по кожному посту зведено - візуалізація діаграмою.
 6. Зведення середньо-добових помісячно із фіксацією середньомісячного значення + візуалізація графіком із лінією середньомісячного.
 7. Візуалізація зведення середньо-місячних по кожній станції.
 8. Повтор 6 та 7 у річному діапазоні.
 9. Формування друкованої версії візуалізації за рік з елементами вербального аналізу (опис ситуації) та можливими елементами проєктів рішень.
- 3 - візуалізація кольором;
4 - візуалізація показника в таблиці.

II Позаштатна ситуація - перевищення нормативів чистоти атмосферного повітря (ГДКм.р.) у розрізі разових вимірювань і у розрізі добової концентрації (порівняння з ГДКс.д. - якщо середньо-добове значення перевищує норматив).

Додатково (від початку фіксації перевищення) до I - фіксація:

10. Усереднених даних за 20-ти хвилинний інтервал.
11. Відношення цих даних до ГДКм.р. + візуалізація графіком.
12. Усереднених даних по швидкості та напрямку вітру за відповідний 20-ти хвилинний інтервал.
13. Порівняльний аналіз поточних разових концентрацій із перевищенням із аналогічними даними найближчої напівреферентної автоматичної станції waisala.
14. За умов фіксації мінімум 3 періодів 20-ти хвилинних перевищень - Формування електронного повідомлення оператору для прийняття оперативних рішень (мінімум - дзвінок на 1563 і виклик на відповідну адресу пересувної лабораторії).
15. Додаткова окрема архівація усіх показників періодів перевищень із можливістю відправлення на експертне оцінювання.

Методологія дослідження

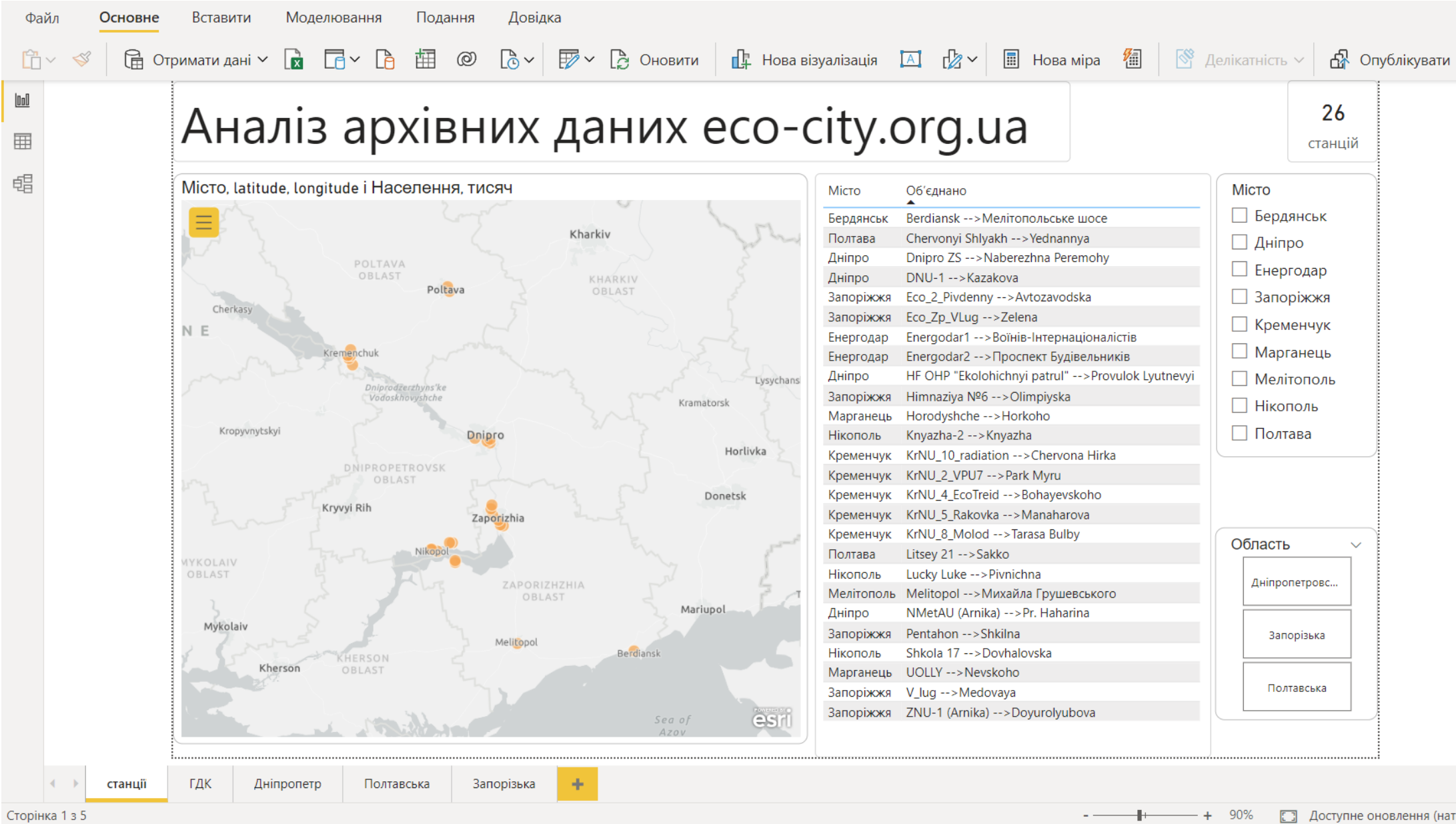


Життєвий цикл процесу Data Mining
згідно з методологією CRISP

Інтерфейс кабінету дослідника мережі EcoCity в частині архівних даних

 Eco City Акаунт/Account Доступи/Access Запит/Request Архіви/Archives Вихід/Logout							
Архіви /Archives							
№	Адміністративна одиниця /Administrative unit	Параметри моніторингу /Monitoring parameters	Масштаб усереднення /Averaging scale	Період моніторингу /Monitoring period	Статус /Status	Час /Time	Файл /File
77	Запорізька область /Zaporizka oblast	PM1.0 PM2.5 PM10 Temperature Humidity Pressure Noise RAD Solar Radiation γ-Radiation CO ₂ VOC (H ₂ CO) O ₃ NH ₃ NO NO _x NO ₂ SO ₂ CO CH ₄ CL ₂ H ₂ S UV UVA UVB DNO VOC2 TVOC Wind Speed Wind Deg Latitude Longitude Height Voltage	20 хвилин /20 хвилин	Від:/From 2019-02-20 До:/To 2023-04-20	Готовий /Ready	09:32:49	Завантажити /Download
75	Харківська область /Kharkivska oblast	PM1.0 PM2.5 PM10 Temperature Humidity Pressure Noise RAD Solar Radiation γ-Radiation CO ₂ VOC (H ₂ CO) O ₃ NH ₃ NO NO _x NO ₂ SO ₂ CO CH ₄ CL ₂ H ₂ S UV UVA UVB DNO VOC2 TVOC Wind Speed Wind Deg Latitude Longitude Height Voltage	20 хвилин /20 хвилин	Від:/From 2019-02-20 До:/To 2023-04-10	Готовий /Ready	04:48:54	Завантажити /Download
74	Дніпропетровська область /Dnipropetrovska oblast	PM1.0 PM2.5 PM10 Temperature Humidity Pressure Noise RAD Solar Radiation γ-Radiation CO ₂ VOC (H ₂ CO) O ₃ NH ₃ NO NO _x NO ₂ SO ₂ CO CH ₄ CL ₂ H ₂ S UV UVA UVB DNO VOC2 TVOC Wind Speed Wind Deg Latitude Longitude Height Voltage	20 хвилин /20 хвилин	Від:/From 2019-02-20 До:/To 2023-04-10	Готовий /Ready	17:47:21	Завантажити /Download
66	Полтавська область /Poltavska oblast	PM1.0 PM2.5 PM10 Temperature Humidity Pressure RAD γ-Radiation CO ₂ O ₃ NH ₃ NO NO _x NO ₂ SO ₂ CO CH ₄ CL ₂ H ₂ S UV Wind Speed Wind Deg	20 хвилин /20 хвилин	Від:/From 2019-02-20 До:/To 2023-04-03	Готовий /Ready	03:54:20	Завантажити /Download

Інформаційна панель візуалізації архівних даних з використанням Power BI



Інформаційна панель. Полтавська область. Кременчук. Всі станції

Полтавська область

5

20,49 ...

14.06.2022 9...

04.04.2023...

103,23 т...

12,27 т...

11.05.2020

04.04.2023

Середньорічні значення

Year

Середнє

діб_Полт

2019

2020

2021

2022

2023

2022

2023

20220600	16 543,37	17
20220700	16 622,90	31
20220800	14 660,00	31
20220900	11 866,09	30
20221000	11 789,60	31
20221100	10 366,96	30
20221200	12 317,45	31
20230100	10 681,71	31
20230200	11 485,45	28
20230300	11 483,23	31

Статистика по речовинам

Параметри	станцій	min_дата	max_дата	вимірів	максимум	сере.
Temperature, °C	5	14.06.2022 9:40:00	04.04.2023 0:00:00	40970	37,36	
Humidity, %	5	14.06.2022 9:40:00	04.04.2023 0:00:00	20485	95,83	
PM10, ug/m3	5	14.06.2022 9:40:00	04.04.2023 0:00:00	20485	132,59	
PM2.5, ug/m3	5	14.06.2022 9:40:00	04.04.2023 0:00:00	20485	63,71	
Pressure, Pa	5	14.06.2022 9:40:00	04.04.2023 0:00:00	20485	103 228,37	100
NH ₃ , ppm	5	21.06.2022 10:00:00	04.04.2023 0:00:00	14896	0,13	
CL ₂ , ppm	1	23.08.2022 16:40:00	04.04.2023 0:00:00	12965	2,81	
RAD, uR/h	1	23.08.2022 16:40:00	04.04.2023 0:00:00	12965	563,73	
CO, ppm	4	21.06.2022 10:00:00	22.03.2023 9:40:00	1931	1,82	
NO ₂ , ppm	4	21.06.2022 10:00:00	22.03.2023 9:40:00	1931	0,17	

Об'єднано

☐ KrNU_10_ra...

☐ KrNU_2_VPU...

☐ KrNU_4_Eco...

☐ KrNU_5_Rak...

☐ KrNU_8_Mol...

Місто

☐ Бердянськ

☐ Дніпро

☐ Енергодар

☐ Запоріжжя

☒ Кременчук

Параметри

☐ CL₂, ppm

☐ CO, ppm

☐ Humidity, %

☐ NH₃, ppm

☐ NO₂, ppm

☐ PM10, ug/m3

☐ PM2.5, ug/m3

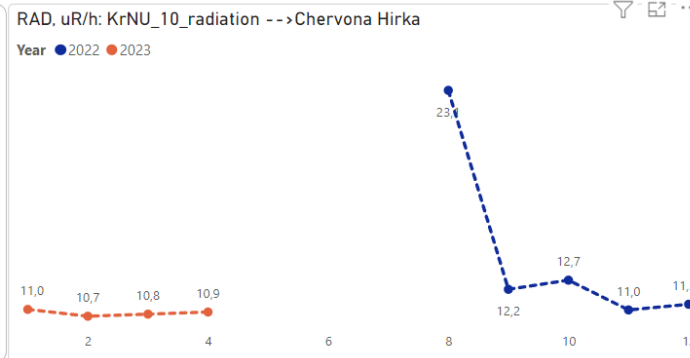
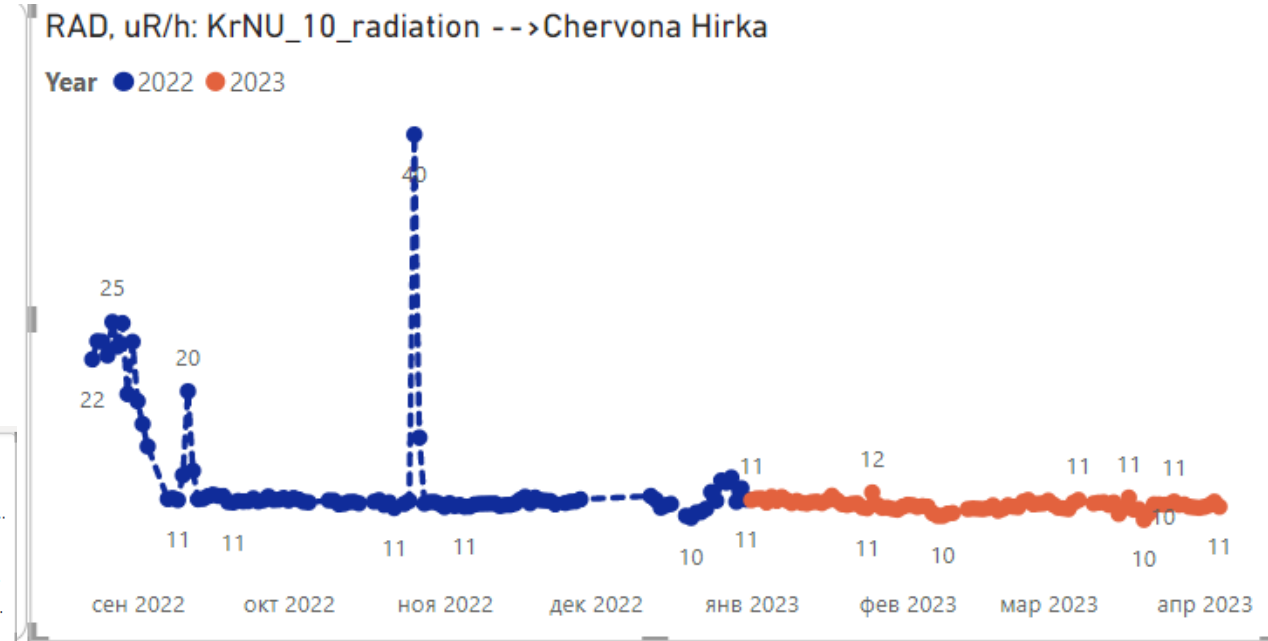
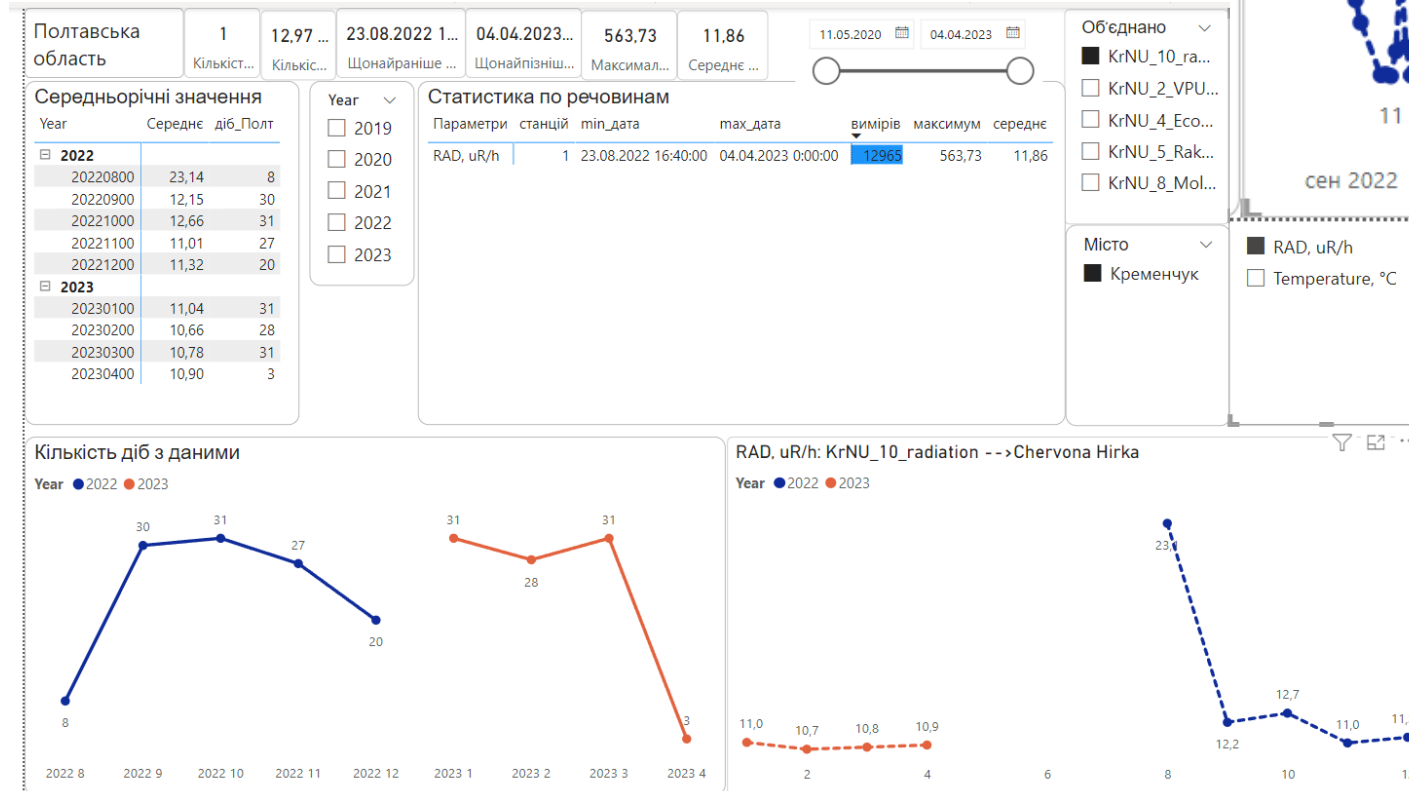
☐ Pressure, Pa

☐ RAD, uR/h

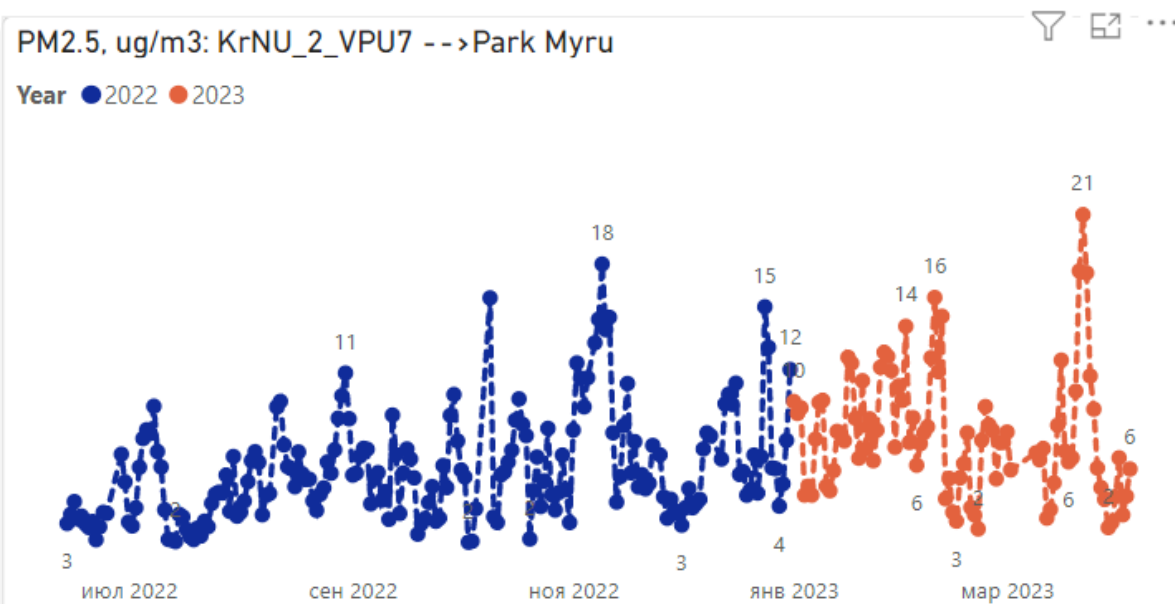
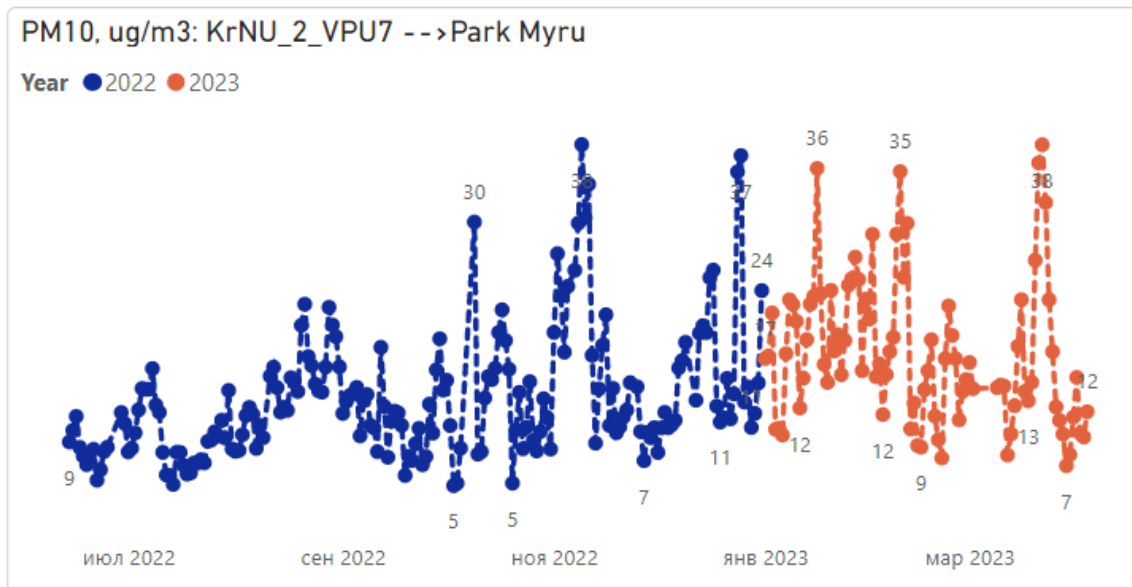
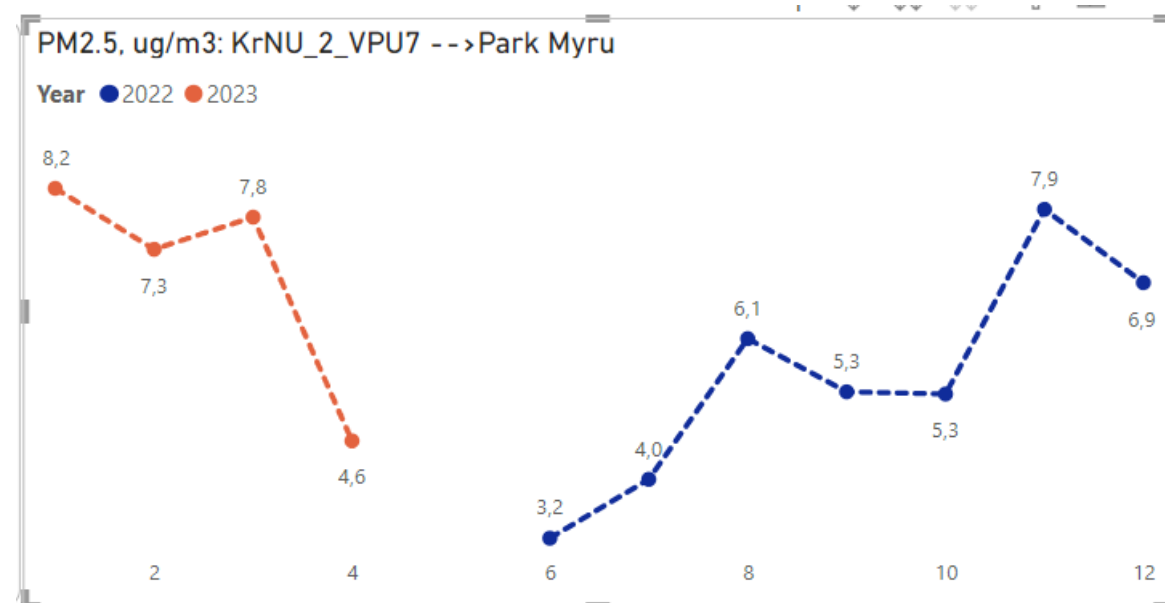
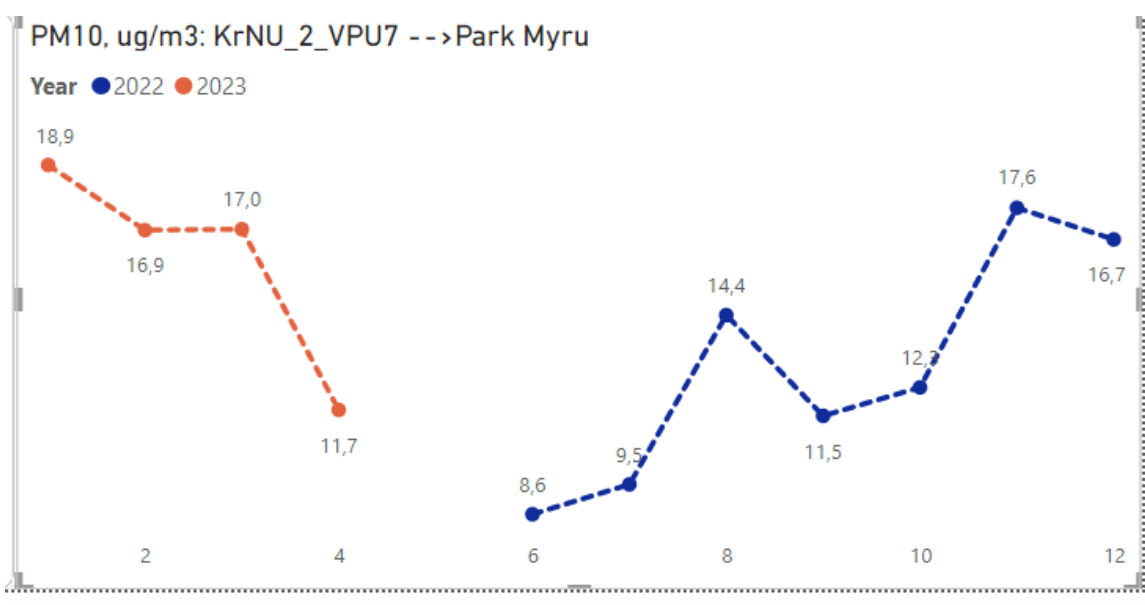
☐ Temperature, °C



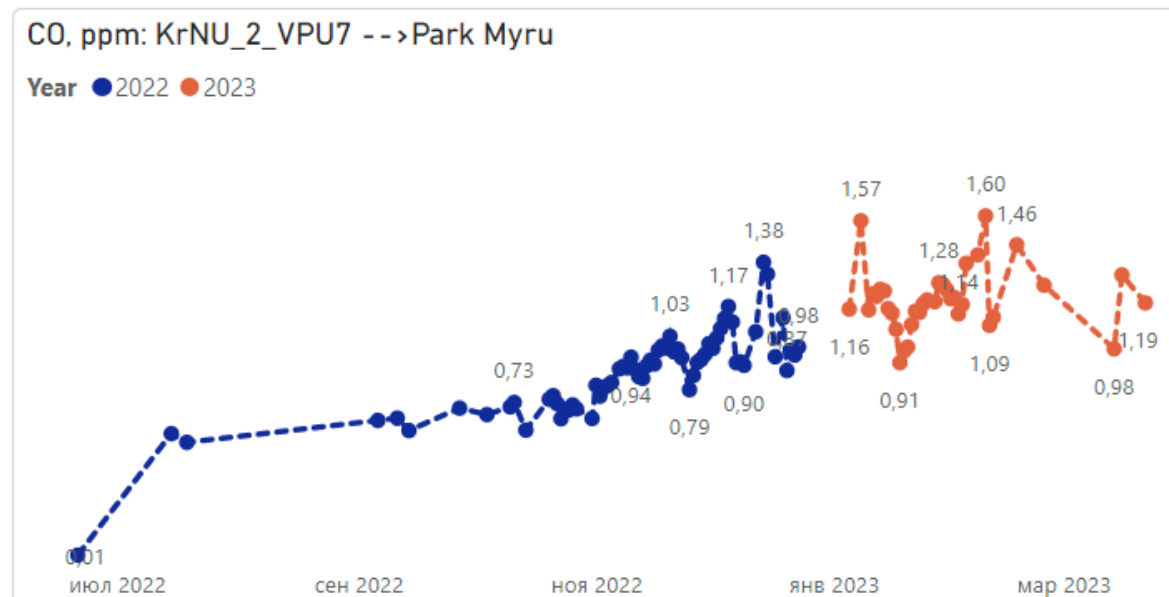
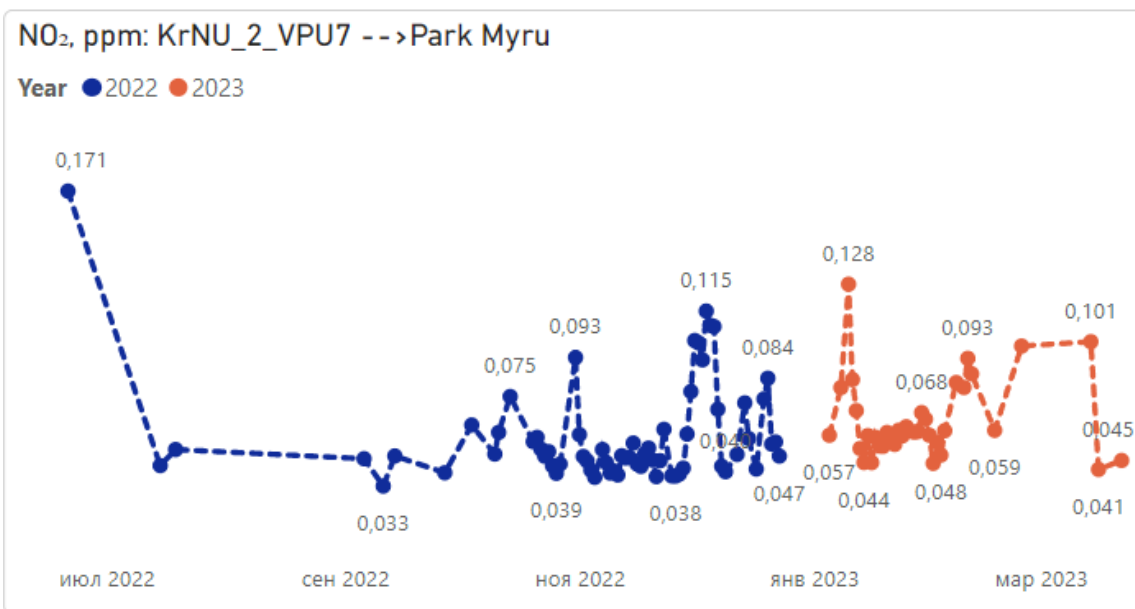
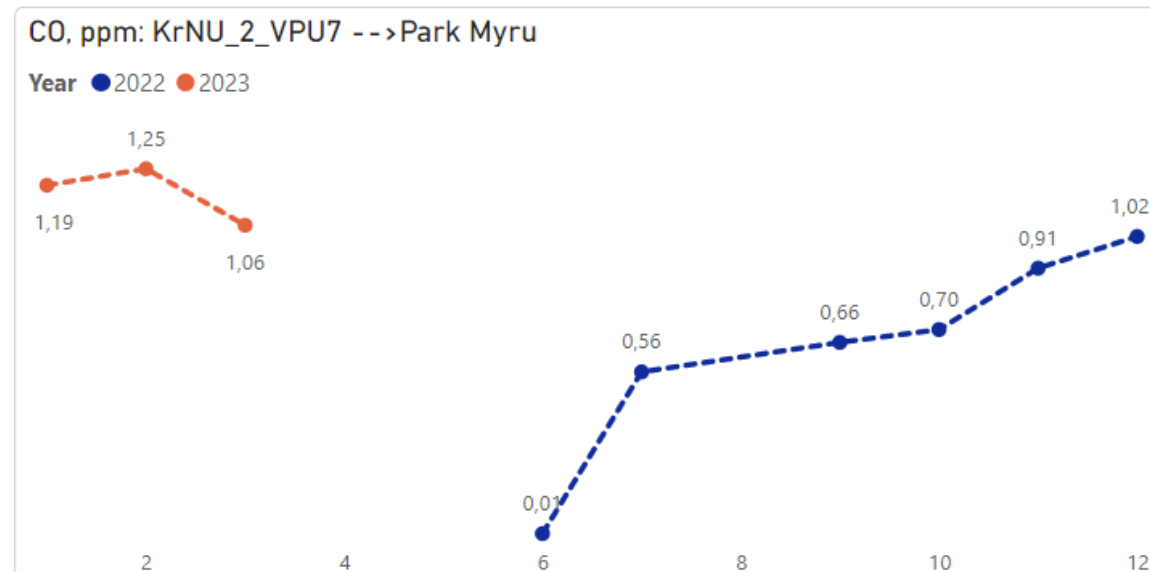
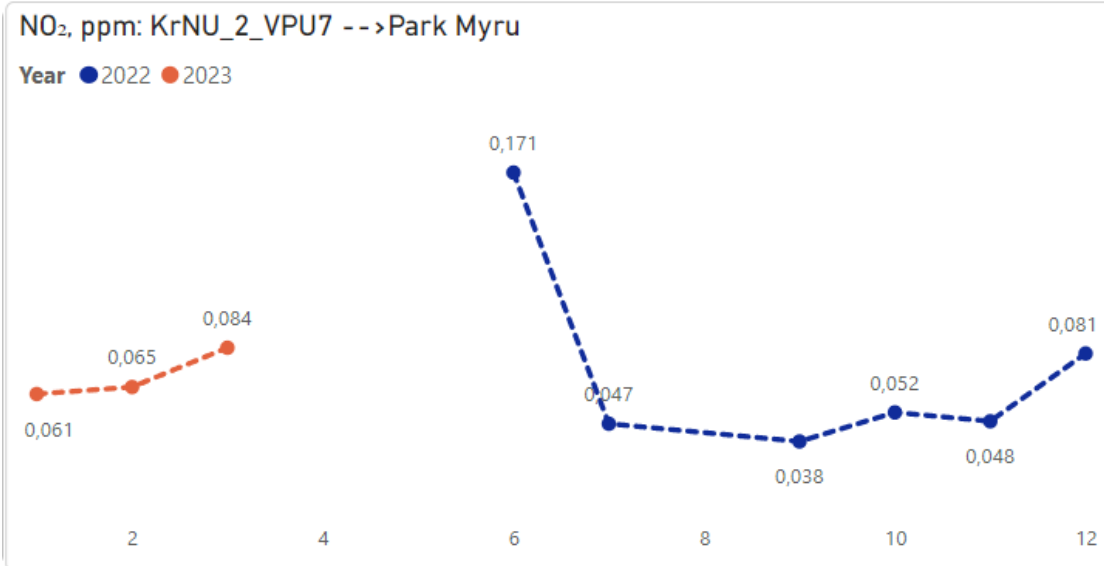
Інформаційна панель. Кременчук. Радіація



Інформаційна панель. Кременчук. Пил



Інформаційна панель. Кременчук. CO та NO2



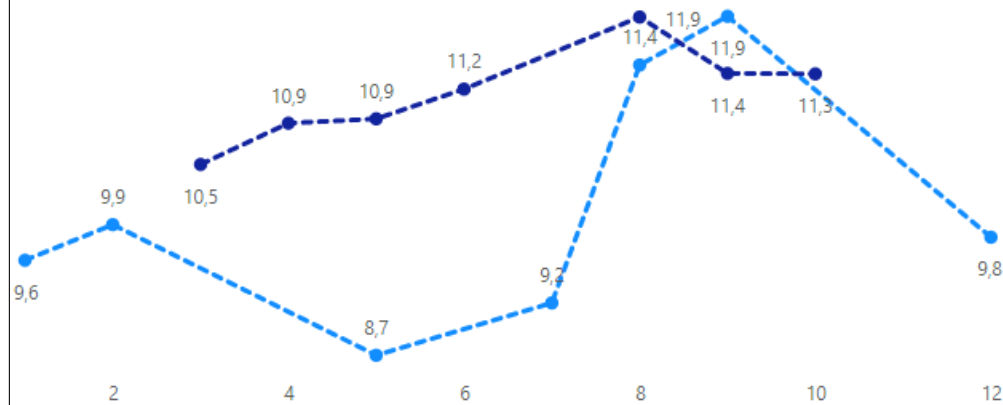
Інтерфейс кабінету дослідника мережі EcoCity з радіацією

  Eco City Акаунт/Account Доступи/Access Запит/Request Архіви/Archives			
Архіви /Archives			
66	Полтавська область /Poltavska oblast	PM1.0 PM2.5 PM10 Temperature Humidity Pressure <u>RAD y-Radiation</u> CO ₂ O ₃ NH ₃ NO NO _x NO ₂ SO ₂ CO CH ₄ CL ₂ H ₂ S UV Wind Speed Wind Deg Latitude Longitude	20 хвилин /20 хвилин
77	Запорізька область /Zaporizka oblast	PM1.0 PM2.5 PM10 Temperature Humidity Pressure Noise <u>RAD</u> Solar Radiation y-Radiation CO ₂ VOC (H ₂ CO) O ₃ NH ₃ NO NO _x NO ₂ SO ₂ CO CH ₄ CL ₂	20 хвилин /20 хвилин
74	Дніпропетровська область /Dnipropetrovska oblast	PM1.0 PM2.5 PM10 Temperature Humidity Pressure Noise <u>RAD</u> Solar Radiation y-Radiation CO ₂ VOC (H ₂ CO) O ₃ NH ₃ NO NO _x NO ₂ SO ₂ CO CH ₄ CL ₂ H ₂ S UV UVA UVB DNO VOC2 TVOC Wind Speed Wind Deg Latitude Longitude Height Voltage	20 хвилин /20 хвилин

Середньомісячні значення радіації досліджуваних станцій

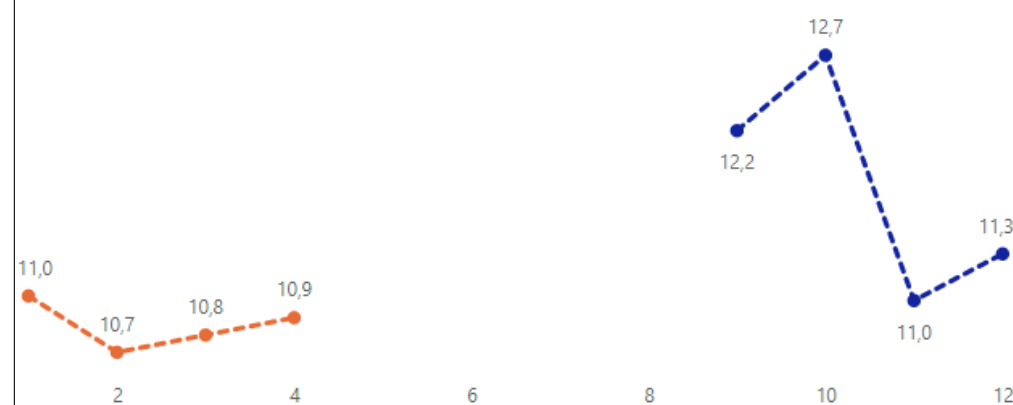
RAD(мкР/год), Енергодар: Воїнів Інтернаціоналістів

Year ● 2021 ● 2022



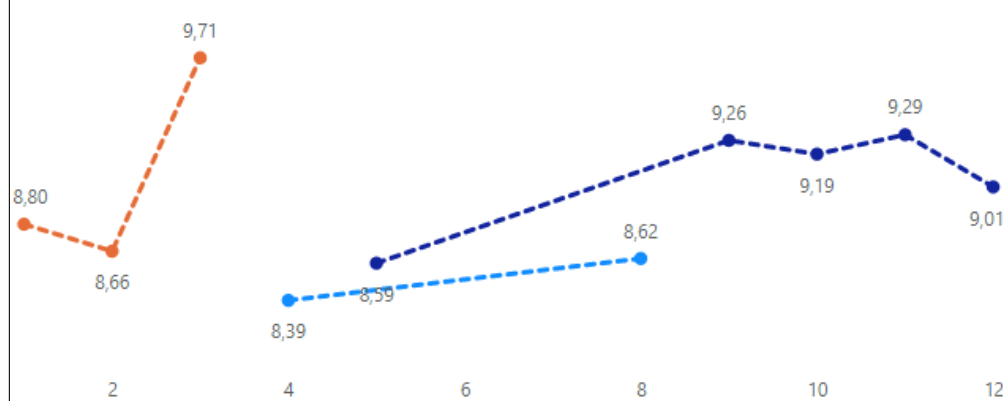
RAD(мкР/год), Кременчук: Червона Гірка

Year ● 2022 ● 2023



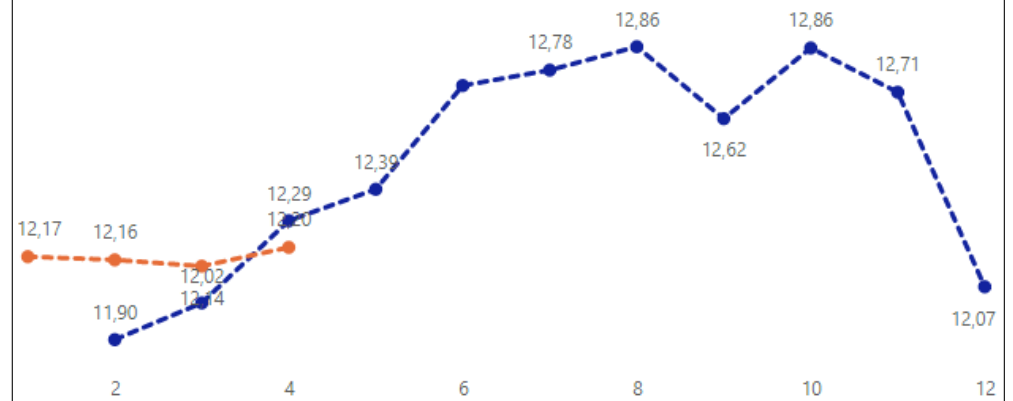
RAD(мкР/год), Нікополь: Княжа-2

Year ● 2021 ● 2022 ● 2023



RAD(мкР/год), Запоріжжя: Медова

Year ● 2022 ● 2023



Результати порівняльного аналізу усереднених значень радіаційного фону в досліджуваному діапазоні дат

Місто	Параметр забруднення – радіаційний фон – RAD	
	Найменше середньомісячне	Найбільше середньомісячне
Енергодар	10,5	11,9
Нікополь	8,6	9,3
Кременчук	12,2	11,0
Запоріжжя	11,9	12,9

Складові впровадження в навчальний процес

Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»

1. Програмування контролерів.
2. Основи IoT.
3. Основи збору та обробки даних.
4. Обробка сигналів і зображень.
5. Організація баз даних.
5. Інтелектуальний аналіз даних.
6. Розпізнавання образів та комп'ютерний зір.

Спеціальність 171 Електроніка

1. Електроживлення електронних пристроїв.
2. Електронні прилади кібернетичних систем.
3. Схемотехніка.
4. Метрологія, стандартизація і управління якістю.
5. САПР електронних пристроїв.
6. Конструювання електронних пристроїв.

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки

1. Основи інформаційних технологій.
2. Проєктування інформаційних систем.
3. Web-Mining, пошук та добування інформації в Інтернеті.
4. Мультиагентні системи та технології підтримки прийняття рішень.
5. Паттерни проєктування та інтеграції інформаційних систем.

Спеціальність 101 Екологія

1. Екологічні аспекти екологічної діяльності.
2. Екологічна безпека.
3. Основи оцінки впливу на довкілля.
4. Моніторинг довкілля.