

Спеціалізована інформаційно-аналітична система еколого-енергетичного моніторингу (AISEEM)

На теперішній час створено чимало вітчизняних та закордонних інформаційно-аналітичних систем моніторингу атмосфери, які орієнтовані на вузьке коло задач у сфері охорони атмосферного повітря. Проте для вирішення найбільш актуальних задач екологічного моніторингу приземного шару атмосфери та контролю екологічного стану навколишнього середовища на рівні міста або регіону необхідно розробляти принципово інші спеціалізовані програмні засоби.

Специализированная информационно-аналитическая система эколого-энергетического мониторинга (AISEEM)

В настоящее время создано немало отечественных и зарубежных информационно-аналитических систем мониторинга атмосферы, которые ориентированы на узкий круг задач в сфере охраны атмосферного воздуха. Однако для решения наиболее актуальных задач экологического мониторинга приземного слоя атмосферы и контроля экологического состояния окружающей среды на уровне города или региона необходимо разрабатывать принципиально другие специализированные программные средства.

На теперішній час створено чимало вітчизняних та закордонних інформаційно-аналітичних систем моніторингу атмосфери, які орієнтовані на вузьке коло задач у сфері охорони атмосферного повітря. Проте для вирішення найбільш актуальних задач екологічного моніторингу приземного шару атмосфери та контролю екологічного стану навколишнього середовища на рівні міста або регіону необхідно розробляти принципово інші спеціалізовані програмні засоби.

AISEEM є автономною системою, яка може працювати на будь-якому ПК під управлінням ОС Windows (95 і вище), навіть в умовах, коли там не встановлено інше програмне забезпечення.

Вхідні дані для AISEEM [1, 3]:

1. Інформація про пости спостереження: номер, місто, адреса, географічні координати.
2. Перелік міст-районів, в яких проводяться спостереження.
3. Інформація про речовини-забруднювачі, за якими ведеться спостереження: номер, назва, одиниці виміру, ГДК_{мр} (гранично допустима концентрація максимальна разова), ГДК_{сд} (гранично допустима концентрація середньодобова) і ОБРВ (орієнтовні безпечні рівні впливу).
4. Інформація про інші показники спостереження (енергетичні, медичні, соціальні і т.д.), що корелюють з екологічними.
5. Інформація про проведені екологічні спостереження: номер запису,

пост спостереження, речовина-забруднювач, середнє та максимальне перевищення ГДК, час та дата.

6. Інформація про енергетичні об'єкти та підприємства: номер, місто, географічні координати, кількість труб та їх параметри.
7. Інформація про викиди енергетичних об'єктів та підприємств: номер, труба, ЗР, кількість викидів та їх параметри.
8. Інформація про карти: номер, зображення, назва, географічні координати.
9. Інформація про проведені неекологічні спостереження: номер запису, місто-район, показник, значення.
10. Метеорологічні дані: характеристики вітру, температура, опади тощо.
11. Допоміжною інформацією можна вважати перелік місяців року, кварталів, півріч.

Відповідно до основних даних еколого-енергетичного моніторингу було спроектовано та створено в базі 11 відповідних таблиць.

Наведемо приклади роботи AISEEM (рис . 1, 2) [4, 5]:

Місто - район	Значення	Середнє перевищення	Макс. перевищення	Місяць	Рік
Київ - Шевченківський	9,3000	0,7000	0,3333	Січень	2005
Київ - Святошинський	10,9000	1,0000	0,4000	Січень	2005
Київ - Оболонський	9,0000	0,7000	0,4000	Січень	2005
Київ - Подільський	11,5000	1,0000	0,4000	Січень	2005
Київ - Деснянський	10,8000	0,6000	0,2000	Січень	2005
Київ - Дніпровський	10,1000	0,8333	0,4000	Січень	2005
Київ - Печерський	12,7000	0,9000	0,4000	Січень	2005
Київ - Голосіївський	9,1000	0,6333	0,2667	Січень	2005
Київ - Солом'янський	9,5000	0,6000	0,2000	Січень	2005

Рис. 1. FormSelect з прикладом введення даних для формування вибірки та отримана вибірка даних визначення залежностей

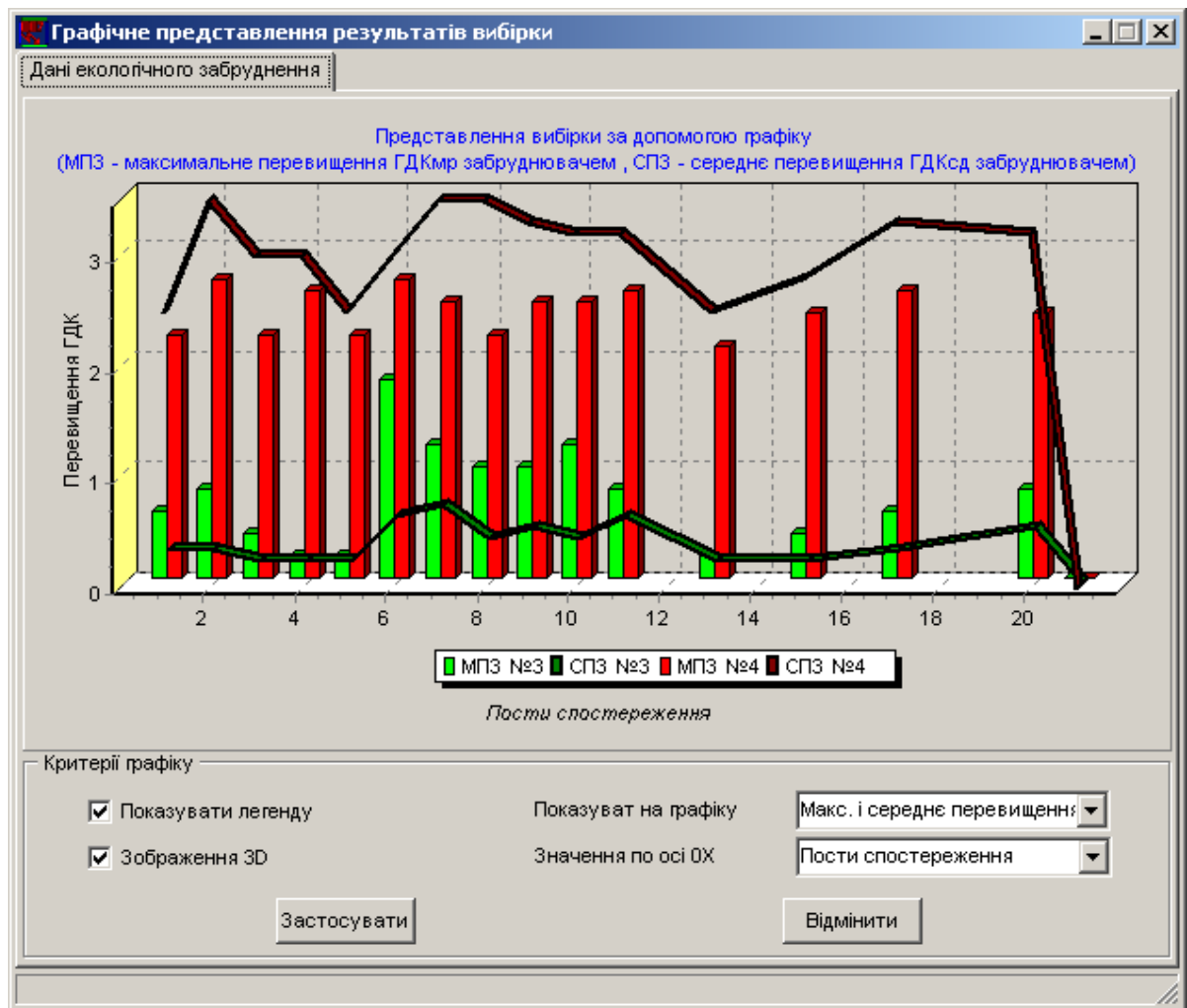


Рис. 2. Графічне представлення вибірки максимальних (у стовпцях) та середньодобових (у лініях) перевищень норм забруднень окису вуглецю (№3) та двоокису азоту (№4) за грудень 2005 року

AISEEM містить ряд параметрів налаштування (рис. 3), які забезпечують можливість вирішення задачі розміщення пунктів спостережень мережі моніторингу стану атмосферного повітря на основі різних джерел даних щодо забруднення з врахуванням пріоритетності орієнтації мережі (рівень забруднення, показник соціально-економічної цінності території тощо) [2].

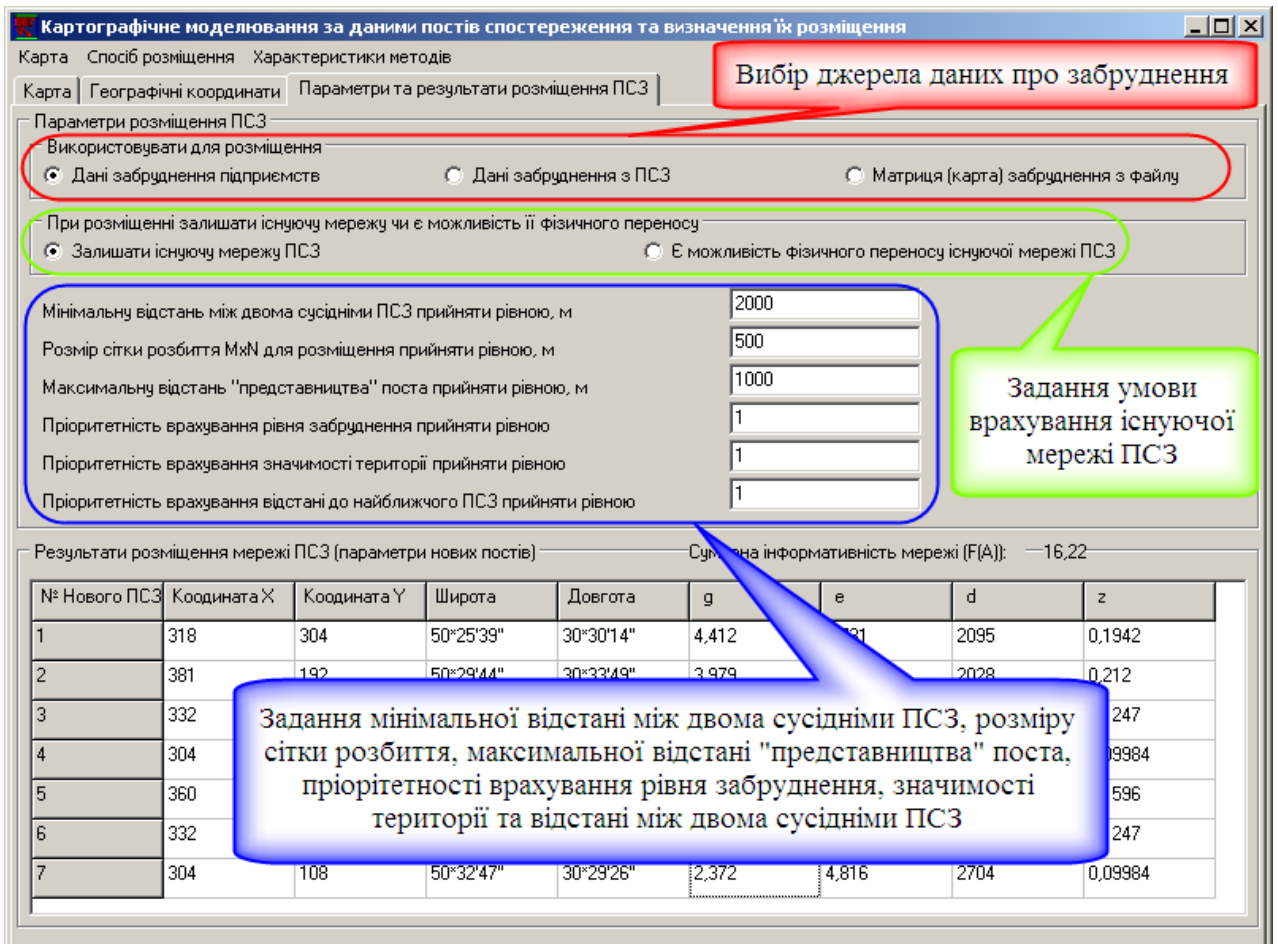


Рис. 3. Параметри налаштування розміщення пунктів спостережень за забрудненням атмосферного повітря

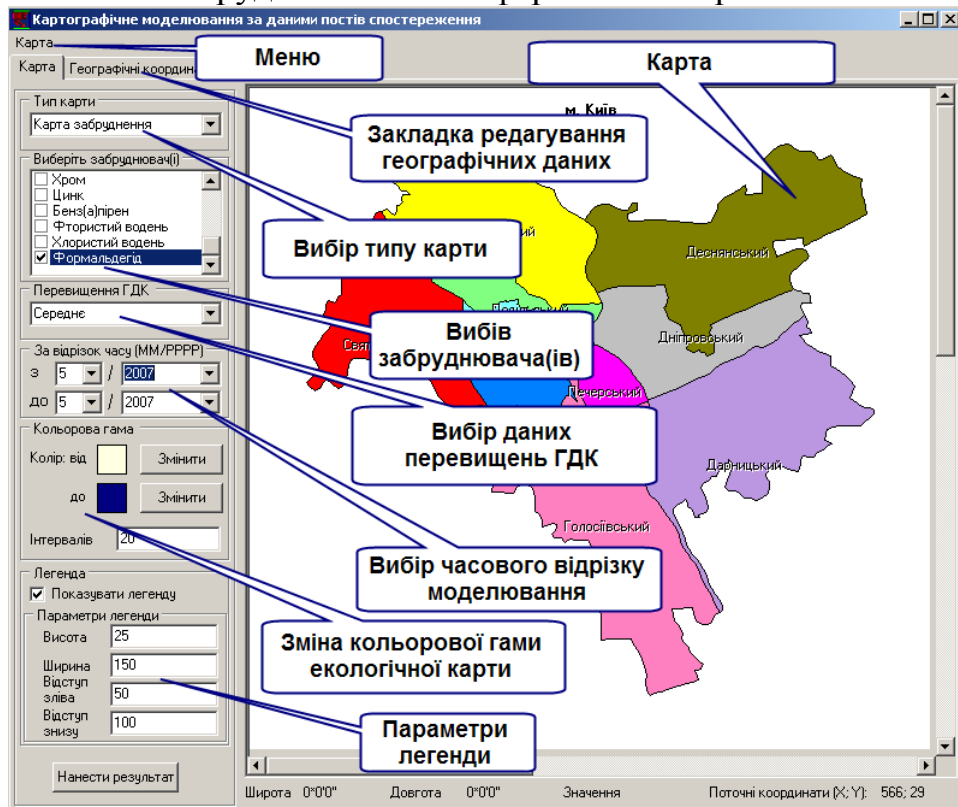


Рис. 4. Форма AISEEM для моделювання забруднення за даними ПСЗ

До переваг AISEEM можемо віднести:

1. можливість проведення визначення розподілів концентрацій забруднення за різними сценаріями (*середнє забруднення за період, вибіркове забруднення, аномальна конвекція, штиль, аномальний штиль, залповий викид*), забруднюючих речовин і т.д.;
2. можливість проводити математико-картографічне моделювання за різними сценаріями для одного чи декількох підприємств, які в свою чергу можуть мати декілька точкових джерел викидів (труб);
3. можливість побудови конфігурації полів забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери;
4. можливість використання декількох математичних моделей для моделювання розповсюдження забруднень у атмосфері;
5. можливість прогнозування небезпечних ситуацій від викидів техногенних підприємств з урахуванням метеоумов;
6. можливість визначення залежності об'ємів викидів від метеоумов;
7. можливість визначення параметрів швидкості і напрямку вітру, що відповідають небезпечним сценаріям розповсюдження забруднюючих речовин;
8. наявність модулю візуалізації, результатом роботи якого є електронна екологічна карта техногенних навантажень для досліджуваної території;
9. можливість вибору координат раціонального розміщення пунктів для спостереження за забрудненням повітря;
10. наявність бази даних з даними постів спостереження за забрудненням атмосфери, викидів підприємств, метеоданих, медичних даних про стан здоров'я населення, демографічних даних і т.д.;
11. можливість здійснення мультикритеріальних вибірок з бази даних;
12. можливість визначення залежностей впливу дії забруднюючих речовин на інші фактори;
13. можливість обчислення екологічних та техногенних ризиків;
14. можливість вирішення задач раннього виявлення та прогнозу факторів ризику захворюваності населення;
15. можливість постійно розширюючих бібліотек методів математичної обробки – від елементарної статистики до багаторівневих алгоритмів обробки інформації.

1. Артемчук В.А. Информационно-аналитическая система эколого-энергетического мониторинга / В.А. Артемчук, О.А. Грибан // Моделювання та інформаційні технології. – 2010. – Т. 1, спец. вип. С. 120-128.

2. Артемчук В.О. Математичні та комп'ютерні засоби для вирішення задачі розміщення пунктів спостережень мережі моніторингу стану атмосферного повітря: дис. ... кандидата технічних наук : 01.05.02 / Артемчук Володимир Олександрович. – К., 2011. – 178 с.

3. Артемчук В.О. Обчислення статистичних характеристик вибірки в інформаційно-аналітичній системі еколого-енергетичного моніторингу / В.О. Артемчук // Моделювання та інформаційні технології. – К., 2010. – Вип. 55. – С. 21-29.

4. Створення програмних засобів для вирішення задач еколого-енергетичного моніторингу : Звіт про НДР (заключн.) / Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України. – № ДР 0109U007060. - К., 2010. – 37 с.

5. Яцишин А.В. Розробка засобів побудови електронних карт в інформаційно-аналітичній системі еколого-енергетичного моніторингу / А.В. Яцишин, В.О. Артемчук // Моделювання та інформаційні технології : зб. наук. пр. – К.: ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України, 2011. – № 59. – С. 25-32.