

ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА З ВИКОРИСТАННЯМ МОБІЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ

¹Вінницький національний технічний університет
²Департамент інформаційних технологій Вінницької міської ради

Анотація

Запропоновано метод ідентифікації параметрів моделі забруднення атмосферного повітря від викидів автотранспорту, який дозволяє підвищити точність цієї ідентифікації за рахунок використання мобільних пристроїв.

Ключові слова: модель забруднення повітря, мобільні пристрої, точність ідентифікації моделі.

Abstract

The method for air pollution model parameters identification from vehicles emissions, which can improve the accuracy of identification with the use of mobile devices.

Keywords: air pollution model, mobile devices, the accuracy of the model identification.

Вступ

Для підвищення точності при моделюванні забруднення атмосферного повітря (АП) у містах рекомендується використовувати відомі інформаційно-вимірювальні системи (ІВС) та ІВС, основані на мобільних пристроях [1, 2].

Метою даної роботи є розробка методу підвищення точності моделювання забруднення АП міста з використанням мобільних інформаційно-вимірювальних систем.

Результати дослідження

Пропонується застосовувати такий метод для ідентифікації параметрів моделі забруднення АП:

I. Визначення умов проведення та планування спостережень.

- Визначення K показників $F_k, k = \overline{1, K}$, які необхідно моніторити, та вибір датчиків і підключення їх до ІВС.

- Вибір оптимального маршруту, на якому можливо знаходження проблемних місць і причин надмірного забруднення та розбиття його на M характерних ділянок довжиною L_j .

- Вибір оптимальної швидкості руху $V_j, j = \overline{1, M}$ транспортного засобу.

II. Збирання даних спостереження.

З використанням датчика якості повітря, GPS-датчика та відеореєстратора формується масив показників $F_{k,j}, k = \overline{1, K}, j = \overline{1, M}; U_q, q = \overline{1, Q}; R_j, j = \overline{1, M}$.

III. Обробка даних спостереження.

На основі середньої швидкості руху транспортного засобу на кожній ділянці V_j визначення лінійних координат місць, в яких проводилося вимірювання $F_{k,j}$.

Геокодування результатів геолокації засобами геоінформаційних систем (ГІС), побудова траєкторії руху транспортного засобу на електронній карті місцевості та визначення просторових координат U_q .

Визначення кількості стаціонарних S та пересувних R потенційних джерел забруднення.

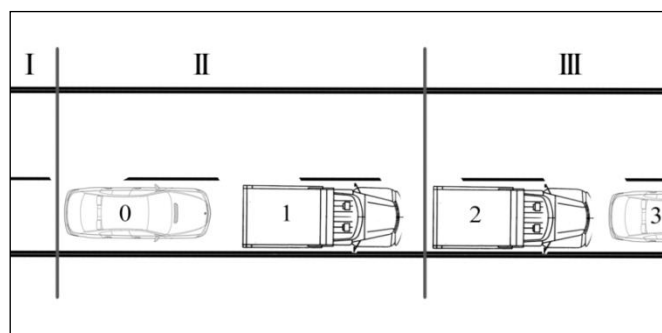


Рис. 1. Схематичне зображення принципів вимірювання на ділянці

VI. Побудова регресійної залежності.

- Усереднити концентрації показника $F_{серj}$ на кожній ділянці.
- Провести агрегування умов руху ТЗ шляхом переходу до приведеної кількості ТЗ R' на ділянках, з урахуванням відповідних коефіцієнтів.
- Побудувати регресійну залежність між $F_{серj}$ та R' , інтегральними для усіх ділянок, що дозволить прогнозувати забруднення повітря у місті.

V. Оцінити похибки вимірювання та розрахунку.

Проаналізувати похибки. Визначити найменшу похибку вимірювання.

Аналіз результатів дослідження та висновки

Проведено експеримент із використанням різних ІВС та описаного вище методу для ідентифікації параметрів моделі забруднення АП, який показав підвищення точності результатів моделювання стану атмосферного повітря у місті у порівнянні із традиційними підходами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мокін В. Б. Інформаційно-вимірювальна система оперативного екологічного моніторингу з використанням мобільних пристроїв / В. Б. Мокін, К. О. Бондалетов, Г. В. Горячев, Д. Ю. Дзюняк // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — Вінниця. — 2015. — № 5. — С. 116-122.

2. Мокін В. Б. Метод та технологія моніторингу стану атмосферного повітря за допомогою універсальної інформаційно-вимірювальної системи з використанням мобільних пристроїв / В. Б. Мокін, Д. Ю. Дзюняк, К. О. Бондалетов, В. В. Олійник // Наукові праці Вінницького національного технічного університету [Електронне фахове видання]. — Вінниця — 2015. — № 4. — Режим доступу: <http://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/issue/view/33>.

Мокін Віталій Борисович — д.т.н., професор, завідувач кафедри комп'ютерного еколого-економічного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Горячев Георгій Володимирович — к.т.н., доцент кафедри комп'ютерного еколого-економічного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Дзюняк Дмитро Юрійович — аспірант кафедри комп'ютерного еколого-економічного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Бондалетов Костянтин Олександрович — інженер-програміст департаменту інформаційних технологій Вінницької міської ради; аспірант кафедри комп'ютерного еколого-економічного моніторингу та інженерної графіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Vitalii B. Mokin — Dr. Sc., Professor, Head of the Department of Computer-aided Ecological and Economic Monitoring and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Georgii V. Goriachev — Ph. D., associate professor of the Department of Computer-aided Ecological and Economic Monitoring and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Dmytro Y. Dziuniak — postgraduate student at the Department of Computer-aided Ecological and Economic Monitoring and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Konstantin O. Bondaletov — software engineer of the Department of Information Technology of the Vinnytsia City Council postgraduate student at the Department of Computer-aided Ecological and Economic Monitoring and Engineering Graphics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.