

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИДОРОЖНОЙ СРЕДЫ ТРАНСПОРТНЫМИ ПОТОКАМИ

**В.П. Матейчик, профессор, д.т.н., А.А. Вайганг, НТУ,  
М. Смешек, профессор, д-р хаб., Жешувская политехника**

*Аннотация.* В статье рассматриваются особенности информационной системы мониторинга уровня загрязнения придорожной среды транспортными потоками.

*Ключевые слова:* информационная система, мониторинг, транспортный поток, уровень загрязнения.

## ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПРИДОРОЖНОГО СЕРЕДОВИЩА ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ

**В.П. Матейчик, професор, д.т.н., Г.О. Вайганг, НТУ,  
М. Смешек, професор, д-р хаб., Жешувська політехніка**

*Анотація.* У статті розглядаються особливості інформаційної системи моніторингу рівня забруднення придорожнього середовища транспортними потоками.

*Ключові слова:* інформаційна система, моніторинг, транспортний потік, рівень забруднення.

## INFORMATION MONITORING SYSTEM OF POLLUTION LEVEL IN THE ROADSIDE ENVIRONMENT BY A TRAFFIC FLOW

**V. Mateichyk, professor, dr. eng. sc., A. Weigang, NTU,  
M. Smieszek, professor, dr. eng. sc., Rzeszow university of technology**

*Abstract.* The article reviews features of the information monitoring system of pollution level in the roadside environment by a traffic flow.

*Keywords:* information monitoring system, traffic flow, pollution level.

### Введение

Непрерывное увеличение количества автотранспорта и объемов промышленного производства во всем мире влечет за собой всевозрастающее загрязнение окружающей среды.

В связи с актуальностью проблемы увеличения загрязнения воздуха выхлопными газами автотранспорта во многих странах мира проводятся специальные наблюдения вблизи оживленных автомагистралей.

Интенсивное развитие автомобильной про-

мышленности, возрастание численности автопарков и общей интенсивности движения транспортных средств по автодорогам приводит к увеличению вклада ряда вредных веществ, выбрасываемых автомобилями, в общее загрязнение атмосферы. Поэтому, несмотря на проведение целого ряда мероприятий по сокращению вредных выбросов автотранспорта вклад последнего в загрязнение воздушного бассейна и придорожной среды из года в год возрастает. Положение усугубляется еще и тем, что отработавшие газы выбрасываются автотранспортом в приземном слое воздуха, что способствует созданию

значительных концентраций вредных примесей на уровне дыхания человека.

### Анализ публикаций

Анализ научных исследований показал, что существует ряд методик оценки выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта [1-8]. Этими вопросами занимаются такие учебные и научные организации как ХНАДУ, МАДИ (ТУ), НАМИ и НИИАТ, европейские транспортные лаборатории ИН-РЕТС, LAT, TNO и др.

Для проведения экологического мониторинга разработано ряд программ и систем, связанных с оценкой загрязнения окружающей среды. В них с разной степенью полноты рассчитываются выбросы загрязняющих веществ, которые попадают в окружающую среду в результате эксплуатации и работы различных промышленных объектов и транспортных средств, предлагаются способы определения и методы расчета в натуральном выражении, приводятся некоторые зависимости между степенью загрязнения среды и размером причиненного вреда. Но среди широкого спектра таких программ почти отсутствуют системы экологического мониторинга придорожной среды транспортными потоками.

### Цель и постановка задачи

Основной целью работы является характеристика особенностей информационной системы мониторинга уровня загрязнения придорожной среды транспортными потоками.

Для решения этой задачи необходимо проанализировать спектр возможностей программы, которая позволяет рассчитывать и прогнозировать выбросы вредных веществ транспортными потоками в зависимости от их параметров, состава и технических характеристик транспортных средств.

### Структура и характеристика системы

Необходимость осуществления своевременного экологического мониторинга транспортных магистралей требует автоматизации процесса определения и оценки загрязнения придорожной среды автотранспортом. На основе Методики оценки ингредиентного и параметрического загрязнения придорож-

ной среды транспортным потоком разработана информационная система (ИС), которая осуществляет расчет ингредиентного и параметрического загрязнения придорожной среды транспортным потоком и представляет собой интернет-ресурс.

Архитектурно-технологические решения построения ИС мониторинга уровня загрязнения придорожной среды транспортным потоком базируются на применении Web-технологий, преимуществами использования которой является:

- уменьшение капитальных затрат на разработку системы и ее эксплуатацию;
- возможность дистанционного технического сопровождения системы;
- возможность подключения большого количества пользователей (клиентов) системы.

Система включает в себя базу данных и интерфейс пользователя. Система создана на основе языка веб-программирования PHP и базы данных MySQL[2]. В основе программного комплекса лежит клиент-серверная технология (рис. 1).

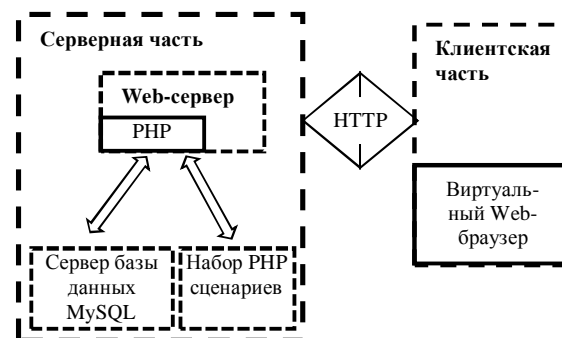


Рис. 1. Обобщенная структурная схема ИС мониторинга уровня загрязнения придорожной среды

Структура системы включает три основных блока - блок ввода входной информации, блок справочной информации и блок расчета ингредиентного и параметрического загрязнения окружающей природной среды.

Информационная система имеет простой и удобный интерфейс для работы в любом браузере. Работа пользователя, который имеет возможность вносить, изменять и удалять информацию, полученную опытным путем, является функцией администратора данного программного обеспечения. Если системой воспользовался случайный посетитель Ин-

тернета, то он может работать в режиме гостя и иметь возможность только просматривать справочную информацию и результаты

исследований. В общем виде интерфейс имеет четыре вкладки для работы и кнопку выхода из рабочего режима системы (рис. 2).

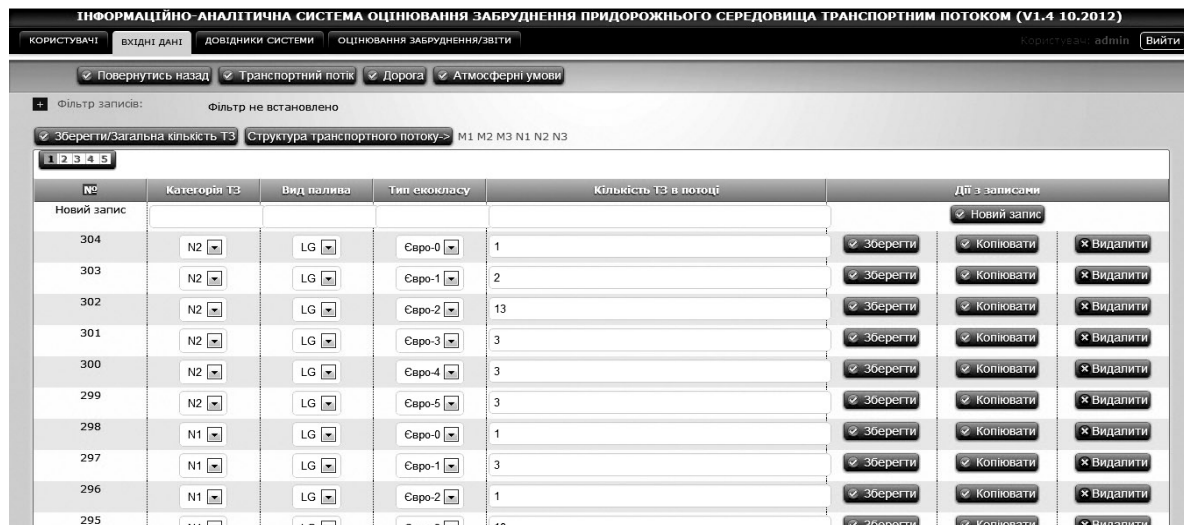


Рис. 2. Web-інтерфейс інформаційної системи моніторингу рівня забруднення придорожньої середовища транспортними потоками

Система оснащена інструментарієм для виконання швидкого пошуку та фільтрації даних.

На даний момент ввід даних виконується оператором, що замедляє процес роботи. Дані досліджень вносяться в інтерактивному режимі, і результати розрахунку автоматично формуються при створенні звіту. Система також має справочну інформацію, яка використовується як для розрахунків, так і для порівняння результатів з ПДК.

Інформаційна система моніторингу рівня забруднення придорожньої середовища транспортними потоками дозволяє визначати як інгредієнтне забруднення, а саме масові викиди шкідливих речовин автотранспортом, так і параметричне забруднення (рівень еквівалентного шуму та звукового тиску транспортних засобів), в залежності від:

- складу транспортного потоку за категоріями транспортних засобів;
- їх екологічних класів;
- виду використовуваного палива;
- характерних режимів руху транспортного потоку;
- дорожніх та атмосферних умов.

Одним з переваг системи є можливість зберігати дані та результати досліджень в базі даних. Тому неза-

висимо від дати досліджень можна виконати розрахунок та сформувати звіт оцінки рівня інгредієнтного або параметричного забруднення (рис. 3).

РОЗРАХУНОК ІНГРЕДІЄНТНОГО ЗАБРУДНЕННЯ			
Дата спостереження	2012-09-22 11:57:31		
Назва дороги	E95		
Довжина вимірювання	100-й км		
Кількість смуг дороги	4		
Час спостереження	60 хв		
Інтенсивність потоку	1099 авт/год		
Швидкість потоку	90 км/год		
Режим руху	усталений рух		
Атмосферні умови	А		
Швидкість вітру	1.5 м/с		
Напрямок вітру відносно осі дороги	90		
Відстань від джерела викиду	10 м		
	Масові викиди, мг/с	Розрахункова концентрація, мг/м <sup>3</sup>	Середньодобова ГДК, мг/м <sup>3</sup>
C(n)H(m)	0.283129	0.0132537	0.05
CO	1.98497	0.09292	3
NO(x)	2.26249	0.105911	0.04
PM	0.0268658	0.00125763	0.05
			норма
			норма
			перевищує
			норма

Рис. 3. Результат оцінки рівня інгредієнтного забруднення придорожньої середовища

Доступ до даних досліджень необхідний для проведення порівняльного аналізу рівня забруднення придорожньої середовища транспортними потоками при різних початкових даних.

Розвиток сучасних інформаційних технологій вимагає розширення можливостей створеної інформаційної системи. Для автоматизації оцінки рівня забруднення придорожньої середовища транспортними потоками необхідно удосконалення та модернізація системи (рис. 4).

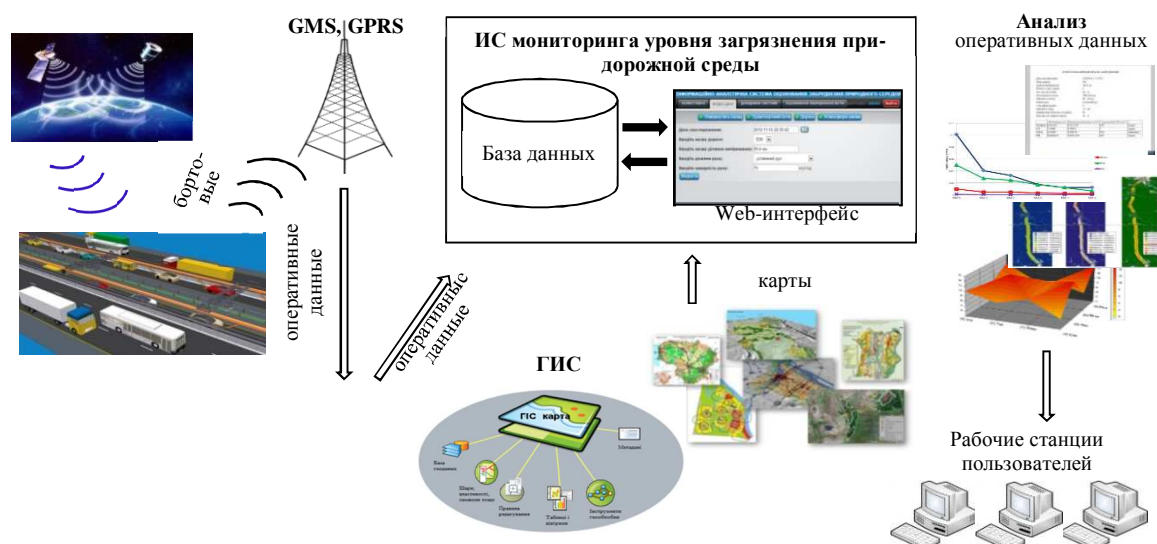


Рисунок 4 – Принципиальная схема модернизации и совершенствования ИС

Этот процесс позволит широко использовать возможности современных интернет-технологий, а именно:

- геоинформационных систем и картографии для визуализации полученных результатов с отображением уровня загрязнения;
- оперативных данных, полученных с помощью бортовых компьютеров и датчиков транспортных средств;
- расширение пакета анализа оценки уровня ингредиентного и параметрического загрязнения придорожной среды транспортным потоком;
- адаптацию и интеграцию полученных результатов к системам принятия решений и выработки рекомендаций на их основе.

### Выводы

Таким образом, информационная система мониторинга загрязнения транспортными потоками позволяет оценивать реальное состояние качества придорожной среды в интерактивном режиме в процессе проведения исследований и на их основе своевременно принимать решения и рекомендовать меры по уменьшению уровня загрязнения.

### Литература

1. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А.Г., Корпач А.О., Мержиєвська Л.П. *Экологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник.* – К.: Арістей, 2006. – 292с.
2. Колисниченко Д.Н. *PHP 5 и MySQL 5. Разработка Web-приложений* – Москва,

БХВ-Петербург, 2010 г. – 546 с.

3. Левтеров А.И. *Способ мониторинга транспортных потоков* / А.И.Левтеров, Г.В.Алешин, А.Н.Ярута. – *Науковотехн. журнал «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті».* – Х.: УкрДАЗТ, 2012. - №3. - С.56-60.
4. Матейчик В.П. *Методи оцінювання та способи підвищення екологічної безпеки дорожніх транспортних засобів [Текст] : Монографія / В. П. Матейчик.* – Київ, НТУ, 2006. - 213 с.
5. *Методика определения выбросов автотранспорта для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферы городов.* СПб, НИИ Атмосфера, 1999.
6. ОНД-86 *Методика розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств.* ОНД-86. – Л.: Гидрометеоздат, 1987. – 93с.
7. *Расчетная инструкция по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух.* М., НИИАТ, 2006.
8. Шаталова Е.Е. *Совершенствование оценки массовых выбросов загрязняющих веществ в отработавших газах автомобильного транспорта: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук: 05.22.10 «Эксплуатация автомобильного транспорта» / Шаталова Е. Е.* – Волгоград, 2007. – 16с.

Рецензент: О.Я. Никонов, профессор, д.т.н.  
Статья поступила в редакцию 31 октября 2013 г.