

**ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАВДАННЯХ ТРАНСПОРТНО-ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ
АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

Для України екологічні проблеми транспорту стали особливо актуальними в останнє двадцятиріччя. Серед галузей національної економіки транспортний комплекс є найбільшим забруднювачем навколишнього середовища. У масштабах країни частка транспорту в сумарних викидах забруднюючих речовин в атмосферу від усіх джерел досягає 45 %, у викидах парникових газів – приблизно 10 %, у масі промислових відходів – 2 %, у скиданнях шкідливих речовин зі стічними водами – приблизно 3 %, у споживанні речовин, що руйнують озон, – приблизно 5 % [1; 2].

Частка транспорту в шумовому впливі на населення становить 85–95 % залежно від території. Небезпека полягає в тому, що забруднюючі речовини у великій кількості виділяються в населених пунктах, на перехрестях вулиць, де концентруються в нижніх шарах повітря на висоті 1,5–2 м над поверхнею землі, тобто на рівні органів дихання людини. При накопиченні їх у повітрі вище допустимої концентрації вони становлять велику небезпеку для здоров'я людини і навколишнього світу.

Найбільший токсичний вплив на живі організми здійснюють сполуки важких металів, серед них найбільш небезпечним є свинець, що накопичується в смузі 100–200 м від дороги. До того ж, свинцеві домішки перешкоджають застосуванню ефективних каталітичних нейтралізаторів, що знижують токсичність вихлопу в десять разів. Експерти американської Асоціації легеневих захворювань оголосили смог однією з основних причин численних приступів астми (400 тис. випадків на рік) та інших респіраторних захворювань (1 млн випадків) у жителів США. Лікарі вважають, що 15 тис. американців похилого віку передчасно вмирають саме через впливи вихлопних газів. Така ж ситуація складається і в Україні, котра хоч і поступається США за кількістю автомобілів на

душу населення, але перевищує за термінами використання старих та несправних автомобілів.

Автомобілі, що експлуатуються в Україні, як правило, не відповідають сучасним європейським вимогам щодо токсичності і викидають шкідливих речовин істотно більше, ніж їх закордонні аналоги. В Україні оцінювати вплив транспорту на навколишнє середовище почали тільки в 90-х рр. ХХ ст. за нормативними даними, що існували в Радянському Союзі та не повністю відповідали міжнародним нормам. Контроль за забрудненням навколишнього середовища покладений на Державтоінспекцію (ДАІ) МВС України, яка здійснює його недосконало [3; 4].

Особливо напруженою є екологічна обстановка в обласних центрах України. Наприклад, частка автотранспорту в сумарному забрудненні атмосфери у великих містах України становить: в Ужгороді – 90,4 %; у Ялті – 88 %; у Києві – 77,6 %; у Харкові – 68,2 %; у Миколаєві – 64 %; в Одесі – 61 % [5].

Екологічні проблеми міст, головним чином, великих (Київ, Дніпропетровськ, Донецьк), пов'язані з надмірною концентрацією населення, транспорту і промислових підприємств на порівняно невеликих територіях з утворенням антропогенних ландшафтів, дуже далеких від стану екологічної рівноваги. Над великими містами атмосфера містить у 10 раз більше аерозолів і в 25 разів більше газів. При цьому 60–70 % газового забруднення припадає на автомобільний транспорт. На сучасному етапі розвитку людства з конвеєрів автозаводів усього світу щорічно сходить приблизно 50 млн автомобілів, тобто при двозмінній роботі в середньому – 170 автомобілів кожен хвилину! За сорок післявоєнних років автомобільний парк виріс більш ніж у десять разів і в 1987 р. перевищив півмільярдний рубіж. У 1998 р. автомобільний парк виріс до 700 млн.

Очікується, що до кінця першого десятиліття ХХІ ст. парк автомобілів досягне мільярдної позначки. Кількість автомобілів зростає набагато швидше, ніж кількість населення.

Шляхи вирішення екологічної проблеми. Автотранспортні засоби викидають в атмосферне повітря понад 200 шкідливих компонентів [6]. Один автомобіль за рік викидає в атмосферу понад 300 кг шкідливих для людини викидів, серед яких оксиди вуглецю, азоту, сірки, важких металів, канцерогенні й мутагенні сполучи тощо. За рік один легковий автомобіль забирає з атмосферного повітря 4350 кг кисню, а замість нього викидає 3250 кг вуглекислого і 530 чадного газу, 90–150 кг незгорілих вуглеводів, 40 кг оксидів азоту, 1 кг свинцю. А неправильне керування транспортними засобами призводить до збільшення викидів CO та C_nH_m на 25–30 %, NO_x – на 15 %. Регулярний моніторинг середнього добового C_{co} і максимального разового C_{mp} забруднення атмосферного повітря території міст України здійснюється стаціонарними постами Держкомгідромету (наприклад у Києві діють 16 таких постів).

У вихлопних газах містяться вуглеводи – незгорілі або не повністю згорілі компоненти палива, частка яких різко зростає, якщо двигун працює на малих оборотах або в момент збільшення швидкості на старті, тобто під час затворів та біля світлофорів. Саме в момент, коли натискають на акселератор, виділяється найбільше незгорілих часток – приблизно в 10 разів більше, ніж при роботі двигуна в нормальному режимі. До незгорілих газів відносять і звичайний оксид вуглецю, що утворюється в тій або іншій кількості всюди, де щось спалюють. У вихлопних газах двигуна, що працює на нормальному бензині та в нормальному режимі, міститься в середньому 2,7 % оксиду вуглецю. При зниженні оборотів двигуна автомобіля ця доля збільшується до 3,9 %, а на малому ході – до 6,9 %. Оксид вуглецю, вуглекислий газ і більшість інших газових вихлопів двигунів важчі за повітря, тому вони концентруються над поверхнею землі. Наприклад, регулярні заміри, що здійснюються в Києві, свідчать про те, що забруднення повітря вихлопними газами в 7–10 разів перевищує допустимі норми.

У вихлопних газах містяться також альдегіди, що мають різкий запах і подразнювальну дію. До них належать акролеїн і формальдегід; останній має особливо вражаючу дію. Двоокис азоту відіграє велику роль в утворенні продуктів перетворення вуглеводнів

в атмосферному повітрі. У вихлопних газах наявні вуглеводи палива, що не розклалися. Серед них особливе місце посідають неграничні вуглеводи етиленового ряду, зокрема гексен і пентен.

Через неповне згорання палива у двигуні автомашини частина вуглеводнів перетворюється на сажу, що утримує смолисті речовини. Особливо багато сажі і смол утворюється при технічній несправності мотора і в моменти, коли водій, який форсує роботу двигуна, зменшує співвідношення повітря і пального, прагнучи одержати так звану «багату суміш». У цих випадках за машиною тягнеться видимий хвіст диму, який містить поліциклічні вуглеводи зокрема бенз(α)пірен.

У цілому при визначеному рівні інтенсивності вихлопів автомобілів на території міста з'являються стійкі накопичення забруднень. Це аерозолі автотранспортного походження, які затримуються в атмосфері протягом тривалого часу, адсорбують канцерогенні речовини, які потрапляють із повітрям у дихальні шляхи людини та здатні акумулюватися організмом. Ці сполуки вражають центральну нервову систему і кровотворні органи.

Таким чином, забруднення повітря становить серйозну загрозу здоров'ю населення, зумовлюючи зниженню якості життя. За оцінками Агентства з охорони навколишнього середовища США, токсичні речовини, що забруднюють повітря, щорічно викликають 1700–2700 різновидів ракової хвороби. В останні роки спостерігається тенденція зростання кількості ракових захворювань, лейкемії та інших захворювань, що загрожують життю. Забруднення повітря є причиною 6 % смертей у світі, стверджують фахівці Всесвітньої організації охорони здоров'я.

Зниження впливу транспортних потоків на міське середовище треба передбачати на різних етапах містобудівного та ландшафтного проектування. При формуванні структури міста треба виділити житлові райони, які перебувають у складних умовах дорожньої мережі міста і в яких треба передбачити необхідні заходи до обмеження руху деяких видів транспорту з урахуванням часу найбільшої інтенсивності руху. Однак ці заходи треба детально обґрунтувати, щоб не викликати в суміжних районах значного перевантаження, яке негативно вплине на їх гігієнічний стан.

Саме в цьому й полягає гостра необхідність створення системи моніторингу, тобто спостереження й контролю за транспортною

мережею міста, яка й повинна визначити небезпечні ділянки доріг та сформулювати конкретні рішення щодо усунення впливу відпрацьованих газів автотранспорту.

Сутність транспортно-екологічного моніторингу полягає в тому, що на основі отриманої екологічної інформації треба дати оцінку і прогноз стану та якості повітря з подальшою розробкою рекомендацій для проведення заходів, спрямованих на покращення або відновлення стану повітря.

Треба відзначити, що організація системи транспортно-екологічного моніторингу в даний час перебуває не в найкращому стані. Головним недоліком цієї системи є відсутність завершеної науковообґрунтованої методології і необхідної технічної інфраструктури. Насамперед необхідно відзначити, що способи отримання, обробки, накопичення й використання екологічної інформації повинні базуватися на сучасних принципах геоінформаційної системи (ГІС).

Таким чином, для створення транспортно-екологічного моніторингу треба вирішити ряд наукових, технічних і організаційних завдань:

1) розробити схему транспортно-екологічного районування території міста;

2) виділити найбільш небезпечні ділянки доріг;

3) визначити станції спостереження і відбору проб на вищевказаних, а також і на другорядних ділянках доріг;

4) розробити таку систему показників і критеріїв транспортно-екологічної оцінки, яка б дозволила науковообґрунтовано визначити екологічний стан на даних ділянках доріг та якість повітря на них;

5) створити засоби й методи відбору та лабораторного аналізу проб;

6) за допомогою космічних знімків (зроблених у різні дні й різний час), створити базу геологічних даних для розрахунку інтенсивності руху автотранспорту;

7) за допомогою ПС-технологій створити необхідний банк даних по всьому місту в цілому;

8) розробити автоматизовану систему оцінки й прогнозування стану небезпечних дорожніх вузлів.

Вся просторова й атрибутивна інформація, яка надходить у результаті спостереження й лабораторного аналізу, повинна підлягати обробці з подальшим її накопиченням і впорядкуванням та створенням банку даних у вигляді окремих ділянок доріг, окремих житлових

масивів, районів міста і міста в цілому. Тому для забезпечення цієї роботи треба створити відповідну геоінформаційну інфраструктуру.

Транспортно-екологічний моніторинг буде ефективним тільки в тому випадку, коли вся інформація, яка буде накопичуватися і систематизуватися в банках даних, буде оцінюватися, прогнозуватися й регулювати стан транспортних потоків міста, що дозволить створити відповідну систему прийняття рішень.

На державному рівні екологічного моніторингу спостерігається ще більше узагальнення просторово розподіленої інформації. Роль локальних джерел емісії на цьому рівні можуть відігравати великі територіальні утворення. При переході від одного ієрархічного рівня до іншого узагальнюється не тільки інформація про джерела емісії, а й інші дані, що характеризують екологічну ситуацію.

При розробці проекту екологічного моніторингу необхідна така інформація:

– джерела надходження забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище – викиди забруднюючих речовин в атмосферу промисловими, енергетичними, транспортними та іншими об'єктами; скидання стічних вод у водні об'єкти; поверхневі зливи забруднюючих і біогенних речовин у поверхневі води суші й моря; внесення на земну поверхню і (або) в ґрунтовий шар забруднюючих і біогенних речовин разом із добривами і хімічними речовинами у сільськогосподарській діяльності; місця поховання і складування промислових і комунальних відходів; техногенні аварії, що призводять до викиду в атмосферу небезпечних речовин і (або) виливу рідких забруднюючих і небезпечних речовин тощо;

– перенесення забруднюючих речовин – процеси атмосферного переносу; процеси переносу міграції у водному середовищі;

– процеси ландшафтно-геохімічного перерозподілу забруднюючих речовин – міграція забруднюючих речовин ґрунтовим профілем до рівня ґрунтових вод; міграція забруднюючих речовин ландшафтно-геохімічним сполученням з урахуванням геохімічних бар'єрів і біохімічних кругообігів; біохімічний кругообіг тощо;

– дані про стан антропогенних джерел емісії – потужність джерел емісії і місце їх розташування, гідродинамічні умови надходження емісії в навколишнє середовище.

Структурну схему екологічного моніторингу наведено на рис. 1.

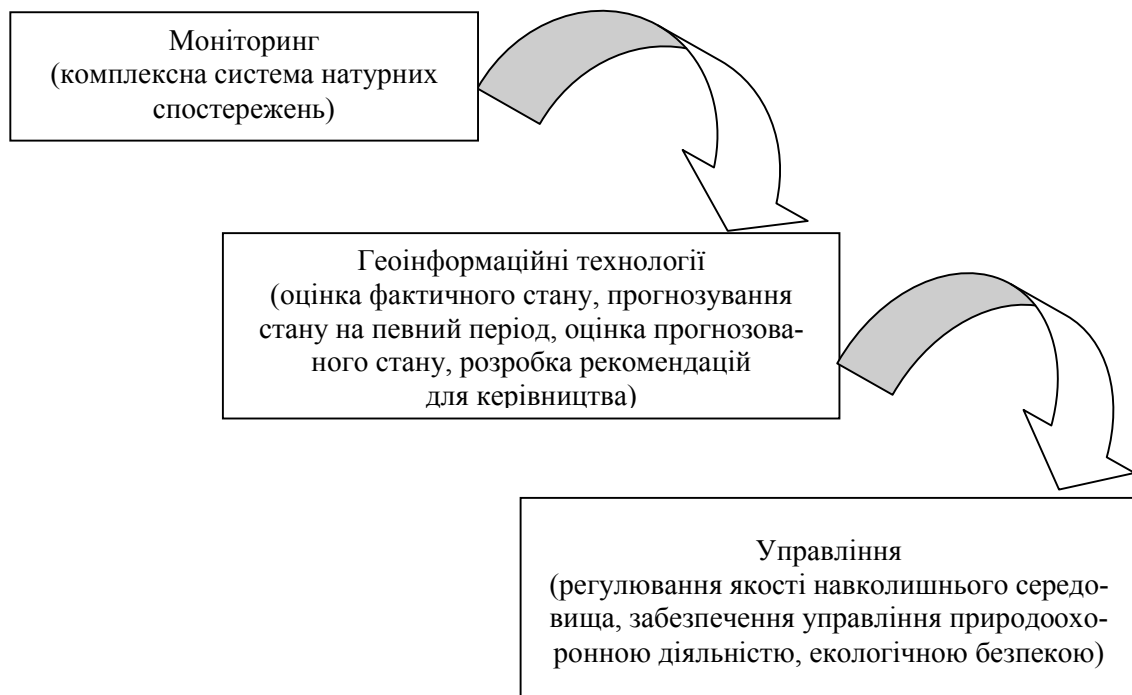


Рис. 1. Структурна схема екологічного моніторингу

У зоні впливу джерел емісії організується систематичне спостереження за такими об'єктами й параметрами навколишнього природного середовища:

а) атмосфера: хімічний і радіонуклідний склад газової та аерозольної фази повітряної сфери; тверді й рідкі опади (сніг, дощ), їх хімічний і радіонуклідний склад; тепловий стан забруднення атмосфери;

б) гідросфера: хімічний і радіонуклідний склад середовища поверхневих вод (ріки, озера, водойми тощо), ґрунтових вод, суспензій і даних відкладень у природних водостоках і водоймах; теплове забруднення поверхневих і ґрунтових вод.

Інтеграційний характер ГІС дозволяє створити на їх основі потужний інструмент для збирання, збереження, систематизації, аналізу й представлення інформації.

Функціональну схему системи моніторингу наведено на рис. 2.

Система має такі характеристики, які з повним правом дозволяють вважати цю технологію основною для обробки й управління моніторинговою інформацією. Її засоби набагато перевершують можливості звичайних картографічних систем, хоча, безумовно, включають і всі основні функції одержання високоякісних карт і планів. У самій концепції системи закладено всебічні можливості збору, інтеграції й аналізу будь-яких розподілених у просторі або прив'язаних до конкретного місця даних. У разі необхідності візуалізувати наявну інформацію у вигляді карти з графіками або діаграмами, створити, доповнити або видозмінити базу даних просторових об'єктів, інтегрувати її з іншими базами єдино правильним рішенням буде звернення до ГІС.

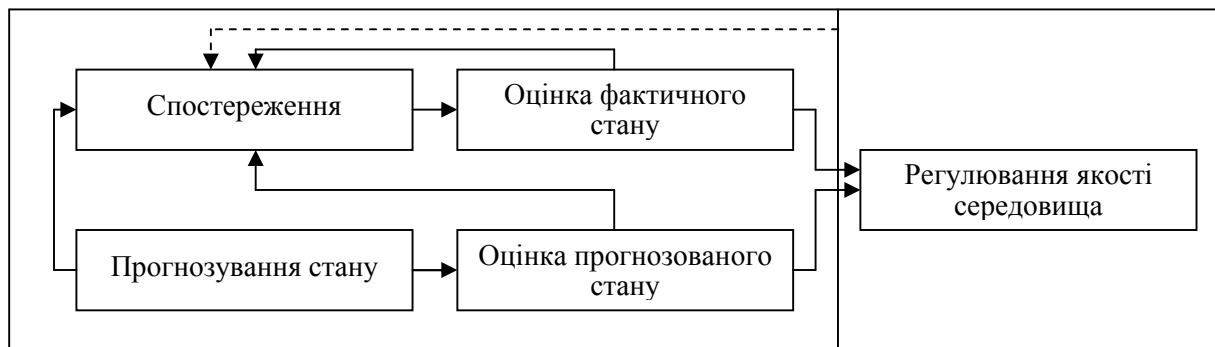


Рис. 2. Функціональна схема системи моніторингу

Тільки з появою ГС повною мірою реалізується можливість цілісного, узагальненого погляду на комплексні проблеми навколишнього середовища, впливу на нього автотранспорту та екології. Таким чином, вона стає основним елементом систем моніторингу.

Висновки. Система єдиного екологічного моніторингу передбачає не тільки контроль стану автотранспорту, навколишнього середовища і здоров'я населення, але й можливість активного впливу на ситуацію. Моделю-

вання поточної ситуації дозволяє досить точно виявити джерела забруднення і створити адекватний керівний вплив на технологічному й економічному рівнях.

Таким чином, єдина державна система екологічного моніторингу, незважаючи на відомі труднощі, забезпечує формування масиву даних для складення екологічних карт, моделювання й прогнозу екологічних ситуацій у різних регіонах України.

Література

1. Солуха Б. В. Оцінка впливу шкідливих викидів автотранспорту на атмосферне повітря в житловій зоні забудови (ОВНС згідно з ДБНА 2.2-1-95) / Б. В. Солуха // Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсів «Містобудівна екологія» і «Міська екологія». – К. : КНУБА, 2000. – 6 с.
2. Якубовский Ю. Автомобильный транспорт и защита окружающей среды / Ю. Якубовський ; пер. с польск. – М. : Транспорт, 1979. – 198 с.
3. Бойченко С. В. Мониторинг антропологической деятельности в сфере использования нефтяных источников энергии / С. В. Бойченко, Е. Л. Матвеева // Экотехнологии и ресурсосбережения. – 1999. – № 5. – С. 54–57.
4. Канило П. М. Комплексные экологические исследования легковых автомобилей с карбюраторными двигателями / П. М. Канило, А. В. Овчаров // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1998. – № 3. – С. 37–43.
5. Степанчук О. В. Принципы створення транспортного екологічного моніторингу / О. В. Степанчук // Містобудування та територіальне планування. – 2001. – № 9. – С. 275–280.
6. Аксенов И. Я. Транспорт и охрана окружающей среды / И. Я. Аксенов, В. И. Аксенов. – М. : Транспорт, 1986. – 120 с.

Надійшла до редколегії 29.12.2009

Анотації

Розглянуто шляхи вирішення актуальної проблеми зниження забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами автотранспортних засобів. Обґрунтовано необхідність створення системи моніторингу транспортної мережі великих міст України.

Определены пути решения актуальной проблемы снижения загрязненности окружающей среды отработанными газами автотранспортных средств. Обоснована необходимость создания системы мониторинга транспортной сети крупных городов Украины.

Ways of solving actual problem concerning environment pollution decrease provoked by vehicles' discharge gases are determined. Necessity of transport network monitoring system creation in big cities of Ukraine is grounded.

УДК 681.3

А. Л. СРОХІН,

*доктор технічних наук, професор,
начальник кафедри інформатики
навчально-наукового інституту психології, менеджменту, соціальних та інформаційних технологій
Харківського національного університету внутрішніх справ,*

І. О. КРАСІЛЬНИКОВ,

*магістрант
Харківського національного університету радіоелектроніки*

МОДЕЛЬ УПРАВЛІННЯ ЧАСОМ НА ОСНОВІ МАТРИЦІ КОВІ

У XXI ст. швидкість – це життя, тому важливо швидко приймати рішення, швидко реагувати на нові фактори впливу, проблеми, швидко шукати шляхи вирішення проблем. Як відомо, «керувати» часом неможливо. У

добі лише 24 години, і як би хто не намагався – лише 24 години буде у розпорядженні. Тому залишається тільки розробляти та використовувати методи ефективного використання наявного часу, а саме методи наукового напрямку