

УДК 577.471

П.І. КОПАЧ, канд. техн. наук, ст. наук. співр., заступник завідувача відділу екологічних основ технологій природокористування Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна

Т.Т. ДАНЬКО, головний технолог відділу екологічних основ технологій природокористування Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ ПОСТІВ МІСЬКОЇ СИСТЕМИ СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА*

На основі сучасних підходів до контролю за станом навколишнього середовища в техногенно навантажених районах розроблено методологію вибору місць розташування постів системи міського екомоніторингу, яка базується на принципах екобезпеки життєдіяльності населення (на прикладі міста Дніпродзержинська).

Ключові слова: навколишнє середовище, пости системи екомоніторингу, екобезпека життєдіяльності, забруднюючі речовини.

Вступ

Сьогодні вся світова спільнота визнала необхідність змінити парадигму індустріального розвитку на стратегію сталого розвитку, як безальтернативний подальший розвиток людської цивілізації. Для її реалізації необхідно не тільки обґрунтувати принципи природокористування та визначити етапи переходу на такий розвиток, але й навчитися оцінювати вплив господарської діяльності на якість довкілля та здоров'я населення. Одним із шля-

хів досягнення цього є створення систем територіального екомоніторингу, який включає в себе Центр управління системою, де обробляється зібрана інформація і готуються управлінські рішення, та пости спостереження, які фіксують інформацію змін екохарактеристик усіх компонентів довкілля. Дуже принциповою проблемою є вибір місць розташування таких постів.

Загальні принципи вибору місць розташування стаціонарних постів міської системи спостереження за станом навколишнього середовища

Критичні антропогенні навантаження за українськими нормативами містобудування в промислових районах виникають при щільності населення більше 300-500 люд./км². У Німеччині граничною (критичною) щільністю населення в межах міста є щільність 100÷150 люд./км². У США "екологічною нормою" вважається 30 тис. м² на 1 людину, що відповідає щільності 33 люд./км². Крім того, екологічна рівновага урбанізованої території визначається таким важливим параметром як співвідношення між промислово урбанізованими, сільсько-господарськими і природними територіями. У США це співвідношення становить 1:1:1, у Німеччині – 1:1,5:1,1.

Територія крупних промислово-розвинутих міст України за містобудівними показниками характеризується значним пере-

вищенням фактичної щільності населення у порівнянні з її нормативними значеннями. Так, наприклад, для території центральної частини міста Дніпродзержинськ щільність населення перевищує нормативну більш ніж у 20 разів, а співвідношення урбанізованих природних та сільськогосподарських територій становить орієнтовно 1:0,07:0,1, що також є далеким від екологічно прийняттого співвідношення.

В основу методики покладено спеціально розроблений показник екобезпеки життєдіяльності $A_{юж}$, який включає сукупність параметрів негативного впливу техногенного навантаження промислових районів на здоров'я та життєдіяльність населення міста з урахуванням чисельності його районів,

*робота виконана під керівництвом
чл.-кор. НАН України А.Г. Шапара

© Копач П.І., Данько Т.Т., 2013

кліматичних факторів та терміну дії негативних впливів. Показник $A_{нжс}$ виступає як критерій вибору ділянок, на яких слід розташувати пости спостереження міського моніторингу навколишнього середовища.

Кількість стаціонарних постів та їхнє розташування у місті (населеному пункті) визначається залежно від:

- площі і рельєфу місцевості;
- метеорологічних особливостей території;
- ступеня розвитку промисловості та її впливу на навколишнє середовище;
- чисельності та щільності проживання населення.

Для реалізації методики вибору місць розташування пунктів спостережень за станом довкілля необхідні наступні матеріали:

- перелік джерел забруднення, їх параметри, та параметри викидів з цих джерел;

- карта-схема території міста, на якій відведено промислові площадки з нанесеними джерелами викидів, санітарно-захисні зони, сельбищні території з нанесеним типом забудови, інші об'єкти, які становлять інтерес для організації моніторингу;

- метеорологічна характеристика території міста;

- карта-схема території міста з нанесеними діючими пунктами контролю системи метеорологічної служби;

- матеріали санепідемслужби, управління екологічної безпеки, регіонального управління міністерства з надзвичайних ситуацій, результати виконаних науково-дослідних робіт, які стосуються питань екобезпеки та інше.

Розрахунок показника екобезпеки життєдіяльності

Визначення показника екобезпеки життєдіяльності $A_{нжс}$ здійснюється з урахуванням фактичного забруднення території промисловими викидами, терміну дії негативного впливу та кількості населення, що проживає на території, яка піддається негативному впливу.

У загальному вигляді показник екобезпеки життєдіяльності $A_{нжс}$ визначається за формулою:

$$A_{нжс} = K_{ен} \times K_{г} \times K_{тк}, \quad (1)$$

де $K_{ен}$ – коефіцієнт забруднення атмосферного повітря; $K_{г}$ – коефіцієнт, який характеризує важливість конкретної території для забезпечення стійкого функціонування всієї природно-соціальної системи; $K_{тк}$ – коефіцієнт тривалості контакту об'єкта, який піддається впливу забруднюючої речовини.

Процес вибору місць розташування постів міської системи спостережень за станом навколишнього середовища розглянемо на прикладі міста Дніпродзержинська.

Формування промислового комплексу Дніпродзержинська здійснювалося у 50-60-і роки, коли на екологічну складову при містобудуванні зважали недостатньо. В результаті сельбищні території цієї промислової агломерації розташовувалися практично поруч з промисловими об'єктами. Для більшості промислових підприємств не витримано санітарно-захисні зони. В деяких випадках відстань між джерелом викиду і житловою забудовою

складає 50-100 м проти нормативних 500-1000 м. У зв'язку з цим надзвичайно важливою є оцінка взаємодії схем розселення з об'єктами техногенного впливу на довкілля.

Дніпродзержинськ відзначається високим рівнем забруднення атмосферного повітря. При будь-якому напрямку вітру викиди промислових підприємств, що оточують центральну частину м. Дніпродзержинська, потрапляють у приземний шар атмосфери житлових масивів. На зростання забруднення повітря у місті також впливають і несприятливі метеорологічні умови.

У Дніпродзержинську зареєстровано 67 промислових підприємств різного профілю (8 % від кількості підприємств області), які викидають в атмосферу близько 100 найменувань забруднюючих речовин.

В основному, забруднення атмосферного повітря міста від стаціонарних джерел формується за рахунок викидів 5 основних підприємств-забруднювачів, сумарний внесок вкладу яких складає майже 100%. Це ВАТ "Дніпровський металургійний комбінат ім. Дзержинського", ВАТ "ДніпроАзот", ВАТ "Дніпродзержинський коксохімічний завод", ВАТ "Баглійкокс", Дніпродзержинський завод ПАТ «Хайдельберг Цемент Україна».

Найбільший обсяг забруднюючих речовин – 99,6% від загального валового викиду – припадає на чотири інгредієнти:

- оксид вуглецю – 70744 т/рік (65%);
- завислі речовини – 19080 т/рік (16%);

- сполуки сірки – 19576 т/рік (11%);
- сполуки азоту – 11643 т/рік (6%).

Інтенсивним забруднювачем атмосферного повітря є також автотранспорт. Автотранспорт є одним із головних джерел забруднення атмосфери оксидами азоту, а забруднення ґрунту - сполуками свинцю.

Як приклад, наведемо дані інформаційного огляду Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області по м. Дніпродзержинську за травень 2012 року.

Впродовж місяця середньомісячні концентрації пилу в атмосферному повітрі перевищували граничні значення по чотирьом діючим стаціонарним постам спостереження (ПСЗ) за забрудненням атмосфери, розміщення яких наведено на рисунку 1, в межах від 2,0 до 2,7 рази. Середньомісячна концентрація двооксиду азоту в повітрі міста становила від 1,8 до 2,3 ГДК. Перевищення середньомісячних концентрацій по фенолу зафіксовано від 1,7 до 2,3 ГДК. Впродовж травня середньомісячна концентрація аміаку в атмосферному повітрі становила 1,3-1,8 ГДК, а формальдегіду від 2,7 до 3,7 ГДК. Найбільша кількість перевищень середньодобових ГДК у травні місяці зафіксовано протягом 24 днів за такими речовинами як: пил, двооксид азоту, фенол, формальдегід та аміак.

По сірчистому ангідриду, оксиду вуглецю та оксиду азоту не виявлено перевищення ГДК на жодному з постів спостережень.

Коефіцієнт екобезпеки забруднення атмосферного повітря K_{en} (1) розраховується як добуток від множення концентрації i -ї шкідливої речовини в атмосферному повітрі q_i на параметр її токсичності T_i , за формулою:

$$K_{en} = q_i \cdot T_i = q_i \cdot \frac{1}{ГДК_i} \quad (2)$$

Коефіцієнт забруднення атмосферного повітря K_{en} змінюється певним чином. Якщо значення його складає:

- від одиниці до конкретного позитивного числа, при умові $q_i > ГДК_i$, - стан атмосферного повітря незадовільний;
- дорівнює одиниці, при умові $q_i = ГДК_i$, - стан атмосферного повітря задовільний;
- менше одиниці, при умові $q_i < ГДК_i$, - небезпека відсутня. В цьому випадку розрахунок далі не ведеться.

Для розрахунку величини K_{en} застосована відома програма розрахунку розсіювання за-

бруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря «ЕОЛ+», яка використовується для оцінки впливу викидів шкідливих домішок від джерел діючих підприємств або тих, які проектуються чи реконструюються, на забруднення атмосферного повітря. Розрахункові модулі системи реалізують "Методику розрахунку концентрацій в атмосферному повітрі шкідливих речовин, що містяться у викидах підприємств. ОНД-86" [1].

Система «ЕОЛ+» дозволяє розрахувати поле забруднень для точкової моделі джерела викиду забруднюючих речовин з круглим і прямокутним гирлом, лінійної моделі, моделей площадкового джерела з урахуванням фонових концентрацій і поправок на рельєф.

Система має вбудовану базу даних ГДК речовин та груп сумачі і передбачає графічну інтерпретацію результатів розрахунку, перегляд, генерацію і друк результатів розрахунку у формі табличних документів.

Результати розрахунку зводяться до комплексу матриць, кількість яких дорівнює кількості основних забруднюючих речовин, що враховуються у процесі вибору місць розташування постів (таблиця 1).

Матриці поширення забруднюючих речовин відтворюють їх величини (в долях ГДК) для конкретних ділянок території міста розміром $0,5 \times 0,5$ км.

Схема розташування матриці з прив'язкою до географічної координатної сітки ділянок міста Дніпродзержинська наведена на рисунку 1.

Приклад числових значень матриць поширення забруднення на території міста Дніпродзержинська наведено в таблиці 1.

Чим небезпечніша шкідлива речовина, тим нижче її ГДК в атмосферному повітрі і тим складніші, масштабніші та значиміші зусилля мають бути із захисту атмосферного повітря.

Для порівняння ступеня забруднення атмосфери у різних районах міста за різними речовинами розраховується комплексний індекс забрудненості атмосфери ($IЗА$). Комплексний $IЗА$, який враховує i -ту кількість речовин з найбільшим вмістом в атмосфері даного міста, обчислюється за формулою [2]:

$$K_{en} = IЗА_i = \sum_{i=1}^n \left(\frac{q_i}{ГДК_{cd,i}} \right) c_i, \quad (3)$$

де $IЗА_i$ – комплексний індекс забруднення атмосфери, який враховує i -ту кількість речо-

вин, що містяться в атмосфері; q_i – середньорічна концентрація домішки, $\text{мг}/\text{м}^3$;
 Таблиця 1. Матриця поширення забруднення на території міста по діоксиду азоту, в долях ГДК

№п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
2	<1	<1	1,1	1,5	1,3	1,4	1,0	1,0	<1	<1	<1
3	<1	<1	1,2	1,8	1,7	1,8	1,2	1,1	<1	1,2	<1
4	<1	<1	1,4	2,5	2,4	2,6	2,4	2,1	1,8	1,6	1,1
5	<1	<1	1,8	2,6	2,9	4,0	4,2	3,8	2,6	2,3	1,5
6	<1	<1	2,0	2,9	5,3	5,5	6,7	5,0	3,7	2,9	2,3
7	<1	<1	1,8	2,4	3,2	3,3	4,1	4,2	3,3	2,3	1,4
8	<1	<1	1,3	1,8	1,9	2,0	2,6	2,6	2,6	2,3	1,8
9	<1	<1	<1	1,0	1,4	1,9	2,3	2,0	2,4	2,3	1,6
10	<1	<1	<1	<1	<1	1,4	1,9	1,7	2,0	1,6	1,2

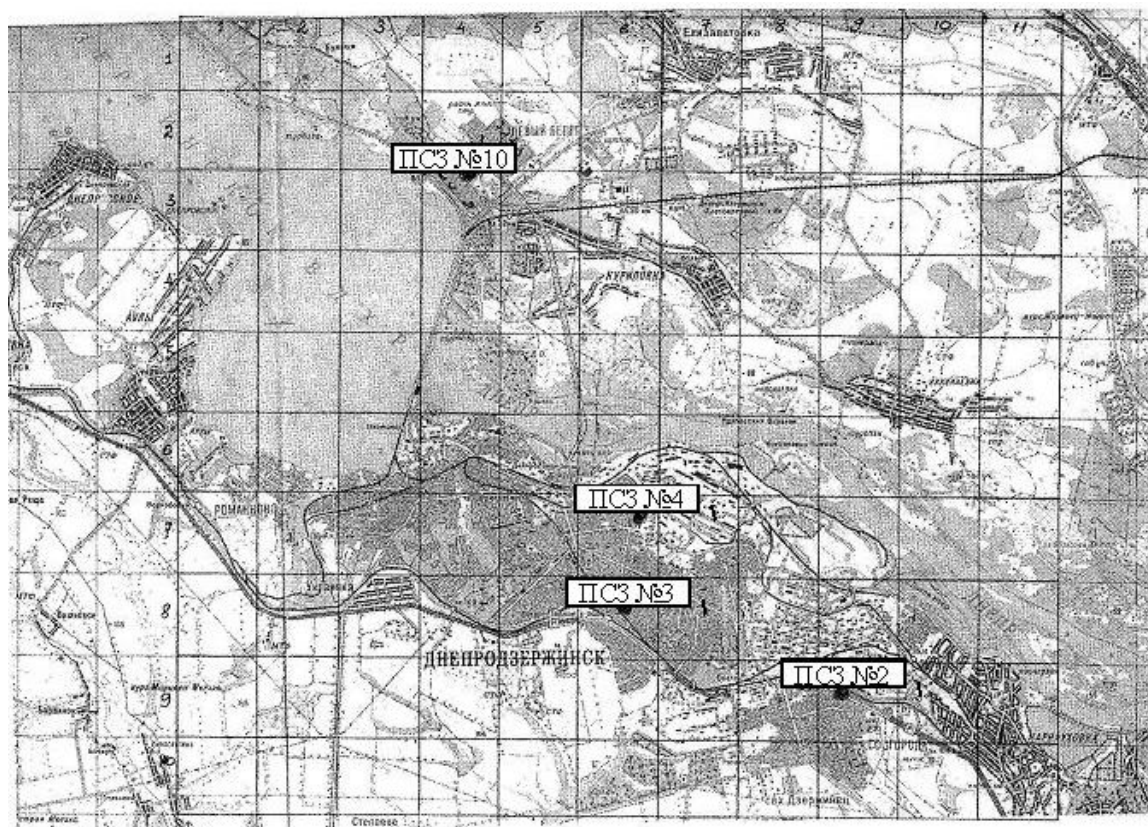


Рисунок 1 – Схема прив'язки матриці до карти міста Дніпродзержинськ та розміщення діючих стаціонарних постів Дніпропетровського обласного центру з гідрометеорології

$\text{ГДК}_{\text{сд.}}^i$ – середньодобова гранично допустима концентрація домішки, $\text{мг}/\text{м}^3$; c_i – безрозмірна константа, яка дозволяє привести ступінь шкідливості i -ої речовини до шкідливості діоксиду сірки (SO_2):

$$c_i = \frac{\text{ГДК}_{\text{сд.}}^i}{\text{ГДК}_{\text{SO}_2}} \quad (4)$$

Комплексний індекс забруднення ІЗА_i є гігієнічною характеристикою, оскільки включає лише ГДК для людини. При такому підході до ранжування не враховується негативний вплив на біотичне та абіотичне середовище умов поширення та трансформації речовин у повітряному середовищі. Але він дає можливість скласти оцінки впливу різ-

них домішок на організм людини. Водночас деякі автори вважають, що така операція суперечить накопиченим відомостям про механізми сукупного впливу зовнішніх факторів на людський організм і не враховує вплив нормативно визначених груп сумачії. Проте такий підхід дає можливість узагальнювати і вибирати на цій основі параметри системи моніторингу.

Раніше ІЗА розраховувався щорічно для 37 міст України, що дозволяло виявляти тенденції, які склалися у сфері забруднення атмосферного повітря, а також встановити рейтинг того чи іншого населеного пункту за

ступенем загального забруднення атмосфери. При розрахунку ІЗА враховувалося значення вмісту для п'яти речовин, для яких вони були найбільшими. Очевидно, що перелік контрольованих домішок може бути збільшено. Основна перевага показника ІЗА полягає у тому, що його розраховують на основі значень концентрації шкідливих домішок у атмосфері регіону, які склалися на певний момент часу.

Карта міста з ізолініями комплексного індексу забруднення атмосфери м. Дніпродзержинська наведена на рисунку 2.

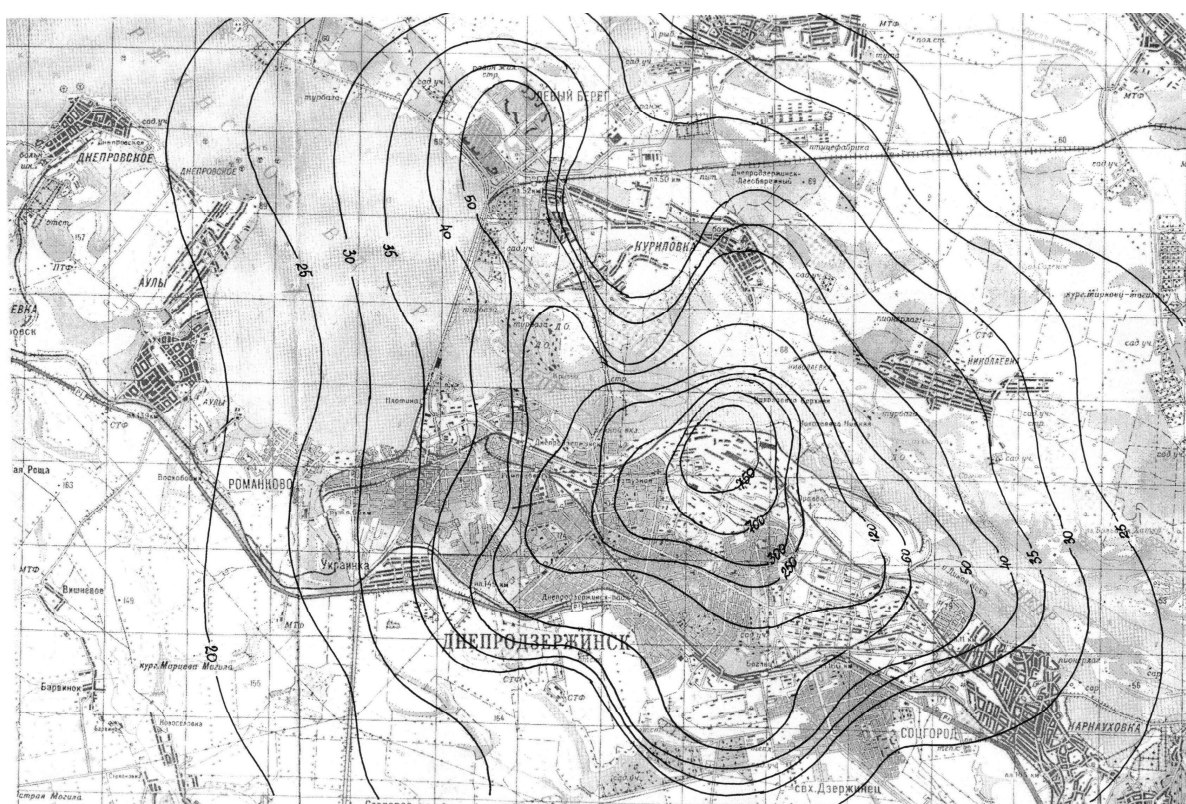


Рисунок 2 – Забруднення території міста Дніпродзержинська за комплексним показником ІЗА

Розрахунок коефіцієнту важливості об'єкту території для забезпечення стійкого функціонування природно-соціальної системи K_e

Одне й те ж значення параметрів показника K_{en} може характеризувати як безжиттєву зону відвалів, так і зону сільськогосподарських угідь, сільської або міської житлової забудови. На цих територіях щільність населення істотно розрізняється. Тому значення показника екобезпеки стану території у цих випадках буде різним і неадекватно відображатиме якісну сторону наслідків впливу.

Цей аспект пропонується врахувати шляхом введення коефіцієнта K_e , який відображає у кількісному виразі важливість об'єкта для забезпечення стійкого функціонування усієї природно-соціальної системи розглянутої території. У загальному випадку коефіцієнт K_e визначається з формули:

$$K_e = \frac{N}{n}, \quad (5)$$

де N – кількість випадків контакту об'єкта із забруднюючими речовинами на одиниці площі; n – параметр одиничного випадку контакту об'єкта із забруднюючими речовинами.

Для різних екологічних ситуацій величини N та n можуть мати різну фізичну сутність в залежності від:

- загальної площі регіону і середньої площі ареалу перебування;
- загального числа популяцій тварин у регіоні та числа тварин конкретного підвиду в конкретному ценозі;
- кількості жителів і середньої чисельності родини тощо.

Значення коефіцієнта K_e змінюється від одиниці (при впливі на одиничний об'єкт) до деякого позитивного числа.

З метою вибору місця розташування пунктів моніторингу для конкретного випадку коефіцієнт K_e відповідає показнику щільності населення території житлової забудови міста і розраховується за формулою:

$$K_e = \frac{P}{F}, \quad (6)$$

де P – кількість людей, які проживають на території забудови, тис. люд.; F – площа території забудови, км².

Розрахунок величини K_e здійснювався на основі містобудівного плану Дніпродзержинська з урахуванням характеру забудови.

Для міста Дніпродзержинськ значення коефіцієнта K_e становить від 0,2 тис. люд./км² - на території сільських забудов до 26,0 тис. люд./км² - на території висотних забудов (рисунок 3).

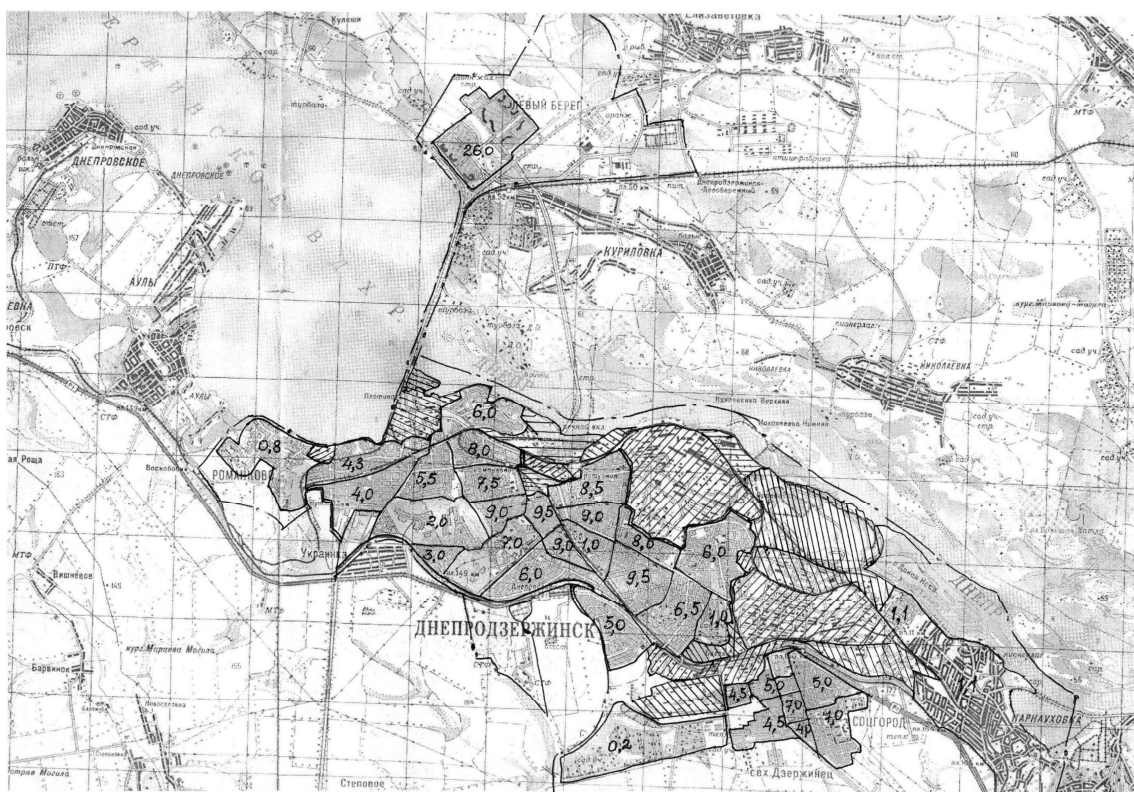


Рисунок 3 – Розподіл території міста Дніпродзержинськ за щільністю населення (тис. люд./км²)

Розрахунок коефіцієнту тривалості впливу промислових викидів на територію міста K_{mk}

Наступним, важливим з екологічної точки зору фактором є тривалість контакту об'єкта, який піддається впливу з токсичною речовиною і який характеризується коефіцієнтом K_{mk} .

$$K_{mk} = \frac{T_k}{T_p} \quad (7)$$

Для випадку, коли тривалість контакту перевищує 24 години, використовується ве-

личина середньодобової ГДК ($ГДК_{сд}$). У цьому випадку коефіцієнт тривалості контакту $K_{тк}$ дорівнює відношенню тривалості впливу несприятливого фактора T_k , який визначається за розою вітрів, до максимально можливої тривалості впливу T_p (кількість днів у році) (таблиця 2):

Значення коефіцієнта тривалості контакту $K_{тк}$ – це завжди позитивне число, що змінюється від нуля (вплив відсутній) до одиниці (вплив здійснюється протягом максимально можливого розрахункового часу – 365 дів на рік).

Таблиця 2. Тривалість впливу промислових викидів на територію м. Дніпродзержинськ (днів/рік)

№ з/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	35,4	35,4	35,4	35,4	63,5	63,5	63,5	63,5	63,5	104,4	40,9
2	35,4	35,4	35,4	35,4	63,5	63,5	63,5	63,5	104,4	104,4	40,9
3	35,4	35,4	35,4	98,9	98,9	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	40,9
4	35,4	35,4	35,4	98,9	98,9	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	40,9
5	35,4	35,4	35,4	98,4	98,9	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	78,9
6	73,4	73,4	73,4	73,4	136,9	156,2	365,0	365,0	104,4	104,4	78,9
7	38,0	38,0	80,7	162,1	163,5	286,1	327,0	327,0	365,0	78,9	78,9
8	38,0	38,0	82,8	162,1	201,5	286,1	286,1	225,1	365,0	201,5	138,0
9	38,0	38,0	81,4	81,4	286,1	286,1	365,0	266,1	266,1	138,0	138,0
10	38,0	38,0	43,4	43,4	82,8	128,1	187,2	149,2	149,2	138,0	138,0

Розрахунок показника екобезпеки життєдіяльності

З урахуванням вищенаведеного стосовно коефіцієнтів $K_{ев}$, K_v и $K_{тк}$ формула для визначення показника екобезпеки життєдіяльності буде мати вигляд:

$$A_{нж} = I3A \cdot \frac{N}{F} \cdot \frac{T_k}{T_p} \quad (8)$$

Значення показника екобезпеки життєдіяльності $A_{нж}$ змінюється від нуля до деякого позитивного числа. Графічно це зображено на рисунку 4. Цей показник є базою для встановлення місця розташування постів системи міського екомоніторингу.



Рисунок 4 – Розподіл території міста Дніпродзержинська за показником $A_{н.ж}$
Порядок вибору місць розташування постів системи міського екомоніторингу

Для встановлення місця розташування постів системи міського екомоніторингу необхідно виконати наступне:

1. На карту міста наносяться основні джерела викидів забруднюючих речовин: промислові підприємства, автомагістралі, комунальні об'єкти та інше.

2. Опрацьовуються метеорологічні характеристики території міста і виділяється вісім варіантів, які обумовлені румбами «рози вітрів» і дев'ятий варіант – штилю. Для кожного з вибраних восьми напрямків визначається тривалість дії вітру та встановлюється його середня швидкість.

3. Аналізується рельєф території міста, в результаті чого вибираються коригуючі (за напрямками вітру) коефіцієнти. Значення коефіцієнтів вибираються із діючої методики розрахунку концентрації в атмосферному повітрі шкідливих речовин, які містяться у викидах підприємств (ОНД-86).

4. Методом розрахункового моделювання створюється карта (в ізолініях) забруднення атмосферного повітря міста за кожним з восьми варіантів.

5. Здійснюється поділ території міста за показником щільності проживання населення і виділяються ділянки для розташування постів.

6. За сукупністю вищенаведених даних для кожної ділянки здійснюється розрахунок показника екобезпеки життєдіяльності.

7. Виконується сумація і встановлюється значення річних показників екобезпеки життєдіяльності для кожної з ділянок.

8. За значенням показника екобезпеки життєдіяльності здійснюється вибір орієнтовного місця розташування поста міського моніторингу, яке уточнюється з урахуванням наступного:

а) ієрархії факторів, які слід враховувати при виборі місць для пунктів спостереження моніторингу, якими є:

- максимальні значення показника $ІЗА$;
- особливості забудови і щільність населення;
- метеорологічні умови даної місцевості та тривалість впливу;
- перспективи розвитку житлової забудови;

б) пост повинен знаходитися поза аеродинамічною тінню будинків і зоною зелених насаджень;

в) пост повинен розташовуватися на відкритих площадках з непиловим покриттям (газон, асфальт, твердий ґрунт) чи поблизу перехрест'я вулиць і територія повинна добре провітрюватися;

г) у житлових районах розміщується з півдвітряної сторони відносно панівного напрямку вітру на відстані від 10 до 40 середніх висот труб основних джерел забруднення і не підпадати під вплив близько розміщених низьких джерел;

д) при близьких значеннях показника екобезпеки життєдіяльності стаціонарні пости, в першу чергу, повинні встановлюватися:

- в адміністративному центрі населеного пункту;
- у житлових районах з різними типами забудови;
- парках і зонах відпочинку;
- на відстані 0,5-2 км від низько розташованих джерел викидів;
- на відстані 2-3 км від високо розташованих джерел викидів;
- на відстані 50-100 м від магістралей інтенсивного руху транспорту.

9. Кількість стаціонарних постів визначається чисельністю населення міста і рекомендується: при чисельності менше 50 тис. люд. встановлювати 1 пост; 50 – 100 тис. люд. – 2 пости; 100 – 200 тис. люд. – 3 пости; 200 – 500 тис. люд. – 3-5 постів; 500 – 1000 тис. люд. – 5-10 постів.

10. Для населених пунктів зі складним рельєфом і великою кількістю джерел забруднення рекомендується встановлювати один пост на кожні 5 – 10 км².

11. У разі неможливості розташування поста моніторингу у визначеному місці слід здійснити вибір місця якомога ближче до нього.

Алгоритм вибору місця розташування постів міської системи екомоніторингу представлено схемою на рисунку 5.

Орієнтовні зони розташування постів контролю забруднення атмосферного повітря у місті Дніпродзержинську наведено на рисунку 6.



Рисунок 5 – Алгоритм вибору місць розташування постів міської системи екомоніторингу

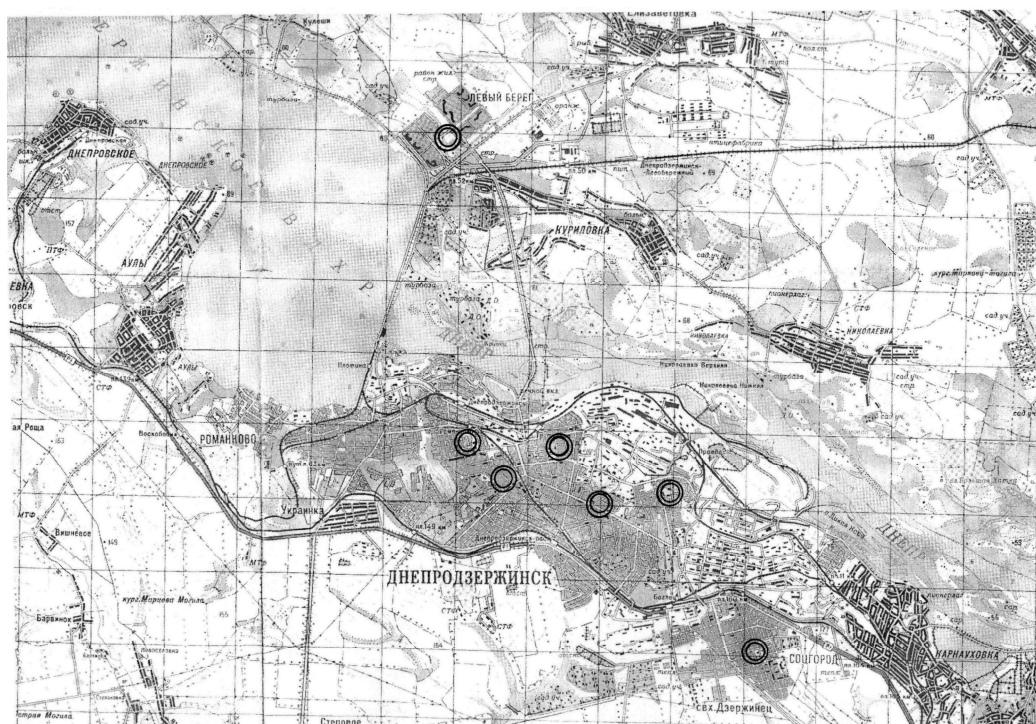


Рисунок 6 – Орієнтовні зони розташування постів контролю забруднення атмосферного повітря у місті Дніпродзержинську

Висновки

1. Розроблена методологія вибору місць розташування постів спостереження в системі міського екомоніторингу дозволяє розробляти архітектуру міських систем екомоніторингу.

2. Реалізація запропонованої методології вибору місць розташування постів автоматизованого екомоніторингу здійснена в проек-

тах таких систем для міст Дніпродзержинськ та Жовті Води.

3. Покладені в основу запропонованої методології принципи дозволяють рекомендувати її з невеликими корективами для цілей обґрунтування розміру екокомпенсації мешканцям населених пунктів, які потерпають від техногенного впливу.

Перелік посилань

1. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. ОНД-86. – Л.: Гидрометеониздат, 1987.

2. Досвід комплексної оцінки та картографування факторів техногенного впливу на природне середовище міст Кривого Рогу та Дніпродзержинська: наукове видання [Багрій І.Д., Білоус А.М., Вілкул Ю.Г. та ін.]; під ред. В.М. Палія. – К.: Фенікс, 2000. – 145 с.

3. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Дніпропетровській області за 2009 рік [Електронний ресурс] /Мін. охорони навколишнього середовища, Держ. управління охорони навколишнього середовища. – Дніпропетровськ. – Режим доступу: <http://www.ecobank.org.ua/RegionalSystems/Pages/Dnepropetrovsk-regdop.aspx>

4. Ємець М.А. Сучасні системи екологічного моніторингу та ефективність їх функціонування // Екологія і природокористування. Зб. Наук. праць ІППЕ НАН України. - Дніпропетровськ, 2008. - Вип.11. - С.159-169.

5. Програма моніторингу довкілля Дніпропетровської області: перший досвід, проблеми та перспективи реалізації / О.Ф.Оксамитний, Н.Л. Тішакова, В.В. Головін, М.А. Ємець // Екологія і природокористування. Зб. Наук. праць ІППЕ НАН України. - Дніпропетровськ, 2009. - Вип.12. - С.161-176.

6. Основні положення методології створення системи моніторингу навколишнього середовища гірничодобувних регіонів / П.І. Копач, Н.В. Горобець, Т.Т. Данько, Л.В. Бондаренко // Екологія і природокористування. Зб. Наук. праць ІППЕ НАН України. - Дніпропетровськ, 2009. - Вип.12. - С.181-187.

*Стаття надійшла до редколегії 10.04.2013 р. українською мовою
Стаття рекомендована членом редколегії д-ром геол. наук О.К. Тяпкіним*

П.І. КОПАЧ, Т.Т. ДАНЬКО

*Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины,
г.Днепропетровск, Украина*

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МЕСТ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОСТОВ ГОРОДСКОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

На основании современных подходов к контролю за состоянием окружающей среды в техногенно нагруженных районах разработана методология выбора мест расположения постов системы городского экомониторинга, которая базируется на принципах экобезопасности жизнедеятельности населения (на примере города Днепропетровска).

Ключевые слова: окружающая среда, посты системы экомониторинга, экоопасность жизнедеятельности, загрязняющие вещества.

P.I. KOPACH, T.T. DAN'KO

*Institute for Nature Management Problems and Ecology of National Academy
of Sciences of Ukraine, Dnipropetrovsk, Ukraine*

GROUND LOCATION CITY POST SURVEILLANCE SYSTEM OF THE ENVIRONMENT

On the bases of modern approaches to the control of the environment in areas loaded with technologically developed methodology selected locations Posts surveillance system of urban environmental monitoring, based on the principles of environmental safety of the population (for example Dniprodzerzhinsk).

Keywords: environment, system environmental monitoring posts, danger of life, environmental hazard of life, pollutants