

виконання цих робіт, при застосуванні традиційних методів, становитиме – 8 069 350,28 грн., а трудовитрати – 50 991,48 бригадо-днів (при щільності 4 пункта на 1 км<sup>2</sup>) та 14 478 415,15 грн. і 90 994,77 бригадо-днів (при щільності 8 пунктів на 1 км<sup>2</sup>). При застосуванні автономних супутникових методів, кошторисна вартість робіт становитиме – 10 193 398,41 грн., а трудовитрати – 33 362,81 бригадо-днів (при щільності 4 пункта на 1 км<sup>2</sup>) та 18 631 532.93 грн. і 60 352.69 бригадо-днів (при щільності 8 пунктів на 1 км<sup>2</sup>).

Отже, при побудові ДГМ з застосуванням GPS-приймачів вартість робіт та трудовитрати скорочуються в середньому вдвічі у порівнянні з традиційними методами, але при побудові розрядних геодезичних мереж кошторисна зростає, а трудові витрати скорочуються майже вдвічі.

#### **Література:**

1. Білокриницький С.М. До проблеми геодезичного забезпечення земельпорядних робіт // Наукові записки Тернопільського педагогічного університету. – 2000. - №2. – Географія. – С. 92-95.
2. Білокриницький С.М. Проблеми забезпечення потенціалу земельних ресурсів регіону знімальною основою // Науковий вісник Чернівецького університету. Вип. 158. Географія. – Чернівці: Рута, 2002. – С. 145-155.
3. Збірник укрупнених кошторисних розцінок на топографо-геодезичні та картографічні роботи. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів, 2003. – 150 с.
4. Інструкція з топографічного знімання у масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 та 1:500 (ГКНТА – 2.04-02-98). К.: ГУТК, 1999. – 140 с.

#### **Summary:**

*Sergey Bilokrynitskiy.* TO THE PROBLEM OF ENSURING THE LAND CADASTRE SURVEYS IN THE REGION WITH GEODESIC BASIS.

The problems of ensuring the land cadastre surveys of the Chernivtsy region territory are examined. The estimate value as well as labor-consuming expenses on carrying out geodesic jobs while investigating and creating the geodesic network on the Chernivtsy region territory have been calculated.

УДК 504.064

Наталія Ф ОМЕНКО

### **КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ ГЕОХІМІЇ ҐРУНТІВ МІВАНО-ФРАНКІВСЬКА**

На даний час особлива увага вчених сконцентрована на вивченні урбанізованих ландшафтів [Адаменко О.М. та ін., 2004; Макаров В.З. и др, 2002; Екологія..., 2000]. В переліку антропогенно змінених територій міські території замають своєрідне, навіть унікальне положення – вони техногенно перетворені як промислові або гірничовидобувні, але складні як природні. Дослідження геохімії урбанізованих ландшафтів у нашій країні і за кордоном проводяться все частіше. У зв'язку із сильним техногенним забрудненням природного середовища, промислові міста частіше стають об'єктом екологічних оцінок. Новизна цього наукового напрямку вимагає особливої уваги до розробки її теоретичних основ, методології. Такою методологією є геохімія ландшафту.

Головними при використанні геохімічних методів у дослідженні міських ландшафтів є уява про те, що техногенні потоки речовин розсіюються, акумулюються і трансформуються через природні компоненти навколишнього середовища. Для виявлення закономірностей вказаних процесів необхідне вивчення хімічного складу депонуючих середовищ (ґрунти, донні відклади, сніговий покрив, рослинність), а також природних факторів забруднення і самоочищення ландшафтів. Оцінка ступеня забруднення компонентів міського середовища повинна проводитись відносно фонових аналогів, з урахуванням фонові і радіальної ландшафтно-геохімічної структури. Визначити фактичне геохімічне навантаження на ландшафтне середовище міста, віднайти джерела його забруднення поки що важко. Існує

досвід її оцінки посередніми методами [Гуцуляк, 2002].

Дана стаття присвячена методичним прийомам, з допомогою яких стає можливим узагальнення різного роду результатів міського моніторингу на прикладі ґрунтів з подальшим їх представленням у вигляді карт. Явище забруднення навколишнього середовища може бути охарактеризоване множиною ознак, які піддаються спостереженням і вимірам і повинно розглядатись як система, яка залежить від великої кількості факторів, і тому потребує для свого опису багатомірного ознакового простору. Тому, для обробки результатів екологічних досліджень застосовувались математично-статистичні методи, зокрема кореляційний аналіз. Він застосовується з метою встановлення залежностей між спостереженими значеннями різних характеристик, а також розділення множини ознак за характером їх внутрішніх зв'язків для виділення і групування асоціацій хімічних елементів.

База даних екологічних досліджень м. Івано-Франківська представлена показниками вмісту забруднюючих елементів в ґрунтах, ґрунтових водах та атмосферному повітрі. По кожному елементу довкілля зроблено аналіз відповідно 178, 79, 130 проб на вміст забруднюючих елементів (всього 12 елементів).

З метою проведення кореляційного аналізу по всіх компонентах довкілля початкові матриці результатів досліджень приведено до однакових розмірів (по спільних точках відбору проб). В результаті отримано по кожному з трьох компонентів довкілля (ґрунт, ґрунтові води, атмосферне повітря) матрицю розміром 74\*12 (74 точки відбору проб по 12 забруднюючих елементах).

Кореляційний аналіз даних здійснювався шляхом побудови матриць кореляційних зв'язків на основі коефіцієнтів кореляції між вибірками різних забруднюючих елементів та кожного забруднюючого елемента в різних компонентах довкілля.

Коефіцієнт кореляції визначався за формулою:

$$r_{xy} = \frac{K_{xy}}{\sigma_x \sigma_y},$$

де  $K_{xy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})$  - кореляційний момент,

$\sigma_x, \sigma_y$  - стандартні середньоквадратичні відхилення,

Статистичні властивості випадкових величин з  $n$  - мірним нормальним розподілом задаються їх кореляційними матрицями, які можуть бути обчислені за вихідними матрицями. В нашому випадку покомпонентні кореляційні матриці (таблиця 1) будуть мати вигляд:

$$r_{xy}^k = \begin{vmatrix} 1 & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ & 1 & \dots & r_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ & & & 1 \end{vmatrix},$$

де  $r_{ij}$  - коефіцієнти кореляції між  $i$ -им і  $j$ -им забруднюючими елементами в  $k$  - му компоненті довкілля (ґрунті, ґрунтових водах і т.д).

Як бачимо найбільше значення коефіцієнту кореляції характерне для двох елементів - алюміній та залізо, які є основними породоутворюючими. Для міста Івано-Франківська, як і для більшості урбосистем [Гуцуляк, 2002] високу інтенсивність концентрації мають: мідь, цинк, свинець, залізо, миш'як, алюміній, кадмій.

Використовуючи результати кореляційного аналізу, ми бачимо, що саме ці елементи формують тісні кореляційні зв'язки, що в подальшому може використовуватись для поглибленого аналізу джерел надходження елементів до навколишнього середовища. Наявність у ґрунтах свинцю, безперечно, пов'язане із викидами продуктів діяльності автомобільного транспорту. Тісний кореляційний зв'язок між наступними парами Pb - Cd

(0,25), Pb – Se (0,24), Pb – Cr (0,41), Pb – Fe (0,25) дозволяє зробити висновок, що більша частина важких металів також є результатом транспортного навантаження міста. Цікавими є також результати кореляційного аналізу щодо хрому – зі всіма досліджуваними елементами він утворює щільний або дуже щільний зв'язок: Cr – Cu (0,56), ... , Cr – As (0,29). Також прослідковуємо відсутність будь-якого зв'язку між тими елементами, що виступають породотворюючими, тобто із значними значеннями кларків у земній корі (Al, Fe, Cu), та елементами, що мають антропогенне походження (Be, Hg, Cd).

Таблиця 1

Матриця кореляційних зв'язків досліджуваних елементів на прикладі ґрунтів

	Be	Cd	Co	Pb	As	Se	Cu	Cr IV	Zn	Fe	Al
Hg	0,07	0,10	-0,07	0,08	<b>0,33</b>	0,01	-0,15	<b>0,41</b>	0,02	0,07	<b>0,15</b>
Be		-0,04	<b>0,39</b>	0,04	<b>0,44</b>	-0,03	-0,03	<b>0,32</b>	0,13	<b>0,37</b>	<b>0,35</b>
Cd			<b>0,23</b>	<b>0,25</b>	-0,31	<b>0,19</b>	0,07	<b>0,37</b>	-0,02	<b>0,57</b>	<b>0,40</b>
Co				0,07	<b>0,33</b>	-0,02	<b>0,20</b>	<b>0,38</b>	<b>0,37</b>	<b>0,45</b>	<b>0,34</b>
Pb					-0,06	<b>0,24</b>	0,13	<b>0,41</b>	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,21</b>
As						-0,07	0,07	<b>0,29</b>	<b>0,26</b>	0,01	0,05
Se							<b>0,39</b>	<b>0,44</b>	<b>0,19</b>	0,09	<b>0,18</b>
Cu								<b>0,56</b>	<b>0,35</b>	0,11	0,01
Cr IV									<b>0,44</b>	<b>0,40</b>	<b>0,38</b>
Zn										-0,10	-0,04
Fe											<b>0,76</b>

Наступним кроком в аналізі є матриця коефіцієнтів кореляції між однойменними забруднюючими елементами в різних компонентах довкілля (таблиця 2), яка в нашому випадку виглядає наступним чином:

$$r_{xy}^k = \begin{vmatrix} r_{xy}^1 & & & \\ & r_{xy}^2 & & \\ & & \dots & \\ & & & r_{xy}^k \end{vmatrix}$$

де  $r_{xy}$  – коефіцієнти кореляції між компонентами довкілля X та Y (ґрунт – ґрунтові води, ґрунт – атмосферне повітря і т. д.), k – забруднюючий елемент.

Таблиця 2

Матриця кореляційних зв'язків між досліджуваними елементами в системі ґрунт – ґрунтові води

	Hg	Be	Cd	Co	Pb	As	Se	Cu	Cr IV	Zn	Fe	Al
Hg	0,08											
Be		<b>0,34</b>										
Cd			0,08									
Co				0,19								
Pb					-0,06							
As						0,16						
Se							<b>0,39</b>					
Cu								0,00				
Cr IV									<b>0,64</b>			
Zn										-0,05		
Fe											0,05	
Al												0,02

Ці значення дозволяють нам встановити тісноту зв'язку між забруднюючими елементами у різних середовищах для аналізу вторинного забруднення в даному випадку ґрунтових вод шляхом інфільтрації із ґрунтового шару. З наведеної таблиці бачимо, що в

системі ґрунт – ґрунтові води три елементи володіють щільним і дуже щільним зв'язком: Ве, Се, Сr.

Таким чином, з допомогою кореляційного аналізу можемо зробити певні висновки щодо спільності походження забруднень, а також побачити тісноту зв'язків як між окремими елементами, так і поелементно в різних середовищах. Це допоможе у вирішенні екологічних проблем геохімічного забруднення середовищ, а також поглибить методикау при вивченні сумарного забруднення урбанізованих територій з подальшим її картографуванням.

#### **Література:**

1. Адаменко О.М., Крижанівський Є.І., Нейко Є.М., Русанов Г.Г., Журавель О.М., Міщенко Л.В., Кольцова Н.І. Екологія міста Івано-Франківська. – Івано-Франківськ “Сіверсія МВ”, 2004. – 200с., іл.
2. Макаров В.З., Новаковський Б.А., Чумаченко А.Н. Эколого-географическое картографирование городов. – М.: Научный мир, 2002. – 196с.
3. Экология города: Учебник.: Либра, 2000. – 464с.
4. Гуцуляк В.М. Ландшафтна екологія: Геохімічний аспект: Навч. посібник – Чернівці: Рута, 2002. – 272с.
5. Борисенко И.Л. Эколого-геохимическая оценка состояния среды ряда городов Московской области // Человек и атмосфера. – М., 1988.
6. Методи геоекологічних досліджень: Навч. посібник. / За ред. М.М.Гродзинського та П.Г.Тищенко. – К.: ВЦ “Київський ун-т”, 1999. – 243с.

#### **Summary:**

*Fomenko N.* CORRELATION ANALYSIS OF THE GEOCHEMISTRY OF SOILS IN THE TOWN OF IVANO-FRANKIVSK

The article deals with studying the indexes of correlation, which are using for definition the present ecological situation in the town of Ivano-Frankivsk. The result of the investigations is correlation tables.

УДК 624.131

Петро ВОЛОШИН

### **ГЕОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ЛЬВОВА**

Центральна частина м. Львова – це своєрідний музей архітектури під відкритим небом. Завдяки своїй унікальності і неповторності, історико-архітектурний центр міста у 1998 р. було внесено до списку всесвітньої спадщини ЮНЕСКО. Цей статус вимагає їх збереження і підтримання у належному стані.

Однак сконцентрований тут величезний культурно-історичний потенціал характеризується низкою проблем, які потребують нагального вирішення.

Найбільш гострою та актуальною є проблема фізичного збереження пам'яток архітектури у контексті їх взаємозв'язку і взаємодії з компонентами природного середовища.

За нашими даними та результатами обстежень, проведених міським управлінням житлово-комунального господарства, понад 70 % розташованих тут будівель і споруд, що мають велику історичну цінність, характеризуються різним ступенем ушкодження, а окремі із них зазнали повного руйнування.

Серед багатьох компонентів природи, що взаємодіють з пам'ятками і тією чи іншою мірою впливають на їхній стан, ключова роль належить літогенній основі ландшафтів (геолого-геоморфологічному середовищу), яка утворює з ними складну природно-технічну систему. Ця важлива складова довкілля є основою підвалин та середовищем існування пам'яток. Зміна стану і властивостей геолого-геоморфологічного середовища у часі під впливом природних і техногенних чинників часто приводить до деформації фундаментів, а іноді й повного руйнування. Попередження руйнівних процесів у природно-технічній