

## СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ВИБОРУ КОНСОЛІДОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В УПРАВЛІННІ

© Огородник І., Огородник Т., 2011

Розглянуто системний підхід до визначення консолідованої інформації для ефективного управління екологічною безпекою міста. Запропоновано використання системи цілей управління екобезпекою міста та їхнього системного аналізу. Визначено консолідовану інформацію для управління екобезпекою міста, структуру управлінських дій та їхніх можливих виконавців.

**Ключові слова:** місто, безпека, екологія, консолідована інформація, цілі, управління.

Approach of the systems is offered to determination of the consolidated information for providing of effective management ecological safety of city. This approach foresees the use of the system of management aims and them analysis of the systems. The sequence of determination and use of the consolidated information is offered, the structure of administrative actions is certain and them performers are possible.

**Keywords:** city, safety, ecology, consolidated information, aims, managements.

### Вступ

Інформація – основний ресурс управління. Від того, наскільки повно буде використана інформація про стан об'єкта управління і навколишнього середовища, залежатиме результативність управління. Об'єктами управління сьогодні здебільшого виступають складні системи. Для управління ними потрібні значні обсяги різноманітної релевантної інформації, як первинної, так і аналітичної, а також відповідні алгоритми її обробки. Оскільки інформація, яка використовується в управлінні, різнопланова, її отримують з різних джерел, то важливим елементом роботи з інформацією в системах управління є визначення необхідної та достатньої інформації для прийняття правильного управлінського рішення. Ця різнопланова інформація, що одержана з різних джерел і стосується вирішення певної проблеми, називається консолідованою інформацією [1–5, 8]. У цій статті розглянуто системний підхід до визначення консолідованої інформації на основі аналізу системи цілей управління.

### Постановка задачі дослідження

Запропонувати й обґрунтувати комплексний підхід до визначення консолідованої інформації для управління екологічною безпекою великого міста на підставі системи цілей управління.

### Результати дослідження

#### 1. Системотехнічний апарат аналізу цілей управління.

Як відомо, управління системою чи об'єктом здійснюється для того, щоб вони досягли відповідних цілей. Якщо здійснити декомпозицію головної цілі, то отримаємо цілу систему цілей(підцілей), яку часто називають «деревом» цілей. Основну ціль розчленовують на складові (підцілі), а кожну з них розкладають, своєю чергою, на підцілі нижчого рівня. Так отримують «дерево» цілей, останній рівень якого – це ресурси.

Загальний вигляд цієї системи цілей показано на рис. 1. Ціль можна сформулювати так: досягти результату P1, P1.1., P1.2. і т.д. за певних початкових умов та обмежень. Щоб досягти цих

результатів, необхідні ресурси і відповідні дії. Найважливішим ресурсом є інформація. Саме вона визначає, що потрібно зробити, щоб досягти цілі, і які ресурси в якій кількості для цього потрібні, зокрема інформаційні ресурси. А це дасть змогу визначити, яка консолідована інформація потрібна для досягнення тієї чи іншої цілі.

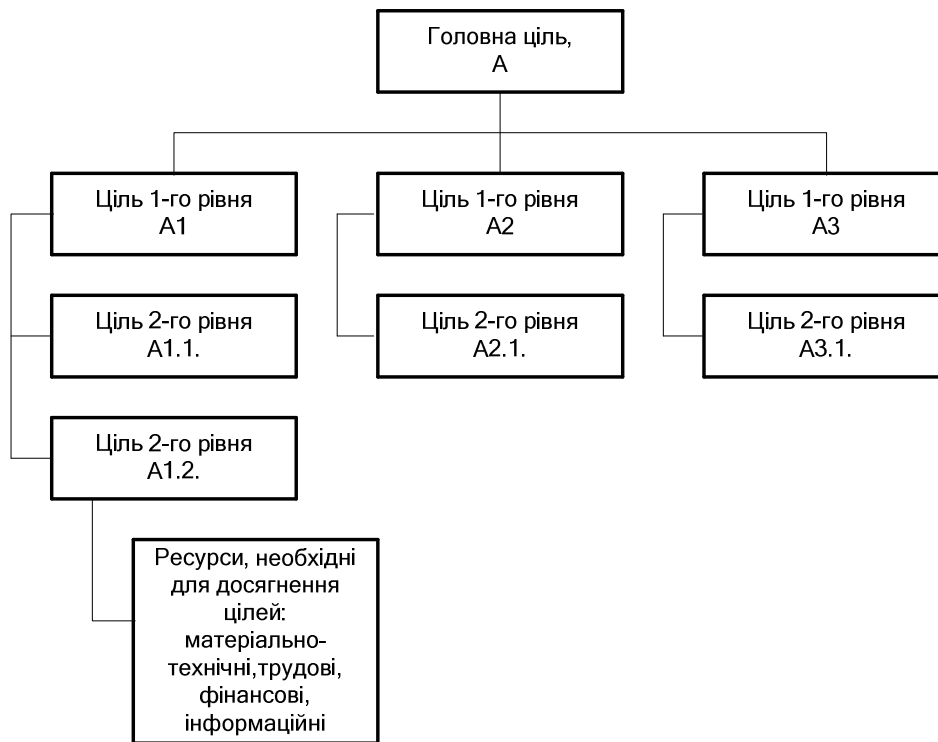


Рис. 1. Принципова схема системи цілей

На рис. 2 наведено блок-схему послідовності визначення та використання консолідованої інформації. За цією схемою можна визначати консолідовану інформацію як на стадії конструювання системи, так і на стадії її функціонування. Консолідована інформація може формуватися у вигляді баз знань, баз даних, окремих файлів та документів.

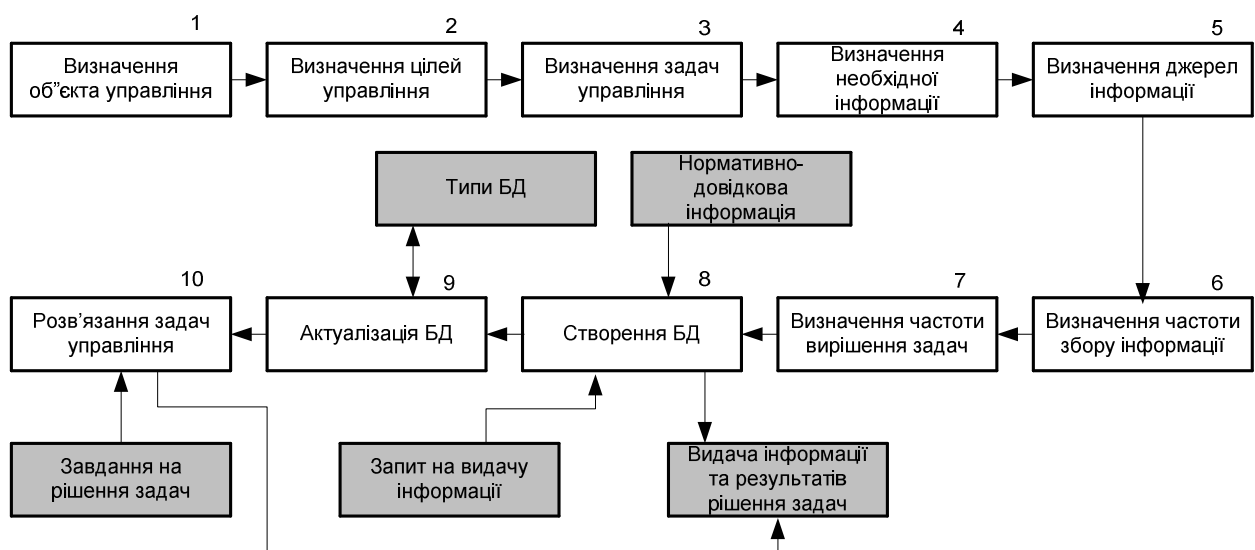


Рис. 2. Блок-схема послідовності визначення та використання консолідованої інформації

Технологічна схема формування консолідованої інформації дає змогу визначати: джерело інформації, частоту збирання інформації, бажану частоту розв'язання задач управління. Інформаційна система уможливорює взаємодію системи з користувачами: введення запиту на видачу інформації, видавання інформації та результатів розв'язання задач.

А тепер продовжимо розгляд цього питання на прикладі управління екологічною безпекою великого міста.

## 2. Міська екосистема

Міська екосистема складається з таких компонент [6]:

- природного середовища: повітряний басейн, водні ресурси, земельні ресурси, зелені насадження, фауна;
- техногенного середовища: підприємства та організації виробничої сфери та сфери обслуговування, транспорт, комунікації, житловий і нежитловий фонди;
- населення міста.

Принципова схема функціонування міської екосистеми наведена на рис. 3.

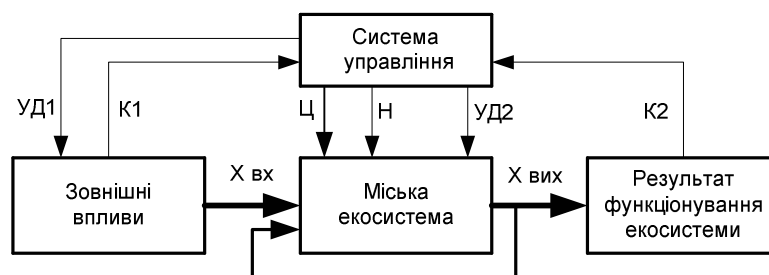


Рис. 3. Схема функціонування міської екосистеми

Як видно з рисунка, на екосистему впливають:

а) *зовнішні чинники*,  $X_{вх}$ : законодавство, науково-технічний прогрес, природні фактори – опади, повені, землетруси, міграційні процеси;

б) *внутрішні чинники, які продукує сама екосистема*,  $X_{вих}$ :

- викиди в атмосферу шкідливих пило- і газоподібних речовин, скиди у воду шкідливих речовин промисловістю, транспортом, населенням, забруднення водоймищ, річок та джерел міста;
- забруднення земельних територій міста відходами виробництва та побутовими відходами його мешканців;
- використання землі не за призначенням;
- ушкодження та знищення об'єктів зелених насаджень, унікальної флори та фауни міста;
- шумове та електромагнітне забруднення атмосфери міста;

в) *система управління екосистемою*: нормативна інформація (Н), цілі управління екосистемою (Ц), управлінські дії щодо нормалізації функціонування екосистеми (УД2).

Результатом функціонування екосистеми є:

- стан природного середовища: санітарний стан, рівень збереження природних компонент, рівень загроз для здоров'я мешканців, естетичний вигляд природних та архітектурних об'єктів;
- стан фізичного та духовного здоров'я мешканців міста;
- стан техногенного середовища міста: відповідність технічних характеристик проектам, відповідність функціонування об'єктів технологічним регламентам, рівень загроз для природи та мешканців міста;
- рівень свідомості населення міста.

На рис. 4 наведено систему цілей дотримання екологічної безпеки міста, яка складається з трьох гілок: безпеки природного середовища, безпеки антропогенного середовища та безпеки мешканців міста. Це цілі першого рівня.

Щоб досягти головної мети – “підтримати екологічну безпеку міста на заданому рівні”, необхідно забезпечити досягнення цілей другого рівня: охорону повітряного басейну міста, водних

ресурсів, зелених насаджень, земельних ресурсів та їхнє раціональне використання, безпеку антропогенного середовища, здоров'я мешканців міста.

На рис. 5 наведено схему взаємодії компонент міського середовища. Як видно з рисунка, **населення міста** впливає на природне середовище (1): воно впорядковує та обслуговує об'єкти, здійснює їх охорону, організацію сміттєзвалищ, складування побутових відходів.

Разом з тим воно забруднює, ушкоджує та нищить об'єкти природи, ушкоджує і нищить антропогенне середовище.

Населення отримує від природного середовища (2) життєво необхідні елементи: воду, повітря, рекреаційні зони, флору і фауну, естетичне задоволення від ландшафту.

**Техногенне середовище** впливає (3) на природу міста: забруднює, ушкоджує і знищує природне середовище, водночас відновлює та зберігає його.

**Природне середовище** надає техногенному середовищу (4) воду, повітря, землю під забудову.

Населення здійснює вплив на природне середовище як безпосередньо, так і через техногенне середовище (5): забруднення, ушкодження та знищення, охорону, догляд, організацію сміттєзвалищ.

Техногенне середовище також впливає на населення міста (6): забезпечує населення робочими місцями, житлом, створює для нього побутовий комфорт, забезпечує транспортом, інформацією, продуктами харчування, товарами широкого вжитку, охороною здоров'я, освітою, задовольняє його культурні потреби тощо. Одночасно це середовище створює умови загроз для здоров'я людини.



Рис. 4. Система цілей управління екологічною безпекою міста



Рис. 5. Схема взаємодії компонент міського середовища

Аналіз дерева «дерева» цілей та взаємодії складових міського середовища (рис. 4, 5) дає змогу виявити потенційні небезпеки для міської екосистеми, а також визначити можливі управлінські дії для того, щоб підтримати екобезпеку на належному рівні. Результати цього аналізу наведено в табл. 1. У ній вказані можливі причини небезпек, перелік джерел небезпек, види консолідованої інформації для аналізу ситуацій та прийняття управлінських рішень щодо приведення екосистеми в заданий стан, необхідні управлінські дії, органи, що відповідають за контроль і управління станом екосистеми міста.

Види управлінських рішень, структура управлінських дій та управлінські органи, які повинні реалізовувати ці дії, наведено в табл. 2. Принципова схема управління станом екосистеми міста зображена на рис. 6. Як видно з рисунка, контролю підлягають: джерела небезпеки, причини небезпеки та наслідки небезпеки. Контроль здійснюють: керівництво міськвиконкому, природоохоронні органи, органи охорони здоров'я, правоохоронні органи, управління комунального господарства, керівництв підприємств і організацій, громадські організації міста та мешканці міста.

Таблиця 1

**Консолідована інформація для контролю і управління станом міської екосистеми**

Цілі першого рівня	Цілі другого рівня	Контрольовані показники (консолідована інформація)	Управлінські дії
1. Підтримка безпеки природного середовища	1. Забезпечення чистоти атмосфери. 2. Забезпечення чистоти води. 3. Забезпечення чистоти землі. 4. Забезпечення чистоти зелених насаджень. 5. Забезпечення використання земельних ділянок згідно з призначенням.	1. Забруднення атмосфери. 2. Забруднення води та водоймищ. 3. Забруднення та ушкодження зелених насаджень міста. 4. Забруднення окремих ділянок міста. 5. Порушення щодо використання земельних ділянок.	1. Аналіз причин забруднення. 2. Технічні рішення. 3. Адміністративні стягнення. 4. Притягнення до кримінальної відповідальності. 5. Виховна робота серед мешканців міста.
2. Підтримка безпеки антропогенного середовища	1. Забезпечення функціонування а/с згідно з нормативами. 2. Забезпечення збереження а/с. 3. Підтримання а/с в безпечному стані.	1. Порушення режимів технологічних процесів 2. Викиди шкідливих речовин в атмосферу. 3. Скиди шкідливих речовин у воду та водоймища 4. Порушення техніки безпеки в а/с	1. Аналіз причин порушень. 2. Адміністративні стягнення. 3. Притягнення до кримінальної відповідальності. 4. Технічні рішення. 5. Профілактичні заходи.
3. Підтримка безпеки життєдіяльності мешканців міста	1. Забезпечення нормативного стану здоров'я мешканців міста. 2. Забезпечення належного рівня життя мешканців міста. 3. Забезпечення належного соціального клімату. 4. Забезпечення належної поведінки мешканців міста	1. Стан здоров'я мешканців міста. 2. Стан криміногенної ситуації у місті. 3. Рівень забруднення природного й антропогенного середовища. 4. Поведінка мешканців міста. 5. Стан соціального клімату. 6. Рівень життя мешканців міста	1. Аналіз причин ушкодження середовища проживання. 2. Покращення медичного обслуговування населення. 3. Підвищення рівня профілактичної роботи з охорони здоров'я. 4. Підвищення рівня виховної роботи серед населення міста. 5. Технічні рішення. 6. Притягнення до адміністративної та кримінальної відповідальності винних

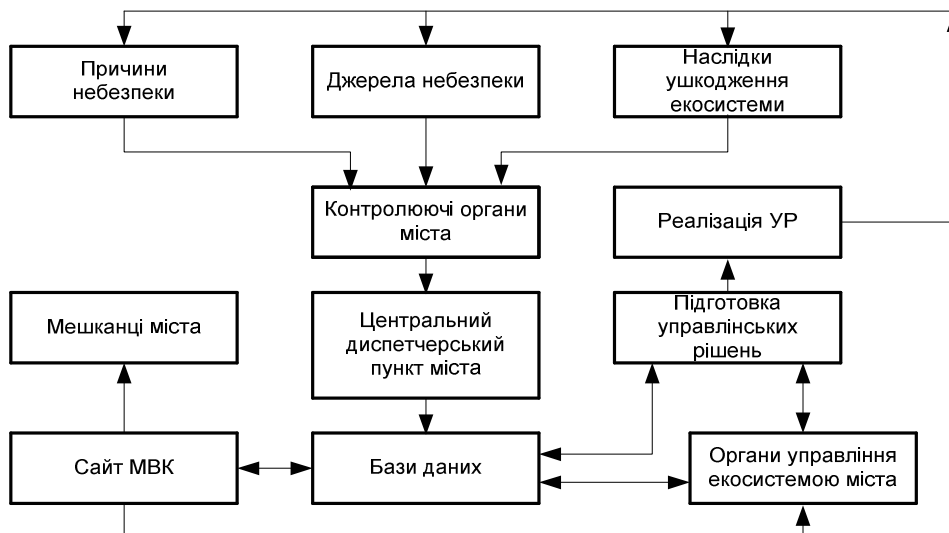


Рис. 6. Принципова схема управління станом екосистеми міста

Таблиця 2

### Структура управлінських дій та можливі виконавці

№ з/п	Вид управлінських дій	Управлінські дії	Органи контролю та управління
1	Технічні рішення	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль за дотриманням режимів технологічних процесів.</li> <li>2. Удосконалення технологічних процесів та обладнання.</li> <li>3. Адміністративний вплив на технологічні порушення.</li> <li>4. Заходи для запобігання порушенням режимів технологічних процесів.</li> <li>5. Контроль за джерелами забруднень.</li> <li>6. Усунення технічних і організаційних неполадок у системі екологічної безпеки міста.</li> <li>7. Залучення інвестицій для підвищення рівня екобезпеки міста.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система управління містом.</li> <li>2. Системи управління підприємствами та організаціями міста.</li> <li>3. Засоби масової інформації.</li> <li>4. Громадські організації міста.</li> <li>5. Мешканці міста</li> </ol>
2	Адміністративно-правові дії	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль за станом екосистеми міста.</li> <li>2. Усунення правопорушень щодо безпеки міської екосистеми.</li> <li>3. Контроль за дотриманням чинного законодавства керівниками підприємств та органами влади.</li> <li>4. Притягнення порушників до кримінальної відповідальності.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Управління комунального господарства міста</li> <li>2. Санепідемстанції міста та районів</li> <li>3. Райдержадміністрації міста</li> <li>4. Правоохоронні органи міста</li> </ol>
3	Виховний вплив	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виховна робота серед населення міста.</li> <li>2. Підвищення рівня інформованості населення міста щодо його екологічної безпеки.</li> <li>3. Моніторинг побутової діяльності мешканців міста та корекція їх поведінки за допомогою ЗМІ та правоохоронних органів.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Система управління містом</li> <li>2. Засоби масової інформації</li> <li>3. Громадські організації міста</li> <li>4. Навчальні заклади міста</li> </ol>

Вся інформація повинна збиратися та передаватися на центральний диспетчерський пункт міста. Там її обробляють, групують за напрямками життєдіяльності міста і заносять у відповідні бази даних та на сайт міськвиконкому. Через систему Інтернет та за допомогою віддалених терміналів інформацію про стан екосистеми міста можуть отримати споживачі: мешканці міста, керівники підприємств і організацій, органи управління містом. Останні можуть одержати від інформаційної системи також всю консолідовану інформацію, необхідну для підтримки прийняття управлінських рішень щодо стану екосистеми міста.

Відповідні управлінські рішення і дії вироблятимуться залежно від рівня екологічної безпеки міста. Коли екосистемі міста нічого не загрожує, то система управління забезпечує тільки контроль технологічних режимів виробництва – забруднювачів, моніторинг стану природного середовища та стану здоров'я мешканців міста [7].

Якщо на якомусь підприємстві трапилась нештатна ситуація з технологічним режимом або викид шкідливих речовин, то слід очікувати забруднення природних компонент. Тоді система управління прогнозує можливі наслідки і вживає заходів щодо локалізації зони забруднення і ліквідації джерела забруднення, а також виправлення технологічного режиму підприємства-забруднювача.

Система управління екобезпекою міста повинна застосовувати комплексні заходи: ліквідувати технологічні несправності та інформувати про це населення міста, рекомендувати йому відповідну поведінку на період, поки атмосферне повітря і стічні води поступово не очистяться, небезпека не мине. Якщо заходи проти небезпеки здійснені несвоєчасно, із запізненням, то система управління усуває наслідки забруднення і оповіщає населення, що опинилось в зоні лиха, рекомендує, як йому треба поводитись, щоб наслідки забруднення були якомога меншими.

Консолідовану інформацію можна групувати так.

1. Інформація про забруднення повітряного басейну, водних ресурсів і землі.
2. Інформація про порушення режимів технологічних процесів промислових підприємств та їх наслідки.
3. Інформація про стан зелених насаджень міста.
4. Інформація про роботу правоохоронних органів відносно захисту екосистеми міста.
5. Інформація про виробничий травматизм.
6. Інформація про побутовий травматизм.
7. Інформація про захворювання мешканців міста.
8. Інформація про наявні сміттєзвалища та їхнє функціонування.
9. Інформація про ділянки для накопичення твердих побутових відходів міста.
10. Інформація про забруднення атмосфери на вулицях міста та у місцях скупчення автотранспорту міста.
11. Інформація про рівень шумового забруднення вулиць міста.
12. Інформація про профілактику забруднення атмосфери, води, землі та зелених насаджень міста.
13. Інформація про виховну роботу серед населення щодо збереження та захисту природного середовища міста.
14. Інформація про правопорушення щодо захисту та збереження природного середовища міста.
15. Нормативно-довідкова інформація відносно забруднення атмосфери, водних і земельних ресурсів, захист та збереження зелених насаджень міста, зокрема інформація про чинні закони та урядові постанови.

Де потрібно збирати, накопичувати та у який спосіб надавати споживачам інформацію про стан екобезпеки міста?

У програмі удосконалення управління міським середовищем необхідно передбачити розділ «Управління екологічною безпекою міста». Всі роботи з вдосконалення СУ повинні виконуватись під адміністративним керівництвом міськвиконкому (МВК) і методичним керівництвом наукової організації – головної організації з інформатизації управління містом. Цю організацію призначає своїм рішенням МВК. Донорами консолідованої інформації повинні стати відповідні підрозділи

МВК, підприємства й організації міста, мешканці міста. Донори повинні відповідати за своєчасність подавання інформації в МВК та її достовірність, їх доцільно закріпити за інформацією:

1. Міська і районні санепідемстанції: забруднення повітряного басейну, води і земельних ресурсів, забруднення вулиць викидами автотранспорту.
2. Управління комунального господарства МВК: стан зелених насаджень міста, виховна робота серед населення міста, функціонування сміттєзвалищ та ділянок тимчасового зберігання твердих побутових відходів, технічний стан вулиць та комунікацій міста.
3. Управління охорони здоров'я МВК: рівень захворюваності та травматизму мешканців міста.
4. Правоохоронні органи міста: правопорушення щодо забруднення та використання природного середовища, правопорушення щодо ушкодження зелених насаджень та земельних ділянок, а також їх незаконного використання.
5. Підприємства та організації міста: порушення режимів технологічних процесів та їхні наслідки для екологічної безпеки міста, забруднення території підприємств та прилеглих територій.
6. Населення міста: інформація про окремі джерела небезпек для екосистеми, хуліганські дії окремих мешканців міста відносно збереження зелених насаджень, неправильне використання земельних і водних ресурсів міста, неналежне зберігання твердих побутових відходів.

Доступ до консолідованої інформації повинні мати всі донори і користувачі, які причетні до безпеки міської екосистеми. Найкраще цю доступність до інформації можна забезпечити за допомогою Інтернету та відповідних сайтів МВК, які треба щоденно оновлювати. Оперативний доступ керівників МВК та його окремих підрозділів можна організувати прямим доступом до баз даних МВК з терміналів користувачів.

### Висновки

Запропоновано системний підхід до визначення консолідованої інформації для контролю і управління екологічною безпекою великого міста на основі використання «дерева» цілей управління та системного аналізу взаємозв'язку цих цілей. Це дає змогу чітко структурувати інформацію про об'єкти контролю екологічної безпеки міста за рівнями управління: низовий, середній та верхній. На низовому рівні вхідна консолідована інформація, як правило, дуже детальна. З переходом на вищі рівні управління вона стискується (агрегується), але не повинна втрачати релевантності. Спеціалісти з консолідованої інформації повинні пам'ятати про це.

Маючи таку ієрархічну нормативну структуру показників інформації, можна завжди переконатись в повноті фактичної інформації про стан екосистеми міста та збурення.

У структуру системи контролю екологічної безпеки міста входять донори інформації та користувачі. Запропоновано варіант початкового закріплення первинної інформації за окремими донорами.

Рекомендовано дві схеми доступу користувачів до консолідованої інформації:

- 1) за допомогою Інтернету і сайтів МВК та підприємств міста;
- 2) з безпосереднім з'єднанням користувачів з базами даних консолідованої інформації за допомогою терміналів та комп'ютерних мереж.

На підставі аналізу консолідованої інформації визначено структуру управлінських дій та можливих їхніх виконавців на прикладі управління екобезпекою великого міста.

У статті наведено визначення та аналіз консолідованої інформації для низового рівня управління екобезпекою міста. Консолідовану інформацію для вищих рівнів управління можна визначати аналогічно. Консолідована інформація для низового рівня є найдетальнішою і найповнішою. Тому починати визначення та аналіз консолідованої інформації для цілей управління доцільно саме з низового рівня управління.

1. Кунанець Н.Е. Вступ до спеціальності: «Консолідована інформація» / Н.Е. Кунанець, В.В. Пасічник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. – 196 с. – (Серія «Консолідована інформація»). 2. Верес О.М. Технології підтримання прийняття рішень: навч. посіб. / О.М. Верес; за заг. ред. В.В. Пасічника. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 252 с. – (Серія «Консолідована інформація», вип. 3). 3. Жежнич П.І. Консолідовані інформаційні ресурси баз даних та знань: навч. посіб. / П.І. Жежнич. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 212 с. – (Серія «Консолідована інформація», вип. 7).



4. Литвин В.В. Технології менеджменту знань: навч. посіб. / В.В. Литвин; за заг. ред. В.В. Пасічника. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 260 с. – (Серія «Консолідована інформація», вип. 2).
5. Пелецишин А.М. Інтернет-технології опрацювання консолідованих інформаційних ресурсів: навч. посіб. / А.М. Пелецишин; за заг. ред. В.В. Пасічника. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2010. – 248 с. – (Серія “Консолідована інформація”, вип. 4).
6. Огородник І.М. Управління екологічною безпекою міста // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка» “Комп’ютерні науки та інформаційні технології”, 2010. – № 672. – 281 с.
7. Сердюцкая Л.Ф., Каменева И.П. Системный анализ и математическое моделирование медико-экологических последствий аварии на ЧАЭС и других техногенных воздействий. – К.: Медэкос, 2000. – 173 с.
8. Новаковский Б.А., Прасолова А.И., Каргашин П.Е., Садов А.П. Принципы создания баз данных в медико-биологическом картографировании // Геоинформатика. – М., 2006. – № 1. – 6 с.

УДК 519.15

В. Різник

Національний університет «Львівська політехніка»  
кафедра автоматизованих систем управління

## ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ОСНОВІ БАГАТОВИМІРНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ФОРМИ СИГНАЛІВ

© Різник В., 2011

Запропоновано метод проектування удосконалених технічних пристроїв та систем, що ґрунтується на використанні багатовимірного векторного перетворення форми інформації і впливає з предвічної гармонії світобудови. Метод доцільно застосовувати в царині новітніх обчислювальних систем та інформаційно-вимірювальної техніки, системах цифрового опрацювання сигналів, моделювання складних об’єктів і процесів з використанням досягнень сучасних інформаційних технологій та чудових властивостей просторової геометрії Всесвіту.

**Ключові слова:** інформаційні технології, багатовимірне векторне перетворення, кільцева послідовність, монолітний код.

A technique for innovative design of engineering devices and systems, based on exploration of multidimensional data conversion of information that follows from the everlasting wide-world harmony is proposed. Applications profiting from the theory are an innovative computing systems, and information and measurement technique, digital signal processing systems, modeling of complicated objects and processes using achievements of modern information technologies and remarkable geometric property of the Universe.

**Keywords:** information technologies, multidimensional vector data conversion, ring consequence, monolithic code.

### Вступ

Геометричні властивості реального світу слід розглядати як фізично-геометричну єдність простору-часу. Цей очевидний факт впливає з реалій, згідно з якими жоден фізичний об’єкт не може існувати поза простором і змінюватися поза часом. Геометрична наука пов’язує аксіоматику з реальним світом, експериментально перевіряючи відповідність теоретичних і практичних результатів. Арбітром досягнення такої відповідності є людина, а рівень значущості отриманого наукового результату зазвичай оцінюється красою знайденого розв’язування. Спроби побудови наукової картини світу на засадах гармонії чисел робили ще в Давній Греції за часів Піфагора (бл.