

**УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ МІСТА**

© Огородник І., 2010

**Розглянуто проблеми екологічної безпеки міста як складової безпеки життєдіяльності міста. Проаналізовано причин виникнення небезпек і можливі варіанти їх ліквідації за допомогою управлінських дій. Запропоновано концептуальну схему управління міською екобезпекою і структуру управлінського органу, алгоритм управління екобезпекою.**

**Ключові слова:** місто, безпека, екологія, управління.

**The problems of ecological safety of city are considered, as component safety of vital functions of city. The analysis of reasons of origin of dangers is carried out and the variants of their liquidation are possible by administrative actions. The conceptual chart of management of ecological safety of city and structure of administrative organ, algorithm of management of ecological safety is offered.**

**Keywords:** city, security, ecology, management.

**Вступ**

Екологічна безпека міста охоплює питання безпеки природного середовища міста, безпеки людини та безпеки антропогенного середовища міста в процесі його розвитку та функціонування.

Нагадаємо, що небезпека – це загроза людині (мешканцю міста), природному та антропогенному середовищам міста. Управління безпекою життєдіяльності міста зводиться до підтримання всіх показників міського середовища в таких межах, які забезпечують комфортні та здорові умови життя і діяльності населення міста, захист від забруднення та відновлюваність всіх компонент природного середовища, нейтралізацію шкідливого впливу антропогенного середовища на природу та населення міста [1, 2].

Оскільки небезпека об'єктивно властива всім процесам, що проходять з використанням енергії, речовин та інформації, то, відповідно, виникає протиріччя між соціально-економічними потребами мешканців міста, діяльністю, за допомогою якої вони задовольняються, та потребами людей у безпеці. Це протиріччя може бути усунути завдяки створенню та впровадженню системи управління безпекою життєдіяльності міста взагалі і екологічною безпекою зокрема.

Складовими екологічної безпеки є природна та техногенна безпеки [3, 7].

Термін «природна безпека» характеризує стан захищеності людини, населення та довкілля від потенційно небезпечних природних явищ або впливу їх наслідків.

Техногенна безпека – це відсутність дій, станів чи процесів у техносфері, які прямо чи опосередковано призводять до негативних наслідків у навколишньому середовищі, відтворенні населення та економіці.

Екологічна безпека – це стан захищеності населення та довкілля від різноманітних видів небезпеки природного та техногенного походження. Рівень екологічної безпеки країни завжди адекватний стану розвитку суспільства, його науково-технічним та економічним можливостям. Він характеризується:

- ймовірністю виникнення техногенних аварій, небезпечних природних явищ та можливими збитками від цих подій;
- ступенем негативного техногенного та природного впливу на людину та навколишнє природне середовище;
- ймовірністю переростання незначної за масштабами надзвичайної ситуації у кризову або катастрофічну.

- Основні принципи забезпечення екологічної безпеки міста чи регіону зводяться до такого:
- дотримання встановлених державою та її суб'єктами допустимих рівнів впливу на навколишнє природне середовище і людину;
  - здійснення раціонального природокористування, за якого ресурсне забезпечення однаковою мірою задовольняє інтереси теперішніх та майбутніх поколінь;
  - обов'язковість компенсації нанесених здоров'ю людини і природі втрат і взаємна відповідальність адміністративно-територіальних утворень за стан навколишнього природного середовища і транскордонне перенесення забруднювачів;
  - своєчасне виявлення та відновлення ушкодженої території, екосистеми і природних комплексів;
  - збереження біологічної різноманітності;
  - дотримання розумної достатності і допустимості ризику, тобто будь-які дії людини не повинні приводити до соціально-економічних і екологічних катастроф.

Досліджено концептуальні підходи до побудови системи управління екологічною безпекою міста з врахуванням особливостей, згаданих вище.

### 1. Постановка задачі дослідження

Головним об'єктом безпеки в місті є людина. Тому здатність забезпечення безпеки особистості є критерієм для всіх інших видів безпеки. Одна з головних функцій системи управління містом полягає в забезпеченні безпеки населення міста. Поняття «безпека» можна трактувати як стан захищеності життєво важливих інтересів усіх об'єктів безпеки: держави, суспільства, особистості від реальних чи потенційних зовнішніх та внутрішніх небезпек: політичних, економічних, військових, інформаційних, енергетичних, екологічних тощо. Залежно від ймовірності виникнення небезпек природного, техногенного і соціального походження можна виділити: абсолютну, прийнятну та неприйнятну небезпеку.

Абсолютна безпека – це стан системи, коли відсутня будь-яка небезпека, тобто її рівень наближається до нуля.

Прийнятна безпека має місце тоді, коли у системі існує небезпека, проте її рівень знаходиться у допустимих, прийнятних для суспільства межах.

Неприйнятна безпека – це такий стан системи, коли небезпека загрожує населенню, навколишньому природному середовищу та економіці, коли вона перетворюється на реальну небезпеку.

Потрібно дати відповідь на запитання: які цілі стоять перед такою системою управління, які завдання повинна вирішувати система управління безпекою міста взагалі і система управління екологічною безпекою зокрема, якою повинна бути структура та алгоритм функціонування такої системи управління.

### 2. Цілі і задачі управління екологічною безпекою міста

Основою життєдіяльності міста є його екосистема, яка складається з природного середовища, техногенного середовища та населення. Принципову схему функціонування міської екосистеми наведено на рис. 1.

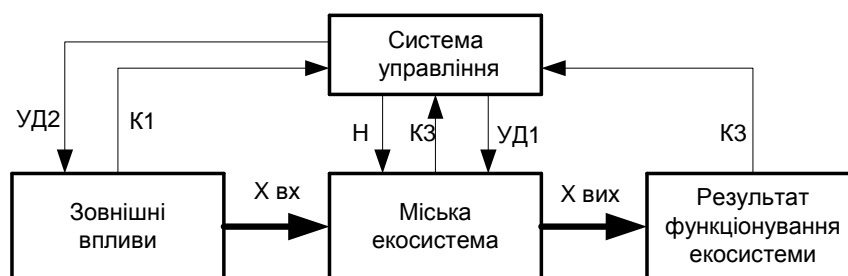


Рис. 1. Схема функціонування міської екосистеми

Міська екосистема складається з таких компонент:

- компоненти природного середовища: повітряний басейн, водні ресурси, земельні ресурси, фауна міста, зелені насадження;
- підприємства та організації виробничої сфери міста;
- організації невиробничої сфери;
- транспорт та комунікації;
- житловий та нежитловий фонд;
- населення міста.

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*,  $X_{вн}$ :

- 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 мешканців міста;
- 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*: нормативне забезпечення, Н, контроль стану екосистеми, КЗ, управлінські дії щодо нормалізації функціонування екосистеми, УД1.

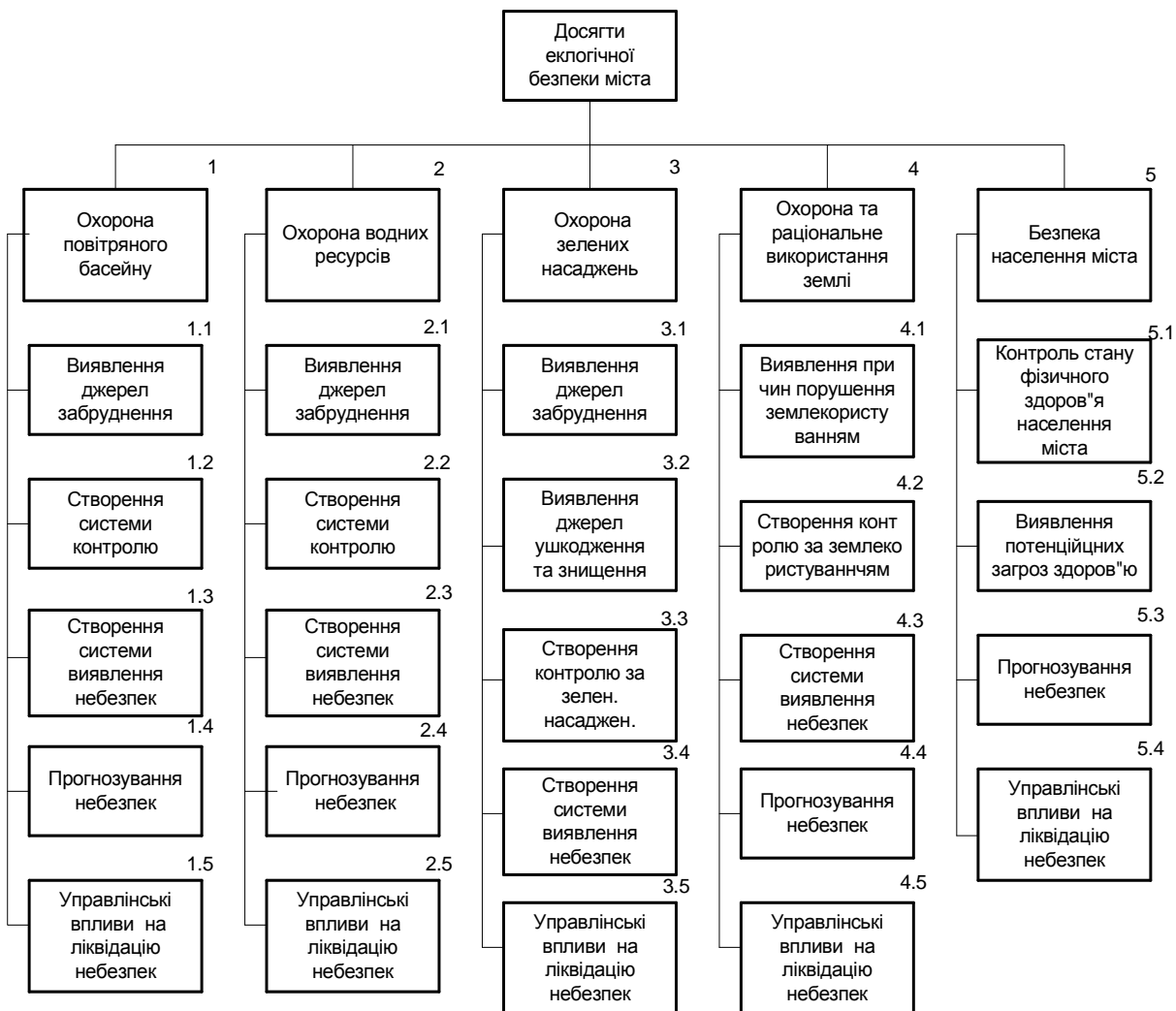


Рис. 2. Система цілей управління екологічною безпекою міста

Результатом функціонування екосистеми є:

- стан природного середовища: санітарний стан, рівень збереження природних компонент,
- рівень загроз для здоров'я мешканців, естетичний рівень оформлення природних та архітектурних об'єктів;
- стан фізичного та психічного 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. 2 наведено систему цілей дотримання екологічної безпеки міста. Всі гілки «дерева» цілей мають значну кількість однакових підцілей, а саме: створення систем контролю стану природних компонент, систем виявлення небезпек та прогнозування їх наслідків, розроблення і реалізація управлінських впливів на ліквідацію небезпек.

Для досягнення головної мети екологічної безпеки міста – необхідно забезпечити охорону: повітряного басейну міста, водних ресурсів, зелених насаджень, земельних ресурсів та їх раціонального використання, здоров'я мешканців міста.

Як бачимо з рисунка, підцілями 2-го рівня є: створення та задіяння систем виявлення небезпек, виявлення джерел забруднення природних компонент міського середовища, прогнозування можливих наслідків реалізації небезпек, підготовка та реалізація управлінських впливів на ліквідацію небезпек, забезпечення нормального функціонування міської екосистеми.

### 3. Виявлення потенційних небезпек та визначення можливих управлінських дій щодо їх ліквідації

Аналіз взаємодії складових міського середовища ( рис. 3) дав змогу виявити потенційні небезпеки для міської екосистеми, а також визначити можливі управлінські дії для підтримання екобезпеки на належному рівні. Результати цього аналізу наведено в табл. 1.



Рис. 3. Схема взаємодії компонент міського середовища

Як видно з рисунка, міське середовище містить три складові: природне та техногенне середовища і населення, які взаємно впливають одна на одну.

Населення міста впливає на природне середовище (1): впорядкування та обслуговування об'єктів, їх охорони, організація сміттєзвалищ, складування побутових відходів, забруднення, ушкодження та знищення об'єктів.

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

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

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

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

Техногенне середовище впливає на населення міста (6) так: забезпечує населення робочими місцями, створює для нього побутовий комфорт, забезпечує транспортом, інформацією.

У табл. 1 наведено всі випадки взаємодії складових міського середовища, виявлено потенційні загрози екологічній безпеці, джерела небезпек та визначено можливі управлінські впливи для ліквідації небезпеки. Ці управлінські дії доцільно структурувати так, щоб їх можна було закріпити

за певними виконавцями. В табл. 2 наведено структуру управлінських дій та можливі виконавці. Як видно з таблиці, всі управлінські дії, які підтримують екологічну безпеку міста на належному рівні, можна поділити на три групи: технічні рішення, адміністративно-правові впливи та виховні впливи. В межах цих трьох груп визначено відповідні управлінські впливи та органи, які реалізують ці управлінські впливи. Такими органами є: управлінські структури підприємств і організацій міста, система управління містом, правоохоронні органи міста, громадські організації, засоби масової інформації та навчальні заклади міста.

Як повинні визначатись небезпеки, які загрожують міській екосистемі?

**Повітряний басейн міста.** Існує небезпека забруднення атмосфери шкідливими речовинами: двоокисом вуглецю, окислами азоту, водяною парою. Існує три рівні безпеки: абсолютна безпека, загроза безпеці, реальна небезпека [4, 6].

Таблиця 1

**Визначення потенційних небезпек та управлінських дій  
для підтримання екологічної безпеки міста**

№ з/п	Елементи системи	Вплив першого елемента на 2 -й	Потенційна небезпека для 2-го елемента	Джерело небезпеки	Управлінські дії
1.	Населення – природа	1. Побутова діяльність 2. Використання транспорту 3. Порушення закону щодо використання природних ресурсів 4. Охорона, відновлення естетичне оформлення	1. Забруднення природного середовища 2. Знищення флори і фауни 3. Використання природних компонент не за призначенням	1. Поведінка населення 2. Порушення діючих законів 3. Неефективна робота правоохоронних органів	1. Виховна робота серед населення 2. Підвищення рівня інформованості населення міста 3. Негайна реакція органів влади на правопорушення
2.	Природа – населення	Перший надає другому ресурси: - повітря - воду - зелені насадження - фауну - естетичну насолоду	1. Недостаток ресурсів 2. Не відповідність природних компонент санітарним нормам	1. Промислові підприємства і організації 2. Транспорт 3. Населення 4. Аномальні природні процеси	1. Контроль за дотриманням режимів технологічних процесів 2. Вдосконалення технологічних процесів 3. Адміністративний вплив на порушників
3.	Техногенне середовище – природа	1. Шкідливі викиди в атмосферу та скиди у воду 2. Незаконна забудова території міста	1. Забруднення атмосфери та водних ресурсів міста 2. Зменшення рекреаційних можливостей міста 3. Погіршення очистки атмосфери міста	1. Технологічні процеси виробництва 2. Неефективна робота правоохоронних органів	1. Вдосконалення та оновлення виробництва 2. Контроль за дотриманням чинного законодавства керівниками підприємств та органами влади
4.	Природа – техногенне середовище	1. Надає ресурси: повітря, воду, землю, флору техногенному середовищу 2. Створює захист від забруднення техногенною діяльністю території міста 3. Виступає як компонент естетичного оформлення техногенних об'єктів	1. Неякісні (забруднені) природні ресурси 2. Недостатньо природних ресурсів для створення захисту від забруднення повітряного басейну та території міста техногенним середовищем.	1. Технологічні процеси виробництва 2. Побутова діяльність мешканців міста 3. Природні аномалії.	1. Контроль за станом природного середовища міста 2. Контроль за джерелами забруднень природного середовища міста 3. Контроль за побутовою діяльністю мешканців міста 4. Притягнення порушників закону до кримінальної відповідальності

## Структура управлінських дій та можливі виконавці

№ з/п	Вид управлінських дій	Управлінські дії	Управлінський орган
1.	Технічні рішення	1. Контроль за дотриманням режимів технологічних процесів 2. Вдосконалення технологічних процесів та обладнання 3. Адміністративний вплив на технологічні порушення 4. Заходи щодо попередження порушень режимів технологічних процесів  5. Контроль за джерелами забруднень  6. Залучення інвестицій до розвитку техногенної сфери  7. Контроль за станом природного середовища міста	Система управління (СУ) підприємствами та організаціями      1. СУ підприємствами та організаціями 2. СУ містом  Система управління містом
2.	Адміністративно-правові дії	1. Реакція органів влади на правопорушення 2. Контроль за дотриманням чинного законодавства керівниками підприємств та органами влади 3. Притягнення порушників до кримінальної відповідальності	1. Система управління містом 2. Правоохоронні органи міста
3.	Виховний вплив	1. Виховна робота серед населення міста 2. Підвищення рівня інформованості населення міста щодо екологічної безпеки міста 3. Моніторинг побутової діяльності мешканців міста та корекція їх поведінки	1. Система управління містом 2. Засоби масової інформації 3. Громадські організації міста 4. Навчальні заклади міста

**Абсолютна безпека** означає, що природній компоненті нічого не загрожує і нічого не загрожує здоров'ю людини та життю інших живих істот.

**Безпека в зоні ризику** означає, що екобезпеці загрожує негативний вплив і якщо не буде здійснено відповідного управлінського впливу, то небезпека перейде на рівень реальної.

**Реальна небезпека** виникає тоді, коли джерело небезпеки вже спрацювало і незабаром з'являться наслідки цієї небезпеки.

Залежно від рівня небезпеки формуються відповідні управлінські дії ( рішення). Коли екосистемі нічого не загрожує, то система управління забезпечує контроль технологічних режимів виробництв – забруднювачів, моніторинг стану природного середовища та стану здоров'я мешканців міста.

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 здійснює заходи щодо локалізації зони забруднення і щодо ліквідації джерела забруднення, а також виправлення технологічного режиму підприємства-забруднювача. При позитивному розвитку подій технологічний режим, як стан джерела забруднення, повертаються в норму, припиняється функціонування інших джерел забруднень, ліквідується само збруднення як за рахунок природних процесів, так і за рахунок техногенних заходів.

Якщо небезпека стала реальною, тобто трапився викид шкідливих речовин, то поступово починає забруднюватись природне середовище, спочатку локально, а згодом ареал забруднення розширюється.

Тоді система управління здійснює кроки, характерні для ліквідації другого рівня небезпек, а крім того, здійснює моніторинг природного середовища та здоров'я мешканців міста, насамперед тих мікрорайонів, які прилягають до джерел забруднення, а далі, всього міста. Одночасно здійснюється оповіщення населення про порушення в екосистемі міста, можливі наслідки цього порушення, а також рекомендують мешканцям дії на визначений період часу, щоб максимально уникнути негативних наслідків екологічної ситуації, що сталася. Такий режим роботи системи управління екосистемою міста повинен здійснюватися доти, поки не будуть подолані всі наслідки реальної небезпеки. Блок-схему алгоритму управління станом екосистеми міста наведено на рис. 4.

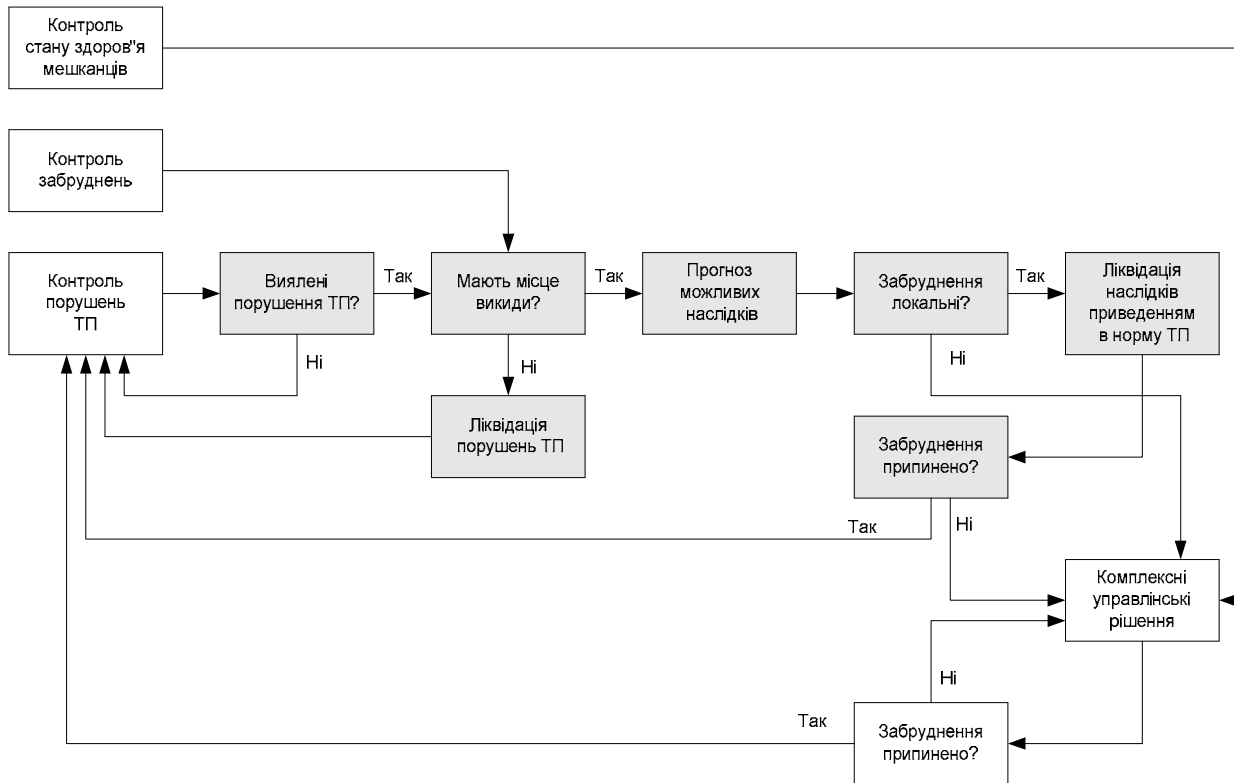


Рис. 4. Блок-схема процесу управління екосистемою міста

#### 4. Організація управління екологічною безпекою міста

Для реалізації функцій управління повинна бути створена відповідна система управління станом екосистеми. Ця система управління може бути організована у вигляді групи оперативного управління міською екосистемою при міськвиконкомі. Функції цієї групи повинні зводитись до координації діяльності всіх структур, які мають відношення до екологічної безпеки міста, а саме:

- міської та районних санепідстанцій щодо забруднення атмосфери, водних ресурсів, зелених насаджень та території міста;
- міськздраввідділу відносно проявів окремих захворювань мешканців міста ;
- диспетчерські служби підприємств і закладів, які можуть бути потенціальними забруднювачами природного середовища міста;
- комунальні підприємства міста ( колишні ЖЕКи) щодо технічних неполадок та аварійних ситуацій в житлово-комунальному господарстві мікрорайонів міста;

Ця група з допомогою телефонного зв'язку та комп'ютерних мереж, а також за допомогою вказаних вище міських структур регулярно збирає інформацію про екологічну ситуацію в місті, аналізує її та готує оцінку загроз і проекти управлінських рішень щодо ліквідації екологічних небезпек у місті. Для підготовки таких матеріалів група використовує також інформацію від окремих мешканців міста, які сповіщають про окремі порушення екологічної ситуації у місті. Кожен день у визначений час такі проекти направляються одному із заступників голови міста, який

відповідає за екологічні проблеми міста, для прийняття управлінських дій. Інформація про прийняті управлінські дії направляється в групу оперативного управління для контролю за їх виконанням.

Структура системи управління міською екосистемою наведено на рис. 5.



Рис. 5. Структура системи управління екологічною ситуацією міста

До групи оперативного управління пропонується ввести таких спеціалістів:

- системний аналітик – керівник групи – 1;
- менеджер з територіального управління – 1;
- еколог міських систем – 1;
- юрист з цивільного права – 1;
- інженер-програміст – 1.

Щодня в групу надходить інформація про стан міської екосистеми: які порушення і де виникли, яку можливу загрозу вони несуть екосистемі, який прогноз поширення небезпек, які заходи в місцях, де виникли порушення, приймаються щодо ліквідації цих порушень. У групі ведеться електронний журнал контролю стану екосистеми. На основі цього журналу кожен день спеціалістами групи оперативного контролю здійснюється аналіз екологічної ситуації міста і оформляються: оцінка рівня загроз екології міста, проекти управлінських рішень, які необхідно прийняти на рівні міста, щоб покращити ситуацію, а також короткий звіт про стан екосистеми на кінець дня і прогноз цього стану на декілька днів. Ці матеріали направляються по інформаційній мережі заступнику голови міста з екологічної безпеки структурним підрозділам, які відповідальні за екологічну безпеку міста. Група оперативного управління станом екобезпеки також актуалізують бази даних з екобезпеки міста, надає актуальну інформацію підприємствам і організаціям міста для розроблення генеральних планів розвитку міста, реконструкції техногенної сфери міста, розроблення планів соціального розвитку міста.

За алгоритмом управління (рис. 4) станом екобезпеки починається з контролю 3-х змінних:

- порушень технологічних режимів підприємств;
- забруднень атмосфери, води, зелених насаджень;
- стану здоров'я мешканців міста.

Контроль порушень технологічних режимів здійснюється самими підприємствами, організаціями і установами. Інформація про стан цих порушень регулярно передається комп'ютерною мережею в групу оперативного управління станом екосистеми. При цьому можливі такі ситуації.



1. Технологічний режим в нормі. Викидів в навколишнє середовище немає. Негативний вплив на екосистему відсутній. Система управління на підприємствах ніяких управлінських дій не здійснює, тільки продовжує контролювати ситуацію.

2. Технологічний режим вийшов за межі нормального стану. Є небезпека забруднення природного середовища. Підприємства вживають заходи щодо недопущення викидів у зовнішнє середовище.

3. Технологічний режим вийшов за межі нормального стану. Існують локальні викиди в зовнішнє середовище, які не розповсюджуються по території міста і припиняються, якщо ліквідовані технологічні неполадки, надходження забруднення в природне середовище припиняється. Наслідки забруднення середовища усуваються за рахунок природних процесів.

4. Технологічний режим вийшов за межі нормального стану. Виникають обширні викиди, які не припиняються після ліквідації технологічної неполадки, або трапилась розгерметизація технологічного обладнання. Забруднення поширюються територією міста.

У такому разі система управління екобезпекою застосовує комплексні заходи: здійснюється ліквідація технологічної неполадки, оповіщення населення міста про забруднення природного середовища, надання інформації системі оперативного управління станом екосистеми. Частіше беруться проби повітря, води, здійснюється контроль проблемних ділянок міста, даються рекомендації населенню щодо поведінки в незвичайних ситуаціях, доводиться до відома населення міста, яких заходів вживає міська влада для нормалізації стану екосистеми.

Крім цього, відстежуються можливі захворювання мешанців міста, корелюють ці захворювання з забрудненням середовища і вживають додаткових заходів щодо оздоровлення екосистеми, зокрема заходи щодо захисту населення від негативного впливу забруднення, а також оздоровлення населення.

Група оперативного управління екобезпекою контролює ситуацію, збирає і заносить результати замірів забруднень у БД, сховища даних, а також фіксує їх на геоінформаційній карті міста [5]. На ці карти наносять також інформацію про захворюваність населення міста. Отже, є можливість зіставляти результати забруднень зовнішнього середовища і захворюваність мешканців міста, виявляти відповідні закономірності і планувати ефективні заходи з оздоровлення екосистеми міста.

Для початку оцінюють загрози екосистемі міста за спрощеною схемою. Приймається, що загроза екосистемі міста в першу чергу виникає, коли настає порушення режиму технологічного процесу. Це порушення може бути короткочасним і тривалим. Накопичена передісторія процесу, а це може мати місце при застосуванні контролінгу [8], дає змогу спрогнозувати небезпеку в часі та її наслідки щодо забруднення природних компонент та захворюваності мешканців. А це, в свою чергу, дасть змогу скоріше припинити забруднення та подолати наслідки забруднення. Отже, прогнозування збурень в екосистемі дозволить ефективно використати ресурси і скоротити час перебування екосистеми в небажаному відхиленні.

Надалі, дані моніторингу будуть накопичуватись. Це дасть змогу створювати динамічні бази даних і прогнозувати розвиток подій, залучаючи досконаліший математичний апарат прогнозування.

## **5. Підготовка до впровадження системи управління екобезпекою міста**

Для успішного впровадження запропонованої системи управління необхідно виконати комплекс підготовчих робіт, який повинен містити:

1. Підготовку методичних матеріалів із створення системи управління екосистемою міста.
2. Підготовку нормативних документів щодо забруднення природного середовища міста.
3. Створення баз даних підприємств, організацій і установ – потенційних забруднювачів природного середовища міста.
4. Створення баз та сховищ даних з забруднень природних компонент міста та захворювань населення міста з прив'язкою до географічних координат [9].
5. Створення комп'ютерної мережі міста, яка б об'єднала інформаційними каналами органи управління містом і всіх потенційних забруднювачів природного середовища міста.
6. Підготовку персоналу, відповідального за стан екосистеми міста.

7. Підготовку методичних матеріалів з управління станом екосистеми міста.
8. Розроблення Кодексу честі керівників міста, підприємств, організацій і установ стосовно їх поведінки до проблем захисту природного середовища міста.

### **Висновки**

1. Здійснено аналіз функціонування екосистеми міста з врахуванням взаємного впливу складових міського середовища. Виявлено потенційні небезпеки для екосистеми, джерела цих небезпек та можливі управлінські впливи на ліквідацію цих небезпек.

2. Класифіковано впливи з метою привязки їх до типових ситуацій управління і кваліфікованішого управління ситуаціями.

3. Розроблено алгоритм управління станом екосистеми та структуру системи управління міською екосистемою. Особливістю запропонованої системи управління є те, що вона опирається на існуючі структури управління підприємствами, організаціями та установами. Цим самим здешевлюється сама система управління і підвищується відповідальність підприємств – забруднювачів природного середовища за стан екосистеми.

4. Особливістю запропонованої системи управління є те, що її управлінські рішення ґрунтуються на комплексному контролі міської екосистеми, а саме, на контролі технологічних процесів, порушення яких призводить до викидів шкідливих речовин у навколишнє середовище, контролю забруднень природних компонентів: атмосфери, води, землі та зелених насаджень по всій території міста, контролі стану здоров'я населення міста з прив'язкою до географічних координат.

5. Запропонована система управління містить: комп'ютеризовану територіальну інформаційну систему, яка використовує комп'ютерні мережі, бази даних різного призначення, інспекційний контроль спеціалістів підприємств і організацій міста, систему оперативного управління станом екосистеми міста та систему управління містом. Цим самим буде забезпечена висока достовірність інформації, висока оперативність прийняття управлінських рішень, прозорість і гласність діяльності системи управління.

*1. Мохняк С.М. та ін. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2009. – 264 с. 2. Яремко З.М. Безпека життєдіяльності: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ Імені І.Франка, 2005. – 301 с. 3. 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. 4. Новаковский Б.А., Прасолова А.И., Каргашин П.Е., Садов А.П. Принципы создания баз данных в медико-экологическом геоинформационном картографировании. Геоинформатика. – М., 2006. – № 1. – С. 6–16 5. Гайченко В.А., Коваль Г.М. Основи безпеки життєдіяльності. – К.: МАУП, 2002. – 232 с. 6. Бегун В.В., Науменко І.М. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки). – К.: 2004. – 328 с. 7. І.М. Огородник. Стратегічне управління підприємством з застосуванням контролінгу // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка» Комп'ютерні науки та інформаційні технології, 2007. – № 598. 8. Н.Б. Шаховська, В.В. Пасічник. Сховища та простори даних. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка, 2009. – 240 с.*