

**Редакційна колегія:**

**Бахмат Микола Іванович** – доктор с.-г. наук, професор, академік АН ВШ України, заслужений діяч науки і техніки України, ректор університету (голова)

**Овчарук Василь Іванович** – доктор с.-г. наук, професор, академік АН ВШ України, проректор з наукової роботи та міжнародних зв'язків університету (заступник голови)

**Ковтуник Іван Миколайович** – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри селекції, насінництва і генетики університету

**Рихлівський Ігор Петрович** – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри загального землеробства університету

**Шевчук Валентина Костянтинівна** – доктор с.-г. наук, професор, завідувач кафедри захисту рослин і загальнобіологічних дисциплін університету

Збірник наукових праць /За редакцією доцтора с.-г. наук, професора, академіка АН ВШ України, ректора університету М.І. Бахмата. – Кам'янець-Подільський, 2007. – 392 с., таб., рис.

У збірнику наукових праць висвітлюються результати теоретичних та експериментальних досліджень вчених університету, наукових установ України з питань проблем моніторингу земельних ресурсів; моніторингу родючості ґрунтів; використання сучасних ГІС-технологій та методів дистанційного зондування Землі в моніторингу земельних ресурсів; розробки і впровадження систем точного землеробства; сучасних ґрунтозахисних технологій вирощування сільськогосподарських культур; методів збереження і підвищення родючості ґрунтів; проблем екологічної безпеки; збалансованого природокористування та управління агросферою.

**Видання розраховане на наукових співробітників, аспірантів і магістрів, керівників та спеціалістів АПК, фермерів, студентів сільськогосподарських навчальних закладів.**

УДК 63.001

**Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації  
КВ № 9907 від 01.06.2005 р.**

Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету затверджений Президією ВАК як наукове видання, в якому можуть бути опубліковані основні результати дисертаційних робіт з сільськогосподарських наук.

Підписано до друку 31.05.2007 р. за рішенням вченої ради ПДАТУ (протокол № 10 від 24.05.2007 р.)

© Подільський державний аграрно-технічний університет, 2007

## ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МІСТ УКРАЇНИ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ І ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

**Розроблено концептуальну модель екологічної безпеки міст, виходячи з національних пріоритетів політики збалансованого розвитку. Визначено принципи та критерії сталого розвитку стосовно збалансованого природокористування у містах України**

**Ключові слова:** модель екологічної безпеки міст, сталий розвиток, збалансоване природокористування.

**Вступ.** Базуючись на основних ідеях і принципах, декларованих на конференції ООН з питань навколошнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992), найголовнішим пріоритетом екологічної політики України є перехід до сталого розвитку, при якому забезпечується збалансоване вирішення соціально-економічних завдань, збереження сприятливого стану навколошнього середовища і природно-ресурсного потенціалу з метою задоволення життєвих потреб нинішнього й майбутніх поколінь. Сталий розвиток – це процес розбудови держави на основі узгодження і гармонізації соціальної, економічної та екологічної складових із метою задоволення потреб сучасних і майбутніх поколінь. Основна мета сталого розвитку України – забезпечення динамічного соціально-економічного зростання, збереження якості навколошнього середовища і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу, задоволення потреб сучасних і майбутніх поколінь через побудову високоекективної економічної системи, що стимулює екологічну сталість, продуктивну працю, науково-технічний прогрес, а також має соціальну спрямованість. Забезпечення сталого розвитку України ґрунтується на притаманних державі геополітичних, географічних, демографічних, соціально-економічних та екологічних особливостях.

**Матеріали й методика дослідження.** При роботі над статтею використані авторські матеріали, отримані при проведенні польових досліджень, моніторингових робіт, математичної обробки, еколого-географічного картографування і математичного моделювання урбоекосистем Північно-Західної України [3]. Також використані фондові та архівні матеріали по дослідженню екологічного стану міст і національні програми України [1, 4] і програмні документи конференції ООН з питань навколошнього середовища й розвитку.

Методика дослідження – еколого-географічний аналіз сучасного стану довкілля та рівня природокористування міст України на основі імітаційного, балансового та картографічного моделювання стану навколошнього природного середовища з наступною генералізацією і формалізацією, що дозволило розробити концептуальну модель екологічної безпеки міст, виходячи з національних пріоритетів політики збалансованого розвитку.

**Результати дослідження.** Екологічна безпека – це сукупність певних властивостей навколошнього середовища і створюваних цілеспрямованою діяльністю людини умов, за яких з урахуванням економічних, соціальних чинників і науково обґрунтованих допустимих навантажень на об'єкти біосфери утримуються на мінімально можливому рівні ризику антропогенний вплив на навколошнє середовище і негативні зміни, що відбуваються в ньому, забезпечується збереження здоров'я життєдіяльності людей і виключаються віддалені наслідки цього впливу для теперішнього й наступних поколінь. Першочерговими постали питання збереження генофонду людства, виживання, забезпечення права на життя і сприятливе природне середовище (Хілько М.П., 1999).

Визнання екологічної безпеки як невід'ємного атрибута соціального розвитку потребує докорінної зміни принципів сучасної цивілізації, їх бачення в екологічному ракурсі. Принципи екологічної безпеки ґрунтуються на результатах міждисциплінарних наукових досліджень відносин

природи й суспільства та можливості комплексного вирішення проблеми збереження та захисту природного середовища:

- принцип безумовного пріоритета безпеки;
- принцип системності екологічної безпеки;
- принцип ненульового (прийнятного) ризику;
- принцип невід'ємного права на здорове навколошнє середовище;
- принцип інтернаціоналізації екологічної безпеки;
- принцип плати за ризик;
- принцип свободи екологічної інформації;
- принцип правового регулювання ризику.

Сталий розвиток України базується на таких принципах:

- забезпечення гармонізації співіснування людини й природи;
- реалізації права на справедливе задоволення потреб і рівність можливостей розвитку сучасних і майбутніх поколінь;
- невід'ємності захисту й підтримання належного стану навколошнього природного середовища у процесі розвитку суспільства;
- відповідальності держави за погіршення стану навколошнього природного середовища;
- нарощування національного потенціалу країни для забезпечення сталого розвитку;
- здійснення заходів щодо екологізації господарської діяльності, усунення причин негативного антропогенного впливу на якість навколошнього середовища, а не його наслідків;
- забезпечення у встановленому законодавством порядку доступу населення до екологічної інформації, включаючи інформацію про небезпечні матеріали та види діяльності;
- співробітництва у створенні відкритої міжнародної економічної системи, яке веде до економічного зростання і сталого розвитку всіх країн;
- стримування та попередження переміщення (перевезення, переносу) в інші країни будь-якої діяльності або речовин, що вважаються шкідливими для здоров'я людини;
- проведення оцінки екологічних наслідків усіх видів діяльності, які можуть негативно вплинути на навколошнє природне середовище;
- зменшення різниці рівнів життя різних верств населення й подолання бідності;
- участі громадян в обговоренні проектів законодавчих актів, проведення громадської експертизи будівництва та експлуатації господарських комплексів;
- державного сприяння консолідації та розвитку української нації, її історичної свідомості, традицій і культури, а також розвитку етнічної, культурної, мовної та релігійної самобутності всіх корінних народів і національних меншин України;
- заолучення всіх верств населення країни до досягнення цілей сталого розвитку.

Забезпечення сталого розвитку є умовою життєдіяльності суспільства, його стабільності та усталеності, стрижнем формування національної безпеки держави, яка досягається шляхом запобігання потенційних загроз.

Національні пріоритети сталого розвитку реалізуються через:

- розробку та реалізацію сукупності стратегій (економічної, екологічної та соціальної) розвитку суспільства у зв'язку та взаємузгодженості;
- формування механізмів інтеграції екологічної компоненти у стратегію соціально-економічного розвитку;
- створення системи збалансованого управління розвитком суспільства, що стимулюватиме охорону довкілля та відновлення його природних властивостей, забезпечить належне регулювання використання природних ресурсів та розвиток продуктивних сил держави;
- врахування в процесі реалізації основних цілей сталого розвитку можливостей і потреб регіонів України, різних верств населення, національних меншин і етнічних груп, заолучення громадськості для вироблення планів дій щодо охорони навколошнього природного середовища;
- введення інтегральних індикаторів сталого розвитку.

Сучасний стан розвитку суспільства й виробництва чинить вплив на природу і зворотний вплив на саму людину в дуже широкому інтервалі зміни масштабів техногенного впливу. З іншої сторони, у світлі концепції сталого розвитку ставляться винятково високі вимоги до екологічної безпеки. Для їх забезпечення потрібно задіяти значні матеріальні ресурси, а тому виключно важливого значення набуває проблема оптимізації екологічної безпеки. При цьому постає питання при об'єктивний

критерій рівня екологічної безпеки, тобто який рівень безпеки є прийнятним (забезпечує досягнення максимальної соціальної та екологічної вигоди за мінімальної небезпеки). Від відповіді на це питання значною мірою залежать темпи та масштаби економічних і соціальних перетворень в Україні, а, зрештою, – її національна безпека [2].

Таким критерієм є рівень екологічного ризику. Поняття “різик” в екології і конструктивній географії, крім кількісного характеру, повинно володіти також універсальністю, тобто дозволяти чисельно зіставити та порівняти ризики різних за походженням загроз (аварій на об'єктах промисловості, енергетики, транспорту, стихійних природних явищ, випадків порушення екологічного законодавства, екологічного тероризму) і визначати рівень безпеки як міру захищеності людини та навколоїшнього середовища.

У сучасній науці існує доволі багато трактувань поняття ”різик” (табл. 1).

Таблиця I

**Трактування терміну „різик” різними авторами (наводиться за [2])**

Термін „різик”	Автори
Ризик – це усвідомлена небезпека виникнення в будь-якій системі небажаної події з певними в часі та просторі наслідками	Рагозін Ф.А. (1993)
Ризик – це частота реалізації "небезпеки"	Marshall W. (1989)
Ризик – це ймовірність несприятливих наслідків (індивідуальний ризик захворіти на рак печінки - це ймовірність того, що він викликатиме страждання протягом життя)	Fiksel J. (1987)
Ризик – це величина, що визначається як добуток величини події на міру її можливості	Mushyk E., Muller P. (1990)
Ризик – ймовірність втрат, що можуть бути встановлені перемноженням ймовірності (частоти) негативної події на величину можливого збитку від неї	Rowe W. (1977)
Ризик – це ймовірнісна міра можливості реалізації небезпеки у вигляді певного збитку в штучно створеній діямі суб'єкту ситуації	Дзекцер Е.С. (1992)
Ризик – це ймовірність того, що групи людей зазнаватимуть негативного впливу різних рівнів антропогенних факторів навколоїшнього середовища і, що у даних осіб виникнуть саме ці, а не інші небажані ефекти.	Качинський А.Б. (2001)

Не вдаючись глибоко в їх аналіз, відмітимо, що переважна більшість фахівців з природних і техногенних небезpieczeń, зокрема, видний український спеціаліст в галузі екологічної безпеки А.Б. Качинський (2001), визначають ризик за допомогою підходу, розробленого Rowe W. (1977) [2]. На нашу думку, для практичних розрахунків, моделювання та картування екологічної безпеки території міст більш прийнятною є методика, запропонована Marshall W. (1989) [2]. Справа в тому, що поняття “збиток”, яке практично завжди ув’язується з ризиком, є інтуїтивно зрозумілим, досить простим у розрахунках і універсальним в економічних науках, які, перш за все, цікавить вартісна форма відшкодування втрат, завданих природному середовищу та здоров’ю людей, які у ньому проживають. В екології збиток визначити й ідентифікувати набагато складніше, оскільки вона має справу з дуже складним об’єктом – екосистемами, що характеризуються надзвичайно складною структурою, динамікою, детермінованістю. Окрім того, навіть для однотипних систем той же ж антропогенний вплив може викликати різні наслідки. А тому виразити шкоду, завдану екосистемі, в натуральній чи грошовій формі іноді просто неможливо.

В інженерній екології та конструктивній географії доцільніше зосередитись на стохастичному моделюванні частоти виникнення реальних небезpieczeń. Екологічний збиток, маючи частотну характеристику ризику, можна провести методом експертних оцінок або методом аналогій. Окрім того, проблема визначення ризику має його комплексний характер, що вимагає залучення широкого кола вчених – представників різноманітних дисциплін, а саме ці методи дозволяють досягти вироблення єдиної позиції та універсальності критеріїв на основі застосування методів системного аналізу.

Така форма визначення оцінки ризику, на нашу думку, є досить зручною, оскільки дозволяє:

- поєднати в одному показникові різноманітні (кількісні і якісні) дані про об’єкт і суб’єкт небезпеки;
- отримувати інтегральні оцінки ризику від необмеженого числа негативних процесів будь-якого генезису;
- врахувати не лише гіпотетичний ризик антропогенного впливу, але й оцінити здатність природної складової геосоціосистеми міста протидіяти екстремальному антропогенному тиску (наприклад, при аварійних ситуаціях);

– використати кількісну оцінку ризику в наскрізних моделях екологічної безпеки регіону, держави і т.д.

Теоретичним підґрунтям кількісних оцінок ризику є ймовірно-стохастичний підхід, детально розроблений в працях вітчизняних та закордонних вчених, зокрема, В.М. Самойленка (2002, 2003), Mushyk E., Muller P. (1990) [2]. Найпридатнішим для прикладних досліджень і чисельного моделювання стану довкілля варіантом формалізації ризику є наступний:

Нехай  $S$  – множина всіх можливих несприятливих подій:

$$S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\} \quad (1)$$

У кожному окремому випадку може з'явитися одночасно багато таких подій. Кожне сполучення таких подій позначимо через  $K$ , враховуючи саму множину  $S$  і порожню множину 0, яка означає відсутність несприятливих подій. Таким чином,  $K$  є підмножиною несприятливих подій множини  $S$ :

$$K = \{S_{k1}, S_{k2}, \dots, S_{kj}\}; S_{kj} \in S, j = 1, \dots, l \quad (2)$$

Припустимо, що з деяким ризикованим варіантом управлінського рішення  $E_i$  пов'язані елементарні сполучення несприятливих подій  $K_{i1}, K_{i2}, \dots, K_{ik_i}$ . Якщо позначити через  $N_i$  гарантовану відсутність несприятливих подій для ризикового варіанту рішення  $E_i$ , то отримаємо повну, пов'язану з рішенням  $E_i$ , систему подій:

$$\overline{K}_i = \{K_{i1}, K_{i2}, \dots, K_{ik_i}, N_i\} \quad (3)$$

Кожному сполученню несприятливих подій  $K_{ij}$  ( $j = 1, \dots, k_i$ ), що може реалізуватися через прийняття рішення  $E_i \in E$ , а також події  $N_i$ , можна приписати ймовірності  $p_i(K_{ij})$  і  $p_i(N_i)$ , тобто отримаємо систему:

$$\begin{cases} 0 \leq p_i(K_{ij}) \leq 1, \\ \sum_{j=1}^{k_i} p_i(K_{ij}) + p_i(N_i) = 1 \end{cases} . \quad (4)$$

Тепер, якщо кожному  $K_{ij}$  присвоїти відповідну кількісну величину наслідків  $A_{ij}$ , то значення рішення  $E_i$  для величини ризику  $R_i$  становитиме:

$$R_i = \sum_{j=1}^{k_i} A_{ij} p_i(K_{ij}) \quad (5)$$

Ми пропонуємо адаптувати отриману Mushyk E., Muller P. (1990) залежність (2) для визначення екологічного ризику міської території, ввівши емпіричні коефіцієнти, що виражаються частковими значеннями функцій, які б враховували 2 основні аспекти врахування кількісної величини наслідків ризику  $A_{ij}$ :

$$R_i = \sum_{j=1}^{k_i} f_{ij}(g) f_{ij}(h) p_i(K_{ij}), \quad (6)$$

де  $f_{ij}(g)$  – функція щільності (густоти) населення окремих районів міста (потенційних жертв ризику),  $f_{ij}(h)$

– функція екологічної стійкості міського ландшафту, яку можна представити як суму геодинамічно-потенційної стійкості і потенціалу самовідновлення міських ландшафтів.

Отже, модель екологічної безпеки міста можна представити у вигляді декількох блоків (рис. 1).

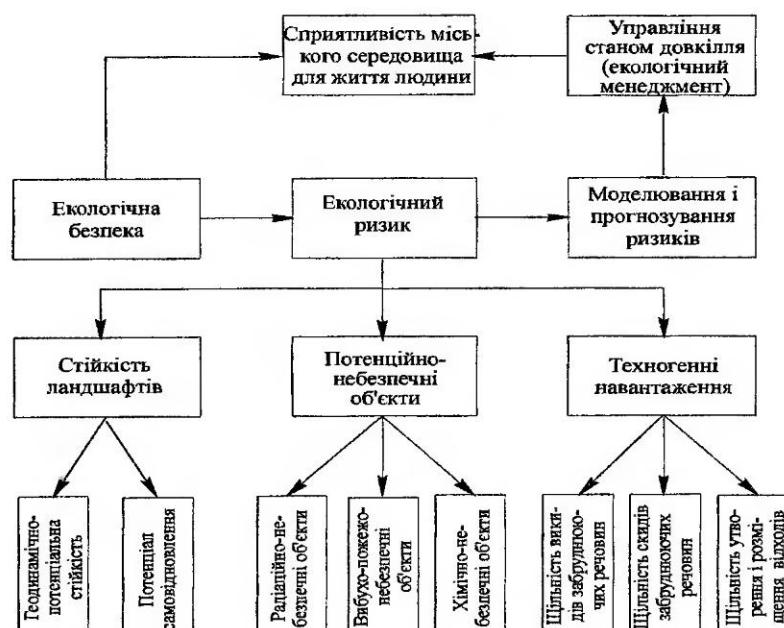


Рис. 1. Концептуальна модель екологічної безпеки міст

Як видно з схеми, екологічна безпека міста тісно пов'язана з умовами техногенних навантажень та сприятливістю середовища для життя людини.

**Висновки і перспективи досліджень.** Отримані результати досліджень дозволили побудувати концептуальну модель екологічної безпеки міст. Значення моделі полягає в тому, що на її основі можна будувати систему управління якістю довкілля у містах, планувати та реалізовувати систему заходів для поліпшення стану довкілля, розробляти екологічні паспорти міст, комплексні екологічні міські програми для того, аби на практиці впроваджувати основні ідеї й принципи, декларовані в “Порядку денному ХХІ ст.”

### **Список використаних джерел**

1. Державна програма економічного і соціального розвитку України на 2007 рік.
2. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення //<http://www.niss.gov.ua>
3. Мольчак Я.О., Фесюк В.О., Картава О.Ф. Луцьк: сучасний екологічний стан та проблеми. – Луцьк: РВВ ЛДТУ. – 2003. – 488 с.
4. Основні напрямки економічного, соціального та природоохоронного розвитку України до 2020 року.

***Аннотация.** Разработана концептуальная модель экологической безопасности городов исходя из национальных приоритетов политики сбалансированного развития. Определены принципы и критерии устойчивого развития относительно сбалансированного природопользования в городах Украины*

**Ключевые слова:** модель экологической безопасности городов, устойчивое развитие, сбалансированное природопользование

***Annotation.** The conceptual model of ecological safety of cities coming from national priorities of policy of the balanced development is developed. Principles and criteria of steady development of relatively balanced of nature management in the city of Ukraine are definite.*

**Key words:** model of ecological safety of cities, steady development, balanced nature management in