

Урбоєкосистеми, що характеризуються високими показниками деструкції («дихання»), потре-

бують додаткової енергії в 16 разів більше, ніж її «продукує» зелена зона міста.

1. Алимов А. Ф. Введение в продукционную гидробиологию / А. Ф. Алимов – Л., 1989. – 152 с.
2. Бульон В. В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах / В. В. Бульон – СПб., 1994. – 221 с.
3. Бульон В. В. Соотношение между первичной продукцией и рыбопродуктивностью водоемов / В. В. Бульон, Г. Г. Винберг [сб. науч. трудов]. – М., 1981. – С. 5–10.
4. Винберг Г. Г. Биологическая продуктивность эвтрофного озера / Г. Г. Винберг. – М. : Наука, 1970. – Т. 15. – С. 185–196.
5. Винберг Г. Г. Первичная продукция водоемов / Г. Г. Винберг – Минск : Изд-во АН БССР. – 329 с.
6. Вишенська І. Г. Порівняльна оцінка енергетичного запасу лісової підстилки хвойних та листяних типів фітоценозів / І. Г. Вишенська, Я. П. Дідух, А. А. Скіданова, У. М. Альошкіна // Наук. зап. НАУКМА. Біологія та екологія. – 2009. – Т. 93. – С. 40–44.
7. Гильманов Т. Г. Концептуальная балансовая модель круговорота органического вещества в экосистеме как теоретическая основа мониторинга / Т. Г. Гильманов, Н. И. Базилевич. – М. : Наука, 1983. – С. 7–57.
8. Дідух Я. П. Порівняльна оцінка енергетичних запасів екосистем України / Я. П. Дідух // Укр. ботан. журн. – 2007 – Т. 64, № 2. – С. 177–194.
9. Дідух Я. П. Класифікація екотопів міста Києва / Я. П. Дідух, У. М. Альошкіна // Наук. зап. НАУКМА. Біологія та екологія – 2006. – Т. 54. – С. 50–57.
10. Злотин Р. И. Роль животных в биологическом круговороте лесостепных экосистем / Р. И. Злотин, К. С. Ходашова. – М. : Наука, 1974. – 200 с.
11. Молчанов А. А. Дубравы лесостепи в биогеоценологическом освещении / А. А. Молчанов. – М. : Наука, 1975. – 372 с.
12. Молчанов А. А. Продуктивность органической массы в лесах различных зон / А. А. Молчанов. – М. : Наука, 1971. – 275 с.
13. Одум Ю. Экология : в 2 т. / Ю. Одум [пер. с англ. Ю. Фролова ; под ред. В.Е. Соколова]. – Т. 1. – М. : Мир, 1986. – 328 с.
14. Статистичний щорічник м. Києва за 2008 р. – К. : Консультант, 2009. – 388 с.
15. Усольцев В. А. Фитомасса лесов Северной Евразии : нормативы и элементы географии / В. А. Усольцев. – Екатеринбург : Уро РАН, 2002. – 763 с.
16. Цееб Я. Я. Продуктивность сообществ водных организмов Киевского водохранилища / Я. Я. Цееб, А. И. Денисова, А. Д. Приймаченко и др. ; [под ред. Г. Г. Винберга.]. – Минск : Изд-во Белорус. ун-та, 1973. – С. 60–71.
17. DeLucia E. H. Forest carbon use efficiency : is respiration a constant fraction of gross primary production / E. H. DeLucia, J. E. Drake, R. B. Thomas, M. Gonzalez-Meler // Global Change Biology. – 2007. – Vol. 13. – P. 1157–1167.
18. Zwoliński J. Rozkład pionowy biomasy drobnoustrojów w glebach leśnych / J. Zwoliński // Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers). – 2008. – Vol. 69 (3). – P. 225–231.

U. Alioshkina

COMPARATIVE ANALYSIS OF STRUCTURE AND FUNCTION INDICES OF KYIV ECOSYSTEMS

The key ecosystem types in Kyiv – forest (deciduous and conifer), grassland, water and urban – were analyzed on the base of biomass (B), production (P) and decomposition or respiration (R) indices of ecosystem structure and functioning. It was approved that lake and grassland systems have the highest NP/B and R/B indices and, therefore, the highest production ability. Forest ecosystems were distinguished as prime biomass accumulators. The non-natural urban ecosystems are able to maintain their structure only due to intensive consumption of external resources and respiration.

Keywords: ecosystem, biomass, production, respiration.

УДК (049.3)502.57/75:001.811.111

Бурлака М. Д.

ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ РИЗИКІВ ЗНИКНЕННЯ РАРИТЕТНИХ ВИДІВ РОСЛИН

Запропоновано короткий огляд прямих та непрямих підходів до оцінки ризиків зникнення видів, розкрито їх особливості, переваги та недоліки. Вказано пріоритети у використанні різних методів для різноманітних цілей, зокрема для управлінських рішень, виявлення загроз популяціям видів тощо.

Ключові слова: зникнення, видове різноманіття, природоохоронна біологія, оцінка ризиків, раритетні види.

Вступ

Збереження видового різноманіття є одним з базових завдань природоохоронної біології. Така мета вимагає детального вивчення генетики, морфології, біології цих видів, екологічних характеристик на рівні популяцій, ценозів, екосистем. Тому, зважаючи на обмеженість людських ресурсів, актуальною є оцінка ризиків зникнення видів, яка дає змогу виявити ключовий фактор, що призводить до зникнення популяцій виду, визначити необхідні заходи для його охорони.

Оцінку ризиків зникнення видів почали застосовувати практично із зародженням природоохоронної біології. Спочатку увага дослідників концентрувалася на тваринах, зменшення чисельності яких мала значний вплив на життєдіяльність людини (ссавців та птахів). Згодом були розроблені відповідні методики для оцінки ризиків зникнення риб, рослин та інших груп живих організмів. Ризики зникнення видів формуються двома типами факторів: зовнішніми впливами, що створюють певні загрози, і внутрішніми – станом популяцій, характером їх функціонування і відтворення. Метою роботи було порівняти існуючі підходи до оцінки ризиків зникнення видів, що викликані внутрішніми чинниками, а також виділити методи, пріоритетні для застосування у вивченні рідкісних видів рослин на регіональному рівні.

Результати дослідження

Для огляду використано близько 50 англomовних наукових публікацій, за якими зроблено критичний аналіз основних підходів до визначення ризиків зникнення видів. Спершу, визначимо основні поняття. Так, ризик зазвичай розуміють як імовірність настання негативних наслідків певної події [18]. Відповідно, ризик зникнення виду – це імовірність вимирання всіх його представників на планеті як у дикому стані, так і в культурі. Для регіонального рівня важливим є також поняття локального зникнення, тобто вимирання окремих популяцій на певній території, що є лише частиною ареалу виду. Сьогодні існує велике різноманіття підходів до визначення ризиків зникнення видів. У більшості випадків об'єктом досліджень є популяції зникаючих видів, а метою – визначення основних факторів, що спричиняють їх зникнення.

Всі підходи до оцінки ризиків зникнення видів можна поділити на непрямі та прямі:

- непрямі або індикаторні (*rule-based*);
- категоризація (*categorical rule-based*);
- бальна оцінка (*point-based*);
- прямі (*count methods*);
- прості популяційні моделі за:

- демографічною структурою;
- просторовою структурою;
- генетичною структурою та ін.;
- визначення мінімальної життєздатної популяції (MVP);
- аналіз життєздатності популяцій (PVA);
- моделювання метапопуляцій та ін.

У непрямих підходах вид, що оцінюється, відносять до певної категорії за сукупністю ознак, які можуть бути як кількісними, так і якісними. Ці ознаки є не прямими вимірами імовірності зникнення видів, а індикаторами певного рівня ризику. Така оцінка доволі проста і вимагає незначної кількості даних. Крім того, вона дає можливість тим, хто приймає рішення з охорони природи, мати уявлення про пріоритетність видів для збереження. З іншого боку, природоохоронна категорія не вказує на причини зникнення виду, що для охоронних заходів є ключовою інформацією. Часто показники, за якими вид було віднесено до тієї чи іншої категорії охорони, вказують лише на факт зменшення популяцій виду, тоді як для ефективної його охорони важливим є визначення ключових загроз.

Гарним прикладом такого підходу є категоризація видів Міжнародної спілки охорони природи (IUCN) [13, 25], де категорії об'єднують види з подібними рівнями ризику. Вона передбачає з'ясування відповідності характеристик популяцій виду певним рівням значень хоча б одного з таких критеріїв: тенденції зміни чисельності популяцій (критерій А); обсяги ареалу та щільність популяцій у ньому (критерій В); кількість особин, що можуть давати нащадків (критерій С); чисельність популяції (критерій D). Критерій Е передбачає визначення рівня ризику за допомогою математичного моделювання [13, 14].

Оскільки історично категоризація IUCN спочатку розроблялась переважно для ссавців, для оптимізації оцінки інших таксономічних груп живих організмів створюють модифікації критеріїв IUCN, наприклад, для рослин, птахів тощо [16, 17, 27]. Важливою особливістю категоризації IUCN є те, що вона розроблена для оцінки саме видів, а не окремих популяцій. Тобто її застосування передбачає глобальний рівень досліджень. Проте, зважаючи на популярність методики і її зрозумілість, нині робляться спроби пристосувати критерії IUCN для регіонального використання [10, 12].

Розглядаючи можливості застосування методики IUCN, варто також згадати публікацію [22], в якій зроблено спробу конвертувати природоохоронні категорії видів у числові значення ймовірності їх зникнення. На нашу думку, такий підхід до визначення рівнів ризиків не є коректним,

оскільки не можна отримати точні дані, базуючись на приблизних оцінках. Крім того, як вказують автори категорій IUCN [цит. за 8], віднесення виду до певної категорії, наприклад за критерієм А, не означає наявності відповідних значень за критерієм Е. Варто зауважити також, що вони не вважають цю методику «...засобом для точного визначення ризиків зникнення видів» [20]. Тобто інтерполяція природоохоронних категорій в імовірності зникнення виду не може замінити проведення аналізу життєвості популяцій. Однак, незважаючи на низку недоліків, категоризація IUCN набула широкого застосування у міжнародній практиці охорони природи, бо вона є досить зручною і зрозумілою у практичному використанні.

Ще один з непрямих методів – бальна оцінка видів (point-scoring). Він полягає в експертному оцінюванні впливу факторів на вид, яке виражається у відносних одиницях. У окремих випадках враховується також вага кожного з факторів у загальній оцінці. Такий метод дає можливість створити список видів, сортований за відносним ризиком. Він використовується на регіональному рівні у США, Австралії [5, 19]. Подібні методи були розроблені також в Україні [29, 30]. Позитивною властивістю бальної оцінки є можливість поєднання різних факторів, що впливають на існування виду. Недоліком цього методу є суб'єктивність оцінювання, оскільки зазвичай кількісні критерії не застосовуються і види діляться на групи за якісними ознаками.

Цікавим є порівняння різних категорійних методів [24]. Так, було визначено, що в цілому розглянуті системи корелювали між собою і мали результати, достатньо подібні до результатів моделювання. Загалом, як уже згадувалось, перевагою непрямих методів є їх відносна простота і можливість застосування до видів, щодо яких немає достатньо даних або вони є неточними. Отже, непрямі методи є зручними при прийнятті рішень з охорони природи, оскільки ділять види за пріоритетністю збереження. У той же час, для точнішого розрахунку перспектив існування того чи іншого виду необхідні додаткові дослідження.

Методики прямого підходу до оцінки ризиків визначають імовірність зникнення виду безпосередньо. У цьому випадку переважно вивчають тренди популяційних параметрів із застосуванням статистичних моделей. Більшість з них базуються на часових серіях кількісних характеристик популяцій виду або внутрішньовидових груп (наприклад, вікових, статевих, морфологічних). Варто зауважити, що у багатьох складних моделях поєднуються різні параметри популяцій та їх середовища існування. Популяційні моделі, що включають випадкові події, називають стохастичними. Ті ж, що не враховують їх, є детер-

міністичними [4]. Основні фактори, що входять до популяційних моделей, – це часовий і просторовий розподіл організмів та генетична структура популяції.

Вивчення динаміки популяцій часто використовують як базис для визначення рівнів ризику зникнення виду. Загалом існує шість основних способів вимірювання імовірності зникнення виду у природі, що базуються на динаміці популяції: визначений час до зникнення, середній час до зникнення, медіанний час до зникнення, модальний час до зникнення, імовірність зникнення протягом певного періоду часу, імовірність зникнення протягом будь-якого інтервалу часу [2–4, 6, 7, 23]. Більшість з них легко обрахувати за допомогою описової статистики у ряді програм для аналізу даних (наприклад, Microsoft Excel®).

Для оцінки ризиків зникнення популяції можуть використовуватись ще три параметри, що характеризують її динаміку: коефіцієнти приросту популяції (r , λ), чиста швидкість зростання (R_0) і так звані статистики Деніса (μ , σ^2). Останні, введені Б. Денніс зі співавт. [7], пропонують альтернативний спосіб визначення швидкості росту популяції: за популяційним трендом (μ) та його варіацією (σ^2). Також була розроблена модель, що враховує залежність чисельності популяції від її щільності [15]. Ще одним суттєвим питанням у моделюванні динаміки популяцій є одиниці вимірювання часового проміжку, протягом якого популяція зможе вижити – роки (десятки, сотні) чи покоління [9]. Це є важливим, оскільки різні види мають різну тривалість життя, різну смертність протягом життя, різну тривалість життя одного покоління. А названі параметри впливають на швидкість відтворення популяції, а отже, на шанси її виживання у тих чи інших умовах.

Для моделювання динаміки малих популяцій важливим є врахування стохастичних процесів, оскільки вони значно більше впливають на малочисельні та просторово роздрібнені популяції. При їх аналізі визначають мінімальну життєздатну популяцію (minimum viable population, MVP) – мінімальну кількість особин, необхідних для самопідтримання популяції протягом тривалого часу [8]. Проте нині вважають, що моделювання не є підходящим методом для таких оцінок у зв'язку з високою чутливістю мінімальних розмірів популяції до похибок демографічних параметрів [26]. Через відсутність підходящих методів для визначення такого параметру останнім часом набуло поширення визначення ймовірності виживання популяції протягом певного періоду часу.

Одним з найпоширеніших напрямів прямого вимірювання ризиків є аналіз життєздатності

популяції (population viability analysis, PVA), який охоплює цілий спектр методів і методик. У традиційному значенні – це моделювання динаміки популяції [3], що визначає імовірність зникнення виду на основі демографічних показників. У сучаснішому розумінні, окрім динаміки популяцій, аналіз життєздатності популяції враховує у моделях також параметри середовища, тобто є комплексним підходом [8, 28]. Огляд методів аналізу життєздатності популяцій подано в роботі [1], ми ж лише вкажемо основні напрями: моделювання заселеності (occipancy) для метапопуляцій, структуровані моделі (мета)популяцій, індивідуальні популяційні моделі.

Зважаючи на те, що вид зазвичай існує в природі у вигляді сукупності популяцій, важливою у популяційному моделюванні є концепція метапопуляції. Врахування її дозволяє уточнити передбачення динаміки популяції шляхом включення можливості імміграційних та еміграційних процесів, а також повторного заселення екотопу, що займала популяція [11, 21]. Крім того, вважають, що розрізнені групи особин у популяції можуть сприяти поліпшенню структури популяції та її виживанню. Тому ключовим параметром у моделюванні метапопуляційної динаміки є просторова структура [8].

Підсумовуючи розглянуті підходи, варто сказати, що методи, пріоритетні для використання у оцінці ризиків зникнення рідкісних рослин на регіональному рівні, повинні враховувати низку специфічних для рослин факторів, зокрема, можливість клонального розмноження, епізодичність насінневого поновлення (залежно від умов певного року), можливість тривалого періоду спокою як у стані насіння, так і дорослих особин [21].

Тому, на нашу думку, найбільш точним методом оцінки ризиків зникнення видів рослин є

аналіз життєздатності популяцій. Він є комплексним підходом і дозволяє враховувати різноманітні параметри, включаючи стохастичні процеси. За наявності тривалих спостережень за динамікою популяцій виду доцільно використовувати моделювання їх чисельності. Очевидно також, що моделювання динаміки популяцій видів, особливо рідкісних, вимагає індивідуальних підходів, що враховують особливості виду та стан його збереження.

Якщо ж даних мало, або біологія виду (наприклад, багатьох орхідних) не дозволяє виявити чіткий тренд, варто використовувати непрямі методи у поєднанні з моделями, що базуються на демографічних даних, але включають також і інші індикаторні показники, такі як просторова структура популяції, фрагментованість біотопу тощо. Це дозволить виявити вплив зовнішніх факторів на динаміку популяції і визначити ризик зникнення виду на певній території.

Висновки

1. Для визначення пріоритетів у збереженні видів у більшості випадків достатньо використання непрямих підходів до оцінки ризиків.

2. Прямі методи дозволяють передбачити перспективи розвитку популяцій виду, визначити тренди у її динаміці, а також виявити ключові фактори, що впливають на стан популяції. Тому їх застосування є доцільним при визначенні конкретних охоронних заходів.

3. За обмеженості даних щодо популяційної динаміки оптимальним є поєднання різних методів для визначення тренду демографічних змін та ключових факторів, що впливають на життєздатність популяції.

1. Akçakaya H. R. Population viability analysis in conservation planning: an overview / H. R. Akçakaya, P. Sjögren-Gulve // *Ecological Bulletins*. – 2000. – Vol. 48. – P. 9–21.
2. Beissinger S. R. On the use of demographic models of population viability in endangered species management / S. R. Beissinger, M. I. Westphal // *Journal of Wildlife Management*. – 1998. – Vol. 62, № 3. – P. 821–841.
3. Boyce M. S. Population viability analysis / M. S. Boyce // *Annual Review of Ecology and Systematics*. – 1992. – Vol. 23, № 1. – P. 481–497.
4. Burgman M. A. Risk assessment in conservation biology / M. A. Burgman, S. Ferson, H. R. Akçakaya. – New York : Chapman & Hall, 1993. – 314 p.
5. Carter M. F. Conservation report : Setting conservation priorities for landbirds in the United States: the partners in flight approach / M. F. Carter, W. C. Hunter, D. N. Pashley et al. // *The Auk*. – 2000. – Vol. 117, № 2. – P. 541–548.
6. Caswell H. Matrix population models: construction, analysis, and interpretation / H. Caswell – Massachusetts : Sinauer Associates, Inc., 2001. – 722 p.
7. Dennis B. Estimation of growth and extinction parameters for endangered species / B. Dennis, P. L. Munholland, J. M. Scott // *Ecological Monographs*. – 1991. – Vol. 61, № 2. – P. 115–143.
8. Dyke F. V. Conservation biology : foundations, concepts, applications / F. Van Dyke. – Springer, 2008. – 477 p.
9. Frankham R. The importance of time scale in conservation biology and ecology / R. Frankham, B. Brook // *Annales Zoologici Fennici*. – 2004. – Vol. 41, № 3. – P. 459–463.
10. Gärdenfors U. Classifying threatened species at national versus global levels / U. Gärdenfors // *Trends in Ecology & Evolution*. – 2001. – Vol. 16, № 9. – P. 511–516.
11. Haydon D. T. Metapopulation theory, landscape models, and species diversity / D. T. Haydon, E. R. Pianka // *Ecoscience*. – 1999. – Vol. 6, № 3. – P. 316–328.
12. IUCN Species Survival Commission. Guidelines for application of IUCN Red List criteria at regional levels : version 3.0. – Gland, Cambridge : IUCN, 2003. – 26 p.
13. IUCN Species Survival Commission. IUCN Red List categories and criteria : version 3.1. – Gland, Cambridge : IUCN, 2001. – 33 p.
14. IUCN Standards and Petitions Subcommittee. Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. version 8.0. – Gland, Cambridge : IUCN, 2010. – 85 p.
15. Iwasa Y. Estimate of population extinction risk and its application to ecological risk management / Y. Iwasa, H. Nakoyama, M. Nakamaru, J. Nakanishi // *Population Ecology*. – 2000. – Vol. 42, № 1. – P. 73–80.

16. Keith D. A. An evaluation and modification of World Conservation Union Red List criteria for classification of extinction risk in vascular plants / D. A. Keith // *Conservation Biology*. – 1998. – Vol. 12, № 5. – P. 1076–1090.
17. Keith D. A. Sensitivity analyses of decision rules in World Conservation Union (IUCN) Red List criteria using Australian plants / D. A. Keith // *Biological Conservation*. – 2000. – Vol. 94, № 3. – P. 311–319.
18. Lindenmayer D. Practical conservation biology / D. Lindenmayer, M. A. Burgman. – Collingwood : Csiro Publishing, 2005. – 609 p.
19. Lunney D. An ecological approach to identifying the endangered fauna of New South Wales / D. Lunney, A. Curtin, D. Ayers et al. // *Pacific Conservation Biology*. – 1996. – Vol. 2. – P. 212–231.
20. Mace G. M. Attitudes toward sustainability and extinction / G. M. Mace, E. J. Hudson // *Conservation Biology*. – 1999. – Vol. 13, № 2. – P. 242–246.
21. Menges E. S. Population viability analyses in plants : challenges and opportunities / E. S. Menges // *Trends in Ecology & Evolution*. – 2000. – Vol. 15, № 2. P. 51–56.
22. Mooers A. Ø. Converting endangered species categories to probabilities of extinction for phylogenetic conservation prioritization / A. Ø. Mooers, D. P. Faith, W. P. Maddison // *PloS one*. – 2008. – Vol. 3, № 11. – e3700. – Режим доступу: <http://www.plosone.org/article/info%3Ado%2F10.1371%2Fjournal.pone.0003700>. – Назва з екрана.
23. Morris W. F. Quantitative conservation biology. Theory and practice of population viability analysis / W. F. Morris, D. F. Doak. – Massachusetts : Sinauer Associates, Inc., 2002. – 480 p.
24. O'Grady J. J. Correlations among extinction risks assessed by different systems of threatened species categorization / J. J. O'Grady, M. A. Burgman, D. A. Keith et al. // *Conservation Biology*. – 2004. – Vol. 18, № 6. – P. 1624–1635.
25. Quantification of extinction risk : IUCN's system for classifying threatened species / G. M. Mace, N. J. Collar, K. J. Gaston et al. // *Conservation Biology*. – 2008. – Vol. 22, № 6. – P. 1424–1442.
26. Reed J. M. Emerging issues in population viability analysis / J. M. Reed, L. S. Mills, J. B. Dunning et al. // *Conservation Biology*. – 2002. – Vol. 16, № 1. – P. 7–19.
27. Reed J. M. A system for ranking conservation priorities for Neotropical migrant birds based on relative susceptibility to extinction / J. M. Reed // *Ecology and Conservation of Neotropical Migrant Landbirds* [J. M. Hagan, D. W. Johnston (Eds.)]. – Washington: Smithsonian Institution Press, 1992. – P. 524–536.
28. Species conservation and management: case studies / [eds. Акçakaya Н. R. et al.]. – New York : Oxford University Press, 2004. – 533 p.
29. Раритетний фітогенофонд західних регіонів України (созологічна оцінка й наукові засади охорони) / [С. М. Стойко, П. Т. Ященко, О. О. Кагало та ін.]. – Львів : Ліга-Прес, 2004. – 232 с.
30. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Государственный заповедник «Мыс Мартыан» / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, Я. П. Дидух. – К. : Наук. думка, 1985. – 286 с.

M. Burlaka

APPROACHES TO EXTINCTION RISK ASSESSMENT OF THREATENED PLANT SPECIES

This is a short review of current approaches to extinction risk assessment. A number of rule-based and count methods are considered, their peculiarities, pros, and cons are revealed. Based on these traits some recommendations concerning diverse use of different methods are given, in particular, for management purposes, detection of major threats to species etc.

Keywords: *extinction, conservation, risk assessment, threatened species.*

УДК 502.42

Тарасова О. С.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО ПЛАНУВАННЯ У ЗАПОВІДНІЙ СПРАВІ В УКРАЇНІ

В Україні планується розширення мережі заповідних територій до 2015 року з 5 до 10,4 %. Однією з перспективних методик створення природоохоронних територій є системне планування (СП), що широко використовується з 90-х років ХХ ст. у Австралії, Південній Африці та Великобританії. Найрозповсюдженішими інструментами, що супроводжують цю методику, є програмне забезпечення просторової пріоритизації Zonation та Marxan. У статті розглянуто принципи методики системного планування природоохоронних територій, інструменти цієї методики та особливості даних, необхідних для впровадження методики СП. Розроблено рекомендації щодо застосування системного планування природоохоронних територій в Україні.

Ключові слова: *біотичне різноманіття, системне планування, природоохоронні території, просторова пріоритизація.*