

Н.О. Телюра, С.В. Плясуля, Д.А. Крупицька, В.І. Вірченко

Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

## СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В ПРОЄКТУВАННІ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

*Досліджено системи підтримки прийняття рішень в проєктуванні інноваційних технологій, використано програмно-аналітичний метод. Систем підтримки прийняття рішень в проєктуванні інноваційних технологій захисту довкілля підвищуватимуть комплексність та ефективність рішень з підвищення екологічної безпеки.*

**Ключові слова:** екологічна безпека, системний аналіз, інноваційні рішення, інструменти та технології природоохоронної діяльності, сталий розвиток.

### Постановка проблеми

Особливості сучасних технологій захисту навколишнього середовища, дослідження та оцінка впливів промислових комплексів на компоненти довкілля, вивчення еколого-технологічних негативних результатів впливів на довкілля, визначення шляхів з проєктування еколого-інноваційних безпекових заходів є фундаментальною основою відновлення нашої держави.

Саме технологи-екологи реалізуватимуть рушійні зміни, ці зміни повинні бути обґрунтовані з використанням великої кількості якісних та кількісних показників та умов індикативного принципу, спираючись на різні дані, залучаючи експертні оцінки.

Захист довкілля та використання інноваційних технологій є пріоритетом країн вільного світу виокремлення рішень, від яких визначається їх обґрунтування при визначенні стратегії сталого розвитку з включенням інструментарію для їх вибору [1].

Актуальність даного дослідження обумовлена важливістю визначення прикладних аспектів та алгоритмів практичного втілення перспективних і актуальних комплексних систем підтримки прийняття рішень, технологій, методів на регіональному рівні розроблені недостатньо та їх необхідно поглиблювати.

### Аналіз останніх досліджень та публікацій

Базисом досліджень широкого кола науковців, визначено, що питання прийняття рішень у невизначених кейсах, до яких можна також зарахувати проблеми охорони навколишнього середовища [2-9].

Детальний аналіз закордонних та вітчизняних

публікацій в галузі управління екологічною безпекою за даними моніторингу виконано у [2], де визначено, що реалії показників якості довкілля значною мірою залежить від фаховості, обізнаності та універсальності спеціалістів у галузі екологічної безпеки, коло відповідальності яких визначено реалізацією управлінських рішень щодо зниження та мінімізації негативного впливу на навколишнє природне середовище та умови життєдіяльності людини.

Враховання ризику у проєктній діяльності є важливим аспектом у [3] і повинні враховуватись при формуванні стратегій сталого розвитку саме на рівні регіону.

Застосування програмно-аналітичного методу керування природоохоронною діяльністю, охороною довкілля та раціональним природокористуванням у [4] визначено, що у сучасному мінливому середовищі застосування актуального програмно-математичного інструментарію, інформаційних технологій і комп'ютерних засобів є визначальним та першочерговим.

Сталий розвиток, як невід'ємний курс країн обумовлює врахування особливостей та умов розвитку територій, саме програмно-аналітичний метод вибору забезпечує обґрунтування [5, 6] першочерговості застосування та впровадження.

Враховуючи всі переваги, особливості даних систем авторами [8, 9] була описана критеріальна база ієрархії вибору екологічно ефективних інноваційних технологічних рішень з використанням програмно-аналітичного методу а при реалізації підходів та методів найвищої складності та напруженості застосовуються за [7], методи системного аналізу, до яких відноситься метод аналізу ієрархій (МАІ).

Пошук та імплементація унікальних стратегій

та систем підтримки прийняття рішень, для врахування комплексу ресурсно-інноваційного потенціалу, вимагатимуть, як розширення критеріальних індикаторів ієрархії вибору, так і соціо-еколого-економічних ефективних інноваційних рішень на платформі програмно-аналітичного методу. У такій постановці в раніше опублікованих дослідженнях завдання не ставилось.

**Мета дослідження** – забезпечення екологічної безпеки шляхом обґрунтованого програмно-аналітичного методу вибору інноваційних технологій щодо захисту довкілля.

### Виклад основного матеріалу

Досліджуючи особливості та напрями забезпечення екологічної безпеки, шляхом обґрунтованого методу вибору інноваційних технологій, обрано питання захисту будівель від негативних кліматичних впливів. Для обґрунтування прийняття рішення проведено аналіз технологій та методів [10-12].

В дослідженні використано метод, що обґрунтовує процедуру визначення відносної важливості критеріїв та індикаторів технологій та методів захисту довкілля з використанням програмно-аналітичного методу.

Опис шляхів для вирішення задач і кроків, що необхідно виконати для досягнення цілі

- підготовка до установки обладнання для захисту будівель від змін клімату;
- підготовка до проведення робіт;
- проведення енергоаудиту будівлі;
- здійснення оцінки впливу господарської діяльності;
- здійснення моніторингу економії енергетичних ресурсів.

В дослідженні проведено опис підходів, що застосовуються для вирішення задач.

Це перш за все заходи захисту будівель від негативного кліматичних впливів. Найважливішим заходом попередження негативного кліматичних впливів є зменшення споживання енергії у будівлях, з метою збереження та забезпечення рівня енергетичної ефективності будівель. Перелік критеріїв та індикаторів формується з урахуванням місцевих кліматичних умов, належних умов для проживання та/або життєдіяльності людей, що забезпечує скорочення викидів парникових газів у атмосферу

Процедура визначення енергетичної ефективності будівель, у відповідності до нормативно-правових умов та вимог обов'язково накопичує та аналізує наступні інформацію:

- 1) кліматичні характеристики території;
- 2) плануально-функціональне та

архітектурно-конструктивне призначення і рішення будівлі;

3) загально-геометричні конструктивні особливості, теплотехнічні та енергетичні характеристики, енергетичний баланс будівлі;

4) нормативно-правові та санітарно-гігієнічні та мікрокліматичні показники та умови;

5) експлуатаційний термін конструкцій та елементів, інженерних систем їх технічні характеристики;

6) імплементацію та врахування, комплексу енергоефективних систем: відновлюваних джерел енергії (ВДЕ), пасивних сонячних систем та систем захисту від сонця (ПСС/СЗС), а також енергії, виробленої шляхом когенерації.

Визначення параметрів, що характеризують об'єкт проектування, якісних і кількісних характеристик цих параметрів.

Якісні: місцеві кліматичні умови, використання ВДЕ, ПСС, СЗС, функціональне призначення, архітектурно-планувальне та конструктивне рішення будівлі.

Кількісні характеристики параметрів процедури визначення енергетичної ефективності будівель, у відповідності до нормативно-правових умов та вимог обов'язково враховує різні значення, нормативні показники та відповідні рівні для врахування енергетичного балансу будівлі, нормативних санітарно-гігієнічних та мікрокліматичних умов.

На наступному етапі дослідження складаємо матрицю за критеріями та альтернативами, розташовуючи бали відповідно до таблиці та порівнюємо між собою по дві альтернативи та проводимо аналіз (табл. 1 – 3).

Наступним етапом визначаємо відносну важливість (переважність) елементів ієрархічної структури за кожним критерієм (порівняння здійснюється на основі цілісної дев'ятибальної шкали) [7].

Аналогічно складаємо матрицю відносної важливості критеріїв.

Для кожної матриці суджень та матриці критеріїв розраховуємо середню геометричну величину кожного рядка та нормуємо її шляхом розподілу на суму середніх геометричних (суму середніх геометричних по всіх рядках), отримуючи таким чином оцінку кожної альтернативи або вагу кожного критерію (табл. 4).

Підсумкова оцінка кожної альтернативи (глобальний пріоритет) перебуває як сума творів оцінки по кожному з критеріїв на вагу відповідного критерію (табл. 5).

Найкращою вважається альтернатива з максимальним значенням пріоритету.

Таблиця 1

За критерієм відомості (застосування) пристроїв/матеріалів

Альтернативи	Технологія №1	Технологія №2	Технологія №3	сер. геом.	Оцінка
Технологія №1	1	1/2	1	0,7937	0,2599
Технологія №2	2	1	1	1,2599	0,4126
Технологія №3	1	1	1	1,0000	0,3275

Таблиця 2

За критерієм універсальності пристроїв/матеріалів

Альтернативи	Технологія №1	Технологія №2	Технологія №3	сер. геом.	Оцінка
Технологія №1	1	2	3	1,8171	0,5396
Технологія №2	1/2	1	2	1,0000	0,297
Технологія №3	1/3	1/2	1	0,5484	0,1634

Таблиця 3

За критерієм ефективності пристроїв/матеріалів

Альтернативи	Технологія №1	Технологія №2	Технологія №3	сер. геом.	Оцінка
Технологія №1	1	1/2	1/2	0,6299	0,2
Технологія №2	2	1	1/2	1,000	0,4
Технологія №3	2	2	1	1,5874	0,4

Таблиця 4

Оцінка альтернатив

	Відомість (застосування) пристроїв/матеріалів	Універсальність пристроїв/матеріалів	Ефективність пристроїв/матеріалів	сер. геом.	Оцінка
Відомість (застосування) пристроїв/матеріалів	1	1/2	1/2	0,7937	0,1958
Універсальність пристроїв/матеріалів	2	1	1/2	1,000	0,3108
Ефективність пристроїв/матеріалів	2	2	1	1,5874	0,4934

Таблиця 5

Підсумкова оцінка кожної альтернативи

	Відомість (застосування) пристроїв/матеріалів	Універсальність пристроїв/матеріалів	Ефективність	Сум. оц.
Технологія №1	0,0509	0,1716	0,0987	0,3212
Технологія №2	0,0808	0,0923	0,1974	0,3705
Технологія №3	0,0641	0,0508	0,1974	0,3123

На наступному етапі розставляємо значення сумарних оцінок з використанням методу Сааті (табл. 6).

Таблиця 6

Значення сумарних оцінок

Альтернатива	Сум. оцінок
Технологія № 2	0,3705
Технологія № 1	0,3212
Технологія № 3	0,3123

Наступним кроком визначаємо узгодженість оцінок (табл. 7-9).

1. Помножуємо матрицю суджень кожного критерію праворуч на отриману оцінку вектора рішення. Отримуємо новий вектор (у деяких випадках його називають Адамаровим вектором).

2. Ділимо першу компоненту вектора Адамарова на першу компоненту оцінки вектора рішення, з другою компонентою нового вектора проводимо такі ж самі розрахунки і т. д.

В результаті одержуємо новий вектор (вектор узгодженості).

3. Розділивши суму компонент вектора узгодженості на число компонент, отримуємо число  $\lambda_{max}$ , зване максимальним або головним власним значенням. Чим ближче  $\lambda_{max}$  до  $n$  (числу альтернатив), тим більше узгоджений результат.

4. Знаходимо індекс узгодженості (IU).

5. Знаходимо відношення узгодженості (BU) як частку від ділення індексу узгодженості (IU) на випадковий індекс (VI).

В даному випадку для  $n=3$ , де  $n$ -кількість критеріїв,  $VI=0,58$ .

• Якщо  $BU < 0,1$  то узгодження вважається задовільним.

• Якщо оцінка виявилася неузгодженою, потрібно знову скликати експертів, виробляти нову оцінку і повторювати процедуру.

Таблиця 7  
За критерієм відомості (застосування)  
пристроїв/матеріалів

Альтернативи	Технологія №1	Технологія №2	Технологія №3	Оцінка	Адамар	Узгодженість
Технологія №1	1	1/2	1	0,2599	0,7937	3,0540
Технологія №2	2	1	1	0,4126	1,2601	3,0540
Технологія №3	1	1	1	0,3275	1,0002	3,0540
$\lambda_{\max}$	3,054					
IУ	0,027					
ВУ	0,046					

Таблиця 8  
За критерієм універсальності пристроїв/матеріалів

Альтернативи	Технологія №1	Технологія №2	Технологія №3	Оцінка	Адамар	Узгодженість
Технологія №1	1	2	3	0,5396	1,6236	3,0089
Технологія №2	1/2	1	2	0,297	0,8936	3,0088
Технологія №3	1/3	1/2	1	0,1634	0,4917	3,0092
$\lambda_{\max}$	3,009					
IУ	0,0045					
ВУ	0,007					

Таблиця 9  
За критерієм ефективності пристроїв/матеріалів

Альтернативи	Технологія №1	Технологія №2	Технологія №3	Оцінка	Адамар	Узгодженість
Технологія №1	1	1/2	1/2	0,2	0,6	3
Технологія №2	2	1	1/2	0,4	1,2	3
Технологія №3	2	2	1	0,4	1,2	3
$\lambda_{\max}$	3,0					
IУ	0					
ВУ	0					

Оцінки є узгодженими в усіх випадках, так як ВУ за умовою не перевищує значення 0,1

Проаналізувавши та порівнявши за описом та результатами проведених розрахунків, між собою

технології можна визначити, що за результатами експертної оцінки за методом Т. Сааті патент №2 Модульний багатонергетичний термодинамічний пристрій, як за описом, так і за кінцевим результатом розрахунку має найбільші значення глобального пріоритету. Це система для одночасного виробництва електроенергії, води з першою температурою, водою з другою температурою, вищою за першу, і водою з третьою температурою, вищою за другу. Система також може необов'язково одночасно забезпечувати холодильну рідину при першій температурі випаровування та холодильну рідину при другій температурі випаровування.

Отже, застосування обґрунтованого програмно-аналітичного методу вибору при визначенні інноваційних технологій щодо захисту довкілля є дієвим інструментом у забезпеченні екологічної безпеки.

## Висновки

Проаналізувавши обрані інноваційні технологічні рішення захисту довкілля та порівнявши їх між собою, було проведено оцінку за критеріями, за якими виконана експертна оцінка. Експертна оцінка в діапазоні від 2 до 5 балів, де 2 бали – означає що за певним критерієм в усіх 3 патентах при порівнянні досягається рівність, 3-4 бали – між патентами є незначна перевага та 4-5 балів – різниця за критеріями проявляється значною перевагою одного патенту над іншим. Можна сказати, що за змістом патенти не мають явних та абсолютних переваг, так як вони між собою є подібними, через це і між оцінками невелика різниця. Значна перевага проявляється між патентом 1 та 2 і 3.

Критерій відомості (застосування) пристроїв/матеріалів: Деяку незначну перевагу має технологія 2, тому що, головним чином запланована в ньому конструкція має деяку відомість, в умовах нестачі енергоресурсів, та перебоїв з їх постачанням є гарною альтернативою, та також сприяє захищеності не тільки будівель від зміни клімату а не шкодить йому.

Критерій універсальності пристроїв/матеріалів:

Щодо даного критерію, та його оцінки, саме технологія 1 отримала найбільші значення, в основному базуючись на понятті доступності, меншій вартості, та можливості запобігати не тільки економити енергоресурси а й ще сприяти захисту від пожеж різного походження.

Критерій ефективності пристроїв/матеріалів:

За даним критерієм все три технології мають практично однакові значення та бали. Технологія №2 та №3 – оцінка 2, тому що технологія №2 є комплексним пристроєм, в той час як №3 не є таким,



тому що не має у комплекті генератора.

Технологія №1 оцінка 1, тому що патент головним чином спрямовано на забезпечення захисту від пожеж, як одного з можливих проявів зміни клімату, а саме підвищення температури та можливого загоряння але немає у власному комплекті системи збереження енергоресурсів

Розробляючи обґрунтовані рішення щодо застосування програмно-аналітичного методу при обґрунтуванні екологічних інноваційні рішень необхідного використання апаратного забезпечення,

що задовольнятиме вимоги системи, достатня та своєчасна технічна підтримка системи та своєчасність надання рішень щодо зменшення техногенного впливу на довкілля.

### Література

1. Мовчан Ю. Політика ЄС у сфері охорони довкілля. / Ю. Мовчан // Міністерство юстиції України. Режим доступу: [https://minjust.gov.ua/m/str\\_2971](https://minjust.gov.ua/m/str_2971)
2. Яцишин А. В. Автоматизовані інформаційні системи підтримки прийняття управлінських рішень у галузі екологічної безпеки. / А.В. Яцишин, О.О. Попов, В.О. Артемчук, В.О. Ковчан, І.С. Зінов'єва // Інформаційні технології і засоби навчання, - Вип. 72. - № 4. -2019.- 286-305. <https://doi.org/10.33407/itlt.v72i4.2993>
3. Casimir P. (2015) Role of Clinical Decision Support Systems in Improving Clinical Practice. *MOJ Clinical & Medical Case Reports – New York*, № 2(6), P. 10.
4. Teliura, N.O. (2018). Development of the methodological approach to the selection of technologies for environmentally safe water drainage in populated areas. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(10-96), 55–63. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.148689>
5. Teliura N., Tsapko N., Khabarova H., Lomakina O., Pshenichnova O., Klochko T. (2022). Selection Methodology of Ecological Safety Priorities of Sustainable Development Goals of Urban Agglomeration. *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering - 2021. ICTM 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, Springer, Cham*. 367, 941–950. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-94259-5\\_73](https://doi.org/10.1007/978-3-030-94259-5_73)
6. Teliura, N. O. (2021). Ensuring of an ecological safety of eutrophic water bodies via the implementation of priority water disposal technologies in settlements. *Wissenschaft für den modernen Menschen: innovative technik und technologie, informatik sicherheitssysteme, verkehrsentwicklung, architektur: monografische reihe «Europäische Wissenschaft»*. Karlsruhe. Germany: ScientificWorld-NetAkhataV, 4, 10-19.
7. Saaty, R.W. *The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. Mathematical Modelling*, Vol. 9 (3–5), 1987. P. 161-176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
8. Телюра, Н. О. Підвищення екологічної безпеки евтрофованих водних об'єктів шляхом впровадження пріоритетних технологій водовідведення в населених пунктах : дис. ... канд. техн. наук : 21.06.01 / Н. О. Телюра. Харків, 2019. – 190 с.
9. Телюра Н.О. Комплексне обґрунтування екологічних інноваційних рішень щодо зменшення виробничого впливу на довкілля. / Н.О. Телюра, К.Б. Сорокіна, О.С. Ломакіна, Д.С. Лукашевич // *Комунальне господарство міст*, 2022. - 6(173), 23–30. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-6-173-23-30>
10. Патент на винахід «Спосіб захисту будівельних конструкцій від пожежі». Режим доступу: <https://uapatents.com/4-93839-sposib-zakhistu-budivelnykh-konstrukcij-vid-pozhezi.html>
11. Патент на винахід «Модульний багатоенергетичний термодинамічний пристрій». Режим доступу: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US73572254&fid=RU92377162>
12. Патент на винахід «Спосіб і пристрій для кількох маленьких будинків». Режим доступу: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US275482504&fid=RU75850461>

### References

1. Movchan Y. EU policy in the field of environmental protection. *Ministry of Justice of Ukraine*. Retrieved from: [https://minjust.gov.ua/m/str\\_2971](https://minjust.gov.ua/m/str_2971)
2. Iatsyshyn A., Popov O., Artemchuk B., Kovach B., Zinovieva I. (2019) Automated and information decision support systems for environmental safety. *ITLT*, vol. 72, no. 4, pp. 286–305. <https://doi.org/10.33407/itlt.v72i4.2993>
3. Casimir P. (2015) Role of Clinical Decision Support Systems in Improving Clinical Practice. *MOJ Clinical & Medical Case Reports – New York*, № 2(6), P. 10.
4. Teliura, N.O. (2018). Development of the methodological approach to the selection of technologies for environmentally safe water drainage in populated areas. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6(10-96), 55–63. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.148689>
5. Teliura N., Tsapko N., Khabarova H., Lomakina O., Pshenichnova O., Klochko T. (2022). Selection Methodology of Ecological Safety Priorities of Sustainable Development Goals of Urban Agglomeration. *Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering - 2021. ICTM 2021. Lecture Notes in Networks and Systems, Springer, Cham*. 367, 941–950. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-94259-5\\_73](https://doi.org/10.1007/978-3-030-94259-5_73)
6. Teliura, N. O. (2021). Ensuring of an ecological safety of eutrophic water bodies via the implementation of priority water disposal technologies in settlements. *Wissenschaft für den modernen Menschen: innovative technik und technologie, informatik sicherheitssysteme, verkehrsentwicklung, architektur: monografische reihe «Europäische Wissenschaft»*. Karlsruhe. Germany: ScientificWorld-NetAkhataV, 4, 10-19.
7. Saaty, R.W. (1987). The analytic hierarchy process—what it is and how it is used. *Mathematical Modelling*, Vol. 9 (3–5). P. 161-176. [https://doi.org/10.1016/0270-0255\(87\)90473-8](https://doi.org/10.1016/0270-0255(87)90473-8)
8. Teliura N.O. (2019). Improving the environmental safety of eutrophic water bodies through the implementation of priority technologies for drainage in populated areas : dis. ... cand. tech. sciences: 21.06.01. Kharkiv, 190 p.
9. Teliura N., Sorokina K., Lomakina O., Lykashevych D. (2022). Complex justification of environmentally innovative solutions regarding the reduction of production impact on the environment. *Municipal Economy of Cities*, 6(173), 23–30. <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2022-6-173-23-30>
10. Patent for the invention "Method of protecting building structures from fire". Retrieved from: <https://uapatents.com/4-93839-sposib-zakhistu-budivelnykh-konstrukcij-vid-pozhezi.html>
11. Patent for the invention "Modular multi-energy thermodynamic device". Retrieved from: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US73572254&fid=RU92377162>
12. Patent for the invention "Method and device for several small houses". Retrieved from: <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?docId=US275482504&fid=RU75850461>

**Рецензент:** д-р техн. наук проф. О. В. Савцова, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна.

**Автор:** ТЕЛЮРА Наталя Олександрівна  
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерної екології міст  
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E-mail – [Natalya.Telyura@kname.edu.ua](mailto:Natalya.Telyura@kname.edu.ua)  
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0732-7789>

**Автор:** ПЛЯСУЛЯ Сергій Валерійович  
магістр 2 курсу  
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E-mail – [Sergii.Plyasulya@kname.edu.ua](mailto:Sergii.Plyasulya@kname.edu.ua)  
ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3136-3634>

**Автор:** КРУПИЦЬКА Дарина Андріївна  
магістр 2 курсу  
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E-mail – [Daryna.Krupytska@kname.edu.ua](mailto:Daryna.Krupytska@kname.edu.ua)  
ID ORCID: <http://orcid.org/0009-0008-0533-1665>

**Автор:** ВІРЧЕНКО Валерія Ігорівна  
магістр 2 курсу  
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова  
E-mail – [Valeriya.Virchenko@kname.edu.ua](mailto:Valeriya.Virchenko@kname.edu.ua)  
ID ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-4237-7780>

### COMPLEX SUPPORT SYSTEMS FOR THE ACCEPTANCE OF INNOVATIVE DECISIONS IN ENVIRONMENTAL PROTECTION

N. Teliura, S. Plyasulya, D. Krupytska, V. Virchenko

O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Ukraine

*Systematic approaches to the selection of innovative technologies for environmental protection are investigated. The features and directions of ensuring environmental safety are considered by means of a substantiated method of selecting innovative technologies. A method is used that substantiates the procedure for determining the relative importance of criteria and indicators of environmental protection technologies and methods using the program-analytical method. The basic and fundamental principles of project activities are well developed by specialists, but the practical orientation, application of aspects and algorithms for the implementation of these innovative decision support systems at the level of project activities at the regional level need further development. Decision support systems in the design of innovative environmental protection technologies will increase the complexity and effectiveness of solutions to improve environmental safety.*

*According to the developed approach, criteria formulated as influencing groups of factors. Relevant experts, relying on various types of information on the specific purpose and innovative ecological solutions, give their own judgments regarding the priority of the advantages of the specified criteria. Expert judgments are processed according to the formal procedure of the MAI, which is implemented on a computer, and is the basis for decision-making when choosing the innovative ecological solutions in specific conditions. The criteria hierarchical structure of innovative ecological solutions is represented by a sequence of actions that include the following stages: development of elements of a methodical approach; verification of the consistency of the proposed hierarchical structure for determining priority technologies based on the input data of several objects of settlements; obtaining data on the priority of innovative ecological solutions for implementation on these objects. The advantages of the proposed methodical approach should include the possibility to link to a single algorithm for the justification of the required decision data that differ both in their content and in the form of presentation. Implementation of complex support systems for making innovative decisions in nature protection activities will increase the complexity and effectiveness of decisions to ensure environmental safety.*

**Keywords:** *environmental safety, system analysis, innovative solutions, environmental protection tools and technologies, sustainable development.*