

- Peterburg: Gidrometeoizdat, 212.
20. Vambol', V. V., Rashkevich, A. S., Rashkevich, N. V. (2016). Analiz osobennostey ekologicheskogo monitoringa atmosfernogo vozduha v zone chrezvychaynyh situatsiy tekhnogenogo haraktera. Visnyk Natsionalnoho tekhnichnoho universytetu «KhPI», 49 (1221), 85–89.
 21. Chernogor, L. F., Rashkevich, A. S. (2011). Application of laser beams studies of the atmosphere of emergency. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 5 (9 (53)), 10–14. Available at: <http://journals.urau.ua/ejet/article/view/1282/1183>
 22. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>
 23. Rashkevich, N. V. (2017). Issledovanie sostava produktov goreniya sinteticheskogo volokna. East journal of security studies, 1, 194–201.

Надійшла (received) 21.10.2017

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Аналіз ефективності застосування способів запобігання надзвичайних ситуацій на полігонах депонування відходів/ Рашкевич Н. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 33(1255). – С. 121–126.– Бібліогр.: 23 назв. – ISSN 2079-5459.

Анализ эффективности применения способов предотвращения чрезвычайных ситуаций на полигоне депонирования отходов/ Рашкевич Н. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 33(1255). – С. 121–126.– Бібліогр.: 23 назв. – ISSN 2079-5459.

Analysis of the effectiveness of methods of prevent emergencies at the landfill depositing waste/ Rashkevich N. //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Kharkov: NTU “KhPI”, 2017. – № 33 (1255).– P. 121–126.– Bibliogr.:23. – ISSN 2079-5459

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Рашкевич Ніна Владиславівна – Національний університет цивільного захисту України, аспірант кафедри прикладної механіки; вул. Чернишевська, 94, м. Харків, Україна, 61023; e-mail: nine291085@gmail.com

Рашкевич Ніна Владиславівна – Национальный университет гражданской защиты Украины, аспирант кафедры прикладной механики; ул. Чернышевского, 94, м. Харьков, Украина, 61023; e-mail: nine291085@gmail.com

Rashkevich Nina – National University of Civil Protection of Ukraine, Graduate Student, Department of Applied Mechanics; Chernichevska str., 94, Kharkiv, Ukraine, 61023; e-mail: nine291085@gmail.com

УДК 504.064.2:628.472

В. Ю. КОЛОСКОВ

ВДОСКОНАЛЕННЯ КРИТЕРІЮ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТЕРИТОРІЇ, ПРИЛЕГЛОЇ ДО МІСЦЯ ЗБЕРІГАННЯ ВІДХОДІВ

Вдосконалено інтегральний критерій оцінювання екологічного стану території за показником рівня її екологічного резерву. Новизна отриманого результату полягає у використанні в якості відгуків довкілля на дію факторів негативного впливу величин, які характеризують деградаційні процеси в екосистемах. Формалізоване представлення показників рівня екологічного резерву надає можливість використовувати їх для оцінювання екологічного стану території у імітаційних числових експериментах з дослідження станів місця зберігання відходів, що відповідають реалізації в ньому надзвичайних ситуацій різного походження. Використання вдосконаленого критерію екологічного резерву дозволяє формувати комплексну оцінку екологічного стану території у короткотерміновій перспективі, а також надавати прогноз розвитку процесу деградації в ній.

Ключові слова: екологічний стан, інтегральний критерій, екологічний резерв, ступінь деградації, відходи.

Усовершенствован интегральный критерий оценивания экологического состояния территории по показателю уровня ее экологического резерва. Новизна полученного результата состоит в использовании в качестве откликов окружающей среды на влияние факторов негативного воздействия величин, характеризующих процессы деградации в экосистемах. Формализованное представление показателей уровня экологического резерва предоставляет возможность использовать их для оценивания экологического состояния территории в имитационных числовых экспериментах, касающихся исследования состояний места хранения отходов, которые соответствуют реализации в нем чрезвычайных ситуаций различного происхождения. Применение усовершенствованного критерия экологического резерва позволяет формировать комплексную оценку экологического состояния территории в краткосрочной перспективе, а также прогнозировать развитие процесса деградации в ней.

Ключевые слова: экологическое состояние, интегральный критерий, экологический резерв, степень деградации, отходы.

The purpose of the article is to improve the integral criterion of assessment of environmental condition of the territory with the index of its environmental reserve level. Originality of the achieved result is in application of the indicators characterizing ecosystem degradation process for quantitative description of the territory' environmental response on negative impact factors influence. The advantage of the proposed integral criterion is in formalized representation of environmental reserve level indexes. It allows to apply achieved values for assessment of environmental condition of the territory in simulation quantitative experiments for investigation of the object states concerning to occurrence of extreme situations of different kind at the wastes storage place. Usage of the improved environmental reserve criterion allows forming of complex assessment of environmental condition of the territory in short-term perspective, and at the same time to forecast degradation process development in it.

Keywords: environmental condition, integral criterion, environmental reserve, degradation degree, wastes.

© В. Ю. Колосков. 2017

Вступ. 8 листопада 2017 року Кабінетом Міністрів України було схвалено Національну стратегію управління відходами на період до 2030 року, яка запроваджує в Україні ряд нових підходів стосовно поводження із усіма видами відходів. Основною тезою запропонованого плану дій є системне впровадження принципу замкнутого циклу, що має дозволити суттєво зменшити обсяги відходів, що утворюються, та відповідно кількість місць їхнього захоронення за рахунок досягнення максимального рівня їхньої переробки. Такий підхід є, безумовно, прогресивним, а реалізація положень Стратегії становить нагальне завдання для усіх галузей економіки держави. Однак, під час її впровадження слід пам'ятати про необхідність забезпечення потрібного рівня екологічної безпеки на усіх етапах поводження з відходами, оскільки накопичення та зберігання, нехай й тимчасове, є невід'ємною його частиною. При цьому, місця зберігання усіх видів відходів, не лише небезпечних, а й побутових, включені до «Переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 28.08.2013 р. № 808.

У лютому 2015 року до Закону України від 19.06.2003 р. № 964-IV «Про основи національної безпеки України» було внесено ряд суттєвих доповнень щодо визначення загроз та напрямів державної політики у сфері цивільного захисту, зокрема, до переліку загроз національним інтересам та національній безпеці держави у сфері цивільного захисту включено значне антропогенне і техногенне перевантаження території України, а також зростання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій (НС) техногенного та природного характеру. Як можна бачити, чинне законодавство визначає правові засади переходу до комплексного вирішення питань забезпечення екологічної безпеки та зменшення ризиків виникнення НС на об'єктах, які є джерелом негативного впливу на довкілля, зокрема, у місцях зберігання відходів.

Враховання сукупної дії факторів негативного впливу, накопичення ефектів їхньої дії, наявність взаємозв'язків між показниками рівня екологічної безпеки місця зберігання відходів та факторами ризику виникнення НС, тощо, вимагає переходу від методів прямого оцінювання результатів впливів до методів прогнозування цих результатів у майбутньому, що дозволить не лише виконати завдання забезпечення необхідного рівня безпеки, а й підвищити ефективність захисних заходів, які впроваджуються для його вирішення.

Аналіз літературних даних та постановка проблеми. Основи концепції комплексного екологічного оцінювання природно-техногенних об'єктів, покладеної в основу представлених досліджень, викладено у роботах з питань екологічної безпеки [1–6]. Викладені підходи застосовані у роботах автора [7, 8] для оцінювання екологічного стану території у наступному визначенні: «процес порівняння сукупності екологічних станів об'єктів з певними нормами з урахуванням потенційно можливих впливів зовнішніх факторів, зокрема, факторів ризику НС».

Оскільки умови протікання природних процесів у довкіллі характеризуються впливом складного ком-

плексу факторів негативного впливу, оцінювання результату їхньої дії має базуватися на сформованих динамічних моделях виникнення відгуків екосистеми під їхнім впливом. При цьому екологічні процеси слід розглядати як інтегральну сукупність хімічних, біологічних, геологічних, техногенних та інших процесів, які відбуваються на різних її рівнях.

Аналіз літературних джерел продемонстрував відсутність єдиного підходу до визначення типів екологічного станів територій за рівнем негативних змін в них. Загалом, екологічні стани прийнято розподіляти на п'ять типів, однак, подальше їх визначення у різних джерелах істотно відрізняється. Наприклад, у Водній Рамковій Директиві ЄС [9] запропоновано розподіл на відмінний, добрий, задовільний, поганий та дуже поганий стани. У вітчизняній практиці [10] прийнято використовувати при оцінюванні визначення умовно сприятливого (благополучного), задовільного, напруженого (передкризового), критичного (або кризового) та катастрофічного станів. У [11] більш визначено, що територія послідовно проходить критичний та кризовий стан, останній при цьому має зіставлятися з умовами настання екологічної НС. Катастрофічний же стан відповідає настанню глибоких незворотних змін в екосистемі. У такому сенсі індикатором негативного впливу буде ступінь деградації екосистеми території, що оцінюється.

Сучасні розробки з питань створення методології оцінювання екологічного стану територій базуються загалом на двох підходах. Експертний підхід [12, 13] базується на збиранні та вивченні великих обсягів даних групами експертів, які формують узагальнені висновки. При цьому, зазвичай, у отриманих результатах практично відсутні кількісні значення, які характеризують перехід від одного екологічного стану до іншого. Подолати ці труднощі дозволяє застосування розрахункового підходу [14, 15] з визначенням певних узагальнюючих індексів шляхом сумування оцінок за окремими показниками з використанням вагових коефіцієнтів чи без них. Втім, отримані результати у більшості випадків є придатними скоріше для порівняння територій між собою, аніж для визначення абсолютних показників їхніх екологічних станів.

Виходячи з вищесказаного, актуальною проблемою є розробка критеріїв узагальненого оцінювання екологічного стану територій, прилеглих до місць зберігання відходів, як об'єктів техногенної діяльності людства.

Ціль та задачі дослідження. Метою представленої роботи є розробка вдосконаленого критерію оцінювання екологічного стану територій, прилеглих до місць зберігання відходів. Для досягнення поставленої мети було поставлено та вирішено задачу визначити значущі показники екологічного стану території, прилеглої до місця зберігання відходів.

Матеріали та методи дослідження впливу місця зберігання відходів на навколишнє природне середовище. Об'єктом дослідження є вплив місця зберігання відходів на екосистему прилеглої території.

Предметом дослідження є критерії оцінювання екологічного стану території, прилеглої до місця зберігання відходів.

Виходячи із загальних особливостей функціонування екосистем, інтегральний критерій оцінювання екологічного стану території має, з одного боку, дозволити враховувати комплекс усіх діючих факторів негативного впливу на екосистему незалежно від їхнього походження, а з іншого – підходити до оцінювання індивідуально, з урахуванням умов функціонування екосистеми як під час негативного впливу, так і після його завершення. Вочевидь, він має представити у формалізованому вигляді комплекс окремих критеріїв, які визначають рівень безпеки окремих факторів за їхнім впливом на окремі елементи екосистеми. Основним підходом до побудови критеріїв оцінювання безпеки, що використовуються сьогодні, є нормативний, за якого поточне значення діючого фактору F порівнюють з його граничним припустимим значенням $[F]$, яке визначають за відповідними нормативними документами. У формалізованому вигляді цей підхід можна представити наступним чином:

$$\chi = \bar{F} = \frac{F}{[F]} \leq 1. \quad (1)$$

Якщо на систему діє водночас декілька факторів негативного впливу, найпростішим способом побудови інтегрального критерію оцінювання екологічного стану території є застосування суперпозиції окремих критеріїв, обрахованих за (1) для кожного з діючих факторів, у наступному вигляді:

$$\sqrt{\sum_{i=1}^n \chi_i^2} \leq 1, \quad i = 1 \dots n, \quad (2)$$

де n – кількість діючих факторів.

У навколишньому природному середовищі практично немає обмежень стосовно переміщення хімічних речовин між окремими його елементами, тому використання критеріїв, які визначають рівень негативного впливу на атмосферу, гідросферу та літосферу окремо, не дозволяють провести повноцінне комплексне оцінювання екологічного стану території, оскільки при цьому не враховується наявність їхніх взаємозв'язків.

Вказаних вище недоліків позбавлений запропонований автором у роботі [7] критерій наявності у території достатньої здатності сприймати зовнішні фактори негативного впливу без переходу у катастрофічний стан, представлений у наступному формалізованому вигляді:

$$\chi^p = \rho(\bar{F}): \chi^p \geq 0, \quad (3)$$

де ρ – показник рівня екологічного резерву, який визначається за формулою:

$$\rho = 1 - \bar{\varepsilon}, \quad (4)$$

де $\bar{\varepsilon}$ – зведене значення відгуку екосистеми на негативний вплив:

$$\bar{\varepsilon} = \frac{\varepsilon}{[\varepsilon]}, \quad (5)$$

де ε та $[\varepsilon]$ – відповідно відгук екосистеми на негативний вплив та його граничне припустиме значення.

Неважко побачити, що за умови встановлення значення $[\varepsilon]$ таким, що відповідає досягненню екосистемою катастрофічного стану, критерій екологічного резерву є відображенням нормативного (рис. 1).



Рис. 1 – Принцип застосування критерію екологічного резерву при оцінюванні екологічного стану території

Суттєвою перешкодою для широкого застосування запропонованого критерію є велика різноманітність відгуків, які застосовуються у практиці оцінювання екологічного стану території, а також складність методів їхнього прямого вимірювання. Набір критеріальних показників має визначитися із застосуванням екологічного підходу, який полягає у дослідженні взаємозв'язків та взаємозалежностей екосистем з їх функціональним середовищем за допомогою екологічних індикаторів, екологічних показників та екологічних факторів [5]. Наприклад, у Керівництві з використання екологічних показників ЄЕК ООН [16] викладений загальний перелік таких індикаторів, використовуваних для підготовки екологічної звітності та прогнозування рівня екологічної безпеки, однак вони спрямовані на встановлення зведених висновків щодо екологічного стану території, тому використовувати їх для обчислення критерію екологічного резерву неможливо.

У практиці проведення оцінювання впливу техногенних об'єктів на довкілля ступінь деградації екосистем визначають за критеріями, які характеризують зміни, що відбуваються у їх структурі та процесі функціонування [6]. При цьому необхідно враховувати загальну величину площі деградаційних процесів, локальну диференційованість ділянок території за ступенем деградації, а також швидкість деградації. Використовуючи підхід, викладений у роботі [8], для розрахунку критерію екологічного резерву було обрано площу деградаційних процесів S_0 та швидкість її зміни v_0 , які можна із достатньою точністю розрахувати на основі аналізу матеріалів дистанційного зондування Землі. Встановивши граничні допустимі значення $[S_0]$ та $[v_0]$, значення відгуків екосистеми визначимо у зведеному вигляді за формулами

$$\bar{\varepsilon}_s = \frac{S_0}{[S_0]}; \quad (6)$$

$$\bar{\varepsilon}_v = \frac{v_0}{[v_0]}. \quad (7)$$

Оцінювання локальної диференційованості окремих ділянок території проводиться на основі ви-

вчення показників функціонування спеціально відібраних видів-індикаторів її екосистеми. Популяції окремих видів формують угруповання досліджуваної території, утворюючи трофічну структуру екосистеми, що складається з чотирьох трофічних рівнів [17]:

1. рівня продуцентів (*I* – рослини);
2. рівня первинних консументів (*II* – травоядні тварини);
3. рівня вторинних консументів (*III* – первинні хижаки);
4. рівень третинних консументів (*IV* – вищі хижаки).

Деякі види можуть водночас займати позицію на декількох рівнях структури, наприклад, до раціону всеїдних тварин можуть одночасно входити як рослини (відповідає *II* рівню), так і тварини (відповідно *III* та *IV* рівні). Для кожного трофічного рівня в екосистемі можна визначити величину потоку енергії та встановити ряд кількісних показників:

- поглинену енергію *I*;
- невикористану енергію *NU*;
- асимільовану енергію *A*;
- продукцію *P*;
- величину енергії, витраченої на дихання *R*;
- накопичену енергію *S*;
- виділену енергію *E*;
- обсягу зростання *G*;
- кількість біомаси *B*.

Зв'язок між цими показниками можна визначити за універсальною моделлю екологічного потоку енергії, запропонованою Ю. Одумом [17], та представити у наступному формалізованому вигляді:

$$\phi_I : B \rightarrow \{I \rightarrow A \rightarrow P\}; \quad (8)$$

$$\phi_P : \begin{cases} A = I - NU, \\ P = A - R, \\ P = G + S + E. \end{cases} \quad (9)$$

Таким чином, процес функціонування екосистеми можна описати множиною з 36 показників, використовуючи у якості відгуків на негативний вплив відхилення їх величин від рівноважних значень, що відповідають задовільному стану. Однак, експериментальне визначення більшості з показників є суттєво ускладненим. Натомість урахування специфіки наповнення та функціонування трофічних рівнів дозволяє визначити найбільш значущі та водночас доступні до вимірювання показники, а саме:

- продуктивність видів-індикаторів *I* рівня P^I ;
- кількість біомаси видів-індикаторів *IV* трофічного рівня B^{IV} , яку можна спростити до кількості тварин у популяції N^{IV} .

Встановивши рівноважні значення цих показників $[P^I]$ та $[N^{IV}]$ відповідно, отримаємо значення відгуків у зведеному вигляді:

$$\bar{\varepsilon}_P = \frac{|P^I - [P^I]|}{[P^I]}; \quad (10)$$

$$\bar{\varepsilon}_N = \frac{|N^{IV} - [N^{IV}]|}{[N^{IV}]}. \quad (11)$$

Використовуючи значущі показники відгуку екосистеми (6), (7), (10), (11), з урахуванням (3), (4) визначаємо критерій екологічного резерву у вдосконаленому формалізованому вигляді

$$\chi_P : \begin{cases} \rho_S(\bar{F}) \geq 0; \\ \rho_V(\bar{F}) \geq 0; \\ \rho_P(\bar{F}) \geq 0; \\ \rho_N(\bar{F}) \geq 0. \end{cases} \quad (12)$$

Результати дослідження впливу місця зберігання відходів на навколишнє природне середовище. В результаті проведених досліджень розроблено вдосконалений інтегральний критерій оцінювання екологічного стану території за показником рівня її екологічного резерву у формалізованому вигляді (12). Новизна отриманого результату полягає у використанні в якості відгуків довкілля на дію факторів негативного впливу величин, які характеризують деградаційні процеси в екосистемах.

Обговорення результатів дослідження впливу місця зберігання відходів на навколишнє природне середовище. Перевагою запропонованого інтегрального критерію екологічного резерву є формалізоване представлення показників рівня екологічного резерву $\rho = \{\rho_S, \rho_V, \rho_P, \rho_N\}$, що у свою чергу забезпечує можливість використовувати його для оцінювання екологічного стану території у імітаційних числових експериментах з дослідження станів об'єкту, що відповідають реалізації на ньому техногенних чи природних НС.

Відгуки екосистеми території на дію факторів негативного впливу місця зберігання відходів, покладені в основу вдосконаленого критерію, визначено в результаті аналізу особливостей її функціонування та кількісно відображають комплекс процесів різного характеру, що відбуваються в довкіллі. Запропоновані критеріальні показники можна розділити на дві групи:

- значення показника екологічного резерву за площею деградації ρ_S та продуктивністю видів-індикаторів *I* трофічного рівня ρ_P , які дозволяють оцінювати ефекти прямої дії негативного впливу у короткотерміновій перспективі;

- значення показника екологічного резерву за швидкістю зміни площі деградації ρ_V та чисельністю популяції видів-індикаторів *IV* трофічного рівня ρ_N , які дозволяють прогнозувати ефекти пролонгованої дії негативного впливу у середньо- та довготерміновій перспективі.

Таким чином, критерій екологічного резерву, формалізований на основі наведених відгуків за формулами (12), є цілком придатним для оперативного визначення екологічних небезпек та ризиків виникнення НС для місць зберігання відходів.

Висновки. Основним результатом представленої роботи є вдосконалення інтегрального критерію оціню-

вання екологічного стану території, прилеглої до місця зберігання відходів, на основі критерію екологічного резерву шляхом визначення значущих відгуків її екосистеми, які характеризують деградаційні процеси в ній.

Використання вдосконаленого критерію екологічного резерву дозволяє формувати комплексну оцінку у короткотерміновій перспективі за показниками ρ_S та ρ_P , а також надавати прогноз розвитку процесу де-

градації на середній та довгий термін за показниками ρ_V та ρ_N .

Для практичної реалізації інтегрального критерію екологічного резерву необхідним є проведення системних досліджень, направлених на визначення гранично допустимих значень відгуків екосистем територій, прилеглих до місць зберігання відходів, за умови дії факторів негативного впливу різної природи.

Список літератури:

1. Пляцук, Л. Д. Синергетика: екосистемні процеси [Текст] / Л. Д. Пляцук, Е. Ю. Черныш, Д. Л. Пляцук // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2014. – № 6 (89), Ч. 1. – С. 137–142.
2. Лисиченко, Г. В. Природний, техногенний та екологічний ризики: аналіз, оцінка, управління [Текст] / Г. В. Лисиченко, Ю. Л. Забулонюк, Г. А. Хміль. – К.: Наукова думка, 2008. – 543 с.
3. Харламова, Е. В. Теоретические основы управления экологической безопасностью техногенно нагруженного региона [Текст] / Е. В. Харламова, М. С. Малеваный, Л. Д. Пляцук // Екологічна безпека. – 2012. – № 1 (13). – С. 9–12.
4. Шевчук, В. Я. Екологічне управління [Текст] / В. Я. Шевчук, Ю. М. Сатанкін, Г. А. Білявський та ін.; ред. Г. А. Білявський. – К.: Лебідь, 2004. – 432 с.
5. Приходько, М. М. Теоретико-методологічні основи екологічної безпеки геосистем [Текст] / М. М. Приходько // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Географія. – 2012. – № 1 (31). – С. 179–191.
6. Бобровський, А. Л. Питання оцінки впливу на навколишнє середовище [Текст]: монографія / А. Л. Бобровський. – Рівне: Принт Хауз, 2014. – 543 с.
7. Вамболь, С. О. Вдосконалення методу оцінювання екологічного стану території, прилеглої до місця зберігання відходів, на основі критерію екологічного резерву [Текст] / С. О. Вамболь, В. Ю. Колосков // Вісник НТУ «ХП». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси – 2016. – № 49 (1221). – С. 101–105.
8. Прогнозування рівня безпеки несанкціонованого сміттєзвалища з використанням імітаційного моделювання [Текст] / С. О. Вамболь, В. В. Вамболь, В. Ю. Колосков, Ю. Ф. Деркач // Екологічна безпека. – 2016. – № 2/2016 (22). – С. 51–58.
9. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення [Текст] / Європейський парламент та Рада Європейського Союзу. – Київ, 2006. – 240 с. Режим доступу: <http://dbuwr.com.ua/docs/Waterdirect.pdf>
10. Зеркалов, Д. В. Екологічна безпека та охорона довкілля [Електронний ресурс]: монографія / Д. В. Зеркалов. – Київ: Основа, 2012. – 514 с. – Режим доступу: <http://zerkalov.kiev.ua/sites/default/files/ebod-mz.pdf>
11. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия [Електронний ресурс]. – 1992. – Режим доступу: <https://www.ecolur.org/files/uploads/pdf/metodika.pdf>
12. Leung, W. Disparate perceptions about uncertainty consideration and disclosure practices in environmental assessment and opportunities for improvement [Text] / W. Leung, B. F. Noble, J. A. G. Jaeger, J. A. E. Gunn / Environmental Impact Assessment Review. – 2016. – No. 57. – P. 89–100. doi: [10.1016/j.eiar.2015.11.001](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.11.001)
13. Living Planet Report 2006 [Electronic resource]. – 2006. – Available at: http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report_timeline/lpr_2006/
14. Ji, C. Comparative analysis of methods for integrating various environmental impacts as a single index in life cycle assessment [Text] / C. Ji, T. Hong // Environmental Impact Assessment Review. – 2016. – Vol. 57. – P. 123–133. doi: [10.1016/j.eiar.2015.11.013](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.11.013)
15. Aydi, A. Minimization of environmental risk of landfill site using fuzzy logic, analytical hierarchy process, and weighted linear combination methodology in a geographic information system environment [Text] / A. Aydi, M. Zairi, H. B. Dhia // Environmental Earth Sciences. – 2013. – Vol. 68, Issue 5. – P. 1375–1389. doi: [10.1007/s12665-012-1836-3](https://doi.org/10.1007/s12665-012-1836-3)
16. Мониторинг окружающей среды: руководство по применению экологических показателей в странах Восточной Европы, Кавказа и центральной Азии [Электронный ресурс] / Европейская экономическая комиссия. – 2007. – 108 с. – Режим доступу: https://www.unecce.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Belgrade/CRP1_Indicators.Ru.MK.pdf
17. Одум, Ю. Экология [Текст] / Ю. Одум. – Т. 1. – Москва: Мир, 1986. – 328 с.

Bibliography (transliterated):

1. Plyatsuk, L. D., Chernish, E. Yu., Plyatsuk, D. L. (2014). Synergetics: ecosystem processes. Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University, 6 (89), 1, 137–142.
2. Lysychnenko, H. V., Zabulonov, Yu. L., Khmil, H. A. (2008). Pryrodnyi, tekhnohennyi ta ekolohichnyi ryzyky: analiz, otsinka, upravlinnia. Kyiv: Naukova dumka, 543.
3. Harlamova, E. V., Malevanyj, M. S., Pljacuk, L. D. (2012). Theoretical bases managements by ecological safety of the technogenic loaded region. Ecological Safety, 1 (13), 9–12.
4. Shevchuk, V. Ya., Satankin, Yu. M., Biliavskiy, H. A. et. al.; Biliavskiy, H. A. (2004). Ekolohichne upravlinnia. Kyiv: Lebid, 430.
5. Prykhodko, M. M. (2012). Theoretical and methodological fundamentals of geosystems' ecological safety. The scientific issues of Ternopil Volodymyr Hnatiuk National pedagogical university. Series: geography, 1 (31), 179–191.
6. Bobrovskiy, A. L. (2014). Pytannja ocinky vplyvu na navkolyshnje seredovyshhe. Rivne : Prynt Hauz, 543.
7. Vambol, S. O., Koloskov, V. Yu. (2016). Improvement of the method of assessment of environmental condition of territory adjoined to wastes storage place based on environmental reserve criterion. Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes, 49 (1221), 101–105.
8. Vambol, S. O., Vambol, V. V., Koloskov, V. Yu., Derkach, Yu. F. (2016). Forecasting of safety level of unauthorized landfill based on simulation modelling. Environmental safety, 2/2016 (22), 51–58.
9. Jevropejs'kyj parlament ta Rada Jevropejs'kogo Sojuzu (2006). Vodna ramkova dyrektyva EC 2000/60/EC. Osnovni termyny ta i'h vyznachennja. Kyiv, 240. Available at: <http://dbuwr.com.ua/docs/Waterdirect.pdf>
10. Zerkalov, D. V. (2012). Ekologichna bezpeka ta ohorona dovkillja: monografija. Kyiv, Osнова, 514. Available at: <http://zerkalov.kiev.ua/sites/default/files/ebod-mz.pdf>
11. Kriterii ocenki jekologicheskoy obstanovki territorij dlja vyjavlenija zon chrezvychajnoj jekologicheskoy situacii i zon jekologicheskogo bedstvija (1992). Available at: <https://www.ecolur.org/files/uploads/pdf/metodika.pdf>
12. Leung, W., Noble, B. F., Jaeger, J. A. G., Gunn, J. A. E. (2016). Disparate perceptions about uncertainty consideration and disclosure practices in environmental assessment and opportunities for improvement. Environmental Impact Assessment Review, 57, 89–100. doi: [10.1016/j.eiar.2015.11.001](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.11.001)
13. Living Planet Report 2006 (2006). Available at: http://wwf.panda.org/about_our_earth/all_publications/living_planet_report_timeline/lpr_2006/

14. Ji, C., Hong, T. (2016). Comparative analysis of methods for integrating various environmental impacts as a single index in life cycle assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 57, 123–133. doi: [10.1016/j.eiar.2015.11.013](https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.11.013)
15. Aydi, A., Zairi, M., Dhia, H. B. (2012). Minimization of environmental risk of landfill site using fuzzy logic, analytical hierarchy process, and weighted linear combination methodology in a geographic information system environment. *Environmental Earth Sciences*, 68 (5), 1375–1389. doi: [10.1007/s12665-012-1836-3](https://doi.org/10.1007/s12665-012-1836-3)
16. European economic commission (2007). Monitoring okružhajshhej sredy: rukovodstvo po primeneniju jekologicheskikh pokazatelej v stranah Vostochnoj Evropy, Kavkaza i central'noj Azii. 108. Available at: https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Belgrade/CRPI_Indicators.Ru.MK.pdf
17. Odum, Ju., (1986). *Jekologija*. 1, Moscow: Mir, 328.

Надійшла (received) 20.10.2017

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Вдосконалення критерію оцінювання екологічного стану території, прилеглої до місця зберігання відходів/ В. Ю. Колосков // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 33(1255). – С.126–131. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2079-5459.

Усовершенствование критерия оценивания экологического состояния территории, прилегающей к месту захоронения отходов/ В. Ю. Колосков // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Механіко-технологічні системи та комплекси. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – № 33(1255). – С.126–131. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2079-5459.

Improvement of the criterion of assessment of environmental condition of territory adjoined to wastes storage place/ V. Koloskov //Bulletin of NTU “KhPI”. Series: Mechanical-technological systems and complexes. – Khar'kov: NTU “KhPI”, 2017. – № 33 (1255).– P. 126–131.– Bibliogr.:17. – ISSN 2079-5459

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Колосков Володимир Юрійович – кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України, доцент кафедри прикладної механіки; вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023, Україна; e-mail: koloskov@nuczu.edu.ua.

Колосков Владимир Юрьевич – кандидат технических наук, доцент, Национальный университет гражданской защиты Украины, доцент кафедры прикладной механики; ул. Чернышевская, 94, г. Харьков, 61023, Украина; e-mail: koloskov@nuczu.edu.ua.

Koloskov Volodymyr – candidate of technical sciences, associate professor, National University of Civil Protection of Ukraine, associate professor of the Applied Mechanics Department; Chernishevskya str., 94, Khar'kov, 61023, Ukraine; e-mail: koloskov@nuczu.edu.ua.