



UDC 330:614.8:502.175

ORGANIZATIONAL AND ECONOMIC MECHANISMS OF MONITORING AND ANNOUNCEMENT OF EMERGENCY SITUATIONS

S. Lutkovska

Article info

Received
18.03.2020
Accepted
30.04.2020

Vinnitsia
National
Agrarian
University
3, Soniachna Str.,
Vinnitsia,
21008, Ukraine

E-mail: svetvsau@gmail.com

Lutkovska, S. (2020). Organizational and economic mechanisms of monitoring and announcement of emergency situations. *Scientific Horizons*, 04 (89), 34–41. doi: 10.33249/2663-2144-2020-89-4-34-41.

The article deals with the mechanism of monitoring and forecasting of emergencies in Ukraine. It is established that the improvement of the mechanism of monitoring and forecasting of dangerous phenomena and events is defined by the Concept of development of the security and defense sector of Ukraine, approved by Presidential Decree No. 92/2016 of March 14, 2016 "On the Concept of development of the security and defense sector of Ukraine". It is determined that to solve the problem it is necessary to create an effective tool for control over hazardous processes, to obtain monitoring information, to predict risks of occurrence of dangerous events and emergencies, and to support management decisions - subsystems of the general mechanism.

As a result of the conducted researches it is established that today there are over one hundred different methods and methods of forecasting, the most actively of which are used: modeling; expert assessments; extrapolation. Each of them has both advantages and disadvantages. Therefore, experts are guided by the genetic nature of the projected phenomenon, the factors of influence, the reliability of the input information, and so on. An important method of forecasting environmental development is exponential smoothing. According to it, each element of the time series is smoothed by the weighted average current, and its weight decreases as the distance from the end of the series. The main advantage of this method is its greater adaptability and sensitivity when entering new data for forecasting. On the basis of the conducted research, separate indices are foreseen for Ukraine as a whole. In the long term, this approach can be applied regionally by individual components, taking into account territorial differences and offsetting their impact on forecasting results.

Keywords: forecasting, monitoring, environmental safety, environmental hazards, institutionalization, sustainable development.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ МЕХАНІЗМИ ЗДІЙСНЕННЯ МОНІТОРИНГУ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

С. М. Лутковська

Вінницький національний аграрний університет
вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008, Україна

В статті розглянуто механізм моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій в Україні. Метою статті є дослідження організаційно-економічних механізмів здійснення моніторингу та прогнозування надзвичайних ситуацій в умовах екологобезпечного сталого розвитку. Встановлено, що нині нараховується понад сто різних методів і способів прогнозування, найбільш активно з яких

використовуються: моделювання; експертних оцінок; екстраполяції. Кожен з них має як переваги, так і недоліки. Тому експерти орієнтуються на генетичну природу явища, що прогнозується, фактори впливу, достовірність вхідної інформації тощо. Важливим методом прогнозування екологічного розвитку є експоненціальне згладжування. Відповідно до нього кожен елемент часового ряду згладжується за допомогою зваженої середньої плинної, причому її вага зменшується в міру віддаленості від кінця ряду. Головною перевагою цього методу є більша адаптивність та чутливість при введенні нових даних для побудови прогнозу.

Встановлено, що удосконалення механізму здійснення моніторингу та прогнозування небезпечних явищ і подій визначено Концепцією розвитку сектору безпеки і оборони України, затвердженою Указом Президента України № 92/2016 від 14 березня 2016 року «Про Концепцію розвитку сектору безпеки і оборони України». Визначено, що для вирішення проблеми необхідним є створення ефективного інструменту контролю за небезпечними процесами, отримання моніторингової інформації, прогнозування ризиків виникнення небезпечних подій та надзвичайних ситуацій, а також підтримки управлінських рішень – підсистеми загального механізму. Доведено, кожний рівень механізму здійснення моніторингу та прогнозування небезпечних явищ і подій має включати дві структурні ланки: центр моніторингу і прогнозування та мережу моніторингу й лабораторного контролю.

Ключові слова: прогнозування, моніторинг, екологічна безпека, екологічні небезпеки, інституціоналізація, сталий розвиток.

Вступ

Сформована нормативна база у сфері природно-антропогенної та екологічної безпеки ставить перед державними органами управління завдання завчасного передбачення можливостей прояву надзвичайних ситуацій (НС) та реалізації превентивних заходів щодо їх усунення й мінімізації негативного впливу; високої ефективності використання з цією метою усіх наявних засобів; неухильної відповідальності громадян та особливо посадових осіб за дії, спрямовані на підвищення рівня безпеки; вільного доступу до інформації щодо загроз населенню й територіям та заходів, спрямованих на їх подолання; врахування відмінностей у рівнях природно-антропогенної безпеки людської життєдіяльності за регіонами України, пов'язаними із особливостям їх суспільного розвитку.

Наукові основи прогнозування ризику виникнення небезпечних явищ і подій закладено колективом авторів у працях, присвячених регіональним особливостям прояву екологічної та природно-техногенної безпеки (Danylyshyn, Kovtun & Stepanenko, 2004; Danylyshyn, 2008). Сучасний аналіз стану екологічної безпеки у регіональному та покомпонентному розрізі проведено групою авторів (Khvesyuk, 2014). В. Бойко розробив прогноз покомпонентного стану безпеки для регіонів України до 2020 року (Boiko, 2015; Boiko, 2017).

Матеріали та методи

Під час наукового дослідження за основу було взято діалектичний метод пізнання. Методи економічного аналізу, які були використані у процесі дослідження: абстрактно-логічний метод, що забезпечує теоретичні узагальнення, формування висновків; статистичний та економічний метод, зокрема – порівняння кількісних та якісних показників; графічний – для відображення аналітичної та статистичної інформації; математичне моделювання.

Результати дослідження та обговорення

Наразі моніторинг і прогнозування надзвичайних ситуацій в Україні здійснюються на рівні регіональних, галузевих або інших самостійних систем, не об'єднаних у загальний інформаційно-аналітичний комплекс, а саме: Державної системи моніторингу довкілля, автоматизованої системи контролю радіаційної обстановки, системи моніторингу епідеміологічної ситуації, в галузі охорони атмосферного повітря, соціально-гігієнічного та сейсмічного моніторингу, дистанційного зондування Землі тощо, в яких недостатньо широко задіяні сучасні технології аерокосмічного контролю. Водночас, Україна є учасником понад 70 міжнародних угод і конвенцій, виконання яких потребує обміну інформацією щодо стану навколишнього природного середовища та прогнозування його змін, тому створення, функціонування й подальший розвиток відповідної національної системи має

здійснюватися з урахуванням загальноприйнятих світових вимог (Danylyshyn, 2008; Obykhod, 2019).

Україна активно долучається до міжнародних ініціатив, які спрямовані на використання даних дистанційного зондування Землі для попередження, ліквідації надзвичайних ситуацій та екстреного реагування. Насамперед, це GEOSS (Global Earth Observation System of Systems), Міжнародна хартія щодо космосу та великих катастроф, Партнерство з комплексної стратегії глобальних спостережень, GMES (Global Monitoring for Environmental Security), Програма попередження та зменшення наслідків стихійних лих Всесвітньої метеорологічної організації, Платформа ООН UN-SPI DER, Міжнародна ініціатива «Космос і великі катастрофи»

(International Charter «Space and Major Disasters») (Danylyshyn, 2008; Obykhod, 2015).

Удосконалення механізму моніторингу та прогнозування небезпечних явищ і подій визначено Концепцією розвитку сектору безпеки і оборони України, затвердженою Указом Президента України № 92/2016 від 14.03. 2016 р. «Про Концепцію розвитку сектору безпеки і оборони України» (Prezydent Ukrainy, 2016). Вирішити проблеми можливо шляхом створення ефективного інструменту контролю за небезпечними процесами, отримання моніторингової інформації, прогнозування ризиків небезпечних подій та ситуацій, а також підтримки управлінських рішень – підсистеми загального механізму (рис. 1).

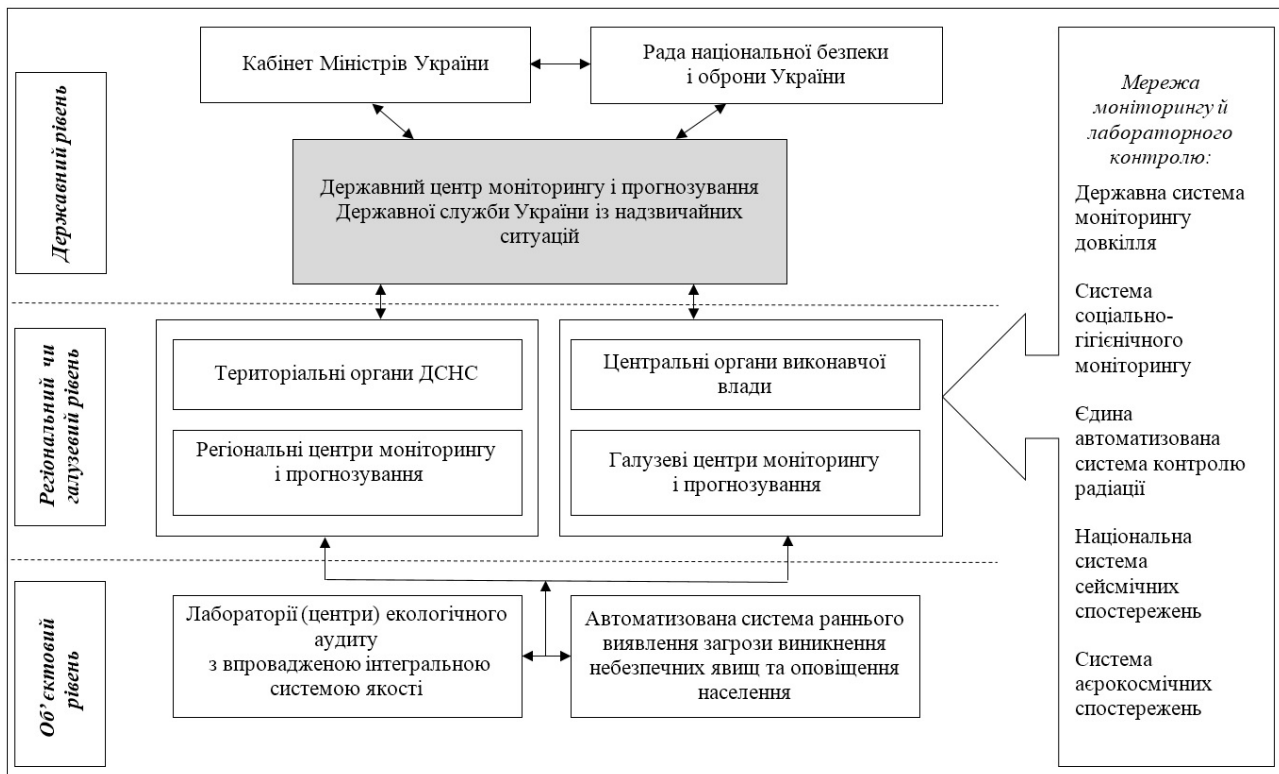


Рис. 1. Структурна модель моніторингу й прогнозування екологічної та природно-техногенної безпеки

Джерело: складено автором на основі даних ДСНС України та (Danylyshyn, 2008).

Кожен рівень має включати дві структурні ланки: центр моніторингу і прогнозування та мережу моніторингу й лабораторного контролю.

Остання, з огляду на комплексну структуру факторів виникнення надзвичайних ситуацій, повинна функціонувати у чотирьох рівнях спостереження – дистанційне зондування Землі, аероназемні, наземні та підземні (верхня зона –

гідросферні рівні підземних вод, гідрогеодеформаційні, акустичні поля тощо) та включати існуючі в Україні мережі відомчих і міжвідомчих моніторингових систем (Danylyshyn, 2008; Obykhod, 2019).

Державний центр моніторингу і прогнозування може бути окремим підрозділом у системі ДСНС України або Українського

науково-дослідного інституту цивільного захисту. На регіональному рівні створюються відповідні регіональні центри. Завдання і функції Державного та регіональних центрів моніторингу й прогнозування можна також покласти на Державний центр управління в надзвичайних ситуаціях та регіональні представництва, що мають функціонувати в ДСНС та її територіальних органах відповідно до вимог статті 73 Кодексу цивільного захисту України. Проте такі структури досі не створені. Вони також матимуть повноваження щодо ухвалення рішень та здійснення управління силами і засобами цивільного захисту під час ліквідації надзвичайної ситуації та її наслідків. Тому пріоритетними координуючими органами повинні бути Державний і регіональні центри моніторингу та прогнозування (Khvesyk, 2014).

З метою збирання й оброблення моніторингової інформації, прогнозування ризиків виникнення надзвичайних ситуацій та оцінювання їх розвитку у складі відомчих і міжвідомчих систем створюються відповідні галузеві центри у складі відомчих науково-дослідних установ або одного з підприємств галузі. Важливим у забезпеченні стабільного функціонування підсистеми моніторингу небезпечних техногенних процесів і природних явищ є об'єктовий рівень. На кожному суб'єкті господарювання повинен здійснюватися моніторинг якості виготовленої продукції та впливу виробництва на довкілля.

За оцінкою спеціалістів, наразі нараховується понад сто різних методів і способів прогнозування, найбільш активно з яких використовуються: *моделювання; експертних оцінок; екстраполяції*. Кожен з них має як переваги, так і недоліки. Тому експерти орієнтуються на генетичну природу явища, що прогнозується, фактори впливу, достовірність вхідної інформації тощо (Boiko, 2017). У процесі прогнозування важливо визначити тенденцію у часовому ряді.

Важливим методом прогнозування екологічного розвитку є експоненціальне згладжування. Відповідно до нього кожен елемент часового ряду згладжується за допомогою зваженої середньої плинної, причому її вага

зменшується в міру віддаленості від кінця ряду. Головною перевагою цього методу є більша адаптивність та чутливість при введенні нових даних для побудови прогнозу. Рекурентна формула для визначення експоненціальної середньої є такою (Boiko, 2015).

$$S \frac{[k]}{t}(y) = aS \frac{[k-1]}{t}(y) + (1-a)S \frac{k}{t-1}(y), \quad (1)$$

де: a – параметр згладжування ($0 < a < 1$);

$S \frac{[k]}{t}(y)$ – експоненціальна середня

k -порядку в точці t .

На основі цієї формули для показників динамічного ряду, починаючи з другого елемента, запропоновано формули експоненціальних середніх:

$$S \frac{[1]}{t}(y) = ay_t + (1-a)S \frac{1}{t-1}(y), \quad (2)$$

$$S \frac{[1]}{t}(y) = aS \frac{[1]}{t}(y) + (1-a)S \frac{2}{t-1}(y), \quad (3)$$

$$S \frac{[k]}{t}(y) = aS \frac{[k-1]}{t}(y) + (1-a)S \frac{k}{t-1}(y), \quad (4)$$

$$t = \frac{2}{k}.$$

З метою розробки прогнозу до 2025 р. автором використано систему індексів, розроблених за методичними вказівками групи авторів, що включали показники за обраними підсистемами, та побудовано ступеневу залежність природно-антропогенної безпеки (рис. 2), забруднення атмосферного повітря (рис. 3) й води (рис. 4), стану земельних і лісових ресурсів (рис. 5), поводження з відходами (рис. 6), фінансування сфери охорони навколишнього природного середовища (рис. 7) та екологічної конкурентоспроможності території (рис. 8) (Khvesyk, 2014). Додаткові показники, а саме чисельність населення, ВРП, площа території, були закладені у базових розрахунках і тому у прогнозі не використовувалися. Щодо фінансового забезпечення, то проаналізовано значну кількість інформації, що стосується природоохоронних програм, ресурсозбереження тощо (Obukhod, 2019). Динамічний ряд вхідної інформації складався з індексів за період з 2005, 2009–2010 та 2014 рр.

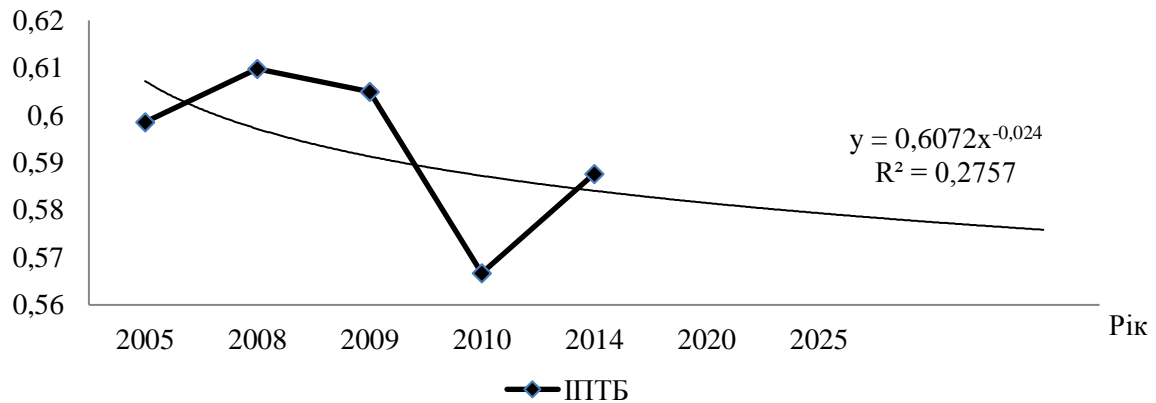


Рис. 2. Прогнозування індексу природно-антропогенної безпеки до 2025 року
Джерело: розроблено автором.

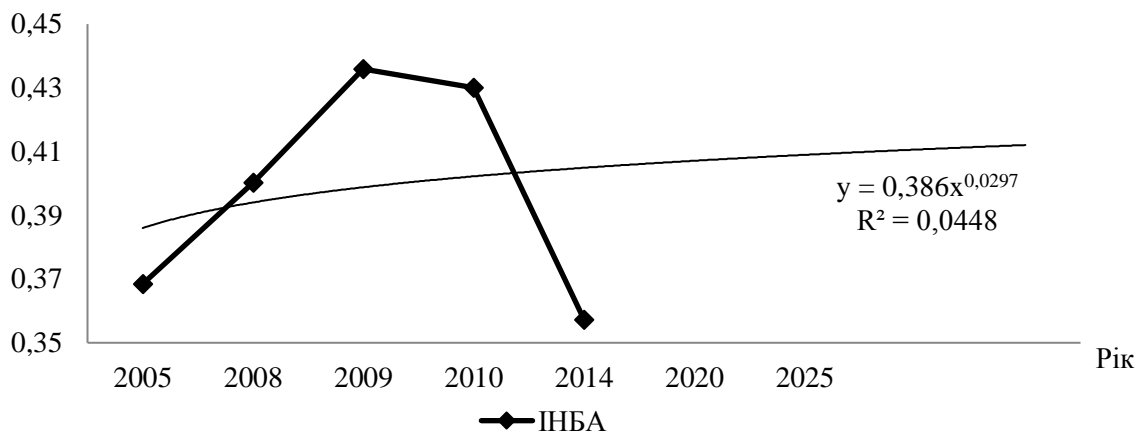


Рис. 3. Прогнозування індексу небезпек для атмосферного повітря до 2025 року
Джерело: розроблено автором.

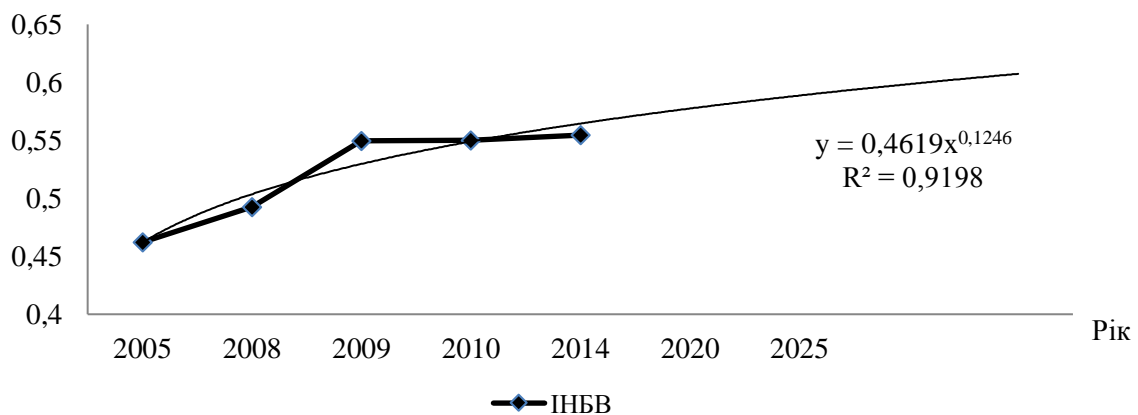


Рис. 4. Прогнозування індексу небезпек для водних ресурсів до 2025 року
Джерело: розроблено автором.

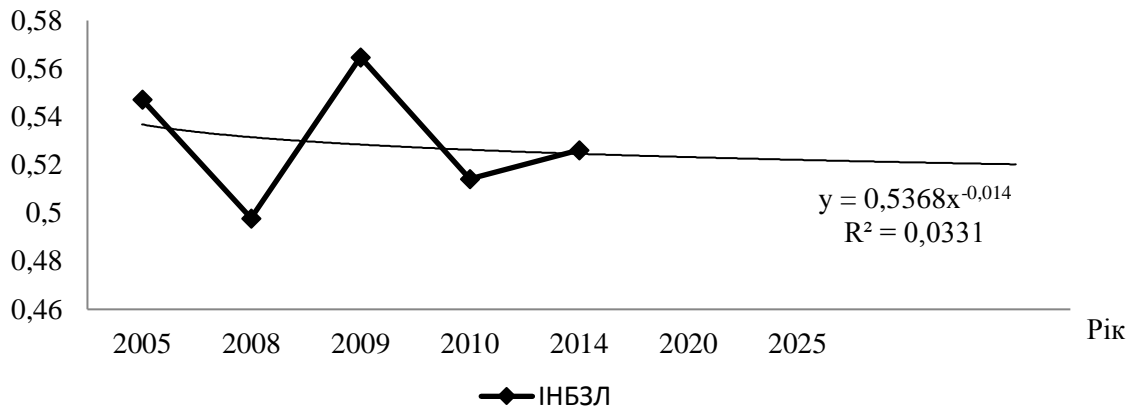


Рис. 5. Прогнозування індексу небезпек для земельних та лісових ресурсів до 2025 року
Джерело: розроблено автором.

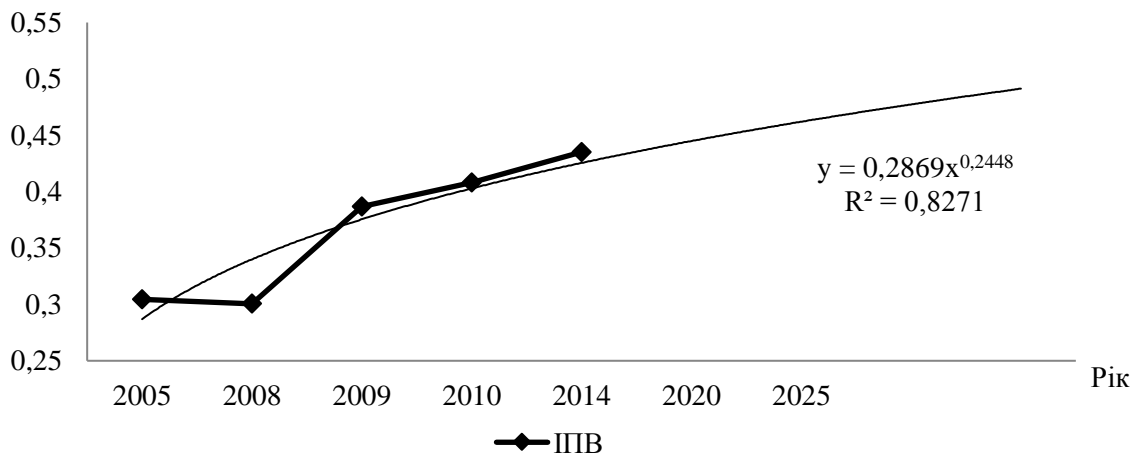


Рис. 6. Прогнозування індексу для сфери поводження із відходами до 2025 року
Джерело: розроблено автором.

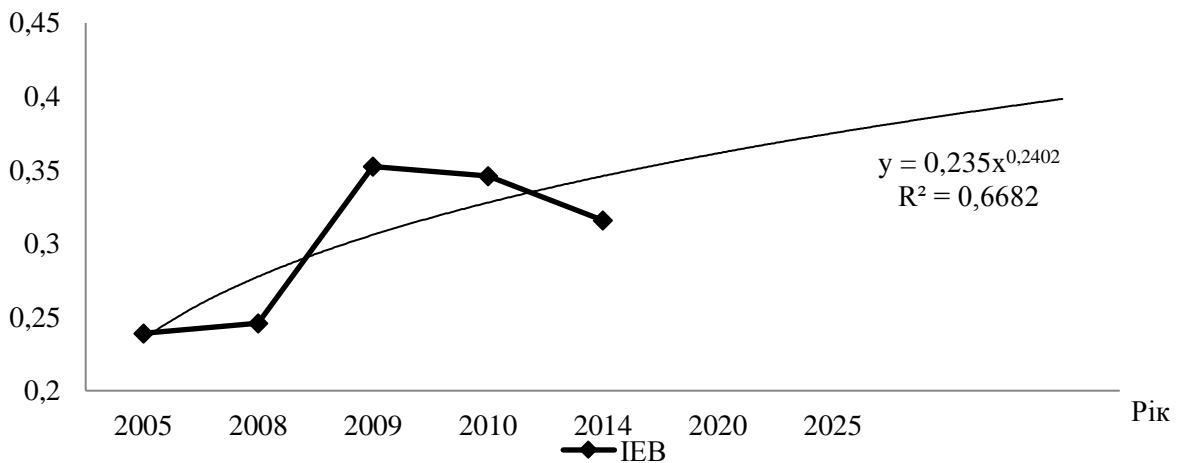


Рис. 7. Прогнозування індексу фінансування сфери охорони навколишнього середовища до 2025 року
Джерело: розроблено автором.

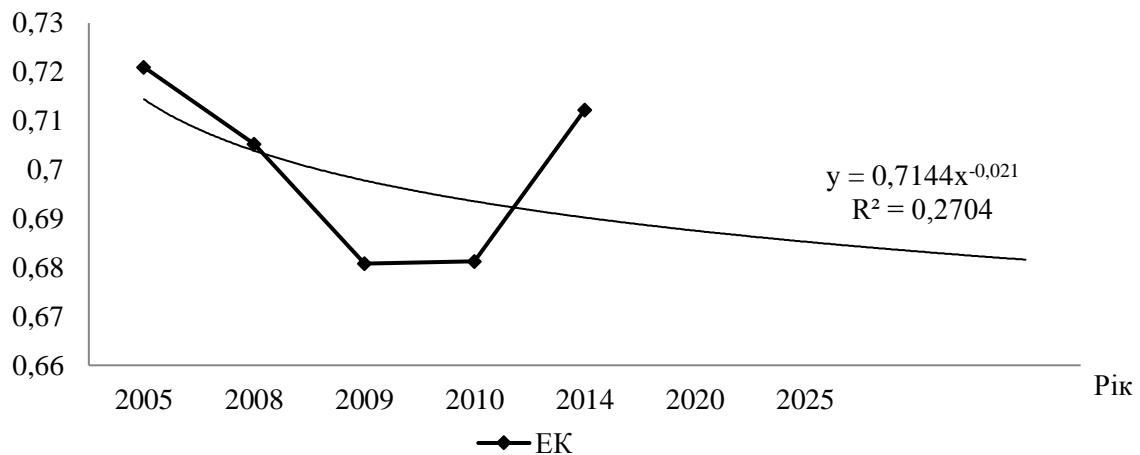


Рис. 8. Прогнозування індексу екологічної конкурентоспроможності до 2025 року
Джерело: розроблено автором.

Отже, прогноз – невід’ємна частина інституціоналізації екологічної безпеки у системі формування політики сталого розвитку, оскільки дає змогу оцінити вплив можливих ризиків і загроз на її рівень. Для здійснення прогнозу було враховано досвід знаходження величини прогнозних значень індексів виробництва та використання динамічних рядів відповідного виду діяльності. Інституціональна складова гарантування екологічної та природно-антропогенної безпеки у прогнозуванні, як і показники, складно оцінюється, проте зміни рівня екологічної конкурентоспроможності території безпосередньо свідчать про ефективність запроваджуваних заходів (Obykhod, 2019).

Аналіз результатів прогнозування свідчить про нерівномірний розподіл індексів, залежно від визначеної сфери. Так, абсолютне зростання зафіксоване у залученні фінансів до охорони навколишнього природного середовища, а також поведіння з відходами, оскільки зросла кількість організаційно-економічних заходів та обсяги фінансування. Відносно однаковим є прогноз для сектору земельних, лісових та водних ресурсів. Спостерігається стабілізація показників для атмосферного повітря, незважаючи на негативні тенденції у цій сфері (Obykhod, 2019; Khvesyk, 2018). Прогнозується зниження рівня техногенної небезпеки, що підтверджується аналітичними даними Державної служби України із надзвичайних ситуацій.

Висновки

В результаті проведення наукового дослідження та проаналізувавши напрацювання в

даній галузі вітчизняних та закордонних науковців доведено, що кожний рівень механізму здійснення моніторингу та прогнозування небезпечних явищ і подій включає дві структурні ланки: центр моніторингу і прогнозування та мережу моніторингу й лабораторного контролю. Для вирішення проблеми здійснення моніторингу та прогнозування надзвичайних явищ необхідним є створення ефективного інструменту контролю за небезпечними процесами, отримання моніторингової інформації, прогнозування ризиків виникнення небезпечних подій та надзвичайних ситуацій, а також підтримки управлінських рішень – підсистеми загального механізму.

На основі проведеного дослідження передбачено окремі індекси для України загалом. У перспективі цей підхід можливо застосувати в регіональному розрізі за окремими компонентами, що врахує територіальні відмінності та нівелює їх вплив на результати прогнозування.

References

Danylyshyn, B. M., Kovtun, V. V. & Stepanenko, A. V. (2004). *Naukovi osnovy prohnozuvannia pryrodno-tekhnohennoi (ekolohichnoi) bezpeky* [Scientific bases of forecasting of natural-technogenic (ecological) safety]. Kyiv : Leks Dim [in Ukrainian].

Danylyshyn, B. M. (Ed.). (2008). *Bezpeka rehioniv Ukrainy i stratehiia yii harantuvannia* [Security of the regions of Ukraine and strategy of its guarantee]: u 2-kh t. T. 1: *Pryrodno-tekhnohenna (ekolohichna) bezpeka*. Kyiv : Naukova dumka [in Ukrainian].

- Khvesyuk, M. A. (Ed.). (2014). Ekolohichna i pryrodno-tekhnohenna bezpeka Ukrainy v rehionalnomu vymiri [Ecological and natural-technogenic safety of Ukraine in the regional dimension]. Kyiv [in Ukrainian].
- Boiko, V. V. (2017). Metodyka prohozuvannia zabrudnennia atmosferneho povitria u mistakh [Methods for predicting atmospheric air pollution in cities]. *Ekonomika pryrodokorystuvannia i okhorony dovyllia*, 27, 121–129 [in Ukrainian].
- Boiko, V. (2015). Environmental safety of Ukraine and its regions: economic dimension. *Aktualni problemy ekonomiky*, 1, 292–301.
- Obykhod, H. O. (2019). Ekolohichna bezpeka staloho rozvytku [Environmental safety of sustainable development]. Kyiv : ProfKnyha [in Ukrainian].
- Obykhod, H. O. (2015). Ekolohichne transkordonne zabrudnennia: ryzyky ta instrumenty preventyziatsii i podolannia naslidkiv [Environmental transboundary pollution: risks and tools for prevention and consequences]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoho humanitarnoho universytetu. Ser. Ekonomika i menezhment*, 14, 218–221 [in Ukrainian].
- Prezydent Ukrainy (2016). Pro Kontseptsiiu rozvytku sektoru bezpeky i oborony Ukrainy [On the Concept of Development of the Security and Defense Sector of Ukraine]: ukaz. Retrieved from <https://www.president.gov.ua/documents/922016-19832>.
- Khvesyuk, M. A. (Ed.). (2018). Ekolohichna i pryrodno-tekhnohenna bezpeka Ukrainy u vymirakh chetvertoi promyslovoi revoliutsii [Ecological and natural-technogenic safety of Ukraine in the dimensions of the fourth industrial revolution]. Kyiv [in Ukrainian].
- Ukrainskyi naukovo-doslidnyi instytut tsyvilnoho zakhystu (2018). Analitychnyi ohliad stanu tekhnohennoi ta pryrodnoi bezpeky v Ukraini za 2018 rik [Analytical Review of the State of Technogenic and Natural Security in Ukraine for 2018]. Retrieved from <https://www.dns.gov.ua/en/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoi-ta-prirodnoi-bezpeki-v-Ukrayini-za-2015-rik.html> [in Ukrainian].
- Kaletnik, G. M., Zabolotnyi, G. M. & Kozlovskiy, S. V. (2011). Innovative models of strategic management economic potential within contemporary economic systems. *Actual Problems of Economics*, 4 (118), 3–11.
- Stepanenko, A. V. (2018). Ekolohichna modernizatsiia ekonomiky v dyskursi chetvertoi promyslovoi revoliutsii [Ecological Modernization of the Economy in the Discourse of the Fourth Industrial Revolution]. *Ekonomika pryrodokorystuvannia i stalyyi rozvytok*, 1-2, 15–19 [in Ukrainian]. Retrieved from http://ecops.kiev.ua/doi/DOI_1-2_2018.html.
- Stepanenko, A. V. (2018). Intehratsiia ekonomichnoi ta ekolohichnoi polityky v konteksti ekolohichnoi bezpeky [Integration of Economic and Environmental Policy in the Context of Environmental Security]. *Ekonomika pryrodokorystuvannia i stalyyi rozvytok*, 3-4, 49–55 [in Ukrainian]. Retrieved from http://ecops.kiev.ua/doi/DOI_3-4_2018.html.
- Patoka, I. (2019). Uporiadkuvannia metodiv ekosystemnoho vyznachennia zbytkiv vid nehatyvnykh naslidkiv hospodariuvannia na mistsevomu rivni [Organizing Ecosystem Methods for Determining Losses from Negative Local Economic Impacts]. *Ekonomika pryrodokorystuvannia i stalyyi rozvytok*, 6, 56–62 [in Ukrainian]. Retrieved from http://ecops.kiev.ua/doi/DOI_6_2019.html.
- Kozlovskiy, S. V. (2010). Strategic analysis of the development of regional economic systems. *Efektivna ekonomika*. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=178>.