

УДК 311.4

А.С. Рогозін

Національний університет цивільного захисту України, Харків

АНАЛІЗ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАГРОЗ ПРИРОДНОГО ТА ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ НА ТЕРИТОРІЇ АР КРИМ, ЛЬВІВСЬКОЇ, МИКОЛАЇВСЬКОЇ, ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ, ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТЕЙ

В статті розглянуто процес реалізації загроз природного та техногенного характеру на території АР Крим, Львівської, Миколаївської, Ів. Франківської, Херсонської областей. На основі емпіричних даних «Урядової інформаційно-аналітичної системи виникнення надзвичайних ситуацій» визначено параметри закону розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру.

Ключові слова: загрози, реалізація, надзвичайна ситуація, закон, розподіл.

Вступ

Постановка проблеми. В умовах кризових процесів в економіці, питання ефективного використання ресурсів держави, в тому числі і на забезпечення цивільного захисту населення та територій, набувають особливої гостроти. Оптимізація розміщення сил та засобів цивільного захисту на території України не можлива без оцінки можливих потреб в силах та засобах для ліквідації надзвичайних ситуацій. Потреба в силах та засобах може розглядатися як система двох випадкових величин: виникнення потреби в залученні сил та засобів цивільного захисту для ліквідації надзвичайних ситуацій на інтервалі часу, та кількість залучення сил та засобів цивільного захисту.

Отже оцінка та формалізація процесу реалізації загроз природного та техногенного характеру в регіонах є важливою та актуальною науковою задачею.

Аналіз літератури. Групування регіонів України за показниками що характеризують територіальні особливості регіонів, інтенсивність реалізації загроз та масштабність їх наслідків розглядалися в роботах [1, 2]. Формалізації процесу реалізації загроз природного та техногенного характеру на території Київської, Дніпропетровської, Запорізької, Луганської, Харківської, Одеської, Донецької областей присвячені роботи [3, 4]

Питання формалізації законів розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру на території АР Крим, Львівської, Миколаївської, Ів. Франківської, Херсонської областей не розглядалися.

Постановка завдання. Метою статті є представлення результатів дослідження законів розподілу випадкової величини «виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі часу». В роботі [7] було здійснено розподіл регіонів України на три групи за показниками що характеризують територіальні особливості регіонів, інтенсивність реалізації загроз та масштабність їх наслідків.

В групу регіонів з високим ступенем реалізації загроз увійшли наступні адміністративні одиниці: АР Крим, Львівська, Миколаївська, Ів. Франківська, Херсонська області.

На основі аналізу емпіричних даних «Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій» визначимо закони розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру на території означених регіонів.

Основна частина

В [3, 4] обґрунтовано гіпотезу про закон розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру та визначено що емпіричні розподіли не суперечать гіпотезі, що випадкова величина «кількість виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі часу», розподілена за законом Пуасона.

В табл. 1 представлені статистичні данні виникнення надзвичайних ситуацій на території Львівської області на інтервалі часу 30 діб, за останні сім років.

Таблиця 1

Статистичні данні виникнення надзвичайних ситуацій

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Львівська область							
Січень	0	2	1	2	0	0	1
Лютий	1	0	2	0	3	1	3
Березень	2	3	0	1	0	0	2
Квітень	1	0	2	1	1	2	2
Травень	2	0	0	1	0	2	1
Червень	3	1	0	3	1	1	0
Липень	1	3	1	2	1	1	1
Серпень	2	3	2	1	0	2	5
Вересень	0	0	2	3	0	1	0
Жовтень	3	0	2	0	1	1	0
Листопад	2	1	1	0	0	0	1
Грудень	1	0	1	0	1	0	2

Закінчення табл. 1

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
АР Крим							
Січень	2	4	4	3	0	0	0
Лютий	1	0	3	0	2	0	4
Березень	1	1	1	3	1	0	1
Квітень	1	3	4	1	0	0	2
Травень	2	0	2	1	0	0	2
Червень	1	1	1	2	2	0	1
Липень	5	4	2	1	2	1	1
Серпень	1	2	4	0	0	0	3
Вересень	2	0	0	3	1	0	1
Жовтень	1	1	0	0	1	2	1
Листопад	1	0	0	2	0	1	0
Грудень	0	1	1	0	1	0	1
Миколаївська область							
Січень	1	3	1	1	1	0	0
Лютий	1	0	1	1	1	0	1
Березень	1	1	0	0	0	2	0
Квітень	0	0	0	1	1	0	1
Травень	1	2	3	1	1	0	0
Червень	2	1	2	3	2	2	1
Липень	1	1	2	2	0	3	2
Серпень	0	2	0	2	1	0	1
Вересень	2	1	0	1	0	0	1
Жовтень	4	0	1	0	1	3	0
Листопад	1	1	2	0	0	2	0
Грудень	0	2	1	3	0	0	1
Ів. Франківська область							
Січень	1	0	1	1	0	0	0
Лютий	0	0	0	0	0	1	0
Березень	1	2	0	0	0	0	0
Квітень	0	2	0	0	0	0	1
Травень	1	1	1	0	0	0	0
Червень	1	2	0	2	2	0	0
Липень	0	1	0	1	0	1	0
Серпень	1	2	1	1	1	0	0
Вересень	0	0	2	0	0	0	0
Жовтень	3	0	1	0	0	0	0
Листопад	2	0	0	0	1	2	0
Грудень	0	0	2	1	1	0	0
Херсонська область							
Січень	1	4	2	2	1	0	2
Лютий	0	4	0	0	4	0	1
Березень	2	2	1	0	2	1	0
Квітень	0	2	0	1	2	1	0
Травень	1	4	0	0	0	0	1
Червень	0	4	0	1	0	0	0
Липень	1	6	2	3	2	1	3
Серпень	0	1	1	1	0	0	3
Вересень	2	1	0	0	1	2	1
Жовтень	0	0	0	1	2	0	2
Листопад	0	2	1	0	2	0	0
Грудень	1	2	0	1	2	1	0

В табл. 2 представлені статистичні данні виникнення надзвичайних ситуацій на території адмініс-

тративних одиниць на інтервалі часу 30 діб, за останні сім років

Таблиця 2

Розподіл НС на інтервалі часу

Назва адміністративно-територіальної одиниці	Кількість виникнення НС на інтервалі часу 30 діб						
	0	1	2	3	4	5	6
Львівська	28	28	18	9	0	1	0
АР Крим	28	29	14	6	6	1	0
Миколаївська	30	32	15	6	1	0	0
Ів. Франківська	52	21	10	1	0	0	0
Херсонська	34	23	18	3	5	0	1

Проведемо оцінку кількісних характеристик статистичних розподілів наведених в табл. 2.

Середнє арифметичне

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \quad (1)$$

де x_i – кількість надзвичайних ситуацій на i -ом інтервалі часу;

n – кількість інтервалів часу.

Вибіркову дисперсію

$$\delta^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2. \quad (2)$$

Стандартне відхилення

$$\delta = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}. \quad (3)$$

Стандартну помилку середнього

$$S_x = \frac{\delta}{\sqrt{n}}. \quad (4)$$

Результати розрахунків кількісних характеристик випадкової величини «кількість виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі 30 діб» представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Кількісні характеристики випадкової величини «кількість виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі 30 діб»

	\bar{X}	δ^2	δ	S_x
Львівська	1,142	1,160	1,077	0,118
АР Крим	1,24	1,581	1,257	0,137
Миколаївська	1	0,94	0,969	0,106
Ів. Франківська	0,524	0,566	0,752	0,082
Херсонська	1,119	1,60	1,265	0,138

Перевірка гіпотези про розподілення випадкової величини, «кількість виникнення надзвичайних ситуацій на інтервалі часу», за законом Пуассона, здійснювалась за допомогою критерію К. Пірсона χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(m_i - np_i)^2}{np_i}, \quad (5)$$

де $p_i = \frac{m_i}{n}$, – частота випадків виникнення відповідної кількості НС на інтервалі часу;

m_i – кількість випадків з i -тою кількістю НС на інтервалі часу.

В табл. 4 наведено данні щодо результатів перевірки відповідності емпіричних розподілів (табл. 1) закону Пуассона.

Таблиця 4

Результати перевірки

Кількість НС	Емпіричний розподіл	Розподіл за законом Пуассона
Львівська область		
0	28	31,89066
1	28	36,44646
2	18	20,82655
3	9	7,93392
4	0	2,26684
5	1	0,63557
λ		1,14286
χ^2		0,38130
Р- рівень значимості критерію		0,82642
АР Крим		
0	28	24,35463
1	29	30,15333
2	14	18,66635
3	6	7,70357
4	6	2,38444
5	1	0,73767
λ		1,23810
χ^2		2,19298
Р- рівень значимості критерію		0,33404
Миколаївська область		
0	30	30,90187
1	32	30,90187
2	15	15,45094
3	6	5,15031
4	1	1,59501
λ		1
χ^2		0,08812
Р- рівень значимості критерію		0,95690
Ів. Франківська область		
0	52	49,74984
1	21	26,05944
2	10	6,82509
3	1	1,36563
λ		0,5238
χ^2		2,04760
Р- рівень значимості критерію		0,15245

Закінчення табл. 4

Кількість НС	Емпіричний розподіл	Розподіл за законом Пуассона
Херсонська область		
0	34	27,43362
1	23	30,69952
2	18	17,17711
3	3	6,40734
4	5	1,79253
5	0	0,40118
6	1	0,08869
λ		1,11905
χ^2		3,55326
Р- рівень значимості критерію		0,16921

Результати представлені в табл. 4 у графічному виді наведено на рис. 1 – 5.

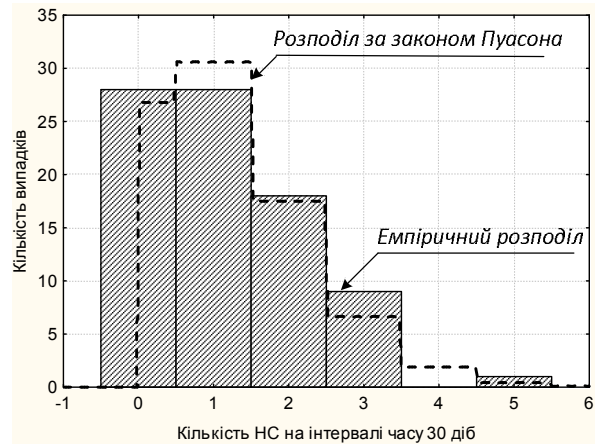


Рис. 1. Емпіричний та теоретичний розподіли виникнення НС на території Львівської області

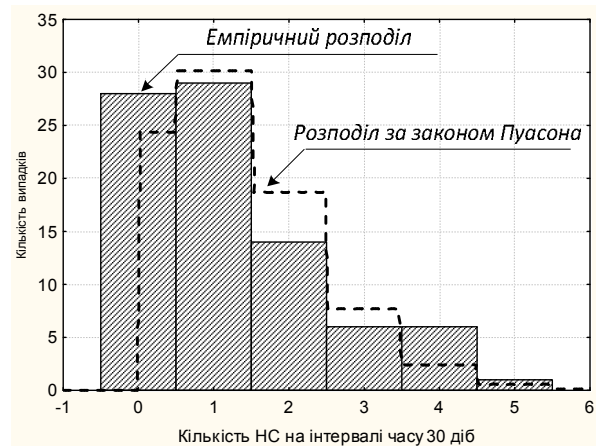


Рис. 2. Емпіричний та теоретичний розподіли виникнення НС на території АР Крим

Отримані результати вказують, що критерій Пірсона приймає невелике значення, при достатньо високому рівні значимості, що дозволяє для розглянутих регіонів не відкидати гіпотезу про розподіл кількості НС на інтервалі часу за законом Пуассона.

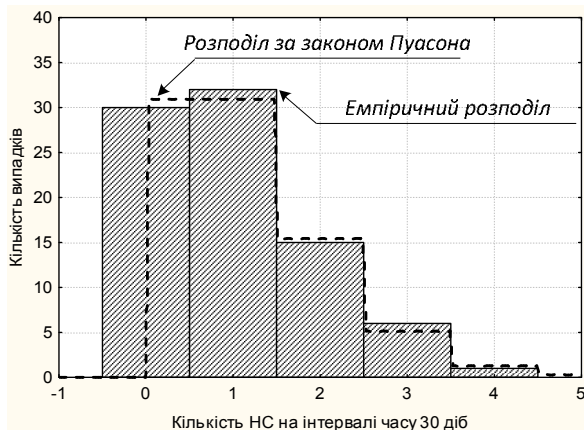


Рис. 3. Емпіричний та теоретичний розподіли виникнення НС на території Миколаївської області

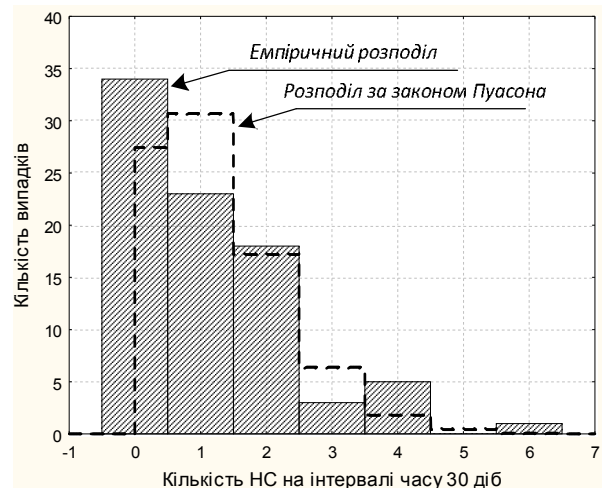


Рис. 5. Емпіричний та теоретичний розподіли виникнення НС на території Херсонської області

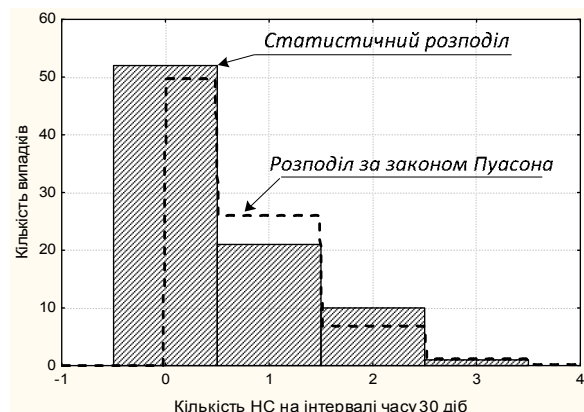


Рис. 4. Емпіричний та теоретичний розподіли виникнення НС на території Івано-Франківської області

Список літератури

1. Комплексні показники оцінювання стану природно-техногенної небезпеки / В.А. Андронов, Ю.П. Бабков, В.В. Тютюнник [та ін.] // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2010. – Вип. 12. – С. 9-20.
2. Rogozin A.S. Розподіл регіонів України за рівнем реалізації загроз природного, техногенного та соціально-політичного характеру / А.С. Рогозін, В.С. Хоменко, Ю.М. Райз // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2012. – Вип. 16. – С. 95-106.
3. Rogozin A.S. Формалізація реалізації загроз природного та техногенного характеру в регіонах з високим рівнем техногенного навантаженням / А.С. Рогозін, В.С. Хоменко, Ю.М. Райз // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2013. – Вип. 17. – С. 138-145.
4. Rogozin A.S. Аналіз реалізації загроз природного та техногенного характеру на території Донецької області / А.С. Рогозін // Зб. наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2013. – Вип. 2(35). – С. 206-208.

Надійшла до редколегії 12.12.2014

Рецензент: д-р техн. наук, О.М. Соболев, Національний університет цивільного захисту України, Харків.

Висновки

Встановлення виду та параметрів закону розподілу реалізації загроз природного та техногенного характеру дає можливість здійснювати побудову оптимізаційних моделей розміщення сил та засобів цивільного захисту по регіонам України.

АНАЛИЗ РЕАЛИЗАЦИИ УГРОЗ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ АР КРЫМ, ЛЬВОВСКОЙ, НИКОЛАЕВСКОЙ, ИВАНО-ФРАНКОВСКОЙ, ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

А.С. Рогозин

В статье рассмотрен процесс реализации угроз природного и техногенного характера на территории АР Крым, Львовской, Николаевской, Ив. Франковской, Херсонской областей. На основе эмпирических данных «Правительственной информационно-аналитической системы чрезвычайных ситуаций» определены параметры закона распределения реализации угроз природного и техногенного характера.

Ключевые слова: угрозы, реализация, чрезвычайная ситуация, закон, распределение.

ANALYSIS OF REALIZATION OF THREATS NATURAL AND TECHNOGENIC CHARACTER IN THE AUTONOMOUS REPUBLIC OF CRIMEA, LVIV, MYKOLAYIV, IVAN-FRANKIVSK, KHERSON REGIONS

A.S. Rogozin

The article describes the process of implementing the threats of natural and technogenic character in the Autonomous Republic of Crimea, Lviv, Mykolayiv, Iv. Frankivsk, Kherson regions. Based on empirical data "Government information and analytical system emergencies" the parameters of the distribution law of realization of threats natural and technogenic character defined.

Keywords: threats, implementation, emergency situation, law distribution.