

УДК 911.1+504.054.36

Ю. В. БУЦ, канд. геогр. наук, доц.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
майдан Свободи, 6, м. Харків, 61022
buyuv@mail.ru

О. В. КРАЙНЮК, канд. техн. наук, доц.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА МОЖЛИВИМ ЕКОЛОГІЧНИМ РИЗИКОМ ВІД ВИНИКНЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Представлено районування території Харківської області за можливим екологічним ризиком від виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки. Створено карту рівня небезпеки екологічної загрози в районах області та проведено їх рангування. Оцінено щільність розміщення потенційних джерел техногенних НС для всіх районів області, що дає право з вірогідною долею умовності говорити про міру техногенної небезпеки території досліджених районів Харківського регіону.

Ключові слова: екологічний ризик, потенційно небезпечний об'єкт, об'єкт підвищеної небезпеки, надзвичайна ситуація

БУЦ Ю. В., КРАЙНЮК Е. В. РАЙОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ВОЗМОЖНОМУ ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ РИСКУ ОТ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ОБЪЕКТАХ ПОВЫШЕННОЙ ОПАСНОСТИ

Представлено районирование территории Харьковской области по возможному экологическому риску от возникновения чрезвычайных ситуаций на объектах повышенной опасности. Создана карта по уровню опасности экологической угрозы в районах области и проведено их ранжирование. Оценена плотность размещения потенциальных источников техногенных ЧС для всех районов области, которая дает право с достоверной условностью говорить о мере техногенной опасности территории исследованных районов Харьковского региона.

Ключевые слова: экологический риск, потенциально опасный объект, объект повышенной опасности, чрезвычайная ситуация

Buc Yu. V., Krainiyk O. V. DISTRICTING OF KHARKIV AREA AFTER POSSIBLE ECOLOGICAL RISK FROM ORIGIN OF HAZARD ON OBJECTS OF THE INCREASED DANGER

Districting of the Kharkiv area is presented after a possible ecological risk from the origin of emergencies on the objects of the increased danger. The map of level of danger of ecological threat is created in the districts of area and they are conducted ranking. The closeness of placing of potential sources of technogenic hazard is appraised for all districts of area which gives a right with the reliable fate of convention to talk about the measure of technogenic danger of territory of investigational districts of the Kharkiv region.

Keywords: ecological risk, potentially dangerous object, object of the increased danger, hazard

© Буц Ю. В., Крайнюк О. В., 2014

Вступ

Постановка проблеми. Україна за насиченістю території промисловими об'єктами перевищує розвинені європейські держави. Значну частину з них становлять потенційно небезпечні підприємства, пов'язані з виробництвом, переробкою та зберіганням сильнодіючих отруйних, вибухонебезпечних і пожежонебезпечних речовин. На сьогоднішній день Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів містить докладні відомості про понад 23 тис. об'єктів, до числа яких входять промислові підприємства, шахти, кар'єри, магістральні газо-, нафто- і продуктопроводи, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, мости, тунелі, накопичувачі та полігони промислових відходів, місця збереження небезпечних речовин і ін. Найбільша їх кількість розташована на території Донецької, Дніпропетровської, Запорізької, Харківської та Львівської областей. В основному, це – пожежонебезпечні (41%), вибухонебезпечні (37%), хімічно небезпечні (7,9%), радіаційно небезпечні (2,1%), гідродинамічно небезпечні (1,85%) та біологічно небезпечні (1,8%) об'єкти. За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій станом на 31 грудня 2013 року до державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки внесено 9382 об'єкта [11]. У Харківській області нараховується 381 об'єкт підвищеної небезпеки [4]. Об'єкт підвищеної небезпеки (ОПН) – об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або

перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру [8].

Різні аспекти та окремі підходи до дослідження питання екологічного ризику й безпеки від ОПН висвітлено у працях вітчизняних науковців і фахівців, серед яких варто відзначити Барбашова Н. В. [1], Бегуна В. В. [3], Данилишина Б. М. [5], Дорогунцова С. І. [6], Качинського А. Б. [9], Яцика А. В. [12] та інших.

Ризик виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і екологічного характеру значною мірою визначається станом об'єктів підвищеної небезпеки. Криза в економіці, яка супроводжується збільшенням частки застарілих технологій і обладнання, зниженням рівня модернізації, оновлення виробництва підвищує ризик техногенних катастроф.

Висока концентрація населення та промислового виробництва справляли негативний вплив на навколишнє середовище, а в окремих регіонах через нерівномірність розселення населення та розміщення промислового виробництва на території України такий вплив створював дуже напружену екологічну ситуацію.

Мета полягає у виявленні екологічного ризику від виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки та картографування адміністративних об'єктів зі складанням картографічного матеріалу.

Результати досліджень та їх обговорення

Існує пряма залежність рівня виникнення надзвичайних ситуацій від концентрації небезпечних виробництв в регіонах. Зокрема, найвищий рівень виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру стійко фіксується в Харківській, Запорізькій, Донецькій та Луганській областях, де він коливається від 11 до 16 випадків на рік. Регіони з найбільшою кількістю потенційно небезпечного виробництва співпадають з регіонами найбільшого зосередження населення. Зокрема, в Харківській, Запорізькій, Донецькій, Луганській та Дніпропетровській областях, де функціонує 38% об'єктів від загального їх числа, проживає 32,9% населення. Встановлено, що територіальна організація потенційно небезпечного промислового ви-

робництва характеризується різною галузевою структурою в окремих економічних районах. Зокрема, в Подільському та Центральному економічних районах переважають потенційно небезпечні об'єкти харчової промисловості, а в Донецькому та Придніпровському – відповідні підприємства важкої та хімічної промисловості, у Харківському регіоні – підприємства енергетичного комплексу, радіаційно-небезпечні, хімічні.

Ситуацію ускладнює недотримання правил техногенної безпеки, так найгірший стан з виконанням заходів техногенної безпеки склався у Волинській (на 50% виконані заходи з техногенної безпеки), Запорізькій (37%), Львівській (46%), Одеській (25%),

Тернопільській (45%), Харківській (49%) і Чернівецькій (38%) областях.

При цьому всього 3,6 % об'єктів підвищеної небезпеки обладнані системами раннього виявлення надзвичайних ситуацій та оповіщення людей у разі їх виявлення. Про доцільність запровадження систем раннього виявлення надзвичайних ситуацій свідчить і міжнародний досвід: аналогічні системи використовуються на стратегічно важливих об'єктах Сполучених Штатів Америки, хімічно небезпечних об'єктах Німеччини та інших країн Євросоюзу.

Виходячи з можливості виникнення надзвичайних ситуацій техногенного і екологічного характеру, пов'язаних з ОПН і їхнього негативного впливу на навколишнє середовище й людину, ці об'єкти вимагають особливої уваги до їхнього технологічного розвитку, оскільки несуть у собі потужну техногенну загрозу.

До основних вимог з попередження надзвичайних ситуацій на ОПН і об'єктах життєзабезпечення належать:

- розробка розпорядничих і організаційних документів з питань попередження надзвичайних ситуацій;

- розробка і реалізація об'єктових планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій,

- прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, визначення і періодичне уточнення показників ризику надзвичайних ситуацій для виробничого персоналу і населення на прилеглий території;

- забезпечення готовності об'єктових органів управління, сил і засобів до дій з попередження і ліквідації надзвичайних ситуацій;

- підготовка персоналу до дій при надзвичайних ситуаціях;

- збирання, опрацювання і видача інформації в сфері попередження надзвичайних ситуацій, захисту населення і територій від їхніх небезпечних впливів;

- декларування безпеки, ліцензування і страхування відповідальності за заподіяння шкоди при експлуатації небезпечного виробничого об'єкта і гідротехнічного спорудження;

- створення об'єктових резервів матеріальних і фінансових ресурсів для ліквідації надзвичайних ситуацій.

В липні 2012 року Верховною Радою України була затверджена Загальнодержавна цільова програма захисту населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2013-2017 роки [7]. Згідно програми першочергових заходів потребують такі напрями:

- інженерний захист територій від надзвичайних ситуацій;

- запобігання виникненню та ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій на об'єктах і територіях, що характеризуються незадовільним техногенним та екологічним станом;

- очищення територій від вибухонебезпечних предметів;

- реабілітація територій, забруднених внаслідок військової діяльності;

- гідрометеорологічне забезпечення;

- проведення матеріально-технічного переоснащення органів управління та сил цивільного захисту, розвиток вітчизняного виробництва рятувальної техніки;

- підвищення ефективності оперативного реагування на надзвичайні ситуації.

Усі потенційно небезпечні об'єкти, що функціонують на території держави за ступенем небезпеки та залежно від масштабів виникаючих надзвичайних ситуацій доцільно розподілити на п'ять класів:

1 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення загальнодержавних або транскордонних надзвичайних ситуацій;

2 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення регіональних надзвичайних ситуацій;

3 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення територіальних надзвичайних ситуацій;

4 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення місцевих надзвичайних ситуацій;

5 клас – потенційно небезпечні об'єкти, аварії на яких можуть бути джерелами виникнення локальних надзвичайних ситуацій.

Така класифікація потенційно небезпечних об'єктів дасть можливість спрогнозувати можливість виникнення надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах та визначити:

- показники ступеня ризику для населення у зв'язку з можливими аваріями на потенційно небезпечних об'єктах (потенційний ризик, колективний ризик, індивідуальний

ризик, ризик нанесення матеріального збитку;

– небезпеку, яку становить надзвичайна ситуація техногенного характеру в загальному (інтегральному) ризику надзвичайних ситуацій.

Організація прогнозування техногенних надзвичайних ситуацій здійснюється на основі інформації про всі наявні в регіоні об'єкти підвищеної небезпеки та потенційно небезпечні об'єкти. Результати прогнозування надзвичайних ситуацій техногенного характеру враховуються при вирішенні питань проектування, будівництва, експлуатації і

виводу з експлуатації об'єктів, видачі дозволів і ліцензій на види діяльності, пов'язані з підвищеною небезпекою.

Аналіз динаміки індивідуального ризику загибелі від надзвичайної ситуації на об'єкті підвищеної небезпеки у Харківській області свідчить про його суттєві зміни упродовж 2000-2004 рр., після чого відбувалося його поступове зростання до рівня $1 \cdot 10^{-5}$ у 2009 р. За виключенням 2000, 2003, 2009 та 2011 рр. рівень індивідуального ризику загибелі в області (рис. 1) був істотно нижчим за державний [10].

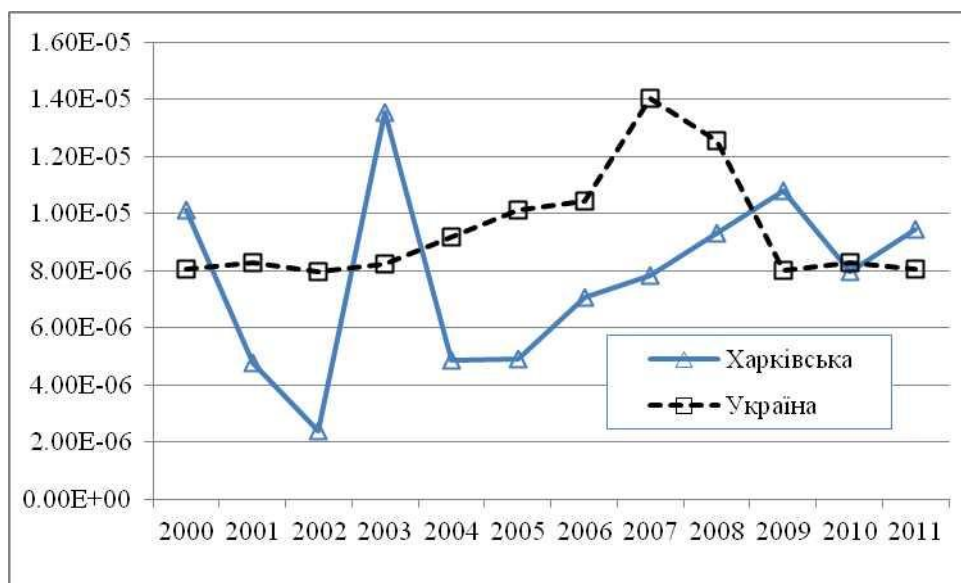


Рис. 1 – Індивідуальний ризик загибелі внаслідок НС у Харківській області

За даними ймовірності і ризику техногенних аварій і катастроф на об'єктах із винятково високою потенційною небезпекою впливає, що розбіжності рівнів необхідних і прийнятних (у національних і міжнародних рамках) ризиків, з одного боку, і рівнів реалізованих ризиків – з іншого, досягає двох і більше порядків. Водночас відомо, що підвищення рівня захищеності об'єктів від аварій і катастроф на один порядок вимагає великих зусиль у науково-технічній сфері й істотних витрат – на рівні 10-20% вартості проекту.

Наростання окремих видів комплексів потенційних і реальних загроз у техногенній сфері вимагає різкого посилення ролі держави у вирішенні проблем екологічної безпеки з використанням критеріїв ризиків. При цьому все більш очевидною стає необхідність

включення ризиків у техногенній сфері в систему стратегічних ризиків України.

Розподіл потенційного ризику і густоти населення в Харківському регіоні дозволяє отримати кількісну оцінку соціальному ризику для населення. Надмірна густина населення в окремих районах області є одним з чинників, що підвищують матеріальний і соціальний ризик території і населення регіону від стихійних лих і техногенних аварій. Створено карту районування різнорівневих районів регіону, ризик надзвичайної ситуації (НС) відображає закономірності просторової структури потенційних джерел НС і дозволяє підвищити готовність виконавчої влади і уповноважених служб до дій при раптовому виникненні НС і до їх попередження.

Проведемо аналіз ризику виникнення можливої надзвичайної ситуації екологічного характеру на основі розміщення об'єктів під-

вищеної небезпеки на території Харківській області. Всього згідно державного реєстру ОПН на території регіону нараховується 381 об'єкт, на території України – 9382 ОПН [4].

Ризик виникнення екологічно небезпечної події залежить від щільності розміщення ОПН у регіону. Для всіх районів області розраховано коефіцієнт f (міра насиченості території небезпечними об'єктами), що вказує площу, яка приходить на кожен ОПН (табл. 1). Міра насиченості території небезпечними об'єктами обчислено для точкових об'єктів на одиницю площі (км^2). За мірою насиченості території небезпечними виробничими об'єктами з певною долею наближеності можна судити і про вірогідність виникнення НС техногенного характеру. Чим більше насиченість, тим більше вірогідність виникнення НС.

На основі проаналізованих показників нами було проведено групування районів Харківського регіону за рівнем екологічної небезпеки та складено карту Харківської області (рис. 2). За розрахунками найнебезпечнішими районами виявились Харківський, де на кожні $11,3 \text{ км}^2$ приходить 1 об'єкт підвищеної небезпеки. У Дергачівському та Чугуївському районі на кожні $25,7$ та $33,7 \text{ км}^2$ відповідно приходить по об'єкту підвищеної небезпеки.. до другої групи віднесено райони, де на кожні $70-83 \text{ км}^2$ розміщено ОПН.

До них віднесено Богодухівський, Зміївський, Ізюмський, Красноградський, Куп'янський, Первомайський райони. Золочівський, Балаклійський, Лозівський, Нововодолазький,

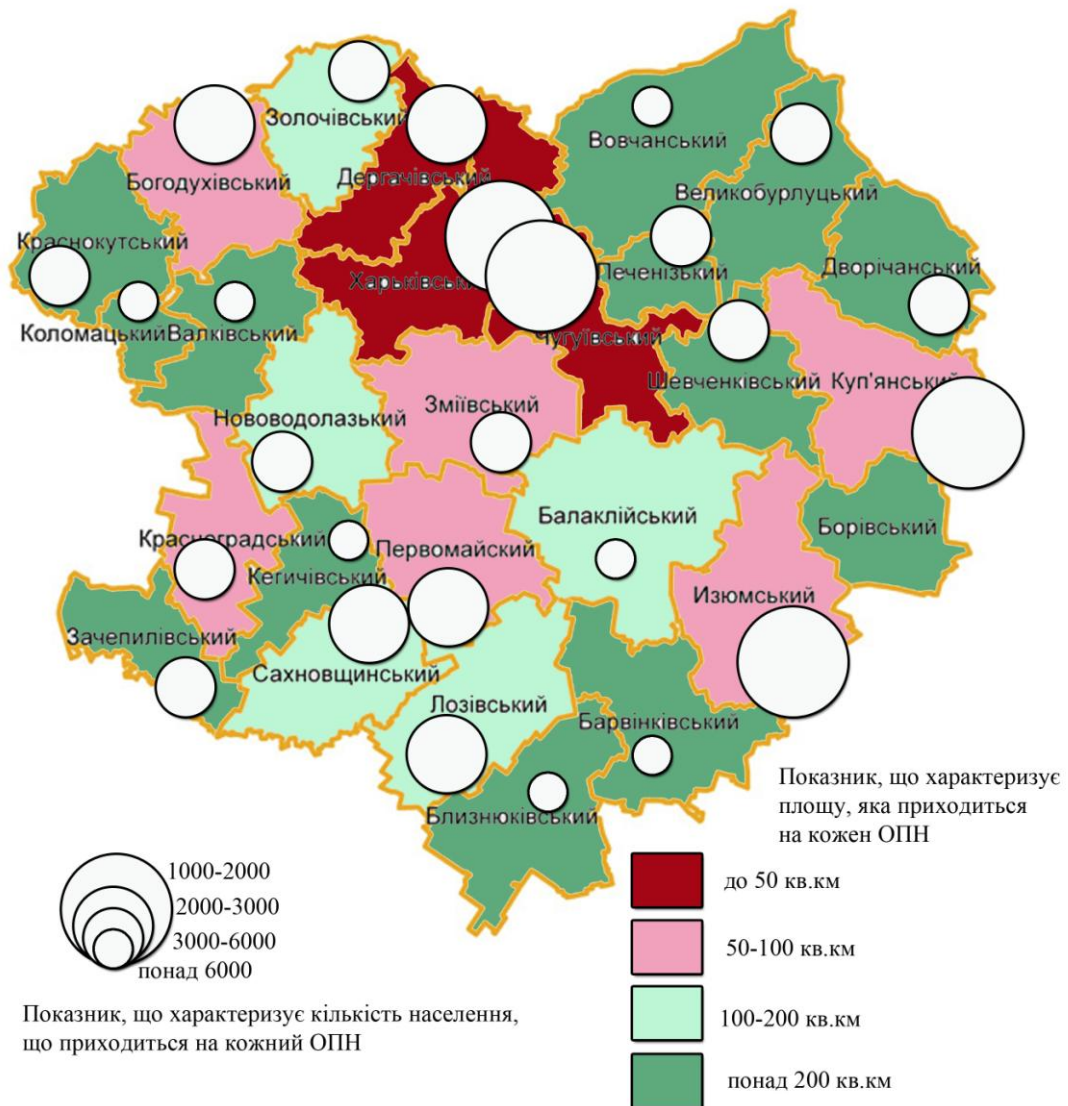


Рис. 2 – Рівень небезпеки екологічної загрози за районами області

Чисельність населення та ОПН в Харківській області

Район	Кількість мешканців, М тис. осіб	Кількість об'єктів підвищеної безпеки, n	Площа S, км ²	Коефіцієнт, що вказує площу, яка приходить на кожен ОПН, $f=S/n$, км ²	Коефіцієнт, що враховує на яку кількість населення приходить кожен ОПН $d=M/n$	Ризик виникнення надзвичайної ситуації $R=n/9382$
Балаклійський район	84,6	13	1986,5	152,8	6507	$1,4 \cdot 10^{-3}$
Барвінківський район	24,7	3	1364,5	454,8	8233	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Близнюківський район	20,7	3	1380	460	6900	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Богодухівський район	40,4	14	1160,3	82,8	2885	$1,5 \cdot 10^{-3}$
Борівський район	17,8	3	875,3	291,7	5933	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Валківський район	32,6	2	1010,5	505,2	16300	$2,1 \cdot 10^{-4}$
Великобурлуцький район	23,7	5	1220,8	244,1	4740	$5,3 \cdot 10^{-4}$
Вовчанський район	48,7	6	1888,6	314,7	8116	$6,4 \cdot 10^{-4}$
Дворічанський район	18,8	4	1112,4	278,1	4700	$4,3 \cdot 10^{-4}$
Дергачівський район	94,9	35	900,1	25,7	2711	$3,7 \cdot 10^{-3}$
Зачепилівський район	16,1	3	794	264,6	5366	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Зміївський район	73	18	1364,7	75,8	4055	$1,9 \cdot 10^{-3}$
Золочівський район	27,8	5	968,6	193,7	5560	$5,3 \cdot 10^{-4}$
Ізюмський район	18,7	20	1553,5	77,6	935	$2,1 \cdot 10^{-3}$
Кегичівський район	21,8	3	782,5	260,8	7266	$3,2 \cdot 10^{-4}$
Коломацький район	7,7	1	329,5	329,5	7700	$1,0 \cdot 10^{-4}$
Красноградський район	45,8	14	985,1	70,3	3271	$1,5 \cdot 10^{-3}$
Краснокутський район	29,3	5	1040,8	208,1	5860	$5,3 \cdot 10^{-4}$
Куп'янський район	26	17	1280,3	75,3	1529	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Лозівський район	30,7	10	1403,5	140,3	3070	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Нововодолазький район	34,9	9	1182,7	131,4	3877	$9,6 \cdot 10^{-4}$
Первомайський район	48,2	17	1194,5	70,2	2835	$1,8 \cdot 10^{-3}$
Печенізький район	10,5	2	467,5	233,7	5250	$2,0 \cdot 10^{-4}$
Сахновщинський район	22,5	7	1169,9	167,1	3214	$7,5 \cdot 10^{-4}$
Харківський район	183	124	1403,4	11,3	1475	$1,2 \cdot 10^{-2}$
Чугуївський район	46,9	34	1148,6	33,7	1379	$3,6 \cdot 10^{-3}$
Шевченківський район	21,2	4	977,4	244,3	5300	$4,2 \cdot 10^{-4}$
Всього	1071	381	30945,5	81,2	2811	$4,0 \cdot 10^{-2}$

Сахновщинський райони складають групу, у яких на кожні 130-200 км² розміщено ОПН. Інші райони мають найменшу щільність розміщення ОПН, тобто більш ніж на 200 км² розміщено по одному об'єкту підвищеної безпеки. В середньому по регіону на кожних 81,2 км² розміщено об'єкт підвищеної безпеки.

Для аналізу екологічної безпеки також доцільним є врахування кількості мешканців у кожному районі. Для цього був розрахований коефіцієнт d (табл. 1). Найвищий

коефіцієнт виявився для Ізюмського району, де на кожні 935 осіб приходить по одному ОПН. Високі ці коефіцієнти також для Харківського, Чугуївського та Куп'янського району, для яких по одному ОПН приходить на 1379-1529 осіб.

На карті (рис. 2) ці регіони мають найбільшу колову діаграму. Від 2000 до 3000 тис. осіб на кожний ОПН приходить у Сахновщинському, Первомайському, Лозівському, Дергачівському та Богодухівському районах, які відмічено діаграмами меншого ро-

зміру. Ще меншого розміру діаграмами на карті марковані Борівський, Великобурлуцький, Дворічанський, Зачепилівський, Зміївський, Золочівський, Красноградський, Нововодолазький, Сахновщинський райони, в яких на 3000-6000 мешканців приходить на одному ОПН. Інші райони промарковані найменшою діаграмою тому, що в них понад 7000 мешканців приходить на кожен ОПН. В цілому в регіоні на один об'єкт підвищеної безпеки припадає 2811 жителів.

Висновок

Наявні дані дозволили оцінити щільність розміщення потенційних джерел техногенних НС для всіх районів області, що дає право з вірогідною долею умовності говорити про міру техногенної безпеки території досліджених районів Харківського регіону.

Ризик виникнення надзвичайної ситуації на одному з розглянутих об'єктів розраховано як відношення кількості ОПН у районі до загальної кількості аналогічних об'єктів на території всієї країни (табл. 1). Найвищий ризик у Харківському районі – $1,2 \cdot 10^{-2}$, найменший у Коломацькому – $1,0 \cdot 10^{-4}$. Загалом, за отриманими розрахунками досить високий ризик виникнення техногенної надзвичайної ситуації в Харківському регіоні і становить $4,0 \cdot 10^{-2}$.

Подальші дослідження у даному напрямку слід спрямувати на дослідження диференціації ОПН за класами небезпечності та виявлення чинників, що підвищують та знижують ризики виникнення надзвичайних ситуацій від об'єктів підвищеної безпеки.

Література

1. Барбашова Н. В. Екологічна безпека промислово розвинутого регіону: правовий аспект / Донецька держ. академія управління. / Н. В. Барбашова. – Донецьк: ДонДАУ, 2002. – 227 с.
2. Безпека регіонів України і стратегія її гарантування: Б. М. Данилишин, А. В. Степаненко, О. М. Ральчук та ін. / За редакцією д.е.н., проф., чл.-кор. НАН України Б. М. Данилишина. – К.: Наук. думка, 2008. Т1. – 392 с.
3. Бегун В. В. Безпека життєдіяльності (забезпечення соціальної, техногенної та природної безпеки): [навч. посіб.] / Бегун В. В. Науменко І. М. – К., 2004. – 328 с.
4. Головне управління статистики в Харківській області: Офіційний сайт <http://www.kh.ukrstat.gov.ua>
5. Данилишин Б. М. Наукові основи прогнозування природно-техногенної (екологічної) безпеки / Б. М. Данилишин, В. В. Ковтун, А. В. Степаненко – К.: Лекс Дім, 2004. – 552 с.
6. Дорогунцов С. Державне регулювання техногенно-екологічної безпеки в регіонах України / С. Дорогунцов, А. Федорищева // Економіка України. – 2002. – № 4. – С. 70–76.
7. Закон України «Про Загальнодержавну цільову програму захисту населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2013-2017 роки» // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 2013. – № 19-20. – ст.173
8. Закон України «Про об'єкти підвищеної безпеки» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2001. – № 15. – ст. 73.
9. Качинський А. Б. Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення / А. Б. Качинський. – К., 2001. – 311 с.
10. Моніторинг та оцінювання екологічних ризиків техногенного походження: аналітична доповідь, К.: Вид-во Нац. Інституту стратегічних досліджень, 2012. – 48 с.
11. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки України в 2013 році, К: Вид-во МНС, 2013. – 542 с.
12. Яцик А. В. Екологічна безпека в Україні / А. В. Яцик – К.: Генеза, 2001. – 216 с.

Надійшла до редколегії 4.04.2014