

анові (Valerianaceae), Хрестоцвіті (Brassicaceae), Подорожникові (Plantaginaceae) та ін. За життєвими формами (класифікація Серебрякова) виявлені види розподілено так: деревні рослини – 18 видів, що становить 32,7 %; кущі – 7 видів (12,7 %), наземні трави – 30 видів (54,6 %) (рис. 3).

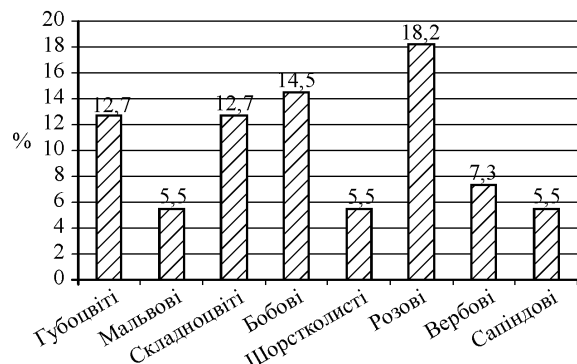


Рис. 2. Провідна частина родинного спектра дикорослих рослин-медоносів Надзбруччя

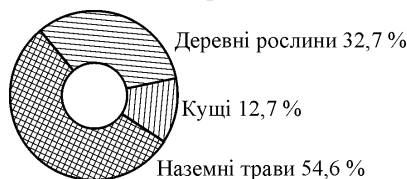


Рис. 3. Розподіл рослин-медоносів за життєвими формами

Висновки. Опрацювання зібраного матеріалу дало змогу встановити у флорі Надзбруччя 55 видів рослин-медоносів. На території Надзбруччя дуже рясно ростуть 18 видів, рясно – 8 видів, рідко – 11 видів. Більшість з них належать до родин Розові, Бобові і Губоцвіті, що зумовлено будовою квітки у представників цих родин. Отже, територія Надзбруччя характеризується досить значним видовим різноманіттям дикорослих рослин-медоносів.

Література

1. Боднарчук Л.І. Атлас медоносних рослин України / Л.І. Боднарчук та ін.; ред. Н.М. Некрут; фотоіл. В.А. Соломахи. – Вид. 2-ге, [перероб. та доп.]. – К. : Вид-во "Урожай", 2009. – 269 с.
2. Бобкова І.А. Фармакогнозія : підручник / І.А. Бобкова, Л.В. Варлахова, М.М. Маньковська. – К. : Вид-во "Медицина", 2006. – С. 36-37.
3. Дідух Я.П. Екофлора України. – В 3-ох т. / Я.П. Дідух, П.Г. Флюта, П.Г. Плюта та ін. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2000. – 284 с.
4. Друде О. Екологія рослин / О. Друде. – К. : Вид-во "Укрощик", 2003. – 208 с.
5. Полищук В.П. Медоносні дерева і кущі / В.П. Полищук. – К. : Вид-во "Урожай", 1992. – 159 с.
6. Черняк В.М. Унікальні перлини природи Тернопільщини (Електронна книга Google) / В.М. Черняк, Г.Б. Синиця, І.О. Пятківський. – Тернопіль : Вид-во "Навчальна книга – Богдан", 2014. – 512 с. + 16 с. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.bohdan-books.com/userfiles/file/books/lib_file_1089599823.pdf

Надійшла до редакції 24.10 2016 р.

Монастырская С.С., Павлышак Я.Я., Гойванович Н.К. Флористическое многообразие медоносных растений Надзбруччя

Медоносные растений играют значительную роль в жизни человека, ведь они являются основой для выработки меда, содержат комплекс важных витаминов. Богатство флоры растений-медоносов обусловлено комплексом природно-климатических условий, связанных с расположением Надзбруччя. Выявлено 55 видов растений-медоносов во флоре Надзбруччя, они принадлежат к 18 семей. Установлено, что в семейном спектре преобладают семьи Rosaceae, Fabaceae, Asteraceae, Lamiaceae, Salicaceae и их представители. На исследуемой территории преобладают наземные травы – 30 видов растений-медоносов (54,6 %).

Ключевые слова: флора, медоносные растения, Надзбруччя, обильность.

Monastyrsk S.S., Pavlyshak Ya.Ya., Hoiyvanovych N.K. The Melliferous Plants of Nadzbruchchya and its Floral Variety

The melliferous plants play a considerable role in the human life. In fact they are basis for making the honey as they contain the complex of important vitamins. Rich flora of melliferous herbs is conditioned by the complex of the natural and climatic terms and is related to the location of Nadzbruchchya. We have educed 55 types of melliferous herbs in the flora of Nadzbruchchya. A complete domestic spectrum according to the amount of kinds is formed by 18 families. Most numerous are Rosaceae, Fabaceae, Asteraceae, Lamiaceae, and Salicaceae families. According to life-form the most investigated kinds belong to the surface herbares (30 kinds, 54,6 %).

Keywords: flora, melliferous plants, Nadzbruchchya, abundance.

УДК 504.05

КЛАСТЕРИЗАЦІЯ ТЕХНОГЕННО НАВАНТАЖЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗА РІВНЕМ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК ДЛЯ НАСЕЛЕННЯ

Л.Я. Побережна¹

Екологічний стан територій значною мірою зумовлений рівнем техногенного навантаження на природні комплекси. Однією із задач екологічної політики на регіональному рівні є районування територій, яка ґрунтується на окремих показниках, що характеризують стан екологічної ситуації на території регіону. Досліджено рівень засоленості ґрунтів на території Калуша. Вибрано характеристичні показники та запропоновано принципи кластеризації територій у районах ліквідованих гірничо-хімічних підприємств Прикарпаття, що дає змогу підвищити рівень екологічної безпеки цих територій. Встановлено найбільш придатні та найнебезпечніші райони Калуша для житлової забудови.

Ключові слова: районування та кластеризація територій, джерела небезпеки, гірничо-хімічні підприємства, екологічна безпека.

Вступ. Основними причинами просідань та провалів ґрунтів в у Калуші та околицях є карстові явища та процеси вилугування засолених ґрунтів. Дотепер основну увагу приділяли мінімізації небезпек, пов'язаних з карстовими провалами на шахтних полях, оскільки їхній розвиток може бути дуже стрімкий, і це загрожує життю та здоров'ю громадян. Водночас потенційні ризики, пов'язані із просіданням засолених ґрунтів у місцях цивільної та промислової забудови, враховували недостатньо, оскільки розвиток процесів суфозійного просідання є значно повільніший. Кількісна оцінка природних, техногенних, екологіч-

¹ асист. Л.Я. Побережна, канд. техн. наук – Івано-Франківський національний медичний університет

них ризиків створює сприятливе та потрібне підґрунтя для класифікації всіх господарських об'єктів і ранжування територій країни за ступенем небезпеки.

Мета дослідження – дослідити характер та рівень засоленості ґрунтів на території Калуша та кластеризувати її за цими показниками. Встановити найбільш придатні та найнебезпечніші райони житлової забудови.

Матеріали та методика дослідження. Екологічний стан територій значною мірою зумовлений рівнем техногенного навантаження на природні комплекси. Однією із задач екологічної політики на регіональному рівні є районування територій, яка ґрунтується на окремих показниках, що характеризують стан екологічної ситуації на території регіону. Однак, у більшості випадків, диференціація територій зводиться до ранжування за окремим показником, що визначає рівень техногенного навантаження на навколишнє природне середовище. Прикладом такого підходу є районування територій за значенням модуля техногенного навантаження, який визначається як відношення суми вагомих одиниць усіх видів відходів (твердих, рідких, газоподібних) промислових, сільськогосподарських та комунально-побутових об'єктів [1].

Основним недоліком цього методу є відсутність індивідуального підходу до оцінювання забруднення окремих природних середовищ, оскільки кількість забруднювальних речовин, які надходять до навколишнього природного середовища, підлягають простій сумачії, що знижує адекватність оцінювання рівня негативного впливу на стан довкілля. Тому для підвищення безпеки будівництва та мінімізації супутніх ризиків потрібно докладно вивчити причини та характер просідання ґрунтів.

Основними джерелами засолення виступають рудники "Калуш"; "Голинь"; "Ново-Голинь", Домбровський кар'єр та його відвали, хвостосховища, шламонагромаджувач та акумулювативні басейни. На підставі гідрогеологічних спостережень, Я.М. Семчук виділив сім головних ареалів засолення ґрунтових вод (рис. 1) [2-4]. Ареал 1 приурочений до витоків засолених інфільтратів з південно-східної дамби хвостосховища № 1, витягнутий у напрямку руху ґрунтових вод із розвантаженням у Домбровський кар'єр.



Рис. 1. Ареали засолення ґрунтових вод Калуша

Довжина його досягає 1 700 м, ширина – 200-250 м. Ареал 2 закартовано на північно-західній околиці Калуша і утворений унаслідок впливу витоків з північної частини хвостосховища № 1 із незначним підживленням від хвостосховища № 2. Зону підвищеної мінералізації ґрунтових вод закартовано на північ та північний схід від хвостосховищ. Ширина зони – 400-500 м, довжина – 1600-1800 м. Ареал 3 довжиною 1500 м і шириною 180-200 м, виявлено на схід від солевідвалів з рухом у напрямку р. Млинівка. Ареал 4 приурочений до солевідвалу 1 та рухається у північно-східному напрямку. Ширина ареалу – 150-220 м, довжина – майже 2 км. Ареал 5 приурочений до одиначної мульди стоку засолених інфільтратів, розташований на схід від хвостосховища у с. Кропивник, розміром 400 × 150 м. Ареал 6 зумовлений витісненням ропи через стовбур затопленої шахти "Калуш" у разі карстових провалів і розвантаження у четвертинний водоносний горизонт і старе русло р. Сівка. Розмір ареалу 6-200 × 70 м. Ареал 7 приурочений до одиначної мульди стоку засолених інфільтратів, який розташований на південь від солевідвалу 4 розміром 140 × 50 м [5].

Результати дослідження. Здійснено дослідження рівня засоленості ґрунтів на території Калуша. За результатами побудовано карту-схему з відповідними ізолініями еквізасолення та поділено досліджувану територію на кластери.

Аналіз водних витяжок засолених ґрунтів показав, що ми маємо справу з хлоридним та хлоридно-сульфатним видами засолення. Основними засолювальними компонентами були каїніт, галіт, карналіт, K_2SO_4 , $MgSO_4$. Отже, маємо класичний випадок засолення розчинними сполуками. Згідно з нормативними документами, зокрема ДСТУ Б.В.2.1-2-96, за ступенем засоленості легкорозчинними солями у разі хлоридного, сульфатно-хлоридного засолення, виділяють п'ять різновидів ґрунтів (табл. 1).

Табл. 1. Класифікація ґрунтів за рівнем засоленості

Різновид ґрунтів	Ступінь засоленості $D_{sal}, \%$
Незасолений	$<0,5$
Слабозасолений	$0,5 \leq D_{sal} < 2,0$
Середньозасолений	$2,0 \leq D_{sal} < 5,0$
Сильнозасолений	$5,0 \leq D_{sal} < 10,0$
Надлишково засолений	$D_{sal} > 10$

За отриманими результатами хімічного аналізу водних витяжок ґрунтів шляхом нанесення їх на карту визначено ареали засоленості ґрунтів. Встановлено, що згідно з існуючою класифікацією [6], усі ґрунти в адміністративних межах Калуша належать до засолених. Отримані результати дали змогу виділити два епіцентри засолення ґрунтів:

- I. Домбровський кар'єр та солевідвал № 1;
- II. Хвостосховища 1, 2 та шламонагромаджувач.

Найнебезпечнішим для об'єктів житлового та цивільного будівництва, на нашу думку, є ареал засолення ґрунтів з епіцентру I. Водночас ареал засолення з епіцентру II теж несе в собі істотні екологічні ризики, пов'язані з просіданням ґрунту у промисловій зоні ТОВ "Карпатнафтохім".

Аналіз абсолютних та відносних площ засолення (табл. 2) свідчить, що площа безпечної території становить менше 14 %, що підтверджує високі екологічні ризики для населення Калуша.

Табл. 2. Абсолютні та відносні площі кластерів засоленних ґрунтів Калуша

№ кластера	Площа, км ²	Частка від загальної площі, %
I	9,02	13,88
II	41,08	63,2
III	9,83	15,12
IV	5,07	7,8

На території Калуша та околиць можна виділити чотири кластери, відповідно до рівнів засоленості (рис. 2):

- I кластер – слабозасолені ґрунти;
- II кластер – середньозасолені ґрунти;
- III кластер – сильнозасолені ґрунти;
- IV кластер – надлишково засолені ґрунти.



Рис. 2. Супутникова карта-схема кластерів засолення ґрунтів Калуша

Особливе занепокоєння викликає той факт, що на відносно безпечну зону припадає найменша кількість об'єктів житлового та цивільного будівництва [7]. Решта території Калуша розташована на ґрунтах з високим ризиком просідання внаслідок вилуговування. Такий висновок можна зробити, взявши до уваги рівень засолення, частоту обводнення та тип засолення (хлоридно-сульфатне, легкорозчинними солями).

Більшість об'єктів житлової та цивільної забудови припадає на кластер № 2. У кластер № 2 потрапляє не тільки найбільше забудована, але й найбільш густозаселена частина міста – практично всі об'єкти багатопверхової забудови, ризик руйнування яких внаслідок просідань є надзвичайно високий. Окремо варто наголосити на розташуванні у цьому кластері об'єктів інфраструктури та найбільших храмів міста.

У зоні кластера № 3 переважно розташовані об'єкти промислової забудови. Густина заселення, порівняно з кластером № 2, є незначною, проте небезпека просідань внаслідок вилуговування висока. Крім цього, у цій зоні підвищені ризики засолення водоносних горизонтів і питної води. У зоні кластера № 4 – катастрофічний рівень засолення, цивільне будівництво та постійне проживання людей практично неможливе. Отже, частково або повністю непридатною до проживання людей є майже 23 % площ у межах міста Калуш.

Висновки:

1. Побудовано карту засолення ґрунтів Калуша та околиць міста. Визначено епіцентри засолення та виділено області еквізасолення. Для підвищення якості прогнозування великі області дискретизовано.
2. Вибрано характеристичні показники та запропоновано принципи кластеризації територій у районах ліквідованих гірничо-хімічних підприємств Прикарпаття, що дає змогу підвищити рівень екологічної безпеки цих територій.
3. Встановлено найбільш придатні та найнебезпечніші райони Калуша для житлової забудови.

Література

1. Гнатієнко Г.М. Алгоритм побудови групового ранжування об'єктів на множині експертних ранжувань / Г.М. Гнатієнко, О.В. Дробот // Вісник Київського університету : зб. наук. праць. – Сер.: Фізико-математичні науки. – 2002. – Вип. 3. – С. 193-198.
2. Семчук Я.М. Исследование влияния природных и техногенных факторов на формирование химического состава грунтовых вод Калуш-Гольинского месторождения калийных солей / Я.М. Семчук // Эвапориты Украины : сб. науч. тр. АН УССР, Ин-т геологии и геохимии горючих ископаемых. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1985. – С. 143-151.
3. Семчук Я.М. Наукові та методичні основи охорони геологічного середовища в районах розробки калійних родовищ (на прикладі Передкарпаття) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: спец. 11.00.11 – "Конструктивна географія і раціональне природокористування" / Державний НДІ галургії. – Калуш, 1994. – 40 с.
4. Кицмур І. Оцінка впливу солевідвалів і хвостосховищ Калуш-Гольинського родовища калійних солей на геохімічні характеристики річкових вод / І. Кицмур, В. Дяків // Вісник Львівського національного університету ім. Івана Франка. – Сер.: Геологічна. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка. – 2013. – Вип. 27. – С. 69-80.
5. Sanoff H. Techniques of evaluation for designers, Design Res. Lab. Monogr., North Carolina State Univ., Raleigh / H. Sanoff, 1968. – 452 p.
6. ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95). Ґрунти. Класифікація.
7. Siegel S., Tukey J.W. A nonparametric sum of rank procedure for relative spread in unpaired samples // JASA. – 1960. – Vol. 55, No. 291. – Pp. 429-445.

Надійшла до редакції 18.10.2016 р.

Побережная Л.Я. Кластеризация техногенно нагруженных территорий по уровню потенциальных опасностей для населения

Екологічне состояние територій в значительній степені обусловлено уровнем техногенной нагрузки на природные комплексы. Одной из задач экологической политики на региональном уровне является районирование территорий, основанная на отдельных показателях, характеризующих состояние экологической ситуации на территории региона. Проведено исследование уровня засоленности почв на территории города Калуш. Выбраны характеристические показатели и предложены принципы кластеризации территорий в районах ликвидированных горно-химических предприятий Прикарпаття, что позволяет повысить уровень экологической безопасности этих территорий. Установлены наиболее подходящие и опасные районы г. Калуша для жилой застройки.

Ключевые слова: районирование и кластеризация территорий, источники опасности, горно-химические предприятия, экологическая безопасность.

Poberezhna L.Ya. Clustering of Technologically Loaded Areas in Terms of Potential Hazards for the People

The ecological condition of territories is largely caused by the level of anthropogenic impact on natural systems. One of the objectives of environmental policy at a regional level is zoning areas, based on certain parameters that characterize the state of the environmental situation in the region. The study of soil salinity in the city Kalush is conducted. Some characteristic parameters are selected. The principles are proposed for clustering areas in the districts of liquidated mining and chemical companies of Carpathians, which can increase the environmental safety of these areas. The most suitable and the most dangerous areas of the Kalush city for residential development are specified.

Keywords: clustering and zoning areas, sources of danger, chemical mining companies, environmental safety.

УДК 504.05

РАНЖУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ МІСТА КАЛУША ЗА РІВНЕМ ПОТЕНЦІЙНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ

Л.Я. Побережна¹

До найбільш збиткових екзогенних процесів, з якими пов'язані ризики освоєння територій та функціонування природно-технічних систем у межах ліквідованих гірничо-хімічних підприємств Прикарпаття, належать механічна суфозія, сульфатний карст, зсуви, підтоплення ґрунтів, набухання ґрунтів, просідання ґрунтів, засолення ґрунтів. Проведено ранжування кластерів за часткою забудованості, густиною заселення та наявністю об'єктів підвищеної небезпеки. Вибрано характеристичні показники та проведено ризик-аналіз досліджуваних територій. Здійснено ранжування території Калуша за рівнем потенційних ризиків для населення.

Ключові слова: ранжування територій, кластеризація територій, гірничо-хімічні підприємства, екологічна безпека.

Вступ. До найбільш збиткових екзогенних процесів, з якими пов'язані ризики освоєння територій та функціонування природно-технічних систем у межах ліквідованих гірничо-хімічних підприємств Прикарпаття, належать механічна суфозія, сульфатний карст, зсуви, підтоплення ґрунтів, набухання ґрунтів, просідання ґрунтів, засолення ґрунтів. Основні вогнища розвитку суфозійних процесів розташовані на шахтних полях та хвостосховищах, а також у районі Домбровського кар'єру. Кількісна оцінка природних, техногенних, екологічних ризиків створює сприятливе та необхідне підґрунтя для класифікації всіх господарських об'єктів і ранжування територій країни за ступенем небезпеки [1].

Мета дослідження – вибрати критерії та провести ранжування території Калуша за рівнем потенційних екологічних ризиків, спричинених погіршенням механічних характеристик засоленних ґрунтів.

Матеріали та методика дослідження. В Україні розроблено та впроваджено "Методику вивчення ризиків і їх прийнятних рівнів для декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки", яка дає змогу оцінити потенційні ризики певних об'єктів, однак недостатньо конкретизовані та класифіковані потенційні небезпеки, які є джерелами екологічних ризиків [2]. Для кращого порів-

няльного аналізу територію Калуша було розбито на 4 кластери за рівнем засоленості ґрунтів (рис. 1).

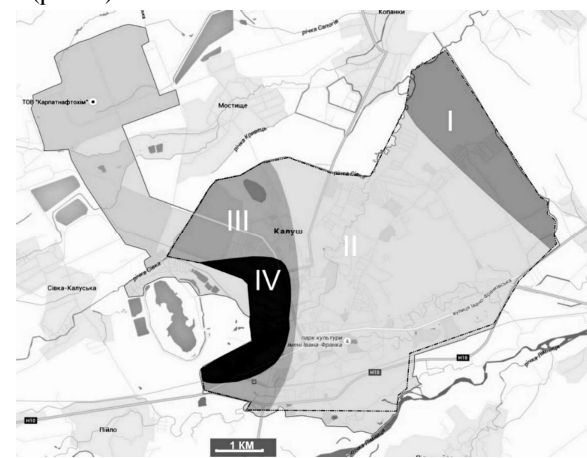


Рис. 1. Карта-схема кластерів засолення ґрунтів Калуша

Для оцінки ризику для населення від просідання потрібно встановити коефіцієнт забудованості у кожному кластері. Коефіцієнт забудованості k_{zi} розраховуємо за формулою

$$k_{zi} = \frac{S_{zi}}{S_{ci}}, i = \overline{1, n}, \tag{1}$$

де: S_{zi} – площа забудови у i -тому кластері; S_{ci} – площа i -того кластера.

Окрім цього, потрібно встановити відносну частку забудови кожного кластера у загальній забудові міста B_i

$$B_i = \frac{S_{zi}}{\sum_{i=1}^n S_{zi}} \cdot 100\%, i = \overline{1, n}, \tag{2}$$

де n – кількість кластерів.

Застосувавши формули (1) та (2), отримаємо такі значення для кожного кластера (табл. 1).

Табл. 1. Абсолютні та відносні показники забудованості кожного кластера у Калуші

№ кластера	S_{zi} , км ²	S_{ci} , км ²	k_{zi}	B_i , %
I	1,15	9,02	0,127	3,6
II	22,75	41,08	0,554	70,2
III	5,85	9,83	0,595	18,1
IV	2,62	5,07	0,517	8,1

Результати дослідження. Для визначення площ забудови у кожному кластері використовували програму *Google Earth Pro*, яка дає змогу накладати користувачську сітку на супутникові знімки високої роздільної здатності та *Corel*

¹ асист. Л.Я. Побережна, канд. техн. наук – Івано-Франківський національний медичний університет