

**Волкова Л.А., к.с-г.н., професор, Кушнірук О.Ю., ст. 2 курсу**  
(Національний університет водного господарства та природокористування,  
м. Рівне)

## **АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ РАНЖУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ЗА МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНИМ РИЗИКОМ**

**Стаття присвячена проблемам автоматизації процесу оцінки медико-екологічного ризику території. Розглядається програма для розрахунку відносної рейтингової оцінки районів за окремими та інтегральними медико-екологічними показниками.**

**Ключові слова:** медико-екологічний ризик, рейтингова оцінка.

**Статья освещает проблемы автоматизации процесса оценки медико-экологического риска. Рассматривается программа для расчёта относительной рейтинговой оценки районов по единичным и интегральным показателям.**

**Ключевые слова:** медико-экологический риск, рейтинговая оценка.

**The article deals with the problems of the automation process of rating medical and ecological risks of the area taking into account natural environment. Considering a program for counting the relative rating of regions with integral medical and ecological indicators.**

**Keywords:** medical and ecological risk, rating.

**Актуальність досліджень** медико-екологічного ризику території полягає у виявленні залежності між показниками екологічного стану та станом здоров'я населення, що дає змогу встановити ступінь ризику проживання на даній території та порівняти окремі райони між собою.

Основним завданням є досягнення безпечного для здоров'я людини стану навколишнього середовища та розробки комплексу заходів щодо послідовного зниження ризиків.

Аналіз особливостей розповсюдження захворювань населення, а також умов його життя і діяльності проводиться із застосуванням порівняльно географічного методу, методу спряженого картографування та виявлення емпіричних залежностей. Важливо, які фактори середовища і в яких параметрах можуть бути використані при перевірці гіпотез походження і характеру поширення захворювання. Використання тематичних карт дозволяє провести відбір, групування й оцінку цих факторів [1].

Методологічною основою роботи є модель оцінки медико-екологічного ризику території [2]. За допомогою картографічного моделювання, кореля-

ційного, дисперсійного та інших методів встановлюється статистична залежність між чинниками географічного середовища й виникнення захворювань (нозоареалами) [4, 5, 6].

Дана методика передбачає збір бази даних щодо поширення різних нозологічних одиниць та показників, якими можна оцінити екологічний стан території. База даних формується з урахуванням динаміки зміни показників як в просторі, так і в часі. Серед масиву даних обираються медико-демографічні показники та екологічні чинники, між якими встановлено достатньо високий показник кореляційного відношення [3].

При цьому база даних повинна мати наступні характеристики: репрезентативність показників як медико-демографічних, так і екологічних, що охоплюють всю досліджувану територію; диференційованість показників за територіальними одиницями досліджуваної території; акумульованість масиву даних за достатній період часу (більше 10 років) для темпорального аналізу; детермінація та верифікація результатів для диференційованого вибору показників [8].

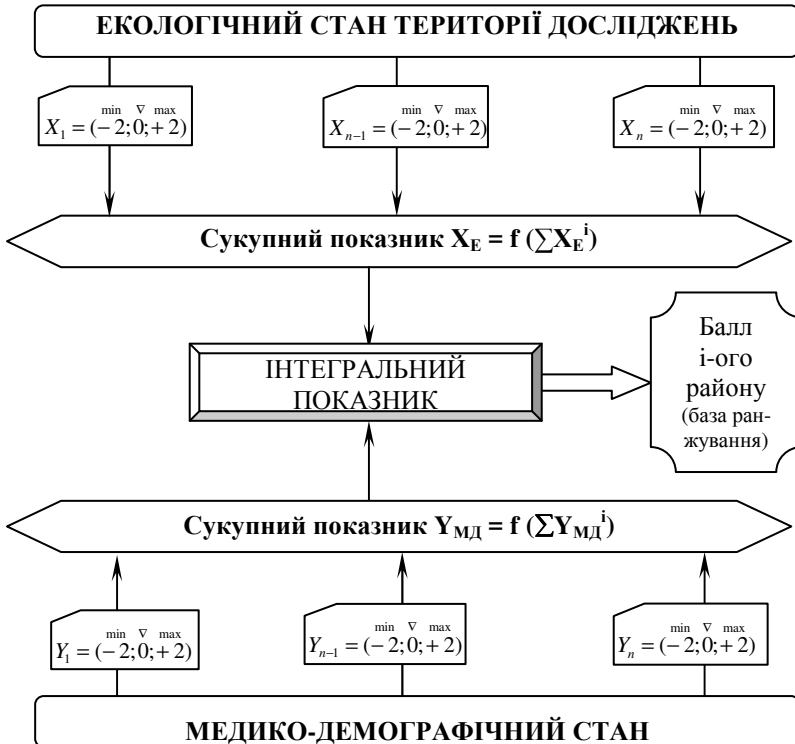


Рис. 1. Блок-схема визначення рейтингу району за комплексом екологічних та медико-демографічних показників [2]

Принцип визначення рейтингової оцінки показано на рис. 1. Показники  $X$  та  $Y$  – відповідно екологічні та медико-демографічні коефіцієнти окремих показників, які приведено до значень  $-2, -1, 0, +1, +2$  за моделлю порівняння абсолютних значень показників для різних районів впродовж одного проміжку часу.

Однією з прикладних задач даного напрямку досліджень є автоматизація розрахунків оцінки медико-екологічного ризику території.

**Мета роботи** – провести автоматизацію розрахунків оцінки ризику території для проживання населення шляхом розробки програмного забезпечення, за допомогою якого буде можна швидше оперувати даними, а конкретно – ранжувати різні території за медико-екологічними показниками.

На одному з етапів розрахунків потрібно привести кожен масив даних (як екологічних чинників, так і медико-демографічних показників) до 5-бальної шкали за кожним районом області окремо. При обчисленні кількох десятків чинників для кожного району це потребує великих затрат часу та людських ресурсів.

На підставі формул, запропонованих у методиці оцінки медико-екологічного ризику території [2, 3], була написана програма для розрахунку рейтингової оцінки території районів за окремими чинниками. Практичне застосування програми полягає у автоматизації технологічних обчислень, які виконуються для цього завдання.

Для досягнення мети у роботі застосовано методи статистики, прикладної математики та програмування [9, 10].

У результаті ми отримали програму, яка написана мовою C++ Builder в середовищі Borland. Користуючись програмою, після введення мінімального та максимального значення масиву ранжується чисельний ряд від  $-2$  до  $2$ , що дозволяє компілювати будь-яку кількість екологічних та медико-демографічних показників у прийнятний вигляд для подальшого їх використання у розрахунках визначення медико-екологічного ризику території. Наводимо вихідний код програми.

Програма "Ранжувальник":

```
//-----  
#include <vcl.h>  
#pragma hdrstop  
#include <math.h>  
#include "Unit1.h"  
//-----  
#pragma package(smart_init)  
#pragma resource "*.dfm"  
TForm1 *Form1;  
//-----  
__fastcall TForm1::TForm1(TComponent* Owner)
```

```
    : TForm(Owner)
{
}
//-----
void __fastcall TForm1::Button1Click(TObject *Sender)
{
float f1 = StrToFloat(Edit1->Text);
float f2 = StrToFloat(Edit2->Text);
float r1, r2, r3, r4;
r1=f1+(f2-f1)/5;
r2=f1+2*(f2-f1)/5;
r3=f1+3*(f2-f1)/5;
r4=f1+4*(f2-f1)/5;
Edit3 -> Text = FloatToStr(f1);
Edit4 -> Text = FloatToStr(r1);
Edit5 -> Text = FloatToStr(r2);
Edit6 -> Text = FloatToStr(r3);
Edit7 -> Text = FloatToStr(r4);
Edit8 -> Text = FloatToStr(r1);
Edit9 -> Text = FloatToStr(r2);
Edit10 -> Text = FloatToStr(r3);
Edit11 -> Text = FloatToStr(r4);
Edit12 -> Text = FloatToStr(f2);
}
//-----
void __fastcall TForm1::N2Click(TObject *Sender)
{
exit(1);
}
//-----
void __fastcall TForm1::N4Click(TObject *Sender)
{
Edit1->Clear();
Edit2->Clear();
Edit3->Clear();
Edit4->Clear();
Edit5->Clear();
Edit6->Clear();
Edit7->Clear();
Edit8->Clear();
Edit9->Clear();
Edit10->Clear();
}
```

```
Edit11->Clear();  
Edit12->Clear();  
}  
//-----
```

Інтерфейс максимально простий та доступний для будь-якого користувача.

У відповідні вікна програма пропонує ввести максимальне і мінімальне значення масиву даних за окремим або інтегральним показником медико-екологічного ризику територій, які порівнюються. Після цього потрібно натиснути кнопку “ранжування”. Програма поділить масив на п’ять частин (відрізків на числовій прямій) відповідно заданим критеріям та присвоїть кожній відносну рейтингову оцінку.

Наприклад, у масиві даних по нозологічній одиниці «Первинна захворюваність на ендокринологічні хвороби» є дані первинної захворюваності в середньому за кожним районом Рівненської області (табл. 1), таким чином, у програму вводиться найменше число 6,4 та найбільше 28,9. Натиснувши «Ранжування» отримаємо інтервали, що будуть відповідати 5-бальній шкалі рейтингової оцінки (рис. 2).

Таблиця 1

Первинна захворюваність на ендокринологічні хвороби

Район	Випадків на 1000 населення у 2009 р.
Березнівський	21,7
Володимирецький	13,7
Гошанський	8,1
Дубенський	10,5
Дубровицький	12,2
Зарічненський	28
Здолбунівський	16,4
Корецький	12
Костопільський	11,9
Млинівський	9,2
Острозький	10,4
Радивилівський	28,9
Рівненський	6,4
Рокитнівський	26,5
Сарненський	17,9

Виходячи з інтервалів, програма дає оцінку територіям за окремими чинниками або інтегрованим показником. На екран виводяться межі класів районів у відносній рейтинговій оцінці в межах визначеної території.

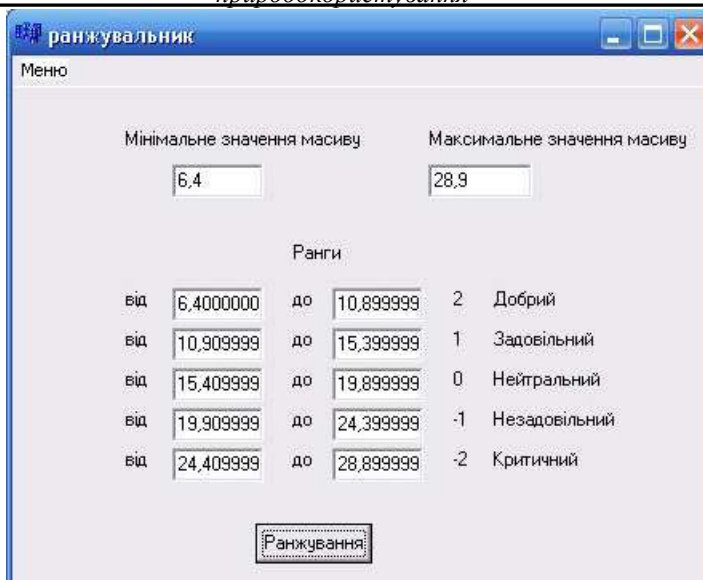


Рис. 2. Виведення оброблених даних

Це дає можливість швидко порівнювати райони між собою за різними критеріями, враховуючи їхні рейтингові показники (табл. 2).

Таблиця 2

Рейтингова оцінка за ендокринологічною захворюваністю

Район	Бал району	Стан території за рейтинговою оцінкою в межах області
Березнівський	2	Добрий
Володимирецький	-1	Незадовільний
Гошанський	2	Добрий
Дубенський	2	Добрий
Дубровицький	1	Задовільний
Зарічненський	-2	Критичний
Здолбунівський	0	Нейтральний
Корецький	1	Задовільний
Костопільський	1	Задовільний
Млинівський	2	Добрий
Острозький	2	Добрий
Радивилівський	-2	Критичний
Рівненський	2	Добрий
Рокитнівський	-2	Критичний
Сарненський	0	Нейтральний

Відповідно дається рейтингова оцінка територій районів за екологічним показником, що має коефіцієнт детермінації вище 0,5 (коефіцієнт кореляційної залежності вище 0,7) з ендокринологічною захворюваністю (це радіонуклідне забруднення ґрунтів [8]), що має показати близьку картину розподілу рейтингів і підтвердити гіпотезу зв'язку (верифікація результатів картографічного експрес-аналізу та кореляційно-регресивного аналізу).

**У висновку** потрібно зазначити, що, досягнувши поставленої мети, була написана програма, призначена для спрощення розрахунку медико-екологічного ризику проживання на визначеній території шляхом відносної рейтингової оцінки. Програма є універсальною, тобто оцінку можна проводити за різними критеріями та на будь-якій території. Впродовж часу вона буде змінюватись, щоб мати можливість повністю автоматизувати розрахунок екологічного ризику території.

Дана програма використовується як на практиці, так і в навчальному процесі при виконанні практичних занять з навчальних дисциплін «Рекреація та курортологія» (при визначенні рекреаційного потенціалу території), «Соціологія» (в розрахунках взаємозв'язків у системі «Навколишнє середовище – здоров'я людини»), «Екологічні ризики», що дає можливість вирішити значно більшу кількість прикладів як за об'ємом, так і за складністю поставленої проблеми.

1. Гуцуляк В. М. Медична географія (екологічний аспект). Чернівці, 1997. – 72 с.
2. Волкова Л. А., Кушнірук Ю. С. Оценка медико-экологического риска территории на примере Ривненской области // Первые международные Беккеровские чтения. Сборник научных трудов. Волгоград – 2010. – С. 222-225.
3. Кушнірук Ю. С. Критерії вибору чинників для оцінки медико-екологічного ризику території // Матеріали Першої Всеукраїнської науково-практичної конференції “Сучасні напрями розвитку і перспективні орієнтири у географічній науці і освіті” – Вісник інституту педагогічної освіти, серія географічна. – Випуск 1. – Рівне, 2009. – С. 90-92.
4. Алфимов Н. Н. Парные корреляционные отношения в медико-географических исследованиях. // Медицинская география: переходный период. – С.-Пб., 1995. – С. 28.
5. Барановский А. П., Косунин К. Т. О возможности применения линейного регрессионного анализа при прогнозировании состояния здоровья от факторов окружающей среды // Гигиена и санитария. – 1991. – № 11. – С. 85-86.
6. Венецкий И. Г. Математические методы в демографии. – М., 1971. – 224 с.
7. Ветчинин В. В. Моделирование и оценка санитарно-гигиенической ситуации в административных регионах Украины // Кибернетика и системный анализ. – 1996. – № 4. – С. 138-145.
8. Волкова Л. А., Кушнірук Ю. С. Географо-математичний аналіз екостану в східній частині Північно-Західного регіону України // Матеріали II Міжнар. наук. конф. “Екологічна географія: історія, теорія, методи, практика”. – Тернопіль: ТДПУ, 2004. – С. 115-118.
9. Громыко Г. Л. Теория статистики: практикум. – М.: ИНФРА-М, 2001. – 159 с.
10. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

Рецензент: д.геогр.н., професор Будз М.Д. (НУВГП)