

**УДК 504.3.054+911.3:314(477.81)**

**Кушнірук Ю. С., к.геогр.н., доцент, Волкова Л. А., к.с.-г.н., професор** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК ТЕРИТОРІЇ ЯК ПОКАЗНИК ЇЇ МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ**

**Стаття присвячена проблемам дослідження медико-екологічного ризику території з урахуванням стану навколишнього природного середовища. Визначається актуальність аспектів медичної географії на Рівненщині. Розглядаються шляхи визначення екологічного ризику, що базується на основі еколого-географічного аналізу території.**

**Ключові слова:** екологічний ризик, медико-екологічний стан, здоров'я людини, кореляційний аналіз.

**Вступ.** Сучасний етап розвитку суспільства характеризується підвищенням ступеню конфліктності між людиною і оточуючим середовищем: збільшуються масштаби деградації земельних і водних ресурсів, змінюються ландшафти, зростає кількість викидів та скидів забруднюючих речовин, спостерігається виснаження як відновних так і невідновних природних ресурсів. На фоні постійного зростання рівня техногенного забруднення навколишнього середовища відбувається порушення екологічної рівноваги. Це призводить до зміни медико-демографічної ситуації, деструктивних змін у здоров'ї населення, тобто відбувається зворотній процес – відповідь на вплив зовнішнього середовища. Актуальним постає питання визначення екологічного ризику території у відношенні до населення.

**Аналіз останніх досліджень.** Питання вивчення впливу особливостей географічного середовища (особливо екологічних факторів) на здоров'я населення відображені у наукових працях таких відомих науковців, як П.П. Авцин, Е.Л. Райх, В.М. Гуцуляк, закономірності поширення хвороб залежно від еколого-географічних факторів – у працях В.А. Барановського, В.М. Пашенко [1, 2, 7, 10, 11]. Однак дотепер відсутня чітко обґрунтована комплексна оцінка екологічного ризику певного регіону за відповідними показниками, що дозволить провести ранжування території з точки зору її природокористування. Тому актуальним постає питання розробки методики оцінки рівня екологічного

ризиків території з подальшим ранжуванням за ступенем екологічного ризику, з метою виділення першочергових об'єктів захисту, для оцінки і регулювання соціальних проблем, введення особливого режиму управління.

**Методика досліджень.** Розроблена нами методика оцінки екологічного ризику виходить з того, що завжди існує набір чинників, як природного так і антропогенного генезу, що загрожують здоров'ю населення. Нами пропонується власна методика оцінювання екологічного ризику залежно від стану компонентів навколишнього природного середовища та медико-демографічних показників у межах адміністративних одиниць певного регіону [3-6, 8]. Перевага даного методу в можливості врахування особливих, специфічних та комплексних показників що зумовлюють формування медико-екологічного стану територій у часі з подальшим їх ранжуванням. В дослідженні використовуються методи математичної статистики, кореляційно-регресивного аналізу бази даних, медико-географічного опису, картографування, моделювання та прогнозування.

**Постановка завдання.** Об'єкт даного дослідження – система “нарколішне середовище – здоров'я людини” в розрізі районів Рівненської області. Вибір об'єкту дослідження зумовлено негативною прогресуючою динамікою стану здоров'я населення Рівненської області. На підставі створеної бази даних є можливість провести оцінку екологічного ризику як для усього регіону в цілому, так і провести ранжування в часі та просторі.

**Результати досліджень.** Рівненська область розташована на північному заході України, де з півночі на південь послідовно простежуються: низовина Рівненського Полісся, Волинська височина, рівнина Малого Полісся та відгалуження північного уступу Подільського плато [9].

Екологічна ситуація території дослідження неоднорідна. Північні райони мають порівняно менше промислове навантаження, але вище радіонуклідне забруднення ґрунтів внаслідок аварії на ЧАЕС. Центральні та частково південні райони (особливо Рівненський та Здолбунівський) мають максимальне в області промислове навантаження і відповідно найвищі показники забруднення оточуючого середовища.

В умовах посилення деструктивних процесів у соціально-економічному житті області поглибилась медико-демографічна криза, яка визначається такими складовими: депопуляція, підвищення смертності, ріст загальної захворюваності та поширеності хвороб, особливо, погіршення стану здоров'я дорослих і дітей північних районів.

Для проведення оцінки екологічного ризику території за медико-

екологічними показниками було створено банк статистичних даних (за період 1988-2010 рр.) як за показниками складових навколишнього середовища, так і за окремими нозологічними одиницями, структурою смертності по кожному району області та м. Рівне. Оцінка проводилася з урахуванням розподілу як по території у просторі, так і в часі за розробленим алгоритмом (рис. 1).



Рис. 1. Алгоритм оцінки екологічного ризику території за медико-екологічними показниками

Інтегральні показники системи ( $I_{nc}$ ) “якість середовища ( $I_{яс}$ ) – здо-

ров'я населення ( $I_{3n}$ )” визначаються за залежністю

$$I_{nc} = \sum_{i=1}^n kv_i \cdot Pk_i, \quad (1)$$

де  $kv_i$  – коефіцієнт вагомості  $i$ -того комплексного показника,  $Pk_i$  – комплексний показник стану навколишнього середовища та медико-демографічного стану території,  $n$  – кількість компонентів, які оцінюються.

Одним із вагомих показників оцінки екологічного стану територій північно-західного регіону України при визначенні рівня екологічного ризику є радіоактивне забруднення. Після катастрофи на ЧАЕС динаміки загальної поширеності захворювань та поширеності окремих нозологій мають специфічних розподіл у просторі. В північних районах, що мають в десятки разів вищу концентрацію забруднення ґрунтів радіонуклідами дана динаміка має тенденцію до більшої інтенсивності, ніж у південних районах. До цих районів ми відносимо ті, що знаходяться на північ від м. Рівне, і отримали забруднення ґрунтів радіонуклідами від 40 до 170 кБк/м<sup>2</sup>, а саме: Березнівський, Володимирецький, Дубровицький, Зарічненський, Рокитнівський, Сарненський. Південні райони області – Гошанський, Дубенський, Здолбунівський, Млинівський, Острозький, Радивилівський – отримали забруднення ґрунтів радіонуклідами від 13 до 7,5 кБк/м<sup>2</sup>. Особливу увагу в північних районах треба приділити різкому зростанню динаміки поширеності ендокринологічних захворювань та хвороб крові. В цей же час центральні та південні райони через спад виробництва в 90-х роках мають тенденцію до зниження деяких захворювань.

Особливістю формування доз опромінення населення, що проживає на забруднених радіонуклідами територіях є пролонговане зовнішнє та внутрішнє опромінення, в основному за рахунок довгоіснуючих радіонуклідів цезію, стронцію, що доповнюють сформовані дози раннього післяаварійного стану, викликаючи опромінення щитовидної залози. Основним дозоутворюючим фактором радіоцезія є вживання молочних продуктів і дарів лісу (гриби, ягоди).

Коефіцієнт кореляції між сумарною дозою радіації, накопиченою населенням за 1986-1997 рр. та забрудненням ґрунтів радіонуклідами та значень сумарного забруднення ґрунтів радіонуклідами по відповідних районах дорівнює 0,97 (рис. 2).

Між показниками дози опромінення щитової залози (середні по району для всіх за вікових груп) та забрудненням ґрунтів радіонуклідами є зв'язок з коефіцієнтом кореляції 0,91. Коефіцієнт кореляції між зна-

ченнями сумарного забруднення ґрунтів та захворюваністю на хвороби ендокринної системи по відповідних районах дорівнює 0,81. При порівнянні поширеності захворювань крові та рівнями забруднення ґрунту радіонуклідами виявлена кореляція з коефіцієнтом 0,72. Коефіцієнт кореляції сумарного забруднення ґрунту радіонуклідами та захворюваності на хвороби органів травлення становить 0,84. Тобто існує тісний зв'язок між ступенем забруднення території та поширеністю захворювань досліджених нозологій.

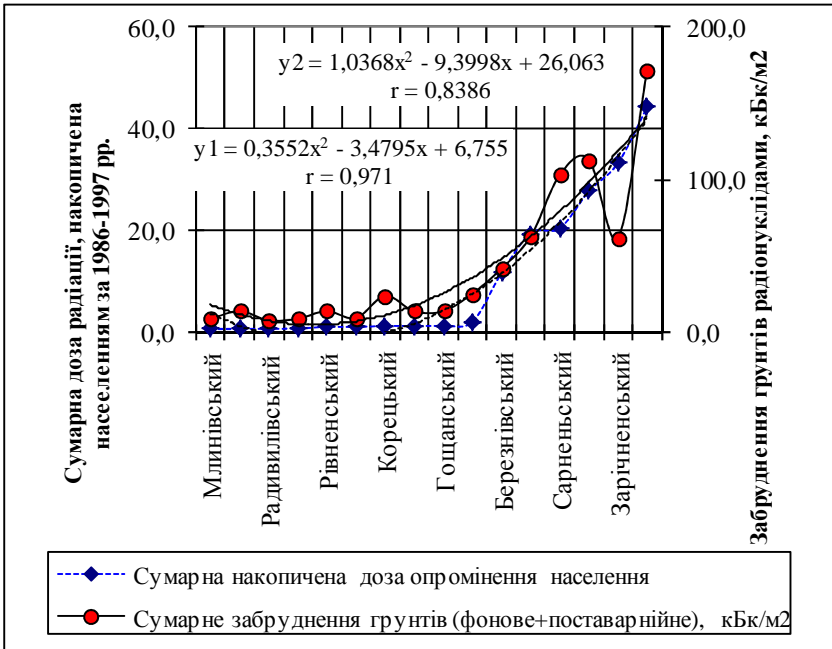


Рис. 2. Зв'язок між сумарною дозою радіації, накопиченою населенням з 1986 р. та забрудненням ґрунтів радіонуклідами

На основі досліджень побудовані картосхеми детермінації сумарного забруднення ґрунту радіонуклідами та захворюваністю на хвороби органів травлення і захворювань крові. Просторовий розподіл рівнів первинної захворюваності на хвороби органів травлення аналогічний сумарному забрудненню ґрунтів радіонуклідами (відповідно і сумарному накопиченню радіоактивного опромінення населенням) (рис. 3).

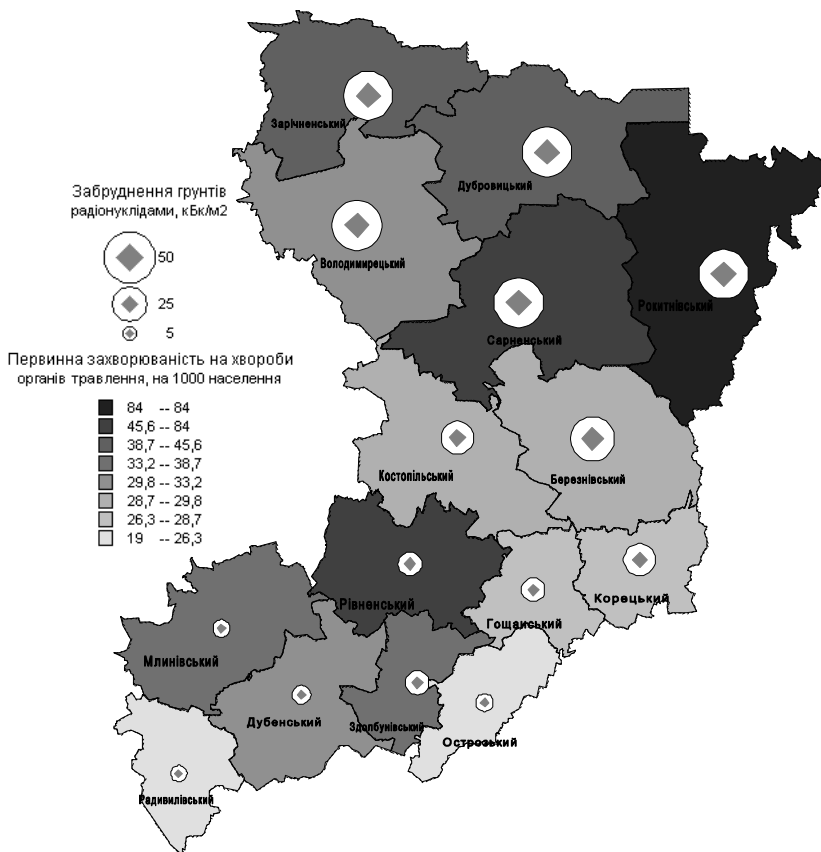


Рис. 3. Картошка первинної захворюваності органів травлення та первинної захворюваності на хвороби органів травлення

Не тільки ендокринологічні хвороби та захворювання крові мають детермінацію з радіологічними показниками, що було відомо вже давно, але й такі, на перший погляд, незалежні від опромінення нозології, як хвороби органів травлення. Це може пояснюватись тим, що більше 90% накопиченої дози опромінення населення в уражених районах отримує через внутрішнє опромінення, а саме – через споживання радіоактивно забруднених продуктів харчування, які потрапляють в організм через органи травлення.

Результати проведених досліджень показують, що при встановленні екологічного ризику території по відношенню до рівня ризику насе-

лення, яке проживає в даній місцевості необхідно враховувати ступінь впливу природних і антропогенних чинників як у часі, так і в просторі. Це передбачає проведення комплексних екологічних досліджень.

Завдяки кореляційному аналізу великої кількості масивів медико-демографічних та природно-екологічних показників можна стверджувати, що існують об'єктивні взаємозв'язки між якістю навколишнього середовища та медико-екологічною ситуацією.

**Висновки.** Наведений алгоритм оцінки рівня екологічного ризику території області за показниками її медико-екологічного стану дає можливість вирішувати такі завдання, як: оцінити реально існуючий рівень здоров'я населення у часі і просторі при відомих значеннях критеріїв екологічних факторів; пояснити ретроспективні зміни здоров'я населення при відомих тенденціях формування екологічної ситуації в динаміці; провести ранжування території для визначення комплексу першочергових природоохоронних заходів з метою покращення медико-екологічного стану. Тому визначення інтегральних показників оцінки системи “здоров'я населення – навколишнє середовище” є актуальною проблемою, теоретичне та практичне значення.

1. Авцын А. А. Введение в географическую патологию / А. А. Авцын. – М. : Медицина, 1972. – 328 с. 2. Барановский А. П. О возможности применения линейного регрессионного анализа при прогнозировании состояния здоровья от факторов окружающей среды / Барановский А. П., Косулин К. Т. // Гигиена и санитария. – 1991. – № 11. – С. 85-86. 3. Волкова Л. А. Географо-математичний аналіз екостану в Східній частині північно-західного регіону України за медико-демографічними критеріями ризику / Волкова Л. А., Кушнірук Ю. С. // Наукові записки Тернопільського державного педаг. університету. Спеціальний випуск: Екологічна географія. Серія: Географія. – Тернопіль, 2004. – № 2. – Ч. 2. – С. 43-49. 4. Волкова Л. А. Використання методів конструктивної географії при визначенні екологічного ризику в східній частині Північно-Західного регіону України / Волкова Л. А., Кушнірук Ю. С. // Матеріали ІХ з'їзду Географічного товариства України „Україна: Географічні проблеми сталого розвитку”. – К. : Обрії, 2004. – Т. 3. – С. 211-214. 5. Волкова Л. А. Оценка радиологической составляющей в системе “Окружающая среда–здоровье населения” / Волкова Л. А., Кушнірук Ю. С. // Materiały VI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji “Strategiczne pytania światowej nauki - 2010” 07-15 lutego 2010 roku. Voluue 13. Chemia i chemiczne technologie. Ekologia. Rolnictwo. Weterynaria.: Przemysl. Nauka I studia – S. 46-49. 6. Волкова Л. А. Еколого-географічне дослідження території Рівненської області / Волкова Л. А., Кушнірук Ю. С. // Экосистемы, их оптимизация и охрана.– Симферополь : ТНУ, 2011. – Вып. 5(24). – С. 164–172. 7. Гуцуляк В. М. Медична географія (екологічний аспект) / В. М. Гуцуляк. – Чернівці, 1997. – 72 с. 8. Кушнірук Ю. С. Аспекти медико-географічних досліджень території Рівненської області / Волко-

ва Л. А., Кушнірук Ю. С. // Науковий вісник Чернівецького університету: зб. наук. праць. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2012. – Вип. 614-615: Географія. – С. 83-85. **9.** Коротун І. М., Коротун Л. К. Географія Рівненської області / Коротун І. М., Коротун Л. К. – Рівне, 1996. – 274 с. **10.** Пашенко В. М. Основні поняття і проблеми еколого-географічних досліджень / В. М. Пашенко // Український географічний журнал. – 1994. – № 4. – С. 8-16. **11.** Райх Е. Л. Принципи и методы медико-географического изучения качества окружающей человека среды / Е. Л. Райх // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1979. – № 4. – С. 12-27.

Рецензент: д.т.н., професор Яцик А. В. (НУВГП)

---

**Kushniruk Y. S., Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Volkova L. A., Candidate of Engineering, Professor** (National University of Water Management and Nature Resources Use, Rivne)

### **ECOLOGICAL RISK TERRITORY AS AN INDICATOR OF ITS HEALTH AND ENVIRONMENTAL STATUS**

**The article deals with the problems of investigating medical and ecological state of the area. The actuality of medical geography in Rivne region is determined. The ways of ecological risk determination based on geo-ecological analysis of the area are examined.**

**Keywords:** ecological risk, medical and environmental state, health of people, correlation analysis.

---

**Кушнірук Ю. С., к.геогр.н., доцент, Волкова Л. А., к.т.н., професор** (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно)

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК ТЕРРИТОРИИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЕЁ МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**

**Статья посвящена проблемам исследования медико-экологического риска территории с учетом состояния окружающей среды. Определяется актуальность аспектов медицинской географии на Ривненщине. Рассматриваются пути определения экологического риска, который базируется на основе эколого-географического анализа территории.**

**Ключевые слова:** экологический риск, медико-экологическое состояние, здоровье населения, корреляционный анализ.

---