

системи оптимізаційних заходів. Сучасний її стан у Львівській області оцінюється як такий, що потребує удосконалення, покращання матеріально-технічного, фінансового та кадрового забезпечення, розширення Програми спостережень; 2) система моніторингу є джерелом необхідної медико-географічної інформації для прийняття управлінських медико-екологічних та санітарно-епідеміологічних рішень; 3) використання технологій ГІС у реалізації моніторингу СЕС і ЗН Львівської області дозволить: а) оптимізувати процес збору інформації про санітарно-епідеміологічну та медико-географічну ситуацію; б) виявляти недоліки існуючої системи моніторингу та обґрунтовувати шляхи їхнього подолання; в) оперативно отримувати найновішу інформацію про стан екологічної ситуації в області та приймати оптимальні управлінські рішення.

#### Література:

1. Адаменко О., Рудько Г., Ковальчук І. Екологічна геоморфологія. - Івано-Франківськ: Факел, 2000. - 411 с.
2. Аналіз санітарно-епідеміологічної ситуації у Львівській області та показники діяльності санепідслужби за 1997 – 1999 рр. – Львів, 2000. – 210 с.
3. Аналіз санітарно-епідеміологічної ситуації у Львівській області та показники діяльності санепідслужби за 1999 – 2003 рр. – Львів, 2004. - 189 с.
4. Даценко І. І., Габонович Р. Д. Профілактична медицина. Загальна гігієна з основами екології. Навчальний посібник. – К.: Здоров'я, 1999. – 694 с.
5. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. – М.: Гидрометеоздат, 1984. – 560 с.
6. Как организовать общественный экологический мониторинг: Руководство для общественных организаций / Е. А. Васильева и др. Под ред. М. В. Хотулевой. – М.: Социально-Экологический Союз, 1997. – 256 с.
7. Пелех М. Регіональні особливості суспільного здоров'я в Україні // Вісник Львів. ун-ту. Серія географ. – Львів, 1999. – Вип. 24. – С. 56-59.
8. Рудько Г. І., Смоляр М. І., Скатинський Ю. П. та ін. Екологічна оцінка стану геологічного середовища Червоноградського гірничо-промислового району у зв'язку з масовим захворюванням дітей флюорозом. – К.: Знання, 1996. – 78 с.
9. Статистичний довідник показників стану здоров'я населення та діяльності лікувально-профілактичних установ Львівської області. – Л., 1995. – 174 с.; Л., 1996. – 136 с.; Л., 1997. – 142 с.; Л., 1998. – 162 с.; Л., 1999. – 172 с.; Л., 2000. – 176 с.
10. Статистичний щорічник Львівської області. – Л., 1996. – 72 с.
11. Фондові матеріали санітарно-епідеміологічної служби Львівської області.

#### Summary:

*I. Kovalchuk, M. Petrovs'ka.* THE CONCEPT OF SANITARY-EPIDEMIOLOGICAL SITUATION AND POPULATION HEALTH REGIONAL MONITORING

The definition of “medical-environmental monitoring” is given. The main structural components of the monitoring of sanitary-epidemiological situation and population health in Lviv region have been characterized. The main directions of monitoring development and the criteria of monitoring system optimality and effectiveness assessment have been proposed.

УДК 911:504.61+502:314 (477. 81)

Юрій КУШНІРУК

### ОЦІНКА МЕДИКО-ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ЗА СТАНОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРИКЛАДІ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вплив особливостей географічного середовища на здоров'я людини і закономірності поширення хвороб в залежності від екологічного стану стає важливим об'єктом для вивчення в цілому ряді наук: медичній географії (А.Г. Воронов), екологічній географії (В.А. Барановский, В.М. Пашенко), географічній екології (В.А. Барановский, П.Г. Шищенко), екології людини, санітарній гігієні тощо. Об'єктом медико-географічних досліджень є система “навколишнє середовище – здоров'я людини” (Е.Л. Райх, В.М. Гуцуляк) [5].

Актуальність еколого-географічного аналізу території полягає в тому, що екологічний аналіз дозволяє розрахувати комплексний показник кількісної міри оцінки негативних наслідків впливу середовища на людину. Запропонована концепція екологічного аналізу виходить з того, що завжди існує набір чинників, як природного так і антропогенного генезу, що загрожують здоров'ю населення. Питання визначення кількісної оцінки ступеню екологічного ризику проживання населення на окремих структурних територіальних одиницях є актуальним як у практичному так і в теоретичному аспекті [11].

Методологію комплексної еколого-географічної оцінки території в останньому десятиріччі ХХ ст. досліджували як українські, так і зарубіжні вчені: В.В. Байдерин, В.А. Барановский, Т.М. Белякова, В.А. Ведерников, В.Н. Виниченко, В.М. Гуцуляк, С.Ю. Дайман, Т.М. Дианова, А.А. Жаворонков, О.П. Ермолаев, Т.И. Коновалова, О.А. Макаров, Ю.С. Мальшев, Я.П. Молчанова, Е.В. Ненахова, В.М. Пащенко, Ю.В. Полошкин, Е.В. Рогова, И.Н. Ротанова, С.В. Рященко, Н.П. Торсуев, И.Е. Трофимова, А.М. Трофимов, И.А. Хлебович, О.М. Черп, М.В. Хотулёва, F.J. Congel, K.F. Eckertan, A.A. Moghissi, R.E. Narland та інші.

Екологічний метод в медичній географії – це методичний прийом, що використовується при аналізі рівнів захворювань, розподілених у часі і просторі з обліком екологічних факторів. Це метод порівняння захворюваності чи смертності на різних за екологічними показниками територіях [5].

Екологічний тип аналізу в медико-географічному аспекті відноситься до описових методів. Екологічні дослідження у багатьох випадках важко інтерпретувати, оскільки не часто вдається зробити прямий аналіз всіх пояснень отриманих даних. В екологічних дослідженнях звичайно використовуються дані, що збираються для інших цілей, при цьому інформація про інші різноманітні впливи і соціально-економічні фактори може бути відсутня. До того ж, оскільки одиницею аналізу в таких дослідженнях є популяція чи група людей, неможливо простежити індивідуальні зв'язки між впливом і ефектом. Одна з переваг екологічних досліджень полягає в тому, що при їхньому проведенні можна спиратися на дані про населення з широкими характеристиками. У такий спосіб в екологічному аналізі використовуються агреговані чи згруповані дані. Екологічний аналіз проводиться різними методами. Одним з підходів до вирішення цього питання є дослідження зв'язку між викидами шкідливих речовин, розподіленими по території і показниками здоров'я населення за той самий час. Також зв'язок між експозицією і захворюванням може бути зіставлена в двох чи більше групах населення, що відрізняються по впливі експозиції. Третій тип аналізу – це аналіз основних тенденцій динаміки показників здоров'я в спланованих екологічних дослідженнях. У цьому випадку зв'язку, установлені між експозицією і захворюванням, прослідковуються в часі за мінливими умовами експозиції і показниками здоров'я [1].

Головна перевага екологічного підходу це постійне вивчення дуже великих груп населення (наприклад, населення країн) що дозволяє визначити відносно невелике збільшення ризику. Екологічне вивчення залишається найбільш розповсюдженим і популярним в медичній географії, тому що воно відносно легко і швидко проводиться, використовуючи існуючі бази даних. У результаті, добре сплановане екологічне дослідження може бути більш вигідним у порівнянні зі скринінгом чи моніторингом, тому що воно дешевше і простіше по виконанню і може дати ті ж результати, що і спеціально організовані дослідження з вивчення стану здоров'я населення [1]. У більшості досліджень, наприклад, використовуються дані існуючої системи моніторингу, що сама по собі досить дорога, але чия вартість не міняється при проведенні екологічних досліджень. Екологічний підхід може також бути використаний, при дослідженні кластерів захворювань на відносно невеликих по чисельності територіях.

Так, у Великобританії даний метод дуже широко використовується в екологічній практиці. Зіставляються дані про стан здоров'я (наприклад, рак легень) населення

несприятливого міста з показниками захворюваності раком легень у цілому по регіоні, куди входить дане місто.

Донедавна екологічний, медико-географічний аналіз (показники, що характеризують стан навколишнього середовища і здоров'я населення) по територіях, по просторово-територіальному розподілі показників, по картографуванню факторів навколишнього середовища і критеріїв здоров'я міг бути виконаний тільки вручну. В останні 10-15 років можливості просторового аналізу даних істотно покращилися при впровадженні географічних інформаційних систем (ГІС). ГІС – можна розглядати, як систему для узагальнення, збереження, обробки і представлення даних у територіальному розрізі. ГІС використовується не тільки для складання і представлення різних карт, але і призначена для застосування нових просторово-аналітичних методів аналізу даних. Для відображення динаміки розподілу значень екологічного ризику з часом, можна використовувати спосіб локалізованих діаграм, векторний спосіб, а також винесені за межі картографічного зображення графіки, діаграми і таблиці. Перспективним способом відображення динаміки розподілу значень екологічного ризику є динамічне представлення інформаційної графіки. Крім того ГІС стимулює розробку нових технологій і методів наукових досліджень у просторі, що істотно підвищують можливості статистичного аналізу і просторового представлення результатів дослідження. Інформація про екологічний ризик динамічно змінюється (разом з екологічною обстановкою) у часі і просторі, унаслідок чого її доцільно зберігати, обробляти й аналізувати засобами ГІС, де вона може представлятися у виді картографічного матеріалу (за допомогою картоснови, знімків), інформаційно-аналітичної графіки (тематичні карти, діаграми і т.п.), таблиць і інших засобів [1]. Оцінка показників екологічного ризику з позицій геоінформатики і, зокрема, картографії – перспективний напрямок екології.

У практичній роботі з оцінки ризику велику допомогу можуть зробити комп'ютерні програми, спеціально розроблені для цієї мети. Крім прискорення обчислень при розрахунках, такі програми в більшості випадків містять бази даних з токсичними характеристиками забруднюючих речовин і описами особливостей їхньої дії. В даний час існує велике число таких програм як іноземних, так і російських. Серед іноземних слід зазначити "Risk Assistant", "SmartRISK", "IEUBKwin". Російські програми, розроблені в НДІ екології людини і гігієни навколишнього середовища ім. А.Н. Сисіна РАМН. Це: "CISRA" – оцінка ризику впливу забруднення навколишнього середовища на здоров'я населення; "DOSE&RISK" – оцінка величини надходження і ризиків порушення стану здоров'я при ізольованому, комплексному і комбінованому впливові хімічних речовин; "CRAS" – оцінка канцерогенного ризику впливу хімічних речовин і інші.

Для виявлення величини та напрямку зв'язку між екологічними та медико-демографічними показниками застосовується програмне забезпечення з можливістю статистичного аналізу: табличний процесор Exel, статистичні пакети Statistica, SPSS, UniSTAT. Після виявлення чітких кореляцій створюються наглядні графіки та діаграми залежності медико-демографічного стану від екологічної ситуації за окремими показниками.

Для побудови та аналізу діаграм та графіків використовуються програми Advanced Grapher, Tecplot, Uniplot, Vinny Graphics, Graphical Analysis тощо.

Для створення тематичних карт, які застосовуються в попередній оцінці екологічного ризику, оптимально використовувати картографічне програмне забезпечення (Mapinfo, MapViewer, ArcView та ін.). Ці програми дозволяють не тільки створити наглядні тематичні карти, але й змінювати їх при розширенні статистичної бази, використовувати показники різних часових проміжків.

Нами, на прикладі Рівненської області досліджені взаємозв'язки багатьох медико-екологічних показників за 1986-2003 рр. Так, наприклад, виявлена залежність рівнів первинної захворюваності дітей на новоутворення від забрудненості ґрунту радіонуклідами

(рис.1).

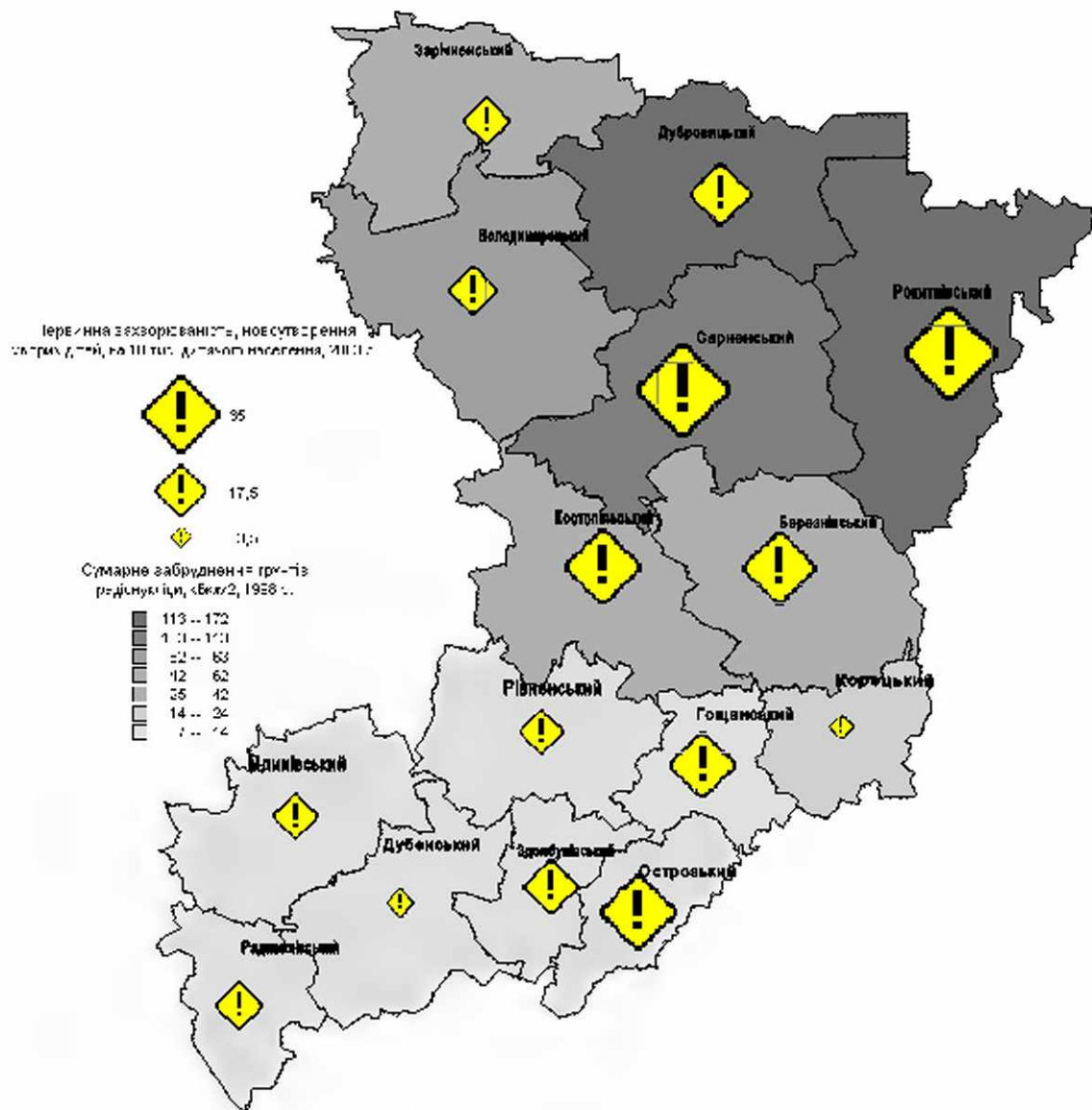


Рис.1. Первинна онкозахворюваність дітей на фоні радіологічного забруднення ґрунтів.

При обробці бази даних, масив якої налічує більше 300 пар екологічних та медико-демографічних показників нами був поєднаний екологічний метод порівняння територій за медико-демографічними показниками та визначення екологічного ризику за екологічними показниками навколишнього середовища з використанням методів порівняння територій за комплексними факторами ризику [6, 7, 8].

Так, після виявлення детермінації опромінення населення та радіологічного забруднення ґрунтів були проведені дослідження на залежність рівнів первинної захворюваності та поширеності захворювань від радіологічного стану території. Зв'язок первинної захворюваності дітей на новоутворення та забруднення ґрунтів радіонуклідами має коефіцієнт кореляції 0,63.

Потрібно зауважити, що коефіцієнти кореляції окремого показника забрудненості навколишнього середовища з медико-демографічним показником будуть різними і можуть коливатись в широкому діапазоні. Це обумовлено адаптаційними та компенсаційними властивостями організму людини. При дії невеликих доз токсиканта початкова реакція

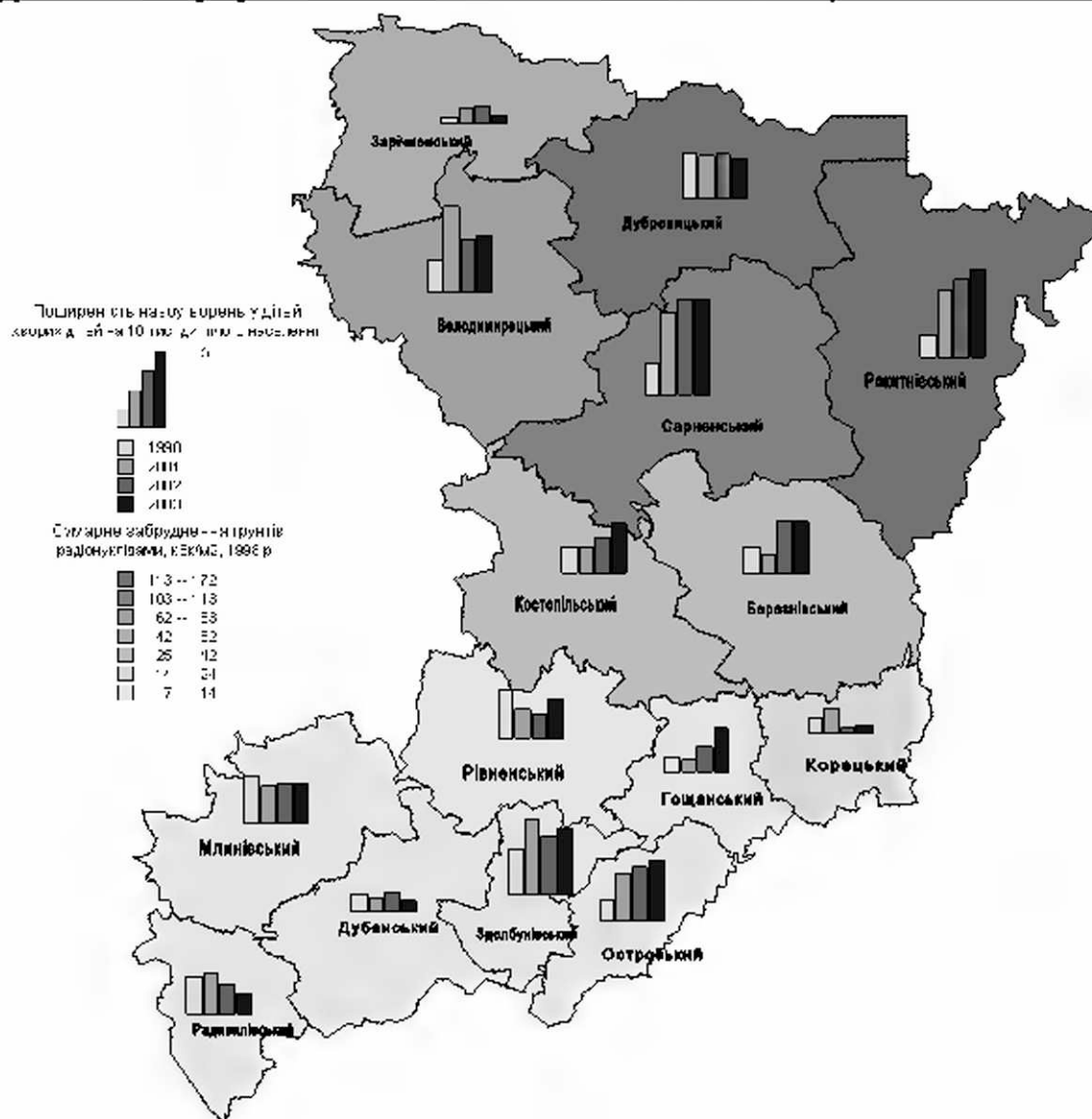


Рис.2. Поширеність онкозахворюваності дітей фоні забруднення ґрунту радіонуклідами

організму виявляється в стимуляції виведення і знешкодження речовини, що практично ніяк не позначається на статистиці захворюваності, якщо продукти перетворення самі не є більш токсичними, ніж вихідна речовина [4]. Надалі, у силу перенапруги захисних систем цього рівня, відбувається гальмування даних процесів, що супроводжується майже стрибкоподібним зростанням рівня звичайно неспецифічної патології. В наступний період включаються механізми адаптації, що приводить до стабілізації рівня захворюваності, а іноді навіть до її зниження (фаза неспецифічної резистентності, адаптації). Далі, при тривалій дії токсиканта, відбувається зрив механізмів неспецифічної адаптації у черговому стрибку рівня захворюваності.

Ще вища кореляція рівнів опромінення зоба за віковими групами від забрудненості ґрунту радіонуклідами (рис.3).

Латентний період розвитку пухлин від радіації, на думку ряду вчених, може бути біля 10-40 років. В доварійний період рак щитовидної залози у дітей Рівненської області практично не виникав, а за останні роки такі випадки стають дедалі частіше. Переважно ці діти проживають в радіоактивно забруднених районах області. Збільшилось число випадків раку щитовидної залози у дорослих. Захворюваність раком щитовидної залози в 1986 році на

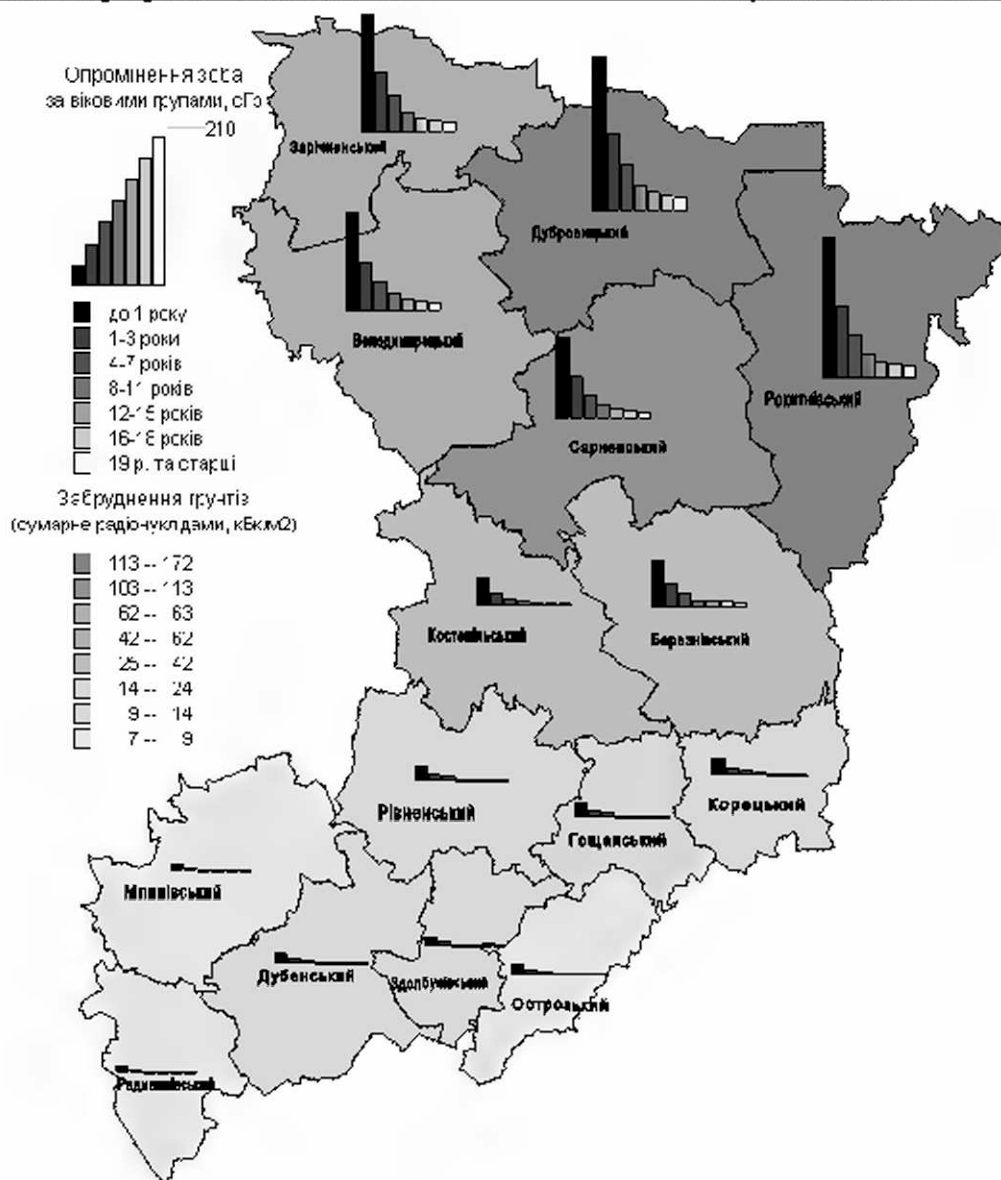


Рис.3. Опромінення зоба на фоні забруднення ґрунту радіонуклідами

1000 населення становила 0,007 випадків, в 1999 році – 0,12 (в 17 разів більше). За останні роки збільшилась патологія щитовидної залози, в тому числі епідемічних і вузлових зобів, гіпотеріозів. Особливо несприятлива ситуація склалась в Березнівському районі, де захворюваність за 10 років на гіпотеріоз зросла в 2,8 рази (з 0,68 в 1990 р. до 1,9 у 1999 р. на 1000 населення), вузловий зоб – в 6,2 рази (з 0,89 в 1990 р. до 5,5 у 1999 р. на 1000 населення); Дубровицькому районі, де відповідні показники: гіпотеріоз – захворюваність зросла в 2,6 рази (з 0,59 в 1990 р. до 1,5 у 1999 р. на 1000 населення), вузловий зоб – в 8,7 рази (з 0,35 в 1990 р. до 3,1 у 1999 р. на 1000 населення); Зарічненському районі, де захворюваність на гіпотеріоз зросла в 3,5 рази (з 0,63 в 1990 р. до 2,2 у 1999 р. на 1000 населення), вузловий зоб – в 2,5 рази (з 2,86 в 1990 р. до 7,0 у 1999 р. на 1000 населення) [6].

Результати кореляційного аналізу показують залежність між середнім рівнем опромінення щитовидної залози (середній рівень за всіма віковими групами (таб.1) та сумарним забрудненням ґрунту радіонуклідами з коефіцієнтом кореляції 0,89 (рис.4).

Нами проведено поєднання методів визначення екологічного ризику з екологічним порівняльним методом що розширює існуючі аналогічні методики комплексної оцінки

Дози опромінення щитовидної залози за віковими групами, сГр

Райони	середнє	до 1 року	1-3 роки	4-7 років	8-11 років	12-15 років	16-18 років	19 та старші
Березнівський	34,9	64,5	33,3	20,3	12,2	9,0	8,8	7,6
Володимирецький	43,8	131,9	67,2	40,5	23,2	16,7	14,4	12,6
Гошанський	6,6	19,7	10,1	6,1	3,5	2,5	2,2	1,9
Дубенський	4,7	14,2	7,3	4,4	2,5	1,8	1,6	1,4
Дубровицький	67,7	203,6	103,9	62,8	36,0	25,9	22,3	19,5
Зарічненський	52,2	157,3	80,2	48,4	27,8	19,9	17,2	14,8
Здолбунівський	3,8	11,4	5,9	3,5	2,0	1,4	1,3	1,1
Корецький	8,0	24,0	12,3	7,4	4,2	3,1	2,6	2,3
Костопільський	12,4	37,3	19,0	11,5	6,6	4,7	4,1	3,6
Млинівський	3,4	10,3	5,3	3,2	1,8	1,3	1,2	1,0
Острозький	4,6	13,8	7,0	4,3	2,4	1,7	1,5	1,3
Рівненський	6,7	20,1	10,3	6,2	3,5	2,5	2,2	1,9
Рокитнівський	62,6	188,5	96,5	57,9	33,3	23,8	20,4	17,9
Сарненський	36,2	108,8	55,7	33,5	19,3	13,8	12,1	10,6
Радивилівський	3,4	10,3	5,2	3,2	1,8	1,3	1,2	1,0

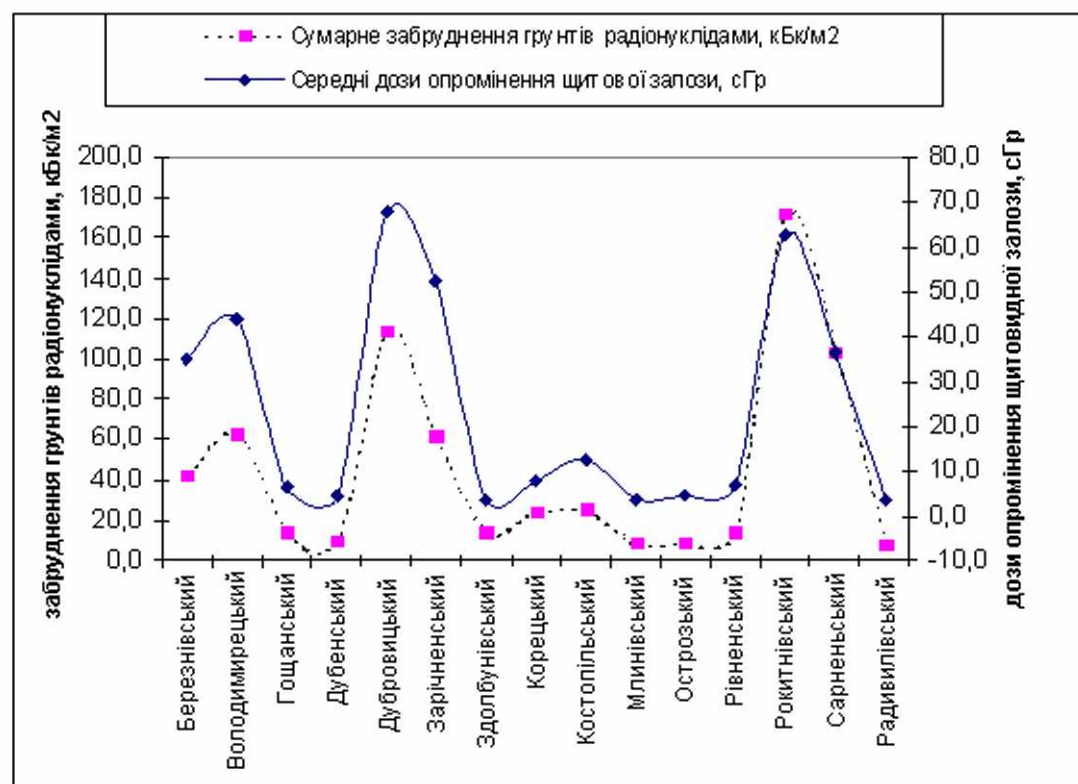


Рис. 4. Кореляція опромінення щитовидної залози та забруднення ґрунту радіонуклідами по Рівненській області.

екологічного стану території. Запропонована методика дозволяє дослідити не тільки зміни екологічного стану в часі, але й порівняти окремі території за приведеними до 5-бальної системи рангами екологічного ризику. Методика включає крім загальноприйнятих еколого-демографічних показників та загальних рівнів захворюваності й смертності населення, також конкретні показники структури смертності населення з основних причин та поширеність захворюваності населення в розрізі окремих, найбільш залежних від екзогенних факторів, нозологій. Так, проведені нами дослідження дозволяють робити висновки не тільки про

загальний рівень екологічного ризику на конкретних територіях, але й, використовуючи часово-просторову схему, подати картину в розгорнутому вигляді з визначенням найбільш загрозливих тенденцій.

#### Література:

1. Анализ и оценка информации о влиянии факторов окружающей среды на состояние здоровья населения России. Отчет Компонента "Экологическая эпидемиология" ПУОС, Москва, 1996.
2. Барановский В.А., Шищенко П.Г. "Екологічна географія та географічна екологія – нові наукові напрями в дослідженнях взаємодії природи і суспільства". Україна – географічні проблеми сталого розвитку. т. 2, Київ, 2004. С. 5-7.
3. Барановский В.А., Шищенко П.Г. "Екологічна географія – новий науковий напрям сучасної географії". Екологічна географія: історія, теорія, методи, практика. Тернопіль, 2004. С. 3-4.
4. Бондарчук Е.А. Адаптация методологии оценки риска здоровью населения от загрязнения окружающей среды. Муниципалитет. Спецвыпуск Экология городов, № 11-12, 1998, С. 40-45.
5. Гудуляк В.М. Медична географія (екологічний аспект). Чернівці, 1997. 72 с.
6. Волкова Л.А., Кушнірук Ю.С. Географо-екологічне районування Рівненської області за комплексом екологічних та медико-демографічних факторів ризику // Вісник Рівненського державного технічного університету. - Рівне: РДТУ. – 2002. - № 3(16). - С. 3-9.
7. Волкова Л.А., Кушнірук Ю.С. Екологічні та медико-демографічні фактори ризику в комплексній оцінці географо-екологічної ситуації території на прикладі Рівненської області // Матеріали I міжнар. конф. "Проблеми екології та екологічної освіти". - Кривий Ріг: І.В.І. – 2002. - С. 75-77.
8. Волкова Л.А., Кушнірук Ю.С. Географо-екологічні дослідження території при визначенні факторів екологічного ризику в східній частині Північно-Західного регіону України // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М.Коцюбинського. Серія: географія. - Вінниця: ВДПУ. – 2004. - №7. - С. 90-96.
9. Коньгин Е.А., Фурман В.Д. Цель и направления работы Компонента "Экологическая эпидемиология" по модификации эколого-эпидемиологической информационной системы в рамках Проекта по управлению окружающей средой в Российской Федерации. Управление окружающей средой. Информационный бюллетень, № 5, Москва, 1997, С. 11-15.
10. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации №25 от 10.11.97 и Главного государственного инспектора Российской Федерации по охране природы №03-19/24-3483 от 10.11.97 "Об использовании методологии оценки риска для управления качеством окружающей среды и здоровья населения в Российской Федерации".
11. Черп О.М, Виниченко В.Н., Хотулева М.В., Молчанова Я.П., Дайман С.Ю. "Экологическая оценка и экологическая экспертиза" РОО Эколайн, 2000.
12. Перфильева Е. В. Экологические риски алюминиевого производства, экологическая оценка.
13. Токсикометрия химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Под общей редакцией А.А.Каспарова и И.В.Саноцкого, М.,1986, 428 с.
14. Duffus J. H., Park M.V. Chemical Risk Assessment. Training Module №3, UNEP/IPCS, 1999.
15. Environmental Quality 1984. 15th Annual Report of the Council on Environmental Quality. Washington. 1986. P.199-246.
16. Environmental Report. 1984. NN 15, 16.
17. Environmentalist. 1983. Vol. 3. N4. P. 303-304.
18. Environmental Science and Technology. 1986. N12. P. 1191.
19. A Guidebook to Comparing Risks and Setting Environmental Priorities, EPA, USA, 1993.
20. Journal of Environmental Science and Management. 1984. N 3. P. 256-257.
21. Linkage methods for environment and health analysis. General Guidelines. WHO, Geneva, 1996.

#### Summary:

*Kushniruk Y.S.* ANALYSIS OF MEDICAL AND ECOLOGICAL RISK ON THE CONDITION OF THE ENVIRONMENT BY THE EXAMPLE OF THE RIVNE REGION.

Ecological and geographical research of Rivne region was carried out. The actuality of this work is urgent, taking into consideration the catastrophic state of the environment. Scientific novelty lies in creating of a regional scheme, which extends the existing similar procedures of a complex assessment of ecological state of the area according to risk factors. The theoretical value of this research work is that it can be a basis for the development of procedures of universal complex ecological and geographical assessment of other regions of Ukraine.