

МЕТОДИ МЕДИКО-КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ КАЛУСЬКОГО ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

Методи медико-конструктивно-географічних досліджень для визначення рівня захворюваності населення Калуського промислового району. Складена карта-схема геоecологічних полігонів для досліджень з виділенням лікарських ділянок району. Розроблено алгоритм медико-конструктивно-географічної оцінки впливу ecологічних чинників на захворюваність населення.

Ключові слова: захворюваність населення, ecологічні чинники, алгоритм, моніторинг, конструктивно-географічні карти.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Захворюваність населення є показником, який характеризує вплив середовища на людину. При цьому первинна захворюваність визначається на основі лише вперше зареєстрованих випадків хвороби протягом року, а загальна враховує усіх хворих, виявлених на момент обліку.

Серед негативних показників нездоров'я населення виділяються такі, поширення яких певним чином залежить від стану навколишнього середовища. Ці захворювання називаються ecолого-залежними і за характером прояву можуть бути випадковими та не випадковими. Останні поділяються на:

- індикаторну патологію, яка характеризує високий ступінь залежності здоров'я від якості навколишнього середовища (профзахворювання, онкозахворювання, перинатальна смертність, вроджена патологія, генетичні дефекти, алергози, токсикози, ендемічні захворювання);

- ecологічно залежну патологію, що характеризує середню залежність від якості навколишнього середовища (загальна та дитяча смертність, хронічний бронхіт і пневмонія у дітей, загострення основних захворювань, серцево-судинної і дихальної системи);

- помірний ступінь залежності (патологія вагітності, захворювання з тимчасовою втраченою працездатністю, хронічний бронхіт і пневмонія у дорослих, захворювання серцево-судинної системи тощо).

У структурі захворюваності населення Калуського промислового району переважають хвороби органів дихання, системи кровообігу, нервової системи, органів чуття і травлення. Значимість проблеми здоров'я населення зростає останнім часом у зв'язку з інтенсивного антропогенного денатурацією навколишнього середовища.

Окрім цього, слід відмітити, що Верховна Рада України оголосила території міста Калущ та сіл Кропивного і Сівка-Калуська Калуського району Івано-Франківської області зоною

надзвичайної ecологічної ситуації. Такий статус населені пункти отримали внаслідок прийнятих свого часу неправильних рішень щодо розташування й експлуатації споруд для захоронення радіоактивних, токсичних та інших відходів і внаслідок розробки калійних родовищ.

Аналіз попередніх досліджень та публікацій. На сучасному етапі розвитку конструктивно-географічних досліджень активно розвиваються методи ecолого-ландшафтного та медико-географічного картування різних регіонів України. Власне, детальні роботи такого плану найближче до регіону Прикарпаття виконані В.М. Гуцуляком [1] для Чернівецької, Н.В. Мельником [2] та Є.М. Нейком [3,4] для Закарпатської областей. Методичне значення для наших досліджень має робота Л.В. Міщенко [6] для оцінки ecологічного стану забруднених радіонуклідами територій ландшафтно-геохімічними методами.

Незважаючи на велику кількість проведених у різних регіонах України досліджень з оцінки впливу ecологічних конструктивно-географічних досліджень з впливу ecологічних факторів на здоров'я населення, єдиного методу цієї процедури немає. Тому цілком правомірним для Калуського промислового району, де відбулося значне порушення ecологічної рівноваги, що призводить до деструктивних змін у здоров'ї населення і вибір методів для визначення його рівня є актуальним.

Виклад основного матеріалу. Медико-географічне дослідження для визначення рівня захворюваності приводилося у Калуському регіоні в його адміністративних границях. З цієї метою виділено 13 лікарських ділянок, які характеризуються різним рівнем захворюваності, виходячи з особливостей геологічної будови, геоморфології, розповсюдження ґрунтів різних типів, ландшафтно-структури території та існуючих вимог до масштабу досліджень. На площі 700 км² була розбита мережа,

що включає 4 маршрути і 60 геоекологічних полігонів (точок спостереження за забрудненням ґрунтів, поверхневих та підземних вод, атмосферного повітря (рис.1)). Орієнтація напрямків маршрутів обиралась таким чином, щоб пересікала усі типи ландшафтів, геоморфологічних елементів та геологічних структур, і прокладена з південного заходу на північний схід.

Крім вищенаведених точок спостережень під час проведення маршрутів додатково відбирались проби ґрунтів, вод, атмосферного повітря поза населеними пунктами. Особлива увага зверталась на місця активної дії джерел забруднення, автомобільні і залізничні магістралі, зони скидання стічних вод тощо. Для вивчення динаміки атмосферної циркуляції враховувалась тривалість односпрямованого атмосферного переносу, при можливості – товщина забрудненого шару повітря над містом або промисловим комплексом. Серед річного режиму вітрів вибирались 2-3 основні напрямки рози вітрів. Важливе значення мала тривалість штильового періоду, з яким пов'язано застоювання повітря та акумуляція поллютантів в улоговинних формах рельєфу. При цьому враховувався також вплив глобальних та регіональних повітряних переносів. Оцінювались також форми рельєфу та їх розташування по відношенню до переважаючих напрямків вітрів та джерел забруднення. Визначались також, так звані "динамічні труби", де постійні вітри переносять газові викиди.

Опробування ґрунтів на площі району здійснювалось на геоекологічних полігонах через 0,5-1,2 км. Для визначення внутрірічного циклу поступлення забруднювачів у ґрунти проводився відбір проб на 2-3 репрезентативних ділянках. На цих ділянках відбирались проби ґрунтів три рази (кінець лютого, початок травня, жовтень). Швидкість міграції забруднювачів по вертикалі та на глибину їх максимальної концентрації визначались на цих же ділянках при опробуванні ґрунтового профілю на всю його потужність (товщину) від 0 до літогенної основи, через 5 см. Опробування проводилось по мережі зі густиною, яка відповідає масштабу досліджень 1:50000, згідно відстані від джерел забруднення, умов поверхневої і підземної міграції та характеру забруднення.

Атомно-адсорбційне визначення вмістів Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg здійснювалось полум'яним і електротермічним методами атомізації з використанням атомно-адсорбційних спектрофотометрів Сумського машинобудівного об'єднання, фірм Zeis, Pue-Unikam у полум'яному варіанті повітря-ацетилен і N₂O – ацетилен, а також приладу 3030В фірми Perkin-Elmer зі ртутно-гідридною приставкою МН8-20 і спектрофотометра 30302, тої ж фірми з електротермічною атомізацією і зейманівською корекцією фону. Межі та похибки визначення елементів наведені у таблицях 1 і 2.

Таблиця 1.

Межі визначення хімічних елементів атомно-адсорбційним методом при аналізі ґрунтів, донних відкладів і вод

Елементи	Ґрунти, донні відклади, мг/кг	Води, мг/дм ³
Hg	0,001	0,001
Cd	0,015	0,001
Pb	0,6	0,1
Ni	0,7	0,01
Cu	0,25	0,1
Zn	0,05	0,2
Cr	0,75	0,05

Для визначення елементів, окрім ртуті, в ґрунтах 1г зразка насипали у фарфоровий тигель, поміщали у муфельну пічку і озолували 2,5-3 години при t=450°C. Потім озолений матеріал переносили в скловуглецеві чашки і обробляли кислотами: HFF, HNO₃, HClO₄, HCl. Кінцевий розчин доводили 2,5% HCl до об'єму 25 мм. Для визначення Cd з використанням електротермічної атомізації пробу розбавляли 0,25% HNO₃ в 5 і більше разів.

Вмісти хімічних елементів у ґрунтових і поверхневих водах, як правило, дуже близькі до межі визначення. Тому з метою зниження похибки аналізу здійснювалось концентрування елементів у менший об'єм, для чого пробу води (200мл) випаровували у кварцевих чашках при повільному нагріванні до 1 мл. Потім обробляли 2 мл 2% розчину перегнаної азотної кислоти і доводили до об'єму 10 мл бідисцильованою водою.

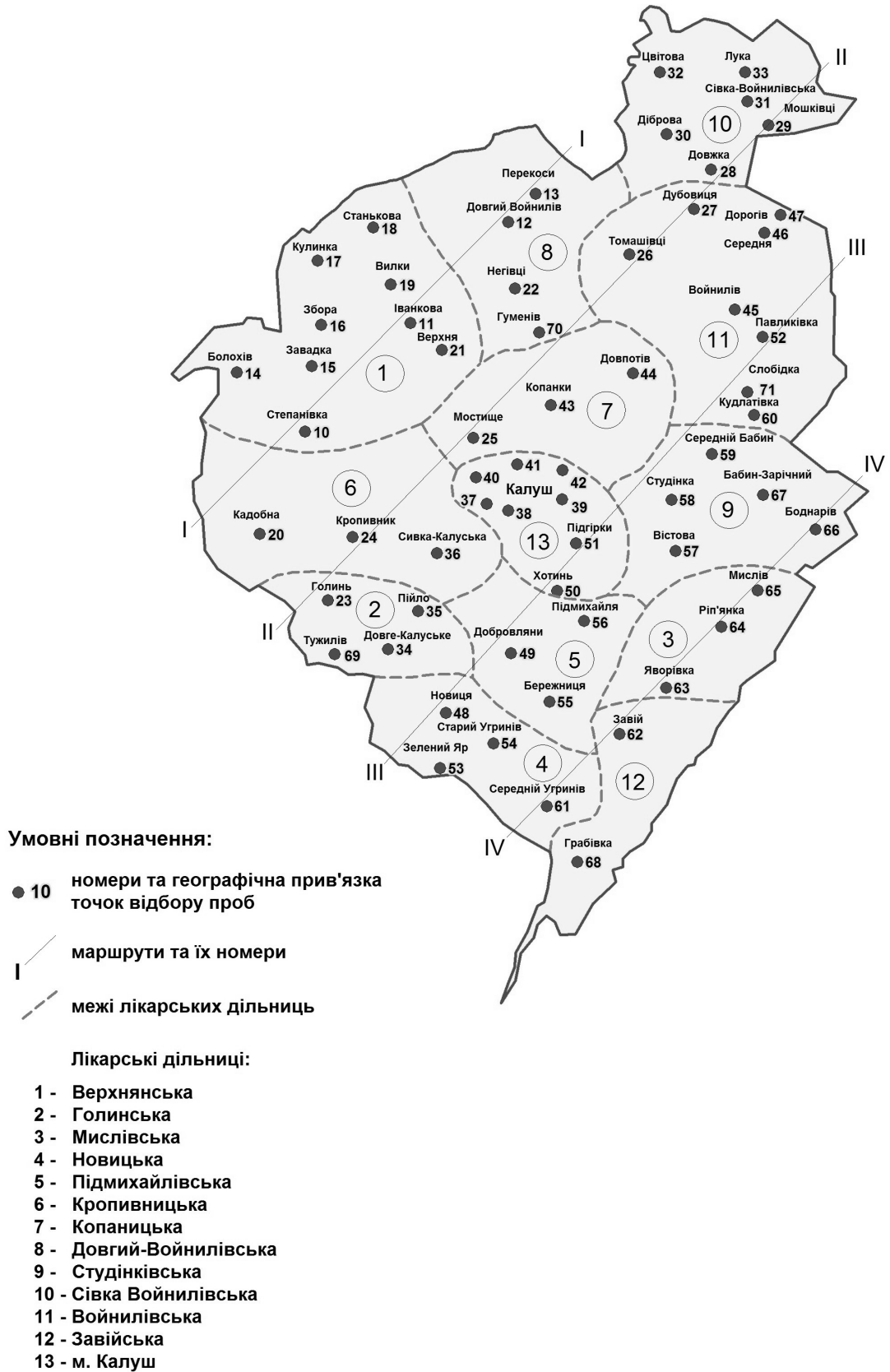


Рис. 1. Карта-схема геоecологічних полігонів та лікарських дільниць Калуського регіону

Відносна похибка атомно-адсорбційного аналізу

Величина похибки, ± %	Відносна похибка		
	систематична	випадкова	випадкова середньоквадратична
0-5	Pb		
5-10			Ni, Sr, Cd, Cr
10-15	Zn, Cu, Sr	Sr	Zn, V
15-20	Ni	Zn, Pb	Cu, As
20-30		Cu, Ni	Pb

Атомно-адсорбційне визначення ртуті здійснювалось на ртутно-гідридній приставці MHS-20 до приладу 3030В фірми Perkin-Elmer методом "холодної пари" з використанням техніки амальгамації.

Достовірність атомно-адсорбційного аналізу оцінювалась за державними стандартними зразками, а також внутрішніми і зовнішніми контролюми. Аналіз тестових проб показав, що різниця між середніми вмістами по основному і контрольному визначенню значимі тільки для Ni (t- критерій Ст'юдента 3,46). У решти елементів вона незначима (t=0,02-1,56). Систематичні та випадкові похибки не перевищують гранично-допустимих норм.

Рентгенофлюоресцентне визначення на As виконувалось на рентгенівському з апараті ІРИС-3 з напівпровідниковим детектором. Аналізувались 36 мг навеска у вигляді пігулки діаметром біля 6 мм. Межа визначення істотно залежить від вмісту Pb у зразку і складає близько 0,005 мг/кг при 40-хвилинному замірі.

На жаль, ні атомно-адсорбційний, ні рентгенофлюоресцентний аналізи не завжди можуть давати можливість виявити не тільки валові, а й розчинні (рухомі) форми важких металів, що важливо для відслідковування їх у рослинах. Але навіть валові вмісти хімічних елементів дають можливість виявити їх природні фони та аномалії, що дозволяє оцінювати ступінь забруднення ландшафтів та їх розподіл по площі досліджуваного району. А це і є основною задачею при екологічному аудиті територій.

Таким чином, основною методикою, яка використовувалась у дослідженнях, була концепція загальної оцінки впливу техногенних об'єктів на довкілля та конкретна методика польових експедиційних досліджень, аналітичних робіт та комп'ютерної обробки отриманих даних. Що стосується загальних методів екологічної оцінки ситуації і станів, то наш внесок полягає у деталізації існуючої структури баз екологічної інформації та геоінформаційних систем і їх використання для еколого-

аудиторської діяльності. Конкретні методи польових експедиційних досліджень ми описали в зв'язку з тим, що така інформація відсутня як у директивних документах так і у відповідних інструкціях. Отже цей напрям екологічних досліджень систематизований нами вперше і буде необхідним при оцінці площинних об'єктів або територій.

При вивченні впливу фізичних, хімічних, біологічних, психофізіологічних чинників зовнішнього та навколишнього середовища, соціально-економічних умов на організм людини, а також впливу фізіологічної, побутової та виробничої діяльності людей на навколишнє середовище використовується сукупність науково обґрунтованих методів та методик, тобто способів пізнання дійсності, явищ природи, її закономірностей і законів.

До загальнонаукових методів медико-еколого-географічних досліджень належать емпіричні (спостереження, вимірювання, порівняння), а також емпірико-теоретичні (абстрагування, аналіз і синтез, індукція і дедукція, аналогія, моделювання), теоретичні (сходження від абстрактного до конкретного, прогнозування). Найвикористовуванішим методом медико-географічних досліджень є антропоєкологічний моніторинг (лат. monitor – спостереження) – система спостережень за змінами процесів життєдіяльності людей у зв'язку з дією на них чинників довкілля, а також спостереження і оцінювання умов середовища, які негативно впливають на здоров'я населення, зумовлюють поширення захворювань.

Нами розроблено алгоритм (рис. 2) медико-конструктивно-географічної оцінки впливу екологічних чинників на захворюваність населення, з врахуванням принципової схеми гігієнічного дослідження, вивчення впливу чинників навколишнього середовища на показники здоров'я [7].

На першому етапі проводяться конструктивно-медико-географічне вивчення території шляхом експедиційних, стаціонарних, аерокосмічних, дистанційних, лабораторних дослід-

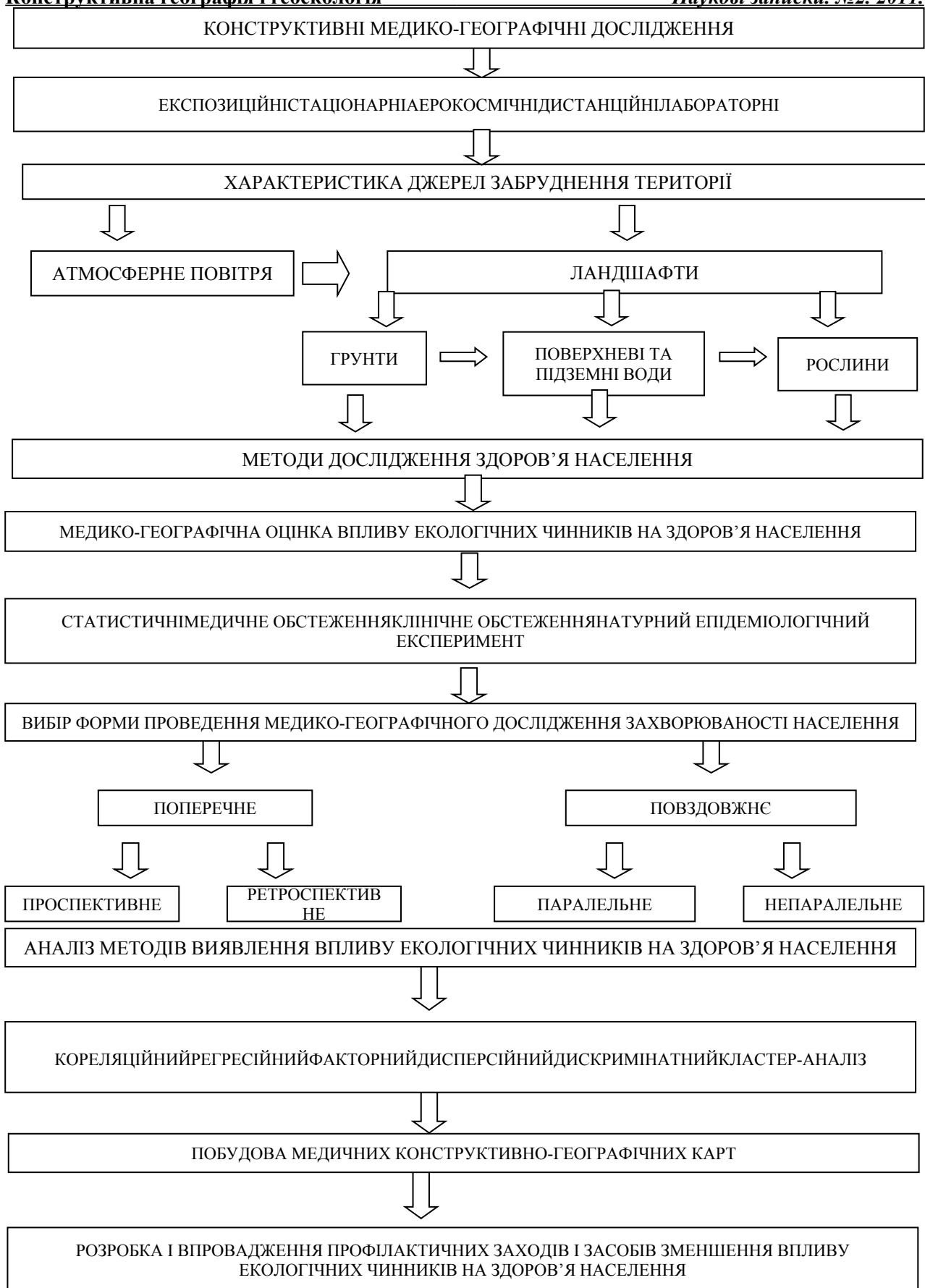


Рисунок 2 – Алгоритм медико-конструктивно-географічної оцінки впливу екологічних чинників на захворюваність населення

жень.

У подальшому, розглядаються джерела забруднення. Калуський промисловий регіон відноситься до проблемних районів, територія якого відзначається найбільшим рівнем природно-техногенної небезпеки. Розташування у межах міста потужних підприємств гірничо-видобувної та хімічної промисловості та їх сировинної бази (родовища калійних солей), розташування контурів залягання газових родовищ не тільки впливає на природне середовище, але і пригнічує життєдіяльність населення.

Далі, на наступному етапі, проводиться гігієнічна оцінка впливу екологічних чинників на здоров'я населення та вибираються методи вивчення здоров'я населення, які можуть здійснюватися у формі так званих поперечних та поздовжніх досліджень.

Суть поперечного (одномоментного) дослідження полягає у спостереженні за впливом чинників навколишнього середовища на здоров'я населення у даний момент, без динамічного спостереження.

Поперечний метод може мати два види: проспективний та ретроспективний.

При проведенні проспективного дослідження – порівнюють дві групи людей. Перша – люди, що зазнають впливу екологічного чинника, і друга група – люди, що не зазнають такого впливу. При ретроспективному дослідженні порівнюють дві інші групи людей, а саме: хворих і здорових.

Суть поздовжнього методу дослідження полягає у проведенні тривалого динамічного

спостереження за певним контингентом людей і також може мати два види: паралельні і непаралельні.

При проведенні паралельного дослідження тривалість проведення самого дослідження та період, протягом якого збирається необхідна інформація, співпадають, а при непаралельному дослідженні використовують архівні матеріали.

Кінцевою метою алгоритму медико-конструктивно-екологічної оцінки впливу екологічних чинників на захворюваність населення є встановлення між ними зв'язку.

Сучасні методи виявлення впливу екологічних чинників, які мають найбільший вплив на здоров'я населення, мають загальну методичну базу – територію ймовірності та математичну статистику.

Кореляційний аналіз – дозволяє встановити напрямок, силу, ступінь та достовірність впливу екологічних чинників на рівень здоров'я населення. Силу зв'язків оцінюють за коефіцієнтом лінійної кореляції (r):

- при значеннях $r=0,01-0,29$ зв'язок вважається слабким;
- при значеннях $r=0,30-0,69$ зв'язок середній (помірний);
- при значеннях $r=0,70-0,99$ зв'язок сильний.

Ступінь впливу на рівень здоров'я кожного конкретного екологічного чинника визначають за спеціальною шкалою з урахуванням коефіцієнта детермінації (табл. 3), який показує питомий внесок впливу на здоров'я певного фактора, сумарне значення яких складає 100%.

Таблиця 3.

Оціночна шкала ступеня впливу екологічного чинника навколишнього середовища

Коефіцієнт детермінації, %	Ступінь впливу чинника
менше 1	Дуже слабкий
1-4	Слабкий
5-9	Помірний
10-14	Сильний
більше 15	Дуже сильний

Регресійний аналіз – дозволяє створити рівняння регресії, яке можна використовувати як модель, що описує “поведінку” рівня здоров'я при змінах інтенсивності дії включених до неї факторів. Як правило, регресійний аналіз проводять одночасно з кореляційним і носить назву кореляційно-регресійним.

Факторний аналіз дозволяє проводити автоматичне групування чинників в однорідні групи.

Дисперсний аналіз визначає достовірність

на ступінь впливу екологічних чинників на рівень здоров'я.

Дискримінантний аналіз дозволяє встановити достовірність відмінностей серед декількох груп населення одночасно за комплексом показників здоров'я.

І, нарешті, кластер-аналіз є різновидом бугутофакторного аналізу, який дозволяє науково обґрунтувати розподіл по групах досліджуваних контингентів населення за рівнем їх здоров'я.

З метою визначення здоров'я слід урахувати такі наступні положення. Абсолютного здоров'я не існує – це загальнопатологічне (філософське) здоров'я населення. Загальнопатологічне здоров'я – інтервал, у межах якого кількісні коливання психофізичних процесів здатні утримувати живу систему на рівні функціонального оптимуму (оптимальна зона, у межах якої організм не виходить на патологічний рівень саморегуляції). Другим положенням є те, що індивідуальне та популяційне здоров'я неподільні. Популяційне здоров'я, тобто здоров'я групи людей, популяцій населення. Це умовне статистичне поняття, яке досить повно характеризується комплексом демографічних показників, рівнем фізичного розвитку, захворюваністю та частотою преморбідних станів, інвалідністю певної групи населення. І, нарешті, визначення здоров'я населення неможливе без оцінки взаємодії індивіда та навколишнього середовища.

Взаємовплив навколишнього середовища і людини можна прогнозувати шляхом перевищення гранично-допустимої концентра-

ції (ГДК) забруднювача. Так, наприклад, якщо ми знаємо кратність перевищення ГДК забруднювачів у 1 раз, то зміни здоров'я відсутні; у 2-3 спостерігаються зміни у стані здоров'я за деякими функціональними показниками; у 4-7 разів визначаються виражені фізіологічні зміни; у 8-10 разів – характерним є збільшення специфічної та неспецифічної захворюваності; у 100 разів реєструються гострі отруєння, а у 500 разів і більше – летальні отруєння. Цей метод простий, доступний, але недоліком є те, що він не дає уяви про пріоритетні забруднювачі.

Висновки. Методи медико-конструктивно-географічних досліджень для визначення рівня захворюваності населення належить до загальнонаукових. До них відносяться методи емпіричного дослідження (спостереження, вимірювання, порівняння), а також емпірико-теоретичні (абстрагування, аналіз і синтез, індукція і дедукція, аналогія, моделювання). На основі наведеного розроблено алгоритм оцінки впливу екологічних чинників на захворюваність населення.

Література:

1. *Гуцуляк В.М.* Історія розвитку та сучасний стан медико-географічних досліджень / *В.М. Гуцуляк, К.П. Муха* // Науковий вісник Чернівецького університету. Вип. 361. Географія. – Чернівці: Рута, 2007. – 181 с.
2. *Мельник А.В.* Ландшафтний моніторинг / *А.В. Мельник, Г.П. Міллер*. – К: 1993. – 150 с.
3. *Нейко Є.М.* Медико-геоecологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення / *Є.М.Нейко, Г.І.Рудько, Н.І.Смоляр*. – Івано-Франківськ, Львів: ЕКОР, 2001. – 163 с.
4. *Нейко Є.М.* Результати моніторингу здоров'я населення м.Івано-Франківська у зв'язку з екологічними чинниками / *Є.М.Нейко, З.Н. Митнець, Н.І. Ковальцов* // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. - №37(т.10). – 2000. – 128 с.
5. *Волошин І.М.* Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / *І.М. Волошин*. – Львів, Простір. – 1998. – 356 с.
6. *Мищенко Л.В.* Геоecологічний аудит техногенного впливу на довкілля та здоров'я населення (на прикладі Покуття) / *Л.В. Мищенко* // Автореферат дисертації на здоб. наук. ступ. кандидата географічних наук. – Чернівці. – 2003. – 21 с.
7. *Гончарук Е.Н.* Изучение влияния фактором окружающей среды на здоровье населения / *Е.Н. Гончарук* // Учебное пособие.- К: КМИ, 1989.- с.37-43,48-109.

Резюме:

Савчук Л.Я. МЕТОДЫ МЕДИКО-КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ КАЛУШСКОГО ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

Методы медико-конструктивно-географических исследований для определения уровня заболевания населения Калушского промышленного района. Составлена карта-схема геоecологических полигонов для исследований с выделением врачебных участков района. Разработан алгоритм медико-конструктивно-географической оценки влияния экологических факторов на заболевание населения.

Ключевые слова: заболевание населения, экологические факторы, алгоритм, мониторинг, конструктивно-географические карты.

Summary:

Savchuk L.Y. METHODS OF MEDICAL AND DESIGN-GEOGRAPHICAL RESEARCH TO MEASURE LEVELS OF MORBIDITY KALUSH INDUSTRIAL DISTRICT

Methods of medical, structural and geographical researches for determining the level of public diseases in Kalush industrial district. It is compounded the map-scheme of geo-ecological polygons for researching with giving health locality. It is developed the algorithm for medical, structural and geographical rate of ecological factors impact on public disease.

Key words: public disease, ecological factors, algorithm, monitoring, structural and geographical maps.