

УДК 911.53

Савчук Л.Я.

Теоретична та методологічна база екологічних та конструктивно-нозогеографічних досліджень

Складена схема транспортування шкідливих речовин у навколишньому середовищі і шляхи їх надходження в організм людини. Наведені результати аналізу досліджень, що складають методологічну базу для конструктивно-географічних досліджень захворюваності населення. Ключові слова: навколишнє середовище, шкідливі речовини, екологічна ситуація, нозогеографія, конструктивний метод.

Савчук Л.Я. Теоретическая и методологическая база экологических, конструктивно-нозогеографических исследований. Составлена схема транспортирования вредных веществ в окружающей среде и пути их проникновения в организм человека. Изложены результаты анализа исследований, которые составляют методологическую базу для конструктивно-географических исследований заболевания населения. Ключевые слова: окружающая среда, вредные вещества, экологическая ситуация, нозогеография, конструктивный метод.

Savchuk L. Theoretical and methodological framework of environmental, structural and nosogeographical research. Schemes of transportation of hazardous substances in the environment and ways of their penetration into the human body. The results of analysis of studies that make up the philosophical basis for a constructive and geographical studies of disease population. **Key words:** environment, hazardous substances, environmental situation, nosogeography, constructive method.

Постановка проблеми. Сучасна соціоекологічна криза, що супроводжується катастрофічним погіршенням якості життєвого середовища і відповідно до цього зниженням рівня здоров'я народонаселення Земної кулі, поставила під загрозу не лише подальший розвиток людської цивілізації, а й існування людства взагалі. У зв'язку з цим медичні аспекти гармонізації взаємодії суспільства та природи набирають особливої ваги. Високий рівень здоров'я населення стає основним показником оптимізованої соціоекосистеми, а параметри навколишнього середовища, що забезпечують цей рівень – визначальними критеріями при оптимізації соціоекосистем.

Реалізація цього завдання неможлива без аналізу, систематизації,

узагальнення досліджень про закономірності взаємодії людини і довкілля. З цією метою складна методологічна база екологічних та конструктивно-нозогеографічних досліджень, що синтезувала напрацювання вітчизняних і зарубіжних вчень, починаючи з середини ХІХ століття.

Аналіз попередніх досліджень та виявлення невирішених сторін проблеми. Питанням аналізу оцінки та впливу екологічних факторів на здоров'я дорослого і дитячого населення присвячені роботи О.В.Бердника [1], А.А.Авцина [2], С.М.Нейка [3], М.А.Голубця [4] та інших. У цих роботах екологічні фактори, що впливають на захворюваність, розглядалися як сукупність станів об'єктів у рамках певної території (ландшафт, річковий басейн, адміністративний район, природний регіон чи адміністративна область) у певний проміжок часу без аналізу екологічних показників чи характеристик джерел забруднення довкілля. Для реалізації цього завдання повинна служити методологічна база екологічних та конструктивно-нозогеографічних досліджень (рис. 1).

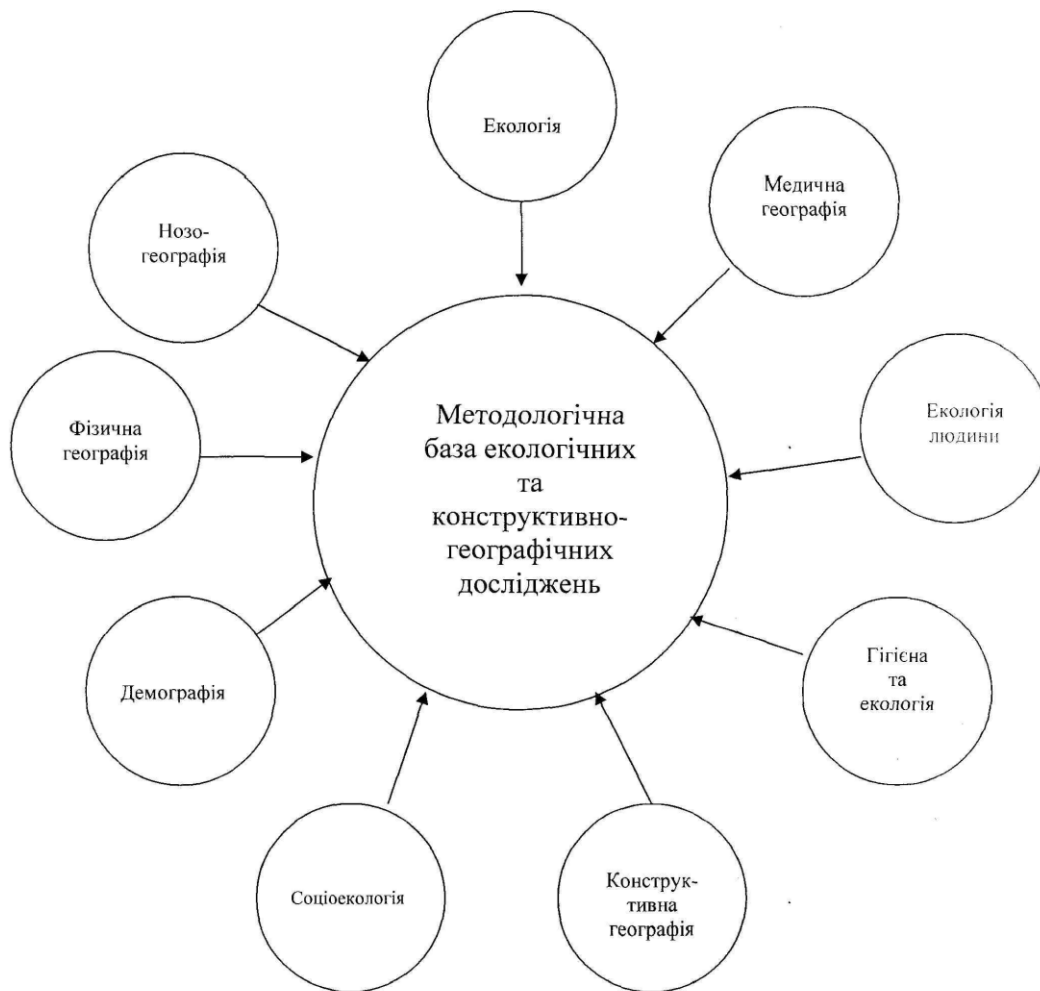


Рис. 1. Методологічна база для конструктивно-географічних досліджень захворюваності населення

Метою роботи є створення теоретичної і методологічної бази для екологічних та нозогеографічних досліджень.

Методика досліджень базується на аналізі вивчення захворюваності населення під впливом абіотичних, біотичних та антропогенних чинників.

Результати досліджень. У структурі методологічної бази для конструктивно-нозогеографічних досліджень зросла роль давньої дисципліни – екології.

При заснуванні екології, як самостійної галузі природознавства (Е.Геккель, 1869) передбачалась її провідна роль в пізнанні механізмів впливу абіогенних та біогенних факторів середовища буття на організмів.

Створене академіком В.І.Вернадським вчення про біосферу – ділянку земної кори, в межах якої проявляється життя – конкретизувало значення екологічних факторів в еволюції живих організмів, поставивши на перше місце їх зв'язок з корою Землі – «Автономний організм без зв'язку з корою Землі реально в природі не існує» (В.І.Вернадський, 1940).

Стосовно людини біологічна сторона цього поняття розглядається в єдності з технічними, економічними та соціальними сторонами життя суспільства. У сучасних умовах розширюється не тільки склад природних ресурсів, що залучаються в економічну діяльність, але й загальний обсяг промислових та інших відходів, що викидаються в природне середовище.

Отже, поняття «екології» означало спеціальну біологічну науку про організми «у себе дома», тобто про взаємозалежність організмів і середовища їх існування «екологічної ніші». Найважливішим завданням сучасної загальної екології є вивчення основних законів взаємодії організмів всіх рівнів організації, пошуки шляхів регулювання й гармонізації зв'язків людського суспільства і природи. Це комплексний науковий напрям, значення якого постійно зростає і набирає сьогодні надзвичайної ваги. Адже людська діяльність є тим каналом, через який здійснюється обмін речовиною між людиною і природою. Будь-які зміни у характері, спрямованості і масштабах людської діяльності є основою змін відносин суспільства з природою. Тому з розвитком практично-перетворюючої діяльності людини зростають масштаби її втручання у природні зв'язки біосфери, наслідки не завжди можна передбачати, особливо з початком науково-технічної революції. Адже вплив людини на природу не може відбуватися всупереч природним законам, бо за кожен таку «перемогу» над природою вона мстить, при чому здебільшого непередбаченим чином.

С дуже широкий спектр підрозділів екології. Це біоекологія, аутокологія, синекологія, демекологія, соціальна екологія, прикладна екологія, інженерна екологія тощо.

У середині ХХ століття розвиваються напрямки екологічної науки, а саме: проблеми екологічного моніторингу, еколого-ландшафтне дослідження, екологічний аудит, екологічне картографування, екологічний ризик тощо. Ці напрямки розглядалися у роботах В.М.Гуцуляка [5, 6], О.Н.Маринича [7], В.М.Пашенко [8], Л.Л. Малишевої [9], А.В.Мельника [10], І.П.Ковальчука [11], І.М.Волошина [12], В.М.Петліна [13] і інших.

Методологічною базою екологічних та конструктивно-географічних досліджень у тій чи іншій ситуації є нова галузь природоохоронної діяльності, а саме екологічна безпека, завданням якої є збереження здоров'я людини, забезпечення сталого соціально-економічного розвитку та потенціалу держави, захисту та відновлення навколишнього середовища. Вона поєднує природну та

техногенну складові і повинна забезпечувати гармонійний розвиток системи «природа-людина».

У зв'язку з цими обставинами та різним змістом, який вкладають у термін «екологічна безпека» різні дослідники, ми вважали за необхідне запропонувати своє бачення структури екологічної безпеки. Щоб зрозуміти суть нашої розробки, розглянемо історію становлення поняття «екологічна безпека».

О.М.Адаменко [14, 15] розробив «Комп'ютерну систему екологічної безпеки (КСЕБ)», яка може бути застосованою для будь-якого регіону, в тому числі і для досліджуваної нами території. Згідно КСЕБ, рівень техногенного впливу на природні екосистеми (ландшафти) може бути різним – від найнезначнішого відхилення від норми до критичного і навіть катастрофічного. При цьому сама норма є досить невизначеною і, як правило, вона відповідає первинному екологічному стану довкілля, який був до появи тут людини. Такий стан називають нульовим екологічним фоном.

Екологічний стан довкілля – сприятливий, задовільний, напружений, складний, незадовільний, передкризовий, критичний, катастрофічний – був притаманний природним системам і до появи людини. Завжди в історії землі були виверження вулканів, землетруси, повені, зсуви, посухи, похолодання і навіть зледеніння. Такі природні надзвичайні катастрофічні ситуації приводили до змін ландшафтів, направляли еволюцію рослинного і тваринного світу. Інша справа – після появи людини і прогресуючого втручання її в природні процеси.

Антропогенний прес зростає поступово і в ХХ столітті став спів розмірним з природними екологічними кризами і катастрофами. Техногенні аварії, як і передуючі їм забруднення та руйнування довкілля в зонах впливу промислових об'єктів, є одними з найбільш екологічно небезпечних. І тому, дуже важливим є створення систем екологічної (природно-техногенної) безпеки, які б дозволяли стежити за змінами екологічної ситуації на території, де багато техногенно-небезпечних об'єктів, прогнозувати ці зміни для запобігання негативного впливу на довкілля та попередження переростання поступових змін у критичні, що завершуються потужними техногенними аваріями і катастрофами. Такі системи розробляються на базі сучасних інформаційних технологій.

Метою географічної інформаційної комп'ютерної системи екологічної безпеки (ГІС КСЕБ) є створення безпечних умов життя населення і відновлення навколишнього природного середовища. Запропонована О.М.Адаменком [14, 15] система працює на базі ПЕОМ Pentium IV з периферією. Вона включає кілька різномасштабних рівнів і може бути адаптована до України чи будь-якої іншої держави в масштабі 1:1000 000, до нафтогазової, енергетичної, транспортної, будівельної, лісогосподарської, хімічної, приладо- й машинобудівної, агропромислової чи інших галузей або регіону в масштабі 1:500 000, до адміністративної області в масштабі 1:200 000, адміністративних районів, рекреаційних зон, національних парків у масштабі 1:50 000, промислових вузлів, ГЕС, АЕС, ТЕС, нафтогазопроводів, нафтотерміналів, інших промислових об'єктів, а також територій міст у масштабі 1:10 000. Основною системою є банк екологічної інформації, що складається з 10 баз, які охоплюють всі компоненти екосистеми. На комп'ютері моделюється екологічний стан усіх десятих компонентів природно-антропогенних екосистем, прогнозуються їх зміни природним шляхом та під впливом техногенного навантаження. Залежно від запланованого сценарію розвитку взаємодії між природою, господарством і суспільством задаються

необхідні екологічні обмеження господарської діяльності на території, в галузі або на підприємстві. Система є новою інформаційною технологією, що дозволяє здійснювати керований контроль та автоматизоване керування екологічною безпекою території держави, регіону, галузі, області, району, міста, підприємства.

Конструктивний метод дослідження полягає не тільки у моделюванні реальної природної ситуації ландшафтної системи району, але й у вивченні закономірностей її просторово-часової організації, тобто кінцевим результатом дослідження є створення регіонального і локального конструктів.

Оскільки суть цього методу теж опирається на основний закон філософії «від простішого до складнішого», тому для створення конструктів необхідно спочатку створити простіші моделі, які б були тісно пов'язані між собою. Для створення ландшафтознавчих конструктів використовують такі моделі: математичні, фізичні, графічні і картографічні.

Математичні моделі були залучені до розробки конструктивного методу ще на початку минулого століття. Під час цього моделювання використовують: методи інформатики; системного, комбінованого, логічного аналізів; математична статистика, методи побудови емпіричних формул. Для побудови математичної моделі необхідно розчленити об'єкт дослідження на елементи (компоненти, підсистеми), які характеризують найістотніші властивості цього об'єкта (процесу, явища). Потім кожному елементові утвореної таким чином системи ставиться відповідно певна кількісна величина. Дослідження процесів формування ареалів забруднення атмосфери в районі розташування промислових підприємств у м. Калуші проводилося за допомогою математичного моделювання, причому враховувались зміни характеристик у просторі і в часі за допомогою часткових моделей, при умові, що кожна модель нижчого рівня повинна бути погоджена з моделлю вищого рівня.

Метод фізичного моделювання використовувався при дослідженні процесів формування сольового забруднення підземних вод. Для трактування результатів дослідів на фізичній моделі (конструкту) застосовані критерії подібностей, на основі яких з лабораторних спостережень зроблені достовірні висновки про хід процесів у реальних умовах. Отже, для побудови конструкту нами використовувались декілька методів, які доповнюють один одного, а саме: емпірико-дедуктивний (базується на експериментах); дедуктивно-аксіоматичний; конструктивний, який йде від окремого до загального; асоціативний, який базується на уловлюванні подібності між всіма віддаленими фактами і поєднанні розрізнених елементів.

Вивчення несприятливого впливу факторів навколишнього середовища на здоров'я населення нинішнім часом увійшло в перелік найбільш пріоритетних напрямків досліджень у багатьох галузях гігієнічних знань. У цьому випадку, дуже важливим є виявлення джерел забруднення шкідливих речовин у певному регіоні та встановлення основних шляхів надходження в організм людини (рис. 2). Це закономірно, оскільки повинно сприяти вдосконаленню профілактичних заходів, підвищенню дієвості державного санітарного нагляду та ефективності управління якістю довкілля і здоров'я населення.

За цих умов різко зросла роль давньої медичної дисципліни – гігієни, назва походить з грецької мови і означає здоров'я. Адже безглуздо спочатку нераціональною господарською діяльністю спричинити масові захворювання у людей, а потім намагатися лікувати їх, використовуючи найновіші досягнення

гігієнічні норми. Гігієнічним нормативом називають строго визначений діапазон параметрів фактора середовища, який є оптимальним або принаймні не є небезпечним з точки зору збереження нормальної життєдіяльності і здоров'я людини, людської популяції і майбутніх поколінь. При такому нормуванні фактори навколишнього середовища не повинні негативно впливати на фізичний і психічний розвиток людини, її самопочуття, працездатність, репродуктивну функцію та санітарні умови життя. Регламентуються також і соціальні фактори, які викликають втому людини, знижують функції організму і працездатність. Гігієнічне нормування забезпечує оптимальний стан організму в процесі навчання, виховання, трудової діяльності і всього життя.

До об'єктів гігієнічного нормування належать гранично допустимі для людського організму концентрації (ГДК) шкідливих хімічних домішок у повітрі, воді, ґрунті, продуктах харчування, гранично допустимі рівні (ГДР) і дози (ГДД) шкідливих фізичних факторів середовища антропогенного походження, зокрема шуму, вібрації тощо, оптимальні і допустимі параметри мікроклімату та оптимальний і допустимий склад добового харчового раціону і питної води.

У зв'язку з тим, що в реальних умовах людина відчуває на собі комбіновану, комплексну і сполучену дію хімічних, фізичних та біологічних факторів навколишнього середовища і це реальне навантаження визначає можливі зміни у стані здоров'я, введено поняття максимально допустиме навантаження (МДН). Під цим поняттям слід розуміти таку максимальну інтенсивність дії всієї сукупності факторів навколишнього середовища, яка не виявляє прямого чи побічного шкідливого впливу на організм людини та її нащадків і не погіршує санітарних умов життя. Гігієнічні нормативи мають законодавчу силу і є юридичною основою для санітарного контролю. Гігієнічні вимоги втілюються в життя шляхом законодавчих актів і санітарного законодавства, запобіжного і поточного санітарного нагляду, санітарної просвіти і диспансеризації.

З метою підготовки гігієнічних нормативів і санітарних правил та контролю за проведенням санітарно-гігієнічних заходів у системі Міністерства охорони здоров'я України створено санітарно-епідеміологічну службу з установами, що носять назву санітарно-епідеміологічних станцій. СЕС здійснюють запобіжний і поточний нагляд, вивчають санітарний стан населених місць, проводять заходи в ділянці попередження і боротьби з інфекційними, професійними та іншими захворюваннями.

Запобіжний нагляд починається з перевірки збереження гігієнічних норм і санітарних правил у процесі проектування та будівництва різноманітних об'єктів і закінчується прийомом об'єкту в експлуатацію.

Поточний державний санітарний нагляд полягає в систематичному нагляді за санітарним станом об'єктів в процесі їх експлуатації. Якщо встановлено порушення санітарних норм і правил, співробітники СЕС мають право притягати порушників до відповідальності. Отже, санітарія, назва якої походить від латинського слова *sanitas* і також означає здоров'я, є проведення профілактичних заходів для здійснення вимог гігієни з метою охорони і зміцнення здоров'я населення.

Значимість проблеми здоров'я населення зросла останнім часом у зв'язку з інтенсивною антропогенною денатурацією навколишнього середовища, оскільки стан здоров'я людей суттєво змінився і виникли нові закономірності та характеру патології людини. Виходячи з цього, у 80-90-х роках минулого століття у наукових працях Г.І.Сидоренка [16], С.І.Гончарука [17] та інших запропоновано

альтернативний підхід до оцінки навколишнього середовища, а саме: «Який рівень здоров'я населення, таким є й стан навколишнього середовища». Передумовою для такого висновку було те, що питома вага стану навколишнього середовища у формуванні здоров'я населення складає 20%.

Для здійснення перелічених завдань у гігієні та санітарії використовують спеціальні методи, до яких належать: санітарний опис, фізичні, хімічні, санітарно-статистичні, експериментальні, бактеріологічні, фізіологічні, клінічні та інші методи. В гігієні можуть також використовувати методи і дані суміжних дисциплін, зокрема фізіології, біохімії, токсикології тощо.

Інша наукова дисципліна, що знаходиться на стику медицини та географії – медична географія здавна вивчала територіальну диференціацію захворювань і зв'язок їх з просторовою неоднорідністю географічної оболонки Землі. У другій половині ХХ ст., коли якість навколишнього середовища внаслідок нераціональної господарської діяльності почала різко погіршуватися, медична географія особливу увагу стала приділяти територіальній диференціації тих захворювань, які були зумовлені хімічним, біологічним, радіоактивним, електромагнітним, шумовим та іншими видами забруднення, а також іншими негативними змінами навколишнього середовища.

Об'єкт вивчення медичної географії в різні періоди розвитку географії визначали по-різному: людину (Мей, Розенвальд) – з завданням вивчення географічного поширення хвороб людини; географічне середовище (О.О.Шошин, Е.І.Ігнат'єв, Б.Б.Прохоров) – з завданням вивчення впливу географічного середовища на здоров'я людини; і, нарешті, сучасне визначення – об'єктом медико-географічних досліджень є система «навколишнє середовище – здоров'я людини» (П.П.Авцін, Е.Л.Райх, В.М.Гуцуляк) з завданням вивчення впливу особливостей географічного середовища (особливо екологічних факторів) на здоров'я населення (медико-демографічної статистики), а також закономірності поширення хвороб в залежності від еколого-географічних факторів (В.А.Барановський, В.М.Пашенко, П.Г.Шищенко).

На базі медичної географії та гігієни, що доповнюють одна одну, сформувалась нова наукова дисципліна – екологія людини (*ecology of man*), або антропоєкологія. Її в жодному разі не можна ототожнювати, як це іноді має місце, з іншою наукою – людською екологією (*human ecology*), тобто з соціоекологією. Адже, екологія людини, за визначенням американського еколога Е.Одума, є екологією біологічного виду *Homo sapiens* і може розглядатися подібно до екології рослин, екології тварин та екології мікроорганізмів як розділ популяційної екології. Вона вивчає взаємодію з природою людини як біологічної істоти на рівні організму та популяції. На відміну від неї, екологія людського суспільства, або соціоекологія, зосереджує увагу на розгляданні взаємодії з природою людського суспільства (з усім його науково-технічним потенціалом і соціальною організацією), яке впливає на навколишнє середовище своєю господарською діяльністю.

Висновок. Причиною порушення нормальної життєдіяльності людини можуть бути абіотичні, біотичні та антропогенні чинники. Для встановлення наслідкових причин між зовнішнім середовищем і здоров'ям населення створена методологічна база екологічних та конструктивно-географічних досліджень. Структура бази містить результати досліджень починаючи з періоду заснування загальної екології і завершуючи пізнаннями в екології людини, що акумулювало надбання багатьох природничих і суспільних наук.

1. Бердник О.В. Навколишнє середовище і здоров'я населення / О.В.Бердник, Л.В.Серих, В.Ю.Зайковська, Е.І.Парасадян // Гігієна населених міст. – К.: 2001. – Вип. 38. – Т.2. – С. 408-418.
2. Авцын А.А. Введение в географическую патологию /А.А.Авцын// Медицина. – М.:1972. – 328 с.
3. Нейко С.М. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення / С.М.Нейко, Г.І.Рудько, Н.І.Смоляр. – Івано-Франківськ – Львів: Екор, 2001. – 163 с.
4. Голубець М.А. Плівка життя / М.А.Голубець. – Л.: Поля, 1997. – 185 с.
5. Гуцуляк В.М.Ландшафтно-геохімічна екологія / В.М.Гуцуляк. – Чернівці:Рута ЧНУ, 2001.– 247 с.
6. Гуцуляк В. Історія розвитку та сучасний стан медико-географічних досліджень / В.Гуцуляк, К.Муха // Науковий вісник Чернівецького університету. Вип.361: географія. – Чернівці: Рута, 2007. – С. 181-191.
7. Маринич О.М. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О.М.Маринич, Г.О.Пархоменко, О.М.Петренко, П.Г.Шищенко // Український географічний журнал. – 2003. – №1 (41). – С.16-20.
8. Пащенко В.М. Основні поняття і проблеми еколого-географічних досліджень / В.М.Пащенко // Український географічний журнал. – 1994. – №4. – С.8-16.
9. Малишева Л.Л. Геохімія ландшафтів / Л.Л.Малишева. – К.: Либідь, 2000. – 470 с.
10. Мельник А.В. Ландшафтний моніторинг / А.В. Мельник, Г.П.Міллер. – К.: 1993. – 150 с.
11. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / І.П.Ковальчук. – Л.:Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 1997. – 331с.
12. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І.М.Волошин. – Л.: Простір, 1998. – 356 с.
13. Петлін В.М. Конструктивне ландшафтознавство / В.М.Петлін. – Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. І.Франка, 2006. – 357 с.
14. Адаменко О.М. Урбанізація як фактор змін біогеоценотичного покриву / О.М.Адаменко. – Л.: Академічний експрес, 1994. – С. 97-99.
15. Адаменко О.М. Екологічна геоморфологія / О.М.Адаменко, Г.І.Рудько, В.П.Ковальчук. – Івано-Франківськ: Факел, 2000. – 350 с.
16. Сидоренко Г.И. Методология изучения состояния здоровья населения / Г.И.Сидоренко, Е.Н.Кутепяв // Гигиена и санитария. – 1998. – №4. – С. 35-39.
17. Гончарук Е.Н. Загальна гігієна. Пропедевтика гігієни / Е.Н.Гончарук, Ю.І.Кундієв, В.Г.Бардов. – К.: Вища школа, 2000. – С. 512-538.