Тема. Антропогенний фактор та його вплив на організм людини

**План**

1. Якісні зміни антропогенезу на сучасному етапі
2. Поняття антропогенного фактору. Особливості антропогенних екосистем
3. Процеси урбанізації. Особливості мікроклімату урбоекосистем
4. Забруднення довкілля і вплив на здоров’я людини
5. Створення штучних геохімічних провінцій та їх вплив на здоров’я людини
6. Закон „шагреневої шкіри” і закон неможливості усунення відходів. Формула Небела
7. П’ять „залізних законів” П.Р. Ерліха
8. Економіко-екологічне сприймання глобальної екологічної кризи. Чотири закони Б. Коммонера

Література

**1. Якісні зміни антропогенезу на сучасному етапі**

Завдяки соціальній еволюції людини її екологічною нішею стала вся Земля. Соціальні і технічні можливості дозволили людині використовувати майже всі продукти, будь – яку їжу, що може дати природа. Людина постійно розширює обсяг та спектр продуктів, отримуваних штучно. Залежність від природи зведено до мінімуму. Надзвичайна екологічна валентність (людина є по суті гіпереврибіонтним видом) дозволила людині підкорювати своїм інтересам інші біологічні види. На сучасному етапі людина активно створює штучне середовище з метою задоволення власних потреб. Такі можливості досягнуті переважно за рахунок технічних засобів, тобто, людина в значній мірі вичерпала потенціал своїх біологічних адаптацій. Однак це не виключає повного припинення дії природного добору в популяціях людей. В певних регіонах Світу в деяких людських популяціях утворилась підвищена стійкість до ендемічних захворювань. Так,африканці-аборигени не хворіють на 3-добову малярію, у європейців набагато легше протікає захворювання на кір. В Центральній Азії низька частота 1-ї групи крові, що пов’язано з минулими епідеміями чуми, оскільки ця група крові має понижену стійкість до чумної палички. Не зупинився і мутаційний процес в популяціях людей. У новонароджених частота спадкових захворювань виявляється з частотою 1 : 40000. Внаслідок цього, та завдяки досягненням медицини, які дозволяють виживати дітям з вродженими аномаліями, в генофонді людства відбувається накопичення негативного генетичного вантажу. У людських популяціях за останні 100-150 років зросла міграція населення, поширення кола потенційних партнерів при шлюбах внаслідок подолання культурно-релігійних та соціально-економічних перешкод. Це призвело до змішування населення, а тому гени в поколіннях дітей набувають все більшого гетерозиготного стану. В багатьох країнах середній ріст людини підвищився на 5-15 см., настання статевої зрілості змінилося з юнацького віку (16-18 років) на підлітковий вік (13-14 років). Все це підвищує частоту комбінативної мінливості, що сприяє більшій пристосованості до мінливих умов середовища, підвищує виживання людини як біологічного виду.

**2. Поняття антропогенного фактору. Особливості антропогенних екосистем**

Завдяки діяльності людини більшість біологічних видів живуть в середовищі, що постійно зазнає впливу антропогенних факторів. Антропогенні фактори – це фактори людської діяльності. Серед них розрізняють фактори, що безпосередньо впливають на довкілля і ті, що опосередковано здійснюють такий тиск. Виділяють кілька специфічних особливостей дії антропогенних факторів. А саме:

- нерегулярність дії, і в зв’язку з цим, непередбачуваність для організмів, а також інтенсивність змін, більша за адаптаційні можливості організмів;

- практично необмежені можливості впливу на організми, навіть до їх повного знищення;

- модифікуючий вплив на довкілля за рахунок активної зміни абіотичних факторів

(клімат, температура і ін.), або привнесення в середовище чужорідних агентів – ксенобіотиків;

- зміна середовища переважно в несприятливих, шкідливих напрямках для життєдіяльності організмів, і самої людини;

Антропогенні фактори включають соціальні, дія яких на людину не менш важлива ніж природних чинників. Середовище існування людини складається з 3-х компонентів: природного середовища, штучного (антропогенного) і соціального. В сучасних умовах абсолютно незміненої людиною природи не існує. Людина вимушена адаптуватися до штучного, створеного нею середовища. Особливо інтенсивно збільшується залежність людини від соціально-психологічної та соціально-економічної складових цього середовища.

Основною властивістю природних екосистем є здатність до розвитку та відновлення і саморегуляції, в яких живі й неживі компоненти поєднані між собою причинно-наслідковими зв’язками, обміном речовин та розподілом потоку енергії. В штучних, антропогенних екосистемах обмін речовин та енергії відбувається за участю людини, тому вони не здатні до самовідновлення та саморегулювання. Залежно від роду діяльності людини антропогенні екосистеми поділяються на промислові, сільськогосподарські, міські. Раніше від інших були створені людиною сільськогосподарські екосистеми з метою забезпечення потреб людини у продуктах харчування - агроценози.

**3. Процеси урбанізації. Особливості мікроклімату урбоекосистем**

Однією з найбільш характерних особливостей розвитку сучасного суспільства є швидкій ріст міст. Перші міста з’явились більше 5000 років назад і впродовж всього історичного розвитку людства зростали дуже повільно. Так, на початку ХХ ст. в містах проживало приблизно 14% населення Землі. Демографічний вибух в ХХ ст. супроводжувався інтенсивним збільшенням чисельності міського населення. За оцінкою вчених на сьогодні в містах проживає приблизно 50% людства. Спостерігається процес урбанізації – процес підвищення ролі міст у розвитку суспільства. Для урбанізації характерний приплив у міста сільського населення і зростаючий рух людей у мегаполіси. Особливі міські відносини охоплюють соціально-професійну і демографічну структуру населення, його спосіб життя, розміщення виробництва і розселення. Причинами урбанізації є в першу чергу індустріалізація та поглиблення територіального поділу праці. Міське життя має ряд переваг: краща система забезпечення продуктами харчування і іншими товарами, комунальні послуги, медична допомога, можливості отримати освіту, працевлаштування. Одночасно сучасна система життєзабезпечення міст не вирішує багатьох проблем: збільшення щільності населення на незначних територіях, забруднення довкілля, значний шумовий фон, проблема відходів провокують підвищення рівня стресу в міських популяціях людей, погіршення стану здоров’я.

Однією з особливостей створення штучного міського середовища є формування особливого мікроклімату. Кліматичні умови місцевості визначають інтенсивність сонячної радіації, температуру та вологість повітря, атмосферний тиск та склад повітря, напрямок і швидкість вітрів, хмарність, кількість опадів. Велике поглинання радіації в містах призводить до істотного нагрівання повітря. Середньорічна температура в містах на 0,5-3,0 градуси за Цельсієм вище, ніж в природному навколишньому середовищі. Надлишкове тепло продукується багатьма компонентами міської інфраструктури. Над містами тепле повітря створює купол висотою 200-300 метрів, який обмежений інверсією температури. Особливості температурного режиму призводять до зменшення вологості повітря (на 6% - 8%) збільшення безвітряних днів, зміну складу атмосферного повітря за рахунок забруднювачів.

Окреме місце в житті сучасної людини займає її житло. В міських домах житло характеризується можливістю підтримування сталої температури на протязі всього року, внаслідок отоплювання - значною сухістю повітря, за рахунок штучного освітлення можливе продовження світлового дня при сезонних змінах на протязі року. Одночасно створюються сприятливі умови для багатьох інфекційних збудників, а скупчення значної кількості людей часто призводить до виникнення епідемій (періодичні спалахи епідемій грипу). Людина в містах майже не відчуває впливу зовнішніх абіотичних факторів, або захищена від них за допомогою технічних досягнень людства. Це призводить до того, що адаптаційні механізми організму, вироблені на протязі довготривалої еволюції до дії абіотичних факторів середовища не працюють, і захисні системи організму послаблюються. Лікарів все більше хвилює погіршення імунітету серед міського населення .

**4. Забруднення довкілля і вплив на здоров’я людини**

В основі існування людини лежить необхідність задоволення власних потреб. Надзвичайно велика чисельність людських популяцій призводить до необхідності нарощування виробничих потужностей для задоволення цих потреб. Завдяки інтенсифікації людської діяльності та досягненням науково-технічного прогресу антропогенний тиск на довкілля збільшується. Це супроводжується забрудненням навколишнього середовища внаслідок господарської діяльності людини. Забруднення – це внесення у навколишнє середовище або виникнення в ньому нових, зазвичай не характерних хімічних і біологічних речовин, або внесення в надлишковій кількості уже відомих речовин, які чинять шкідливий вплив на природні екосистеми й людину. Надлишок одних речовин у природному середовищі або наявність інших призводить до зміни екологічних факторів. Зміна хімічного складу довкілля, внаслідок внесення забруднювачів, призводить до зміни фізико-хімічних параметрів навколишнього середовища, до збільшення тиску на адаптаційні системи організму людини. Компенсаторні можливості організму не безмежні, і обмежуються спадковими властивостями організму. Людині властива широка норма реакції–діапазон адаптивної мінливості організму в середовищному градієнті, але й вона не безмежна. Коли концентрація, або рівень забруднювачів переважає межі пристосування організму людини, або має ефект поступового накопичення (кумуляції) полютантів в організмі, спостерігається порушення сталості внутрішнього середовища організму, послаблюються його захисні механізми, на фоні чого розвиваються різноманітні патологічні стани. Багато полютантів проникає до організму людини і включається в процеси життєдіяльності на всіх рівнях, що призводить до розвитку різноманітних захворювань, пов’язаних з порушенням обміну речовин на клітинному рівні. З екологічної точки зору хворобу можна розглядати як недостатню адаптацію організму до навколишнього середовища, негативну реакцію організму на її несприятливий вплив. Доведено, що серед факторів, що негативно впливають на здоров’я людини, одно з ведучих місць займають різноманітні забруднення. Збільшення захворюваності обумовлюється також різноманітними трансформаціями природного середовища, з поступовим перетворенням їх в техногенні ландшафти.

**5. Створення штучних геохімічних провінцій та їх вплив на здоров’я людини**

Важливе значення в підтриманні сталості внутрішнього середовища організму відіграють різні мікроелементи, які в природі розподілені нерівномірно. Люди можуть отримувати їх з їжею, або з водою в недостатній або надлишковій кількості, що може призводити до патологічних станів. Такі захворювання називають ендемічними, а місцевості – геохімічними провінціями. Як правило, вони охоплюють велику кількість людей і характерні для окремої місцевості, де в мінеральному складі грунту і води відсутні чи присутні в надлишкових кількостях ті чи інші мікроелементи. В даний час, окрім природних ендемічних по тому або іншому хімічному елементу геохімічних провінцій, з'явилися штучні біогеохімічні райони і провінції. Їхня поява зв'язана з використанням різноманітних пестицидів, мінеральних добрив, стимуляторів росту рослин, а також з надходженням в грунт промислових викидів, стічних вод і відходів. В штучно створених ендемічних провінціях (внаслідок міграції екзогенних хімічних речовин з грунту в атмосферне повітря, воду або рослини) спостерігаються гострі і хронічні отруєння, випадки алергічних захворювань. Відмічається також підвищення небезпеки ґрунту, пов'язаної з підвищеним вмістом в ньому бензпирену і подібних йому канцерогенних сполук поблизу аеродромів, а також уздовж коридорів руху літаків. Штучні геохімічні провінції з підвищеним вмістом канцерогенних речовин в ґрунті спостерігаються також поблизу ТЕЦ з малоефективними золовловлювачами, після лісових пожеж, поблизу автомагістралей і т. п.

Місцеве населення постійно підпадає під несприятливий вплив екзогенних хімічних речовин. В таких штучних геохімічних провінціях спостерігається підвищення рівня захворюваності, вроджених вад і аномалій розвитку, порушення фізичного і психічного розвитку. Крім віддалених наслідків в штучних геохімічних провінціях спостерігаються випадки не тільки хронічних, але і гострих отруєнь при проведенні ручних і механізованих робіт на сільськогосподарських полях, городах, садах, оброблених пестицидами, а також на земельних ділянках, забруднених екзогенними хімічними речовинами, що містяться в атмосферних викидах промислових підприємств, їхніх відходах. Так, наприклад, забруднення грунту фторовмісними сполуками за рахунок промислових викидів призводить до розвитку флюорозу у людей, що харчуються плодами рослин, вирощених на цьому грунті. Відмічено несприятливий вплив фтору на функцію кровотворення у дітей. Спостерігаються також порушення фосфорно-кальцієвого обміну, виникнення хвороб печінки і нирок, гострих гастритів.

В незабрудненому грунті ртуть звичайно знаходиться у вигляді слідів. Підвищений вміст ртуті дуже негативно діє на організм людини. Спостерігається збільшення частоти захворювань нервової і ендокринної систем, сечостатевих органів у чоловіків, зниження фертильности.

В результаті штучного підвищення концентрації свинцю і надходженню його в організм людини спостерігаються патологічні зміни в кровотворній і репродуктивній системах, органах внутрішньої секреції, а також злоякісні новоутворення будь-якої локалізації. До мікроелементів, які при підвищеному вмісті їх в грунті негативно впливають на організм людини відносять також бор, ванадій, талій, вольфрам і ін.

Аналогічно накопиченню в грунті неорганічних хімічних елементів і речовин, що призводять до утворення штучних геохімічних провінцій, подібні провінції можуть виникати і при надмірному вмісті органічних хімічних сполук. До них відносяться передусім пестициди.

**6. Закон „шагреневої шкіри” і закон неможливості усунення відходів. Формула Небела**

На сьогоднішній день людство підійшло до світової кризи, яка охопила все живе, всю систему оточуючої природи. Існує реальна загроза, що вже через десятки років половина людства буде приречена на голод, нестачу води, енергоресурсів, загострені соціально-економічні взаємовідносини. Усе це, в свою чергу, викликатиме негативні відхилення в поведінці і здоров’ї людини.

У вирішенні проблеми захисту середовища існування людини, як глобального завдання сучасності, намічається ряд тенденцій. Одна точка зору зводиться до припинення використання технологій при освоєнні природи, що неможливо при сучасному рівні технічної цивілізації і споживацькій психології суспільства. Порушення природного балансу призводить до виникнення екологічних криз різного рівня і значних економічних втрат, загострення геополітичних взаємовідносин між країнами Світу, пов’язаних з вичерпністю невідновних ресурсів. Тому в останній час суспільство вимушено говорити про необхідність переходу до раціонального природокористування, в основі якого лежить еколого-економічна рівновага концепції сталого розвитку.

Людина, на відміну від інших видів живих істот, живе не тільки за рахунок відтворюваних ресурсів, але й абсолютно не відтворюваних, і чим далі, тим у більшій мірі. Тому для людини дуже важливо враховувати дію закону «шагреневої шкіри»: глобальний початковий природно – ресурсний потенціал у процесі історичного розвитку безперервно виснажується, що потребує від людства науково-технічного вдосконалення, спрямованого на ще більш широке і глибоке використання цього потенціалу.

Існує помилкова думка, що шлях до виходу з екологічної кризи лежить через так звані безвідхідні технології. Про те, що ця думка помилкова, свідчить той факт, що біосфера містить велику кількість біогенних геологічних порід. У випадку господарської діяльності існує закон, на жаль, ще не досить усвідомлений людством, — закон неможливості усунення відходів і побічних впливів виробництва (господарства); у будь-якому господарському циклі утворюються відходи, і виникаючі побічні ефекти неможливо усунути, вони можуть бути лише переведені з однієї фізико-хімічної форми в іншу або переміщені у просторі (інакше порушувався б закон збереження маси й енергії). Загальна кількість відходів у вигляді речовин, енергії й побічних ефектів фактично постійна: у виробничих циклах змінюється лише місце їх виникнення, час утворення та фізико - хімічна, або біологічна форма. Тому закон неможливості усунення відходів може бути доповнений законом постійності кількості відходів у технологічних ланцюгах.

Наприклад, перехід транспортних засобів на електротягу потребує виробництва електроенергії, а тому й добування первинних енергоносіїв (вугілля, нафти, ядерного палива), будівництва електростанцій, електромереж, станцій підзарядки і т. п. Цей ряд за кількістю відходів не кращий і не гірший за ряд безпосереднього одержання і переробки нафти на бензин та дизельне пальне.

Очищення — процес лише зміни фізико-хімічної форми речовин і переміщення забруднюючого агента в просторі. Воно дає невеликий (переважно тимчасовий, місцевий) ефект і потребує великих енерговитрат.

Чим раціональніший підхід до природних ресурсів і середовища існування людини, тим менші витрати, необхідні для успішного розвитку. У зв'язку з цим можна зробити висновок: екологічне — завжди економічне, а тому, в остаточному підсумку, економне, потребує менших енергетичних та інших витрат та зусиль. Тому з закону «шагреневої шкіри» слід виділити правило «екологічне — економічне» як один із провідних принципів охорони природи й середовища життя: збереження ресурсів завжди вигідне в соціальних та економічних відносинах, а також залишає час для кардинального вирішення демографічних проблем. Дія цих законів особливо помітна зараз, коли істотно зменшилися ресурси планети. Тому ринок визначає певні норми використання природних ресурсів і середовища життя. Ці норми встановлюються згідно з запасами природних ресурсів на основі законів компонентної й територіальної екологічної рівноваги, їх невиконання призводить до спустошення природних багатств. Важливою умовою для зниження негативної дії людини на природу є використання нових, нетрадиційних видів енергії і сировини, застосування безвідходних технологій виробництва.

Відомий американський еколог Б. Небел (1933), розглядаючи проблему впливу суспільства на навколишнє середовище, запропонував оригінальну формулу:

кількість населення • стиль життя

Екологічні наслідки = -------------------------------------------------

рівень екологічної свідомості

Таким чином, вплив суспільства на навколишнє середовище прямо пропорційний чисельності населення і рівню його життя, але зменшується з розвитком свідомості людини.

**7. П’ять „залізних законів” П.Р. Ерліха**

Добробут сучасної людини залежить переважно від рівня економічного розвитку суспільства. Сучасна споживацька політика та соціально-економічні закони розвитку країн, що спрямовані на постійний ріст виробництва роблять всі заходи по охороні навколишнього середовища лише відносними, оскільки провокують збільшення використання природних ресурсів. Ринок визначає певні норми їх експлуатації, але в гонитві за прибутком, розуміння відповідальності перед майбутніми поколіннями, на жаль, відступає на задній план, і ми спостерігаємо поступове спустошення природних багатств. В умовах сприйняття екологічних проблем суспільством під кутом економічної необхідності, принципи охорони природи були узагальнені в п’ять так званих „залізних законів” П.Р. Ерліха

1. В охороні природи можлива лише успішна оборона або відступ.

Наступ неможливий: вид або екосистема, один раз знищені, не можуть бути поновлені. Цей закон є відображенням закону незворотності еволюції й еволюційно-екологічної незворотності. Фактично він збігається з законом незворотності взаємодії людина — біосфера П. Дансеро. Люди, далекі від біології, не завжди можуть зрозуміти цей закон, бо вважають, що можна відтворити екосистему в тому ж видовому складі, що був раніше. Насправді, навіть у такому випадку, коли б щось подібне сталося, така екосистема неминуче почала б еволюціонувати по-іншому, оскільки генетична структура популяцій, що складають її, обов'язково відрізнялася б від первинної.

2. Продовження зростання народонаселення та охорона природи принципово суперечать одне одному.

Справа не лише в тому, що людство руйнує місце свого мешкання, а й у тому, що усі механізми, які узагальнюють закономірності функціонування системи «людина — природа” почали руйнувати рівновагу демографічного насичення територій. Порушено всі природні механізми регуляції чисельності популяцій в природі. Демографічний вибух призвів до абсолютного перенаселення планети, а це загрожує дією екологічних факторів, які залежать від густоти населення.

3. Екологічна система, охоплена надмірним зростом, і охорона природи також принципово суперечать одна одній.

Прагнення людства до гігантизму генетично закладено в психології людини. Зріст — її основна мета. На певному етапі економічного і соціального розвитку вона була виправдана. Але все має свої межі: гігантизм завжди є початком кінця. Закон оптимальності не має жалю. Все надмірне дуже вразливе в еволюційному та історичному розвитках.

Динозаври і супертанкери, гігантські тваринні комплекси і трансконтинентальні корпорації та інше повинні мати обмеження в розмірах або загинути. Звідси: економічна «манія кількісного росту»» й охорона природи несумісні між собою. Це не означає, що повинно зупинитися будь-яке зростання. Повинен змінитися лише сам тип зросту. З екстенсивного він повинен перейти в інтенсивний, з кількісного — в якісний (з урахуванням розумного й можливого ризику).

Учені вважають, що в майбутньому девіз «Мале, але досконале, функціонально більше при менших витратах» стане головним. Малий культурний народ, мале впорядковане місто, мале підприємство і т. ін. краще, ніж дикий натовп голодних людей, шумний мегаполіс, гігант, що забруднює природу і не піддається управлінню.

4. Для всіх, включаючи людину, смертельно небезпечне уявлення про те, що при прийнятті рішення про використання Землі треба ставити перед собою лише одну найближчу мету — благо людини.

Цей закон — відображення системних законів, які діють у постійному взаємозв'язку, порушення кожного з них може призвести до непередбачених наслідків. Незважаючи на всі досягнення комп’ютерних технологій, успіхи моделювання екологічних процесів, людина досі не може передбачити віддалені наслідки своєї діяльності та їх вплив на майбутнє людства. Лише розвиток екологічного світосприймання і самосвідомості, формування нової екологічної психології суспільства може частково покращити становище.

5. Аргументи про естетичну цінність різних форм життя та всілякі заклики до співчуття в основному потрапляють до вух глухих Охорона природи повинна вважатись питанням добробуту та виживання людства (в перспективі).

**8. Економіко-екологічне сприймання глобальної екологічної кризи. Чотири закони Б. Коммонера**

Сучасне людство керується задоволенням власних потреб. Всі потреби людини поділяються на матеріальні і нематеріальні. Матеріальні потреби задовольняються за допомогою матеріальних речей. У своїй сукупності матеріальні потреби людини є безмежними, повністю їх задовольнити неможливо. Основна проблема, яка постала перед сучасним суспільством полягає у тому, що обмеженість ресурсів визначає незбалансованість між відносно необмеженими потребами і відносно обмеженими засобами, джерелами, що забезпечують задоволення цих потреб. Обмеженість зумовлює вибір суспільства стосовно того, як використовувати доступні для нього обмежені ресурси. Скорочення різниці в економічному розвитку і доходах різних країн пов’язано з залученням значної кількості ресурсів навколишнього середовища у виробничу сферу. Вичерпність багатьох природних ресурсів створює все більше труднощів для подальшого забезпечення суспільства матеріальним благами. Дослідження соціально-психологічного ставлення людей до проблем вибору : обмеження своїх потреб зараз для життя майбутніх поколінь, показує, що в сучасному суспільстві перехід до екологічного світосприймання знаходиться в зачатковому стані. Помилкове уявлення про те, що науково-технічний прогрес майбутнього вирішить усі проблеми, призвів до сучасного ставлення до проблем забруднення, руйнування природних екосистем, до хижацтва у природокористуванні.

Стрімкий розвиток глобальної екологічної кризи формує в суспільстві її економіко-екологічне сприймання, в якому Дж. Стайк (1970) виділяє чотири фази дії:

1) ні розмов, ні дії;

2) розмови при відсутності дії;

3) розмови, початок дії;

4) закінчення розмов, рішучі дії.

Безперечно, перехід суспільства від однієї фази до іншої пов'язаний із соціальною свідомістю суспільства та його економічним розвитком. На жаль, можна сказати, що сучасне суспільство знаходиться на 3-й фазі цього економіко-екологічного сприйняття сучасних екологічних проблем.

У свою чергу, щоб скоригувати поведінку людини, Б. Коммонером були сформульовані чотири закони:

1) все пов'язано з усім;

2) все повинно кудись подітися;

3)«природа знає краще»;

4) ніщо не дається задарма.

Перший з них — загальнодіалектичний вичерпний закон внутрішньої динамічної рівноваги. Другий принцип пов'язаний з існуванням глобального кругообігу речовин. Третій збігається з принципом неповноти інформації (невизначеності, бо поки ми не маємо достовірної інформації про механізми та функції природи і легко завдаємо шкоди природним системам, прагнучи їх «покращити», твердження «Природа знає краще» має здоровий глузд.

Резюмуючи, слід визначити, що людство не створило механізмів, які б дали йому змогу „вписатися” в природу, а навпаки, зробило все, щоб піднятися над нею, „перемогти„ її. Але життя показало, якщо люди не змінять свого ставлення до природи, вони приречені.

**Література**

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология М.: Юнити, 1998.-455с.
2. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екологічних знань.: Либідь, 2000. -336с.
3. Воронков Н.А. Экология : общая, социальная, прикладная М.: Агар, 1999-424.
4. Гарин В.М., Кленова И.А., Колесников В.И. Экология для технических вузов. Ростов на Дону.: Феникс,2001.-384с.
5. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека М.:Владос, 2003.-112с.
6. Екология города./ под ред. Стольберга Ф.В.-К.: Либра,2000.-464с.
7. Запольський А.К., Салюк А.І. Основи екології К.:Вища школа,2001.-358с.
8. Кучерявий В.П. Екологія.- Львів: Світ, 2000.-500с.
9. Микитюк О.М., Злотін О.З. , Бровдій В.М. Екологія людини Харків УДПУ „ ОВС „ 2000.- 200с.