

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА В КОНТЕКСТІ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

Лукашенко Т.Ф., Малишев В.В., Кашуба Р.О., Петруньок Д.В.
Відкритий міжнародний університет розвитку людини «Україна»
вул. Львівська, 23, 03115, м. Київ
taniainst@gmail.com

Досліджено екологічні проблеми збереження навколишнього середовища в контексті навчання студентів. Наведено перелік основоположних принципів «зеленої хімії». Визначено предмет дослідження, основні завдання та міждисциплінарний характер екологічної науки. *Ключові слова:* екологія, навчання, сталий розвиток, збереження навколишнього середовища, «зелені» технології, екологічна освіта, основи і принципи.

Экологические проблемы сохранения окружающей среды в контексте обучения студентов. Лукашенко Т.Ф., Малишев В.В., Кашуба Р.А., Петруньок Д.В. Исследованы экологические проблемы сохранения окружающей среды в контексте обучения студентов. Приведен перечень основных принципов «зеленой химии». Определены предмет исследования, основные задачи и междисциплинарный характер экологической науки. *Ключевые слова:* экология, обучение, устойчивое развитие, сохранение окружающей среды, «зеленые» технологии, экологическое образование, основы и принципы.

Ecological problems of environment conservation within students study context were studied. Lukashenko T., Malyshev V., Kashuba R., Petrunok D. Ecological problems of environment conservation within students study context were studied. “Green chemistry” basic principles are listed. Subjects, main objectives and interdisciplinary character of ecological science were defined. *Key words:* ecology, study, sustainable development, environmental preservation, “green” technology, environmental education, fundamentals and principles.

Вступ. Досягнення фундаментальної хімії значною мірою зумовлює сучасний рівень розуміння будови матеріального світу, а хімічні підходи та технології відіграють ключову роль у вирішенні глобальних проблем сталого розвитку та збереження навколишнього середовища, у забезпеченні населення планети чистою водою, їжею, ефективними ліками, енергією. Запропонований Міжнародним союзом фундаментальної та прикладної хімії (англ. International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC) (далі – ІЮПАК) девіз «Хімія – наше життя, наше майбутнє» повинен сприяти розумінню різними шарами суспільства важливої ролі хімії, підвищенню попиту на хімічні знання і розроблення, залученню здібної молоді в хімічну науку та промисловість, поглибленню міжнародного співробітництва хіміків та їх організацій в інтересах збереження нашої планети та вирішення глобальних проблем людства [1; 2].

Сучасний розвиток хімічної промисловості в нашій країні має сприяти створенню та впровадженню нових екологічно безпечних, енерго- та ресурсозберігаючих процесів хімії та хімічної технології, модернізації економіки країни, подоланню її сировинного характеру та переведенню на сучасний високотехнологічний шлях розвитку багатьох екологічних і природоохоронних проблем.

Серйозним спонукальним та об'єднуючим моментом у боротьбі за ці цілі є так звані «зелені»

рухи та «зелені» технології. Початок «зеленому» руху покладено ще в 60-і рр. ХХ ст., коли громадськість Північної Америки та Західної Європи, яка виступала за збереження навколишнього середовища, добилася посилення природоохоронного законодавства та контролю за використанням токсичних хімікатів у різних галузях економіки та соціальної сфери. Окрім штрафних санкцій та заборони застосування деяких особливо небезпечних хімікатів, посилилася увага до пошуку менш токсичних заміщуючих хімічних речовин, альтернативних технологій енерго- та ресурсозбереження. Навіть більше, законодавчо введений токсикологічний контроль отриманих і застосовуваних хімічних речовин та матеріалів.

Визначення «зеленої» хімії, запропоноване ІЮПАК [3], таке: «Зелена хімія – відкриття, розроблення та використання хімічних продуктів та процесів, які зменшують або виключають використання й утворення шкідливих речовин». Визначення прямо вказує на необхідність урахування можливих негативних явищ ще на стадії створення нових сполук, про що раніше дослідники часто не замислювалися. Поль Анастас та Джон Корнер сформулювали 12 принципів «зеленої» хімії, які стали нині класичними [4]. Ці принципи, які розкривають практичні аспекти визначення ІЮПАК, наводяться нижче.

1. Запобігання (краще не допускати утворення відходів, ніж переробляти або знищувати їх).

2. Раціональне (ефективне) використання вихідних реагентів (методи синтезу повинні розроблятися так, щоб у склад кінцевого продукту входило якомога більше атомів використовуваних вихідних реагентів).

3. Зниження загрози процесів і продуктів синтезу (у всіх можливих випадках потрібно прагнути до використання або синтезу речовин, нетоксичних або малотоксичних для людини та навколишнього середовища).

4. Конструювання «зелених» матеріалів (технології повинні забезпечувати створення нових матеріалів із найкращими функціональними характеристиками та мінімальною токсичністю).

5. Виключення використання небезпечних допоміжних реагентів (треба за можливості уникати використання в процесі синтезу допоміжних реагентів (розчинників, екстрагентів тощо), ключовим є параметр токсичності).

6. Енергозбереження (варто сповна враховувати економічні й екологічні наслідки, пов'язані із затратами енергії в хімічних процесах: бажано здійснювати процеси синтезу за кімнатної температури та нормального атмосферного тиску).

7. Використання відновлюваної сировини (коли це технічно можливо й економічно вигідно, варто віддавати перевагу відновлюваній сировині).

8. Зменшення числа проміжних стадій (потрібно мінімізувати або зовсім відмовитися від непотрібних проміжних стадій (блокуючі групи, протектори, проміжні модифікатори фізичних та хімічних процесів), оскільки проміжні стадії зазвичай поєднанні з додатковими відходами та збільшенням кількості реагентів, які використовують).

9. Використання каталітичних процесів (каталітичні процеси з максимально можливою селективністю прийнятніші за стехіометричні реакції).

10. Біорозклад (потрібно прагнути до легкого біорозкладу вихідних та отриманих із них продуктів, які не призводять до небезпечних для навколишнього середовища сполук).

11. Забезпечення аналітичного контролю в реальному часі (для попередження утворення небезпечних відходів потрібно розвивати аналітичні методи, які забезпечують можливості моніторингу та контролю в реальному часі).

12. Попередження можливості аварій (хімічні сполуки, які використовують у технологічних процесах, мають бути у формах, які мінімізують можливість хімічних аварій, як-от викиди сильнодіючих отруйних речовин, вибухи, пожежі).

Виклад основного матеріалу. Визначення, предмет дослідження, основні завдання та міждисциплінарний характер екологічної науки. Формування екологічної компетентності – важлива складова частина освіти спеціалістів інженерних спеціальностей. Основою екологічної компетентності, базою для її формування як цілісної якості є

відповідні знання та навички. Основні методичні та дидактичні принципи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах відображені в роботах [5–7].

Термін «екологія» став останнім часом «повсюдним». Будь-яка наука сьогодні без видимих зусиль установлює свою предметну галузь екологічних досліджень. Такий феноменальний злет екологічного напрямку небезпідставний і потребує уточнень.

Термін *екологія* вперше вжив 1866 р. німецький учений Е. Геккель. Він походить від грецьких слів *oikos*, що означає «дім», «помешкання», «місце перебування», та *logos* – «наука». Так Е. Геккель назвав науку, що вивчає організацію та функціонування надорганізованих систем різних рівнів: видів, популяцій, біоценозів та біосфери. Спочатку цей термін використовувався тоді, коли йшлося про вивчення взаємозв'язків між рослинними та живими спільнотами, що входять до складу стійких та організованих систем, які склалися в процесі еволюції органічного світу з навколишнім середовищем.

Екологія є складовою частиною біології. Американський еколог Юдін Одум дав найкоротше і найменш спеціальне визначення екології – це біологія навколишнього середовища [8]. Водночас автор запропонував ще кілька варіантів визначення екології, а саме:

– екологія – дисципліна, що вивчає загальні закони функціонування екосистем різного ієрархічного рівня;

– екологія – комплексна наука, що досліджує середовище існування живих істот (зокрема, людину);

– екологія – галузь знань, що розглядає деяку сукупність предметів та явищ з погляду суб'єкта або об'єкта (живого або за участю живого), який є центральним у цій сукупності;

– екологія – дослідження становища людини як виду та суспільства в екосфері планети, її зв'язків з екологічними системами та засоби впливу на них;

– екологія – об'єднуючий елемент усієї розумової діяльності людини на планеті, що сприяє знаходженню раціональних рішень у процесі господарської діяльності людини і під час оцінювання її досягнень та успіхів не в споживацькому аспекті, а в установленні їхнього права на життя;

– екологія – наука про способи обмеження споживання ресурсів біосфери для задоволення потреб господарської діяльності людини, або, інакше кажучи, наука про обмежувальні прогнози в господарській діяльності людини на Землі;

– екологія – це наука, яка досліджує закономірності життєдіяльності організмів в їхньому природному середовищі існування з урахуванням змін, які вносяться у середовище діяльністю людини;

– екологія – наука про відносини живих організмів та їх угруповань між собою та з довкіллям.

Предметом дослідження екології є детальне вивчення за допомогою кількісних методів основ

структури та функціонування природних та створених людиною систем. Жива природа, що оточує нас, – це не безладне, випадкове поєднання живих істот. Вона є стійкою організованою системою органічного світу, що склалася в процесі його еволюції. Центральне місце в екології посідає проблема динаміки та чисельності популяції і механізмів її регулювання. Тут виявляється значущість участі популяційних (конкуренція за їжу) та біоценотичних (хижаків, паразитів, збудників захворювання) механізмів.

Екологія, постійно збільшуючи набір чинників зовнішнього середовища, вивчає їх вплив на особини, популяції, на людину. Звідси випливає прямий зв'язок екології з господарською діяльністю людини, особливо з такими масштабними виробництвами, як енергетика, паливо- та ресурсовидобувні комплекси, хімія, транспорт, лісове та сільське господарство тощо.

Тому серед основних завдань екології можна виділити такі:

- дослідження особливостей організації життя, зокрема у зв'язку з антропогенним, що є результатом людської діяльності, впливом на природні системи;
- створення наукової основи раціональної експлуатації біологічних ресурсів;
- прогнозування змін природи під впливом діяльності людини;
- збереження середовища існування людини.

Екологічні системи. Проблеми господарської діяльності суспільства. Екологічну систему розуміють як сукупність елементів, утворених живими організмами та середовищем їх існування, пов'язаних між собою обміном речовин та енергії. У дослідженні регулювання чисельності ссавців велике значення надається аналізу взаємопов'язаних фізіологічних, гормональних та залежних від поведінки механізмів. У динаміці чисельності популяції найглибше вивчається роль практично важливих видів: шкідників сільського та лісового господарства, носіїв та переносників збудників захворювань, об'єктів рибного та мисливського промислів.

Взаємовідносини людини з видами, популяціями, спільнотами в наш час є екологічно незбалансованими. Внаслідок цього наявні значні втрати врожаїв через шкідників, значних збитків завдають живі організми сировині, матеріалам, техніці, будівлям та спорудам, пам'ятникам культури, скорочується чисельність видів та зникають окремі з них, виникає екологічний дискомфорт урбанізованого середовища, що поглиблює стресові ситуації, зростає захворюваність людей.

Збалансованість взаємовідносин людини з видами, популяціями та спільнотами може бути досягнута завдяки комплексним зусиллям із боку людини, шляхом екологічної регламентації господарської діяльності, цілеспрямованого, екологічно виправданого впливу на види, популяції й екосистеми, шляхом екологічного виховання молоді.

Завдяки цьому може бути вирішено багато проблем господарської діяльності суспільства:

- інтенсифікація виробництв низки галузей;
- збереження та заощадження сировини;
- охорона історичних та архітектурних пам'яток;
- збільшення часу експлуатації промислових та житлових комплексів;
- збільшення тривалості життя та зниження захворюваності людей в умовах урбанізованого середовища;
- вдосконалення механізмів взаємодії суспільства та природи.

Характерною рисою екології є те, що вона не належить до числа наукових дисциплін із простою лінійною структурою, оскільки вона є міждисциплінарною. У процесі свого розвитку й освоєння людиною нових дисциплін екологічні знання повинні неперервно накопичуватися. Екологія є спільною базою співпраці фахівців усіх напрямів: натуралістів та інженерів, експериментаторів і вчених-теоретиків, біологів, математиків, економістів, медиків, метеорологів, для яких екологічні знання є просто необхідними. Набуття кожною людиною екологічних знань буде сприяти дбайливого ставленню до природи, збереженню її та меншій кількості ударів з її боку у відповідь за бездумне ставлення до неї. Все більше людей бере участь у діяльності з охорони навколишнього середовища, а екологія стає все більш важливою для життя людини, її існування на планеті. Думати глобально, а діяти локально – ось актуальний екологічний девіз сьогодення [9].

Загальна екологія досліджує всі типи екосистем. Екологія рослин вивчає зв'язки рослинних організмів із середовищем. Екологія тварин досліджує динаміку й організацію тваринного світу. Крім того, існує екологія людини, тварин та екологія мікроорганізмів.

Біосфера являє собою найбільшу екологічну систему, основою якої є забезпечення кругообігу речовин і трансформації енергії, переміщення їх уздовж харчових ланцюгів. Проблеми взаємовідносин живого організму з навколишнім середовищем завжди були компетенцією самостійної наукової галузі – екології, що почала формуватися понад сто років тому. За більш ніж вікову історію своєї онтологічної еволюції екологія як наука про взаємовідносини живих організмів із навколишнім середовищем пройшла шлях, склавшись у важливу наукову дисципліну біологічного спрямування.

Вчення про біосферу і ноосферу. Важливим етапом у розвитку всього природознавства стало створене В. Вернадським вчення про біосферу та ноосферу, з якого випливає, що взаємодія організмів із середовищем не обмежується зайнятим простором, а поширюється далеко за його межі. Тому предмет досліджень екології потенційно був завжди ширший і об'ємніший за простір, що належить його екосистемі. Встановлені в екології логічні взаємозв'язки

та принципи поступово набували дедалі практичнішого значення.

У вперше введений прихильником біогеохімічних концепцій розвитку французьким математиком і філософом Е. Ла Руа термін «ноосфера» В. Вернадський вклав якісно новий, соціально-екологічний зміст, трактуючи її як «такого роду стан біосфери, в якому повинні проявлятися розум і спрямована ним робота як нова небувала на планеті геологічна сила». Вчення В. Вернадського сприяло подальшому розширенню предмета екології, надало нової ідейної спрямованості екологічним дослідженням, акцентуючи увагу на охороні навколишнього середовища та біосфери загалом від небажаних порушень речовинно-енергетичного кругообігу на планеті. З розширенням предмета екології зросло коло теоретичних і прикладних завдань, які перед нею висувалися.

Однак протягом тривалого періоду радянського тоталітаризму екологія поруч з іншими біологічними науками розвивалась уповільнено через відсутність соціального замовлення, всевладдя комуністичного класово-ідеологічного догматизму, насилля підтримуваних панівним режимом псевдонаукових ідей у цій сфері. І все ж екологічні ідеї, хоча й повільно, але проникали в науку. Екологія невдовзі набула визнання, виступила організатором і стимулятором розвитку інших галузей природознавства. До неї додалися нові аспекти досліджень, поступово вона почала набувати іншого наукового змісту та соціального звучання. Діапазон трактувань екології в цих умовах стає надзвичайно широким – від захисту традиційно сформованого екологічного змісту цієї науки до цілковитої його підміни гуманістичними аспектами. З'явилися вкрай нефахові визначення.

Зміна в ставленні до екології та перетворення її з підпорядкованої галузі біологічних знань на провідний самостійний науковий напрям пояснювалися тим, що саме життя висунуло перед нею завдання стати теоретичною базою багатогранної практичної діяльності у свідомості людей. Участь фахівців різних профілів у вирішенні теоретичних і практичних завдань екології сприятливо позначилася на її розвитку, збагатила новими ідеями, науковими підходами та практичним досвідом. Водночас сучасні вимоги до екології й позиції розвитку стали несподіваними, а її науковий потенціал виявився недостатнім для роз'яснення політичних і господарських проблем, організації раціонального природокористування в регіональних і загальнодержавних масштабах. Вивчення проблем негативного антропогенного впливу на довкілля потребувало нових наукових підходів та розвитку відповідних форм і методів екологічної освіти.

Досвід свідчить, що нові галузі знань неможливо проголосити, вони формуються в процесі тривалого розвитку численних різнопланових досліджень та

апробації одержаних результатів у реальній практиці. Сучасна постіндустріальна епоха зумовила перехід пізнання на такий порядок сутності, де те, що в явищі виступало як розрізнене, стає внутрішньо взаємозв'язаним, суттєво єдиним, спонукала все частіше розпочинати дослідження соціально-екологічних проблем із постановки завдань, які виникають у практиці суспільної життєдіяльності. «Ми все більше спеціалізуємося не за науками, – підкреслював В. Вернадський, – а за проблемами, це дає змогу, з одного боку, надзвичайно заглиблюватися в явище, яке вивчається, а з іншого – все ширше охоплювати його з усіх ракурсів» [10]. За цих умов стираються наукові й організаційні грані, а процес актуалізації наукових проблем прискорюється.

В екології проявляються не лише глобальність і комплексність сучасних природничих проблем, але й їх взаємопереплетіння із проблемами географічними, економічними, соціальними, політичними. Під цим приводом деякі дослідники, на наш погляд, неправомірно перетворюють екологію з біологічної науки на галузь знань, що вивчає складні суспільствознавчі, економічні, етичні й політичні питання, нерідко трактують її вже не як науку, а як загальнонауковий підхід [11].

Отже, основи екологічного знання в його широкому міждисциплінарному розумінні, по суті, були закладені ще В. Вернадським у його вченні про біосферу, а потім у роботах В. Сукачова (вчення про біогеоценози), В. Сочави (вчення про геосистеми), О. Григор'єва (вчення про географічну оболонку) та ін. [11].

Взаємовідносини між суспільством і природою. Все очевиднішим стає складний характер взаємовідносин між суспільством і природою, і саме це спонукало до життя нову суміжну галузь знання, яка аналізує і синтезує різноманітні загальнонаукові, природничі і соціологічні дані з метою виявлення закономірностей взаємозв'язку природи і суспільства, природи і людства, оцінки стану природного середовища, прогнозування його змін, вироблення рекомендацій із регулювання й оптимізації екологічної взаємодії. Цю практичну і теоретичну проблематику називають по-різному: «людина і природа», «взаємодія природи і суспільства», «охорона природи», «збереження природного середовища», «енвіронменталізм», «екологія людини і суспільства», «соціальна екологія», «глобальна екологія» тощо.

В екологічному взаємовідношенні беруть участь досить різні, але тісно взаємопов'язані об'єкти: космічна і як її частина земна природа, неорганічний і органічний світи, людина як біологічний таксон і популяція, як етнос і раса, людство як досоціальний і соціальний організм, суспільство на різних рівнях його організації і діяльності – технічному, економічному, політичному, ідеологічному, естетичному тощо. Відповідне обмеження і розчленування еко-

логічної проблематики може проводитися по-різному. Такі дослідники, як Г. Бачинський, Н. Беренда, В. Бондаренко, намагаються реалізувати такий системний підхід, який потребує виділення головних взаємодіючих компонентів і елементів природи та людства і ґрунтується на передбаченні їх реальної чи можливої інтеграції в цілісній екосистемі, що саморозвивається [12].

Різномірні і різнорівневі біосистеми (організми, популяції, таксони, біоценози, біосфера), будучи замкнутими в межах геосистем, є, порівняно з ними, більш високоорганізованими об'єктами, які в екологічному аспекті досліджуються біоекологією, що охоплює й екологію людини як біосистеми, – антропоєкологію. Всі біосистеми взаємодіють із геосистемами, хоча далеко не всі геосистеми втягнуті в цю взаємодію. Інтеграція геосистем і біосистем утворює біосистеми, чи екосистеми, різних ієрархічних рівнів – від біогеоценозів аж до біосфери чи екосфери («біосфери» у розумінні В. Вернадського). Останні три терміни часто розглядаються як синоніми, хоч ототожнювати біогеосферу з біосферою недопустимо: є пропозиція екосферою називати спотворену антропогенними впливами біогеосферу (І. Круть, І. Забелін, 1988 р.). Біогеосферу як екосистему вищого планетарного рівня варто відрізнити від екосу як багаторівневу системну сукупність усіх екосистем, зокрема і біогеосферу.

Все людство, організоване як на природних, так і на штучних рівнях, як єдину систему вищого рівня утворює антропосферу; його біологічній організації відповідає біоантропосфера (Д. Анучин та ін.) Виділення тільки соціальної організації антропосфери дає підстави для виділення соціосфери, яку як соціосистему вищого рівня варто відрізнити від соціуму як сукупності всіх соціосистем (Ю. Єфремов та ін.). Соціосфера включає і матеріальну, і духовну культуру, аналіз яких, зокрема, дає можливість бачити, по-перше, систему штучних матеріальних речей, відносин, властивостей – техносферу (С. Колесник та ін.), по-друге, систему генерованих людиною ідей, знань, думок, інформацію та ін., названу ноосферою (Е. Леруа, П. Тейяр де Шарден, дещо в іншому розумінні В. Вернадський

та ін.). Отже, варто підкреслити, що поки що залишається відкритою проблема системної інтеграції соціосфери з біогеосферою в єдину самоорганізовану екосферу, в єдину систему геоекологічного знання.

І саме тому, переходячи від природничої екології через біоекологію до соціальної екології, необхідно визнати останню поки що лише прикладною екологією, але не у вузькоутилітарному смислі, а в життєво важливому практичному значенні. Прикладна екологія покликана ліквідувати розрив між природою і суспільством, між природним і гуманітарним знанням, навіть, за можливості, забезпечити їх інтеграцію.

Аналіз взаємозв'язку соціального та біотичного в людині доводить, що її соціальна суть сформувалась у надбіотичній сфері її існування і невіддільна від праці та свідомості. Людське суспільство є носієм соціальної форми руху матерії, складною саморегульованою системою зі своїми специфічними законами розвитку, регуляторними механізмами й інституціями, які повинні керуватися не лише соціальними перетвореннями, а й середовищем, в якому ці перетворення відбуваються. Саме із цих причин система «суспільство – природа» характеризується не структурною єдністю біотичного і соціального, а представлена двома дискретними, хоч і взаємозв'язаними системами, їхні структурно-функціональні особливості не зіставні й не сумісні.

Висновки та перспективи досліджень.

1. Феноменальний злет екологічного напрямку небезпідставний та зумовлений потребами сьогодення.
2. Предметом дослідження екології є детальне вивчення за допомогою кількісних методів основ структури та функціонування природних та створених людиною систем.
3. Основними проблемами господарської діяльності суспільства є інтенсифікація виробництва, збереження та заощадження сировини, вдосконалення механізмів взаємодії суспільства та природи.
4. Взаємовідносини між суспільством і природою потребують подальшого вдосконалення та формування екологічної компетентності кожної людини.

Література

1. Тарасова Н., Нефедов О., Лунин В. Химические проблемы устойчивого развития и сохранения окружающей среды. Успехи химии. 2010. Т. 79. № 6. С. 491–492.
2. Перепелиця О. Екохімія та ендоекологія елементів: довідник з екологічного захисту. К.: НУХТ; Екохім, 2004. 736 с.
3. Tundo P., Anastas P., Black D., Breen J., Collins T., Memoli S., Miyamoto J., Polyakoff M., Tumas W. Pure Appl. Chem. 72. 1210 (2000).
4. Anastas P., Warner J. In Green Chemistry: Theory and Practice. Oxford University Press; New York, 1998. P. 30.
5. Лукашенко Т. Екологічна компетентність як важливий чинник професіоналізму студентів. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Педагогіка. Психологія. Філософія». К., 2013. Вип. 192. Ч. 2. С. 349–355.
6. Лукашенко Т., Малишев В. Особливості форм і методів навчання в процесі формування екологічної компетентності майбутніх інженерів-хіміків. Гуманітарний вісник. Додаток 1 до Вип. 27. Т. IV (37): Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору: тематичний випуск. К.: Гнозис, 2012. С. 263–270.
7. Лукашенко Т. Формирование экологической компетентности: теория и практика. Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. Курск. 2013. № 12 (90), С. 216–218.

8. Бедрій Я., Джигирей В., Кидисюк А. та інші. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища: навч. посібник для вузів. Львів, 1999. 238 с.
9. Дробнохот М., Вольвач Ф. Екологія в освітньому полі України: методологія та зміст. Освіта і управління. 1999. № 3. С. 137–155.
10. Корсак К., Плахотнік О. Основи екології: навч. посібник. 3 вид., перероб. і доп. К.: МАУП, 2002. 296 с.
11. Іващенко С. Екологічна культура в контексті національного виховання. Освіта і управління. 2001. № 3. С. 107–116.
12. Основи соціоекології: навч. посібник / Г. Бачинський, Н. Беренда, В. Бондаренко та ін. К.: Вища школа, 1995. 238 с.