

*Петро ГНАТІВ*

## **ПРИРОДНЕ Й АНТРОПОГЕННЕ СЕРЕДОВИЩА: ЇХНЯ СУТЬ І МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ**

*Здійснено критичний аналіз сучасної ситуації навколо науково-методологічної і навчально-методичної проблематики розширення й розвитку екологічних знань, екологізації сфер людської діяльності. Окреслені основні риси теперішнього становища в Україні, обґрунтовані важливість і перспектива виходу на світові стандарти вивчення й оцінки стану довкілля, що співзвучні із засадами сталого розвитку. Наголошена необхідність методологічного структурування та вдосконалення, спорідненої із фундаментальною наукою — загальною екологією, нової в Україні сфери знань, котра скоро прогресує та розширюється у різних напрямках як прикладна регіональна та глобальна інженерія довкілля — інвайронментологія або середовищезнавство.*

Швидкоплинне прогресування біологічних знань, зокрема в розділі екології, поступова екологізація сфер людської діяльності, з одного боку, та критичне загострення протиріччя між економічним розвитком цивілізації й вичерпністю природних, у т. ч. біотичних ресурсів на планеті з другого, потребують пошуку наукових методів оцінювання ризиків та ефективних шляхів запобігання виникненню криз [1—3, 7, 8, 12, 17, 18, 20, 25].

В Україні цим проблемам досі не надана належна державна увага, хоча навколонукового гомону в науковій, зокрема в навчальній літературі й публіцистиці, багато. У вітчизняній науці й освіті досі „хірургічно“ не розділені ще зовсім недавно народжені радянською епохою її розвитку „сіамські близнюки“ — екологія та охорона довкілля.

Науковий світ, за винятком, зокрема, українського й російського пострадянського простору, будує фундаментальні наукові дослідження й освіту на чіткому розмежуванні двох різних і цілком самодостатніх за об'єктами й предметами пізнання, з одного боку, та близько споріднених за стратегічною метою і багатьма завданнями, великих сучасних розділів знань — загальній екології й науці про навколишнє середовище (англ. — *Environmental Science*). В українській мові термінологічними відповідниками науці про довкілля є дефініції середовищезнавство або інвайронментологія (від фр. *environner* — оточувати, оточити та гр. *λόγος* — учення, наука).

Провідні університети світу кожні три-чотири роки видають фундаментальні підручники під назвою „*Environmental Science*“ (як у

глобальному аспекті, так і на рівні регіональних питань [17, 18]). В Україні відповідних, або подібних за обсягом і глибиною власних видань досі немає. Усі питання, що належать до розділу знань про довкілля, розпорочені в підрозділах загальної екології і різноманітних прикладних: лісовій екології, агроекології, екології людини, гідроекології, урбаністичній екології тощо. Так сформовані навчальні плани вищих навчальних закладів для бакалаврів з екології й охорони навколишнього середовища. У плані професійної підготовки після курсу „загальна екологія“ у природничонауковому циклі маємо, зокрема, такі обов'язкові дисципліни, як: „агроекологія“, „лісівництво і лісові ландшафти“ (лісова екологія) „ландшафтна екологія“, „екологія міських систем“ (урбоекологія), „техноекологія“, „екологія людини“, „екологічна безпека“, „екологічна експертиза“, „організація управління в екологічній діяльності“, „екологічне право“. За вибором навчального закладу пропонують й такі дисципліни, як: „соціоекологія“, „міське комунальне господарство“, „системи водокористування“, „будівельна екологія“, „геохімія техногенезу“. На вибір самих студентів, окрім інших дисциплін, запропонована „екологія транспорту“. Фахівці з екології та охорони навколишнього середовища додатково в циклі професійно орієнтованих дисциплін повинні освоїти такі курси: „екологія ландшафтів“, „промислова екологія“, „екологічне інспектування“ та інші.

Від надання проблемам довкілля, у т.ч. природного, означення „екологічні“ вони набувають двозначности. Адже екосистеми — це єдність біоти і середовища, а довкілля — це середовище, що оточує людину разом з її „продуктами“ життєдіяльності та цими ж екосистемами. Бачення проблеми стає розмитим, адже найчастіше в довкіллі слід вирішувати питання, які не мають екосистемної природи, а суто соціальну або технічну, виробничу, комунальну тощо. Насамперед від такої двозначности втрачає саме екологія як розділ фундаментальних біологічних знань. Водночас не знаходять свого належного місця як у науково-методологічному, так і в освітньому й популяризаційному аспектах життєво важливі питання інженерії довкілля — захисту навколишнього щодо людини середовища від загрозливого втручання технічної, аграрної, урбанізаційної, рекреаційної та іншої діяльності в перманентний середовищевірний процес у біосфері.

Отже, фокус актуальної методологічної проблеми зосереджений у розв'язанні простого питання: яка галузь знань повинна досліджувати, вивчати й вирішувати цивілізаційні завдання виживання людства у створеному ним довкіллі на умовах збереження навколишнього природного середовища на Землі? Це повинні робити загальна та прикладні екології (як це самоплинно історично склалося в Україні), чи нарешті варто навести лад у цій сфері знань і чітко окреслити коло прикладних питань, які повинна вирішувати самодостатня і надзвичайно важлива галузь знань середовищезнавство або наука про довкілля.

**Наша праця має на меті** показати різницю у науково-методологічних підходах загальної екології як біологічної науки й основи охорони природи й довкілля, та середовищезнавства як набагато ширшої міждисциплінарної прикладної галузі знань з охорони навколишнього

для людини середовища, і в загальних рисах висвітлити об'єкти і предмет її дослідження, а також студіювання як цілісної системи знань.

**Екологія й екосистеми.** Ситуацію, що виникла упродовж кількох останніх десятиліть в Україні, слід аналізувати із, на перший погляд, банальних аспектів. Спочатку треба вкотре наголосити на тому, що сучасна екологія (у науковому, а не в популістському розумінні) — це розділ біології, який вивчає взаємовідношення живих істот та їхніх сукупностей між собою і з навколишнім для них середовищем, структурно-функціональні властивості екосистем, їхню історію формування, еволюцію, корисні для людини функції та можливості їх розумного використання [2, 3]. У прикладному аспекті, за прийняття прогресивного світобачення, вона повинна стати теоретичною базою для організації виробничої діяльності всіх галузей господарства, які експлуатують екологічні ресурси і впливають на природне довкілля й умови життя людей [1—3, 6, 12, 13]. Проте пріоритетною проблематикою фундаментальної екології має і надалі залишатися вивчення екологічних особливостей живих систем, змін їх структурно-функціональної організації у мінливих умовах навколишнього природного й антропоізованого середовища, оцінка й прогнозування екологічних процесів не лише на локальному й регіональному, а й на глобальному рівнях, опрацювання наукових засад розумного природокористування, охорони довкілля, керування роботою і корисними функціями наземних і водних екосистем, збереження сприятливих умов існування людини [1, 9, 12, 13].

Отже, об'єкт і предмет загальної екології, як і її методологічні підходи, достатньо добре опрацьовані, їх застосування давало і далі дає плідні результати [2, 3, 12].

Невід'ємною просторовою і функціональною складовою усіх екосистем є природне середовище. Проте важливо акцентувати саме на тому, що таке природне середовище?, а що таке екосередовище? Чи є між ними різниця? Це питання є ключовим для розуміння важливості й унікальності внутрішньоекосистемного середовища, котре є оберегом усього живого, а також стабільного фізичного середовища, в якому могли виникнути й еволюціонувати самі екосистеми різних ієрархічних рівнів. Лише на тлі глибинного розуміння взаємовідношення і взаємозв'язку цих двох явищ можемо зрозуміти, звідки та як виникає ще одне якісно інше — антропоізоване середовище, у чому його суть і особливості?

**Середовище й антропогенез.** Природне матеріальне середовище — це перманентна динамічна сукупність фізичних тіл і явищ у просторі й часі, де біотичне середовище є лише еволюційно вищою формою його структурно-функціональної організації. Із позиції загальної теорії систем (системології) відносно конкретної системи середовище буває внутрішнім і зовнішнім [3]. Середовище внутрішнє є сукупністю об'єктів, явищ у межах системи, які впливають на її поведінку, але не належать їй ні структурно, ні функціонально. Середовище навколишнє — це зовнішнє середовище системи або сукупність об'єктів, явищ, які є за межами системи, їй не належать ні структурно, ні функціонально, але впливають на неї.

Екологічне (внутрішньоекосистемне) середовище утворюється у природному середовищі у процесі виникнення, розвитку і стабілізації

біотичних систем живих організмів у їх функціональному просторі, які називаємо екологічними системами. Природним середовищем існування для усіх екосистем Землі різних рангів є біогеосфера — глобальна екосистема, що є функціональною єдністю біоти Землі та обжитої нею тонкої верхньої частини літосфери. Проте природне фізичне, але неживе, середовище первинно є агресивне і часто згубне для організмів, позбавлених їхнього екологічного середовища. Для усіх живих істот природним середовищем існування є їхнє екосистемне середовище. Згубно для цілої екосистеми (чи то біогеоценоз, чи то ландшафтна екосистема, чи навіть біом) є катастрофічна природна, або спричинена людською діяльністю (антропогенна) дестабілізація структури й функцій будь-якої сусідньої або ієрархічно пов'язаної екосистеми. Це в сукупності спричинює руйнування біосфери (біоти Землі) з її особливим, захищеним від радіоактивних, магнітних та ультрафіолетових променів Космосу природним середовищем.

Загалом природне середовище — це як навколоекосистемне й навколоорганізмове середовища, так і внутрішньоекосистемне та внутрішньорганізмове середовища. Зберегти між ними функціональну стабільність і природний баланс речовин та енергії — надзавдання людської цивілізації й запорука її виживання.

Антропозоване середовище сьогодні охопило як біотичне, біосферне, так і ширші простори, аж до космічних. Суть антропічного середовища — у всепроникності змінених людиною фізичних, хемічних, біотичних чинників природного середовища на Землі й повсюдному потужному втручанні у природний середовищотвірний процес, у т. ч. у найпотужніший у минулому екосистемний, що у своїй глобальній сукупності стабілізував біогеосферу. Тепер діяльність людства вийшла за її межі, і біогеосфера завдяки тому стала функціональною складовою соціосфери, її внутрішньою структурною підсистемою, що вміщує усі наземні й водні екосистеми Землі.

Потужність впливу чинників (фізичних, хемічних, біотичних) зовнішнього, у т.ч. антропотрансформованого середовища поступово послаблюється на кожному рівні організації живого (рис. 1). З іншого боку, для кожного такого рівня, починаючи з живої макромолекули, зовнішнім є те середовище, в якому ця структура здатна утворюватися, нормально функціонувати та з плином часу в ньому зникати. Зовнішні регулярно-первинні чинники середовища зумовлюють дію вторинних, зокрема скоригованих людиною, якими можуть бути й елементи внутрішнього середовища кожного рівня.

Чинники середовища, що брали участь у виникненні й еволюції організмів, зокрема рослин, одночасно постійно їм протидіють, і не поодиноці, а комплексно, як умови життя. Наприклад, внутрішнє середовище рослинного організму, котре формується рухливими й динамічними за складом розчинними мінеральними та органічними компонентами [26], перебуває під постійним тиском зовнішніх фізико-хемічних факторів, адже власне рослинний організм — найвідкритіша жива система [19]. Внутрішнє середовище рослини сприймає дію на себе фізичних і хемічних чинників, використовуючи для протидії рН-буфери [5, 22, 26], капілярні ефекти [26], транспірацію [25], осморегуляцію [10], гормонорегуляцію росту відносно вектора гравітації [21] тощо. Крім того,

фізичне середовище зумовило виникнення у клітин та організмів ендogenousного біодинника, реакції на фотоперіоди й температуру [11]. Сучасні, активізовані людською діяльністю техногенні хімічні й фізичні чинники (гази, осмотичні градієнти, іони, зокрема важких металів, радіонукліди тощо) впливають на метаболізм як окремих органів, так і всього організму [22, 23], генеративні функції, хромосоми й навіть безпосередньо на гени [10, 14, 24].

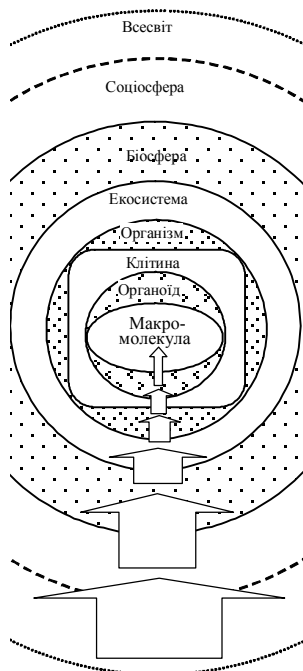


Рис. 1. Структурованість природного середовища і поступове ослаблення потужності впливу зовнішнього фізичного середовища на живі об'єкти та їхні функціональні компоненти.

Зароджуючись у фізичному середовищі, жива система найнижчого й усіх подальших рівнів організації робить частину його (у межах своїх розмірів) власним внутрішнім середовищем, підтримує динамічну стабільність (гомеостаз і гомеорез [15]) цього обмеженого середовища. Змінюючи його властивості, жива, наприклад, екосистема послаблює силу впливу зовнішніх факторів адекватною протидією внутрішньо-екосистемних, використовуючи засвоювану нею сонячну енергію (рис. 2).

Це означає, що фізичний (елементарна частинка, квант світла) чи хемічний (іон, вільний радикал, активна молекула) чинники, діючи із середини організму, натикаються на протидію вже на рівні макромолекул і за малої сукупної потужності цього подразника організм навіть не відчує ні змін, ні ушкоджень.

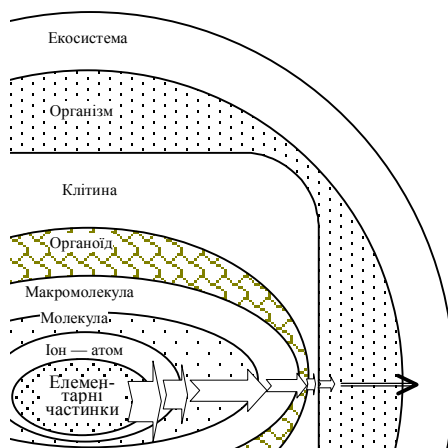


Рис. 2. Середовищевірна диференціація внутрішньої будови організму, що зумовлює поступове зменшення потужності впливу фізико-хімічного імпринту на його життєві функції.

Розміри й середовищевірна потужність екосистем Землі еволюційно безперервно зростали, чим поступово послаблювали залежність своїх живих компонентів від фізичного середовища. Середовищевірна сила екосистем на певному етапі еволюції біосфери досягла вищого за навколишнє фізичне середовище рівня (рис. 3). Біосфера завдяки негентропійній каналізованості сонячної енергії сама себе „захистила“ від згубного Космосу. Але з досягненням людського суспільства рівня планетарної геологічної сили вплив екосистем значно послабився, а фізичного середовища знову посилюється, зокрема й у відношенні „космос-біогеосфера“.

Людина в дуже обмеженому просторі зуміла створити лише штучне, контрольоване нею середовище (клімакамери, фітотрони, космічні станції, підводні човни, самодостатнє ізольоване поселення — Біосфера-2 [3] тощо). Та набутий досвід лише підтверджує, що це не позбавляє від нагальної потреби збалансувати обсяги й масштаби природокористування на нових принципах і розумно обмежити руйнацію екосистемного середовища, а подекуди й відновити втрачені природні екосистеми, допоки ще не пізно.

Тому, аналізуючи сучасний стан і динаміку антропогенного перетворення навколишнього природного середовища [2, 3, 6, 8, 9] та його складової частини — внутрішньоекосистемного, робимо висновки, що умовою існування й еволюції рослинного чи тваринного організму в природі є збереження адекватного, „рідного“ йому екосередовища. Отже, слід дбати про максимально можливе збереження у його первісному стані природного середовища існування цілісних екосистем (чи то природних, чи то антропорегульованих штучних). Для того треба [3, 9, 14]: максимально берегти природний геоморфологічний ландшафт, не руйнувати різноманітні морфотопи; не коригувати природні шляхи малого й глобального циклів води; запобігати всіма можливими засобами

безладному розсіянню у просторі енергії, потраплянню у повітря, води і ґрунти поллютантів, особливо ксенобіотиків і радіонуклідів; максимально обмежити проникнення агрохімічних засобів за рамки малих біогеохімічних циклів в агроекосистемах, а також у тваринні організми й рослинні продукти. Актуальним постало питання безпечного використання генетично модифікованих і життєздатних у природному середовищі геномів.

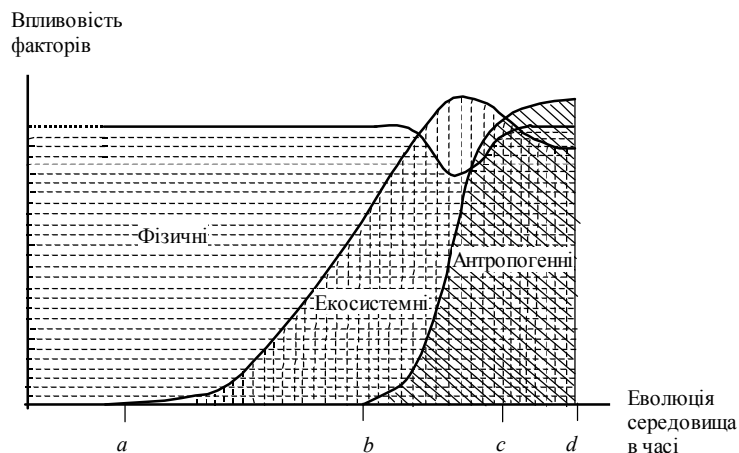


Рис. 3. Гіпотетична динаміка трансформації впливу чинників навколишнього природного середовища на Землі на живі компоненти екосистем: а) виникнення життя; б) зародження людського суспільства; в) досягнення суспільством рівня планетарної геологічної сили; д) ймовірний початок епохи розумного керування.

**Наука середовищознавство.** Наукові засади збереження навколишнього для людини середовища як єдиного середовища існування її соціальної спільноти й екологічних систем, угруповань чи окремих організмів, способи захисту його від спричиненої виробничою діяльністю деградації, а також місце і роль у природному середовищі самого людства з його соціальним середовищем, має вивчати й обґрунтовувати нова в Україні наука — середовищознавство [2—4, 17, 18]. Об'єктом її вивчення є усі рівні природного середовища — від космічного до внутрішньоклітинного (і, вірогідно з урахуванням темпів розвитку нанотехнологій, навіть внутрішньоорганельного), а також усі рівні антропозованого середовища — від техногенно-виробничого до соціально-культурного й духовно-естетичного.

Предметом дослідження середовищознавства є наукові основи збалансованого співіснування середовищевірних природних систем і людської спільноти й розумного використання речовинно-енергетичних природних ресурсів на благо людства без руйнування чи розбалансування природного середовища.

Середовищезнавство має за мету розроблення й утвердження у свідомості людей розумних принципів співіснування природних і суспільних середовищотвірних систем у довкіллі задля збереження можливості задоволення теперішніх і майбутніх поколінь своїх матеріальних і духовних потреб.

Середовищезнавство досліджує засадничі (філософські, матеріалістичні, етичні тощо) закономірності виникнення й еволюції та формулює принципи розуміння нашого навколишнього середовища, місце й унікальну роль у ньому біотичних систем. Ця наука покликана обґрунтувати гармонійне місце і роль людської спільноти, а також розумні засади господарювання людини в навколишньому природному середовищі. Її завданням є пізнання й обґрунтування засад розумного керування середовищотвірними функціями всіх (живих і неживих) природних систем та використання матеріальних ресурсів. І врешті-решт, середовищезнавство повинно адекватно оцінювати теперішні наслідки, прогнозувати й надавати прагматичні та ефективні пропозиції щодо способів розв'язання сучасних і майбутніх проблем економічної експлуатації природного середовища й земних матеріальних ресурсів для того, щоб забезпечити нинішнє і майбутнє покоління від катаклізмів і катастроф.

**Система знань про довкілля.** Як система знань середовищезнавство повинно бути наповнене новітніми відомостями про еволюційну єдність матеріального неживого й живого світу, роль науки й духовності в його розумінні та збереженні. На сучасних науково-світоглядних принципах треба будувати сприйняття та значення біотичних систем Землі, біорозмаїття й екосередовища всіх рівнів. Середовищезнавство має вивчати історію виникнення людської популяції, її еволюцію у людське суспільство, а згодом у планетарну геологічну силу. Водночас на критичних позиціях слід розглядати різні сфери людської діяльності, такі як урбанізація, соціальна гігієна і здоров'я, продовольче забезпечення і загрози, що виникають у сільському господарстві. Невід'ємним розділом освіти про навколишнє середовище мають бути знання про фізичні речовинно-енергетичні ресурси та значення стабільності неживих середовищотвірних систем. Тут необхідними є геологічні знання, вивчення атмосфери, клімату, водних ресурсів, а також способи їх захисту від забруднення, дестабілізації або виснаження.

Сучасним розділом середовищезнавства є висвітлення глибинних проблем розвитку цивілізації та новітніх здобутків у таких галузях, як відновна і безпечна енергетика, мінімізація й знешкодження твердих і токсичних відходів, життєздатна урбанізація, неруйнівна стосовно природного середовища і ресурсів економіка, розумні політика і законодавство. Завершальною має звучати активна й оптимістична пропаганда необхідності запровадження в усі сфери людської діяльності принципів сталого розвитку, формування у широкої громадськості думки про невідворотність переходу на ощадливий спосіб життя цивілізації та необхідність займати активну громадянську позицію у суспільстві щодо збереження довкілля.

Оскільки середовищезнавство — це широка й складна міждисциплінарна система знань як прикладна наука, вона має прагматично застосовувати методи й засоби всіх природних і точних наук для



всебічного пізнання структурно-функціональної будови навколишнього середовища (рис. 4). Міждисциплінарна кооперація задля розроблення прогностичних сценаріїв його антропогенної трансформації з відповідною оцінкою наслідків і вірогідних оптимальних шляхів запобігання кризам укаже людству реальний оптимістичний шлях у майбутнє та розумні способи подолання поточних проблем. Головний підсумок всебічних знань про навколишнє середовище — вироблення і ухвалення правильних рішень [4].

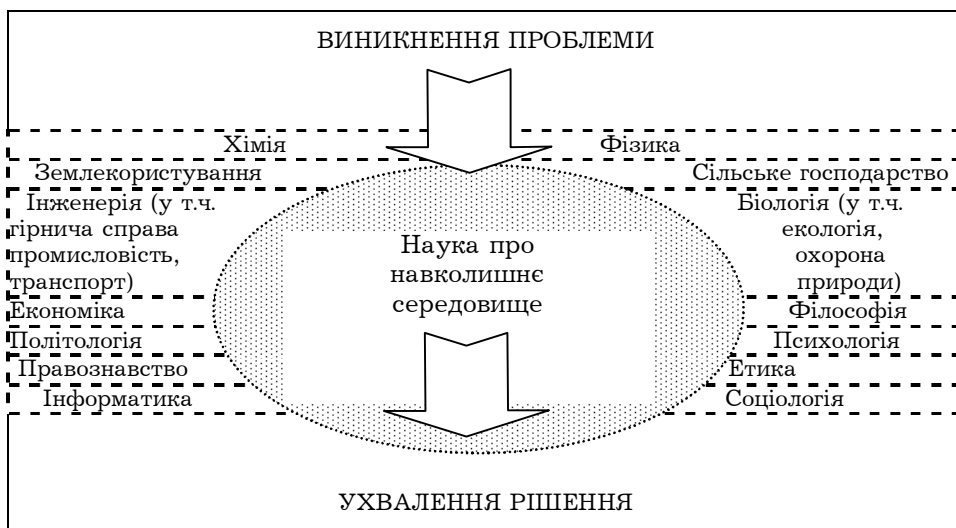


Рис. 4. Схематична структура міждисциплінарної системи знань — інвайронментології або середовищезнавства.

На хвилі загострення проблем довкілля існування людини у світі значно активізувалася громадськість, виникли й активно діють різноманітні „зелені“ рухи і партії, сформувалися інвайронметаліській світогляд і філософія. Природно-ресурсний, соціальний та економічний об’єкти діяльності людства є тими потужними тепер середовищевірними чинниками, що разом із природним середовищем вічного Всесвіту створюють сучасні властивості й параметри навколишнього щодо людини середовища — довкілля.

**Висновок.** Середовищезнавство (інвайронментологія) й охорона довкілля сьогодні є чи не найважливішими, соціально значущими прикладними сферами наукової й практичної діяльності [3, 4]. Глибокі комплексні наукові дослідження, і всебічні знання, багатогранна освіта на їхній основі повинні стати пріоритетом для наукових і освітянських кіл в Україні. Тоді держава зможе, урешті-решт, отримати власну програму дій для запровадження у соціально-економічне життя суспільства засад екобезпечного розвитку, які вже стали невід’ємними елементами функціонування соціуму в цивілізованих країнах.

Визнання інтелектуальними колами в Україні інвайронментології (середовищезнавства) як важливої сучасної науки й відповідна освіта сприятимуть наведенню ладу у, власне, самій системі науки й освіти з питань „екологізації“ різних сфер людської діяльності. У свідомості й лексичі людей запанують не проблеми „екології довкілля“, „соціальної екології“ і т.п., а справжнє у своїй суті й за формою усвідомлення гострих проблем стану навколишнього середовища й нагальної потреби його захисту. Врешті-решт виокремиться важлива споріднена проблема збереження природних екологічних систем та їхніх середовищевірних функцій, що в умовах сучасної доби є таким же актуальним, проте дуже складним питанням біологічної науки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Голубець М. А.* Вступ до геосоціосистемології. — Львів: Поллі, 2005. — 199 с.
2. *Голубець М. А., Гнатів П. С.* Фундаментально про екологію, середовищезнавство, охорону природи, охорону довкілля та геосоціосистемологію // Екологія та ноосферологія. Том. 18. 2007. №1-2. С.7—15. [Електронний ресурс] — Режим доступу: [www.uenj.cv.ua/Noo\\_2007\\_Vol-18\\_No1-2\\_PDF/Golubets\\_Gnativ.pdf](http://www.uenj.cv.ua/Noo_2007_Vol-18_No1-2_PDF/Golubets_Gnativ.pdf)
3. *Гнатів П. С.* Теорія систем і системний аналіз в екології: навч. пос./ П. С. Гнатів, П. Р. Хірівський // Львів: Вид-во Камула, 2010. — 204 с.
4. *Гнатів П. С., Голубець М. А.* Середовищезнавство / Екологічна енциклопедія: У 3 т. // Т. 3: О—Я. К.: ТОВ “Центр екол. осв. та інф.”, 2008. С.236 — 237.
5. *Гнатів П. С.* Фізико-хімічні ознаки пристосування деревних рослин // Наук. вісник НАУ. Вип. 39. 2001. — С. 180—187.
6. *Гнатів П. С.* Екологічні проблеми інтродукції деревних рослин у техногенному середовищі Львова // Екологічний збірник НТШ. — Львів: Наукове товариство ім. Шевченка. — № 7. 2001. — С. 237—248.
7. *Гнатів П. С.* Антропогенне зрушення азотного балансу і реакція деревних рослин // Пром. бот. — Вип. 3. Донецьк, 2003. — С.113—119.
8. *Гнатів П. С., Коршиков І. І.* Урботехногенне середовище як інтегральний чинник пристосування рослин // Промышленная ботаника. — Вип. 3. — Донецьк, 2003. — С.78—82.
9. *Гнатів П. С.* Природні ресурси України : навч. посібн. / П. С. Гнатів, П. Р. Хірівський, О. Д. Зинюк та ін. — Львів: Камула, 2012. — 216 с.
10. *Гродзинский Д. М.* Надёжность растительных систем. — К.: Наук. думка, 1983. — 368 с.
11. *Гродзинський Д. М.* Інформаційне середовище онтогенезу в нормі та при антропогенних впливах / Онтогенез рослин у природному і трансформованому середовищі“. — Львів: Сполом. 1998. — С. 5—6.
12. Екологічна ситуація на північно-східному макросхилі Українських Карпат / За ред. М. А. Голубця. — Л.: Поллі, 2001. — 162 с.
13. *Реймерс Н. Ф.* Екология. Теория, законы, правила, принципы и гипотезы. — М.: Россия молодая, 1994. — 367 с.
14. *Снітинський В. В.* Екотоксикологія: Навч. посібн. / В. В. Снітинський, П. Р. Хірівський, П. С. Гнатів та ін. // — Херсон: Олді-плюс. 2011. — 330 с.
15. *Уоддингтон К. Х.* Основные биологические концепции // На пути к теоретической биологии. Пер. с англ. С. Г. Васецкого. — М.: Мир, 1970. — С.11—38.

16. *Cullis C. A.* Environmentally induced DNA Changes // Evolutionary Theory: Paths into the Future. — London-New York: John Wiley and Sons, 1984. — P. 203—216.
17. *Cunningham W. P., Cunningham M. A., Saigo B. W.* Environmental Science: a global concern. Eighth edition. — Boston-Toronto: Wm. C. Brown Publishers, 2005. — 600 p.
18. *Enger E. D., Smith B. F.* Environmental Science: a study of interrelationships. Ninth edition. — Boston-Toronto: Wm. C. Brown Publishers, 2004. — 477 p.
19. *Denffer D. von, Schumacher W., Magdefrau K., Ehrendorfer F.* Strasburger's Textbook of Botany. — London-New York: Longman, 1971. — 877 p.
20. Environment Program / Air Pollution in the World's Megacities // Environment. March, 1994. — 36. — № 2. — P. 4.
21. *Evans M. L., Moore R., Hasenstein K.* How Roots Respond to Gravity // Scientific American. — 255. December, 1986. — P.112—119.
22. *Gnativ P.* Degradation of soils and ecophysiological reaction of plant // Issues of sustainable development in the Carpathian region. Proceedings of international scientific-practical conference. — Vol. 1, Rakhiv, Ukraine, 1998. — P. 140—141.
23. *Gnativ P., Artemovs'ka D.* Pollution of a city, physiological reaction of plants and phytoreclamation of the environment / NATO Advanced Research Workshop: Public Health Consequences of Environmental Pollution: Priorities and Solutions. — Lviv-Ukraine, 1997. — 1 c.
24. *Lima-de-Faria A.* Evolution without Selection: Form and Function by Avtoevolution. — Amsterdam-New York-Oxford: Elsevier, 1988. — P.116—158.
25. *Orians G. H., Solbrig O. T.* A cost-income model of leaves and roots with special referense to arid and semi-arid areas // Amer. Natur. 1977. — 111. — P.677—690.
26. *Pennisi E.* Water, Water Everywhere // Sci. News. — 143. 1993. — P.121—125.

## SUMMARY

*Petro HNATIV, Volodymyr SNITYNS'KY*

### NATURAL AND ANTHROPOGENIC ENVIRONMENTS: THEIR ESSENCE AND METHODOLOGY OF SCIENTIFIC COGNITION

The critical analysis of modern situation of scientifically methodological and educational-methodical problems of expansion and development of ecological knowledge, ecologyization of the spheres of human activities was made. The basic lines of nowadays situation in Ukraine were outlined, the importance and perspective way out of adopting world standards of studying and estimating the state of environment, that consonant with bases of sustainable development were proved. Noted necessity of methodological structurization and development of new branches of knowledge, which quickly makes progress and broaden in different directions and is familiar with fundamental