

УДК 502.7

*В. М. Сторожук***АКТУАЛЬНІСТЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ДЛЯ ФАХІВЦІВ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ**

Розглядається проблема екологічної освіти у вищих навчальних закладах технічного профілю. Обґрунтовано доцільність вивчення курсу «Промислова екологія» студентами інженерних спеціальностей.

The problem of the ecology education in technical higher educational establishments has been investigated in this article. The purpose to study the subject "Enterprise Ecology" by the students of engineering specialties has been grounded.

Сьогодні Україна потребує для всіх галузей економіки спеціалістів, які не лише вільно орієнтуються в різних екологічних напрямках науки, а й розуміються на економічних, соціальних, правових аспектах взаємодії суспільства та природи. У вищих навчальних закладах студенти певних спеціальностей вивчають курси загальної екології – техноекології, техногенного захисту, промислової екології, щоправда в дивному поєднанні з охороною праці в галузі. Різні підходи не дають можливості оптимізувати навчальний процес, часто одні поняття підміняються іншими тощо.

Сучасна екологія умовно ділиться на дві великі складові – екологію загальну (теоретичну) й прикладну. Структура її наведена на рисунку (інтерпретація відомої схеми структуризації за Білявським і Бутченко). У роботі [1] аргументується виокремлення **загальної екології** відносно низки прикладних екологічних наук як теоретичної, але за умови, що основою її є біоекологія з усім колом нинішніх проблем, яка вивчає найбільш загальні закономірності взаємостосунків організмів і їх угруповань із середовищем у природних умовах. Складниками біоекології є екологія природних біологічних систем (аутекологія, демекологія, синекологія, біогеоценологія); екологія таксономічних груп й еволюційна екологія.

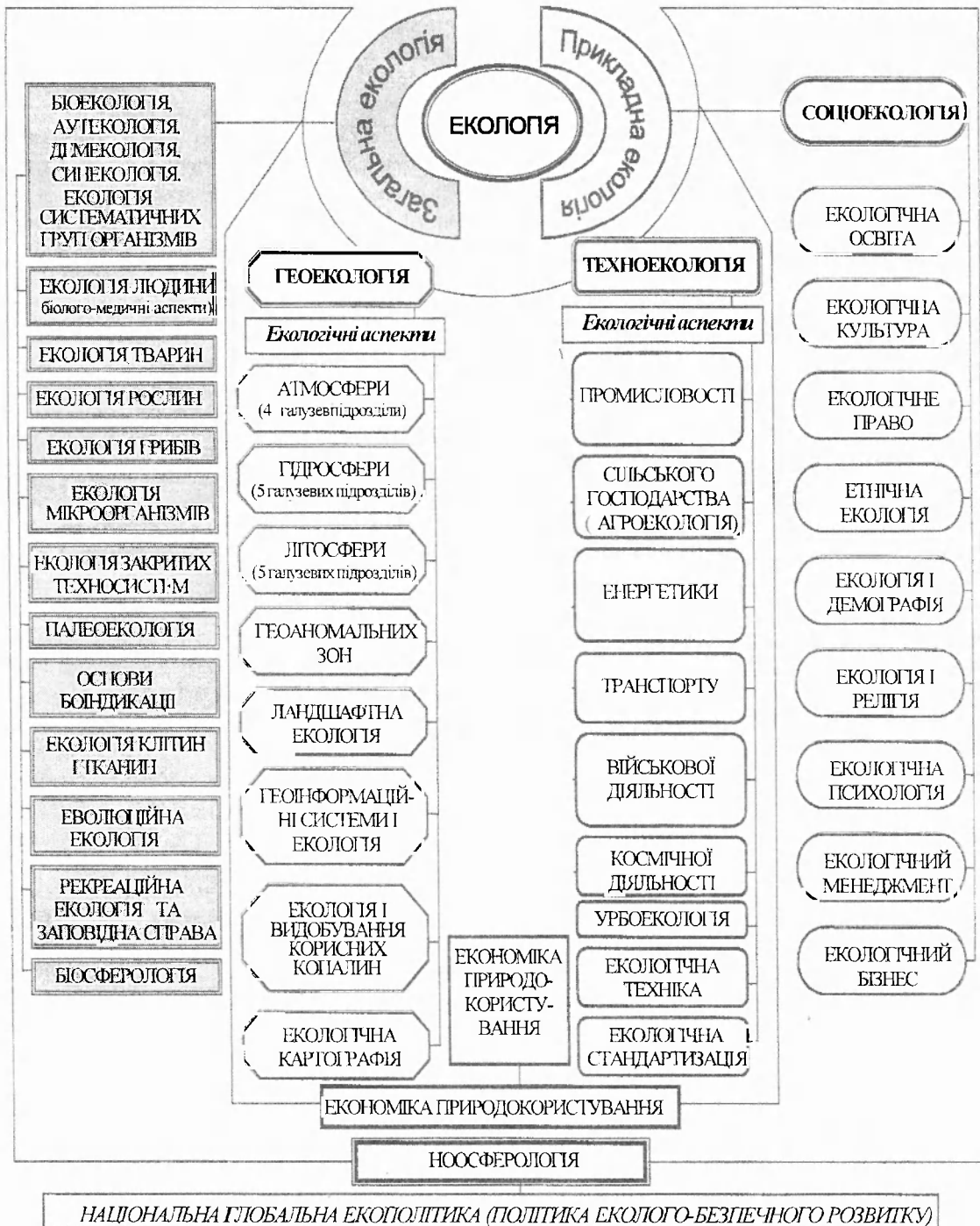
Прикладна екологія вивчає механізми руйнування людиною біосфери й способи запобігання цим процесам, розробляє принципи раціонального використання природних ресурсів без деградації життєвого середовища, базується на системі законів, правил і принципів теоретичної екології й природокористування. У прикладній екології можна виділити три великих блоки:

геоекологію, що розглядає екологічні аспекти атмосфери, гідросфери, літосфери (за галузевими підрозділами) та геоаномальних зон; до її складу входять ландшафтна екологія, геоінформаційні системи й екологія, екологія і видобування корисних копалин та екологічна картографія;

соціоекологію, до складу якої входять екологічні освіта, культура, право, психологія, менеджмент, бізнес; етнічна екологія; екологія й демографія; екологія і релігія;

техноекологію.

Техноекологія – найбільший за обсягом блок прикладних екологічних напрямів (відповідно, дисциплін), пов’язаних з такими об’єктами людської діяльності, як енергетика, промисловість, транспорт, військова справа, сільське господарство, космос. Вивчає обсяги, механізми і наслідки впливу на довкілля та здоров’я людини різних галузей і об’єктів діяльності, особливості використання ними природних ресурсів; проблеми утилізації відходів виробництва й відтворення зруйнованих екосистем; екологізацію виробництв, займається розробленням регламентацій природокористування і засобів охорони природи.



Структура сучасної екології

Техноекологія розглядає екологічні аспекти хімічної, нафтопереробної, целюлозно-паперової, будівельної, легкої, харчової, машинобудівної, металургійної, деревообробної та ін. галузей промисловості майже за 20 галузевими напрямками; *сільського господарства* (тваринництво, землеробство тощо – більше 10 підрозділів); *енергетики* (теплової, гідроенергетичної, атомної, нетрадиційних видів); *транспорту* (повітряного, водного, наземного автомобільного, залізничного, трубопровідного, підземного); *військової діяльності* (захоронення відходів, випробування зброї, військово-промислове виробництво, маневри, війни тощо); *космічної діяльності* (екологія ближнього і дальнього космосу, космічних апаратів, космічних тіл); урбоекологія досліджує процеси урбанізованих і промислових територій, які формують екологічні умови та особливості функціонування екосистем під впливом енергетики, транспорту, будівництва, різних галузей промисловості; охоплює проблеми екологічної техніки та екологічної стандартизації.

Промисловість найбільше впливає на навколишнє природне середовище й спричиняє формування і розвиток негативних процесів в екосистемах різних масштабів. З огляду на превалюючий техногенний тиск, викликаний промисловими об'єктами, специфіку та масштабність дії на довкілля, особливості утилізації відходів, методи екологічних досліджень і контролю й методи та шляхи екологізації промислової екологічної напрям є одним з найважливіших.

Охорона природи, у найбільш широкому розумінні, завжди була однією з вагомих практичних додатків екології. У розв'язанні проблем з охорони природи провідна роль, безсумнівно, належить інженерам-технологам, оскільки вони, створюючи маловідходні і безвідходні технологічні схеми й виробництва, здатні вирішити найбільш значущі екологічні питання, пов'язані із забрудненням навколишнього середовища промисловими відходами і нераціональним використанням природних ресурсів. Згадані екологічні проблеми покликана вирішити **промислова екологія**. На відміну від власне екології, яка є частиною біології навколишнього середовища, промислова екологія являє собою науку про взаємодію промислових об'єктів з навколишнім середовищем – сукупність екологічних систем, що включають людину й середовище її існування. Проводячи аналогію з традиційним розумінням екології як науки про екологічні системи, можна сказати, що промислова екологія – наука про еколого-економічні системи, котра включає промислові підприємства й інші об'єкти господарської діяльності людини, які забезпечують їх функціонування. Промислову екологію не слід ототожнювати з охороною навколишнього середовища.

Охорона довкілля є практичною реалізацією цілеспрямованих дій, що формуються (з науковим обґрунтуванням і дослідно-експериментальним підтвердженням) у межах самостійних наукових дисциплін, до яких відносяться насамперед популяційна та промислова екологія [3]. *Популяційна екологія* відповідає за обґрунтування норм життєзабезпечення більше двох мільйонів видів рослинного й тваринного світу. *Промислова*, базуючись на цих нормах, які переважно регламентують гранично допустимі концентрації (ГДК) і впливи (ГДВ), визначає ефективні способи і засоби охорони навколишнього природного середовища. Методологічною основою наукового пошуку, обґрунтування й розроблення таких способів і засобів є система інженерно-екологічного забезпечення виробництва. Промислова екологія є функціональною дисципліною, тому що головне її завдання разом із встановленням структури і законів розвитку еколого-економічних систем полягає в дослідженні зв'язків усередині їх і зміни в часі, тобто функціонуванні подібної системи як єдиного цілого. Методологічною основою промислової екології є системний підхід з урахуванням усього різноманіття економічних, біологічних, соціальних, технологічних, психологічних і інших зв'язків, їхня розмаїтість і супідрядність. Головне тут не ускладнення методів досліджень, а використання нових принципів підходу до вивчення еколотехнічних систем.

Вивчення курсу «Промислова екологія» студентами технічних спеціальностей є вкрай потрібним. Формування єдиної системи обов'язкової екологічної освіти інженерів забезпечить стабільний мінімально необхідний рівень природоохоронної підготовки фахівців з усіх галузей науки, техніки, виробництва, будівництва і т. д. з урахуванням нових концепцій керування техногенним розвитком на локальному, регіональному й глобальному рівнях. Оволодіти промисловою екологією у вищих навчальних закладах повинні обов'язково (відповідно до кваліфікаційних характеристик посад керівників, професіоналів, фахівців і технічних службовців) майбутні інженери з охорони навколишнього середовища. Вони зобов'язані знати:

закони, постанови, розпорядження, накази, методичні, нормативні й інші керівні матеріали з охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів;

систему екологічних стандартів і нормативів;

перспективи розвитку галузі та підприємства;

технологію виробництва продукції підприємства;

устаткування підприємства й принципи його роботи;

організацію роботи з охорони навколишнього середовища;

чинні норми та правила з охорони навколишнього середовища й раціонального використання природних ресурсів;

екологічні вимоги до розміщення, проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію та експлуатацію підприємств, споруд й інших об'єктів;

передовий вітчизняний і світовий досвід з охорони навколишнього середовища;

порядок і строки складання звітності про виконання заходів з охорони навколишнього середовища;

основи економіки, організації праці, виробництва та управління;

основи трудового законодавства.

Перед екологами сьогодні стоїть низка проблем (за М. Ф. Реймерсом), що виникли, в основному, внаслідок техногенного впливу на довкілля, які слід вирішувати не у віддаленому майбутньому, а нині [2]:

зміни клімату (геофізики Землі), зумовлені посиленням теплого ефекту, викидами метану та інших низькоконцентрованих газів (малих газових домішок), аерозолів, легких радіоактивних газів, зменшенням концентрації озону в тропосфері та стратосфері;

засмічення та інші забруднення космічного простору;

загальне ослаблення стратосферного екрана, утворення великої озонної «діри» над Антарктидою й малих «дір» над іншими регіонами планети;

забруднення атмосфери кислотними опадами, які утворюються з небезпечних речовин внаслідок вторинних хімічних реакцій, у тому числі фотохімічних (у цьому одна з причин руйнування озонного шару, на який впливають фреони, речовини типу NO_x , малі газові домішки);

забруднення океану, захоронення в ньому (дампінг) отруйних і радіоактивних речовин, насичення його вуглекислим газом з атмосфери, надходження антропогенних нафтопродуктів і деяких забруднювальних речовин, особливо важких металів і складних органічних сполук, підкислення мілководдя в результаті забруднень SO_x і NO_x атмосфери, руйнування нормальних екологічних зв'язків між океаном і водами суходолу й внаслідок будівництва дамб на річках;

виснаження і забруднення поверхневих вод суходолу, континентальних водоймищ і водотоків, підземних вод; порушення балансу між поверхневими й підземними водами;

радіоактивне забруднення локальних ділянок і деяких регіонів, можливо, через поточну експлуатацію обладнання, що містить джерела радіоактивного випромінювання, Чорнобильську катастрофу та випробування атомної зброї;

зміна геохімії окремих регіонів планети внаслідок, наприклад, переміщення важких металів, і концентрація їх на поверхні землі в умовах нормальної дисперсності в літосфері;

накопичення на поверхні суходолу отруйних і радіоактивних речовин, побутового сміття і промислових відходів, особливо тих, які практично не розкладаються й дуже стійкі, типу поліетиленових виробів, інших пластмас і т.п.;

виникнення вторинних хімічних реакцій у всіх середовищах з утворенням токсичних речовин;

порушення глобальної та регіональної екологічної рівноваги, співвідношення екологічних компонентів, у тому числі зміщення екологічного балансу між океаном, його прибережними водами і водотоками, що впадають;

спустелення (дезертизація) планети в нових регіонах, розширення вже наявних пустель, поглиблення самого процесу спустелення;

скорочення площі тропічних і північних лісів, яке призводить до дисбалансу кисню і посилення процесу зникнення видів тварин і рослин;

звільнення й утворення в ході вищеописаних процесів нових екологічних ніш і заповнення їх небажаними організмами – шкідниками, паразитами, збудниками нових захворювань рослин і тварин, у т.ч. і людей;

абсолютне перенаселення Землі і відносно надмірне демографічне ущільнення в окремих її регіонах;

погіршення середовища життя у міській і сільській місцевостях.

Вирішення існуючих екологічних проблем можливе лише встановленням оптимальних, гармонійних, контрольованих взаємозв'язків в екосистемах.

Створення екологічно безпечних технологічних процесів, виробництв, агропромислових і територіально-виробничих комплексів вимагає системного екологічного аналізу існуючих технологій і шляхів їх удосконалення. Причому при створенні екологічно безпечних маловідходних і безвідходних виробництв і комплексів їх ефективність має тенденцію до зменшення.

Неминучим є руйнування сформованої точки зору про невичерпність природних ресурсів і можливості в майбутньому істотного зростання споживання сировини й енергії з одночасним збільшенням обсягу промислових відходів. Тому вкрай важливо виховати глибоку внутрішню переконаність у неприпустимості нанесення збитку природі, почуття особистої відповідальності за її збереження й раціональне використання природних багатств в інтересах існуючого і майбутніх поколінь.

Деякі вчені пропонують лише утопічні способи охорони природи, наприклад, обмеження приросту населення, скорочення виробництва, відмову від сучасних видів транспорту – повернення до рівня життя XX сторіччя чи навіть до більш раннього.

На противагу цьому, у повному співзвуччі з основною ідеєю знаходиться поняття ноосфери. За словами В. І. Вернадського, *людина може і повинна керувати процесами, що відбуваються в біосфері*. А щоб це керування було ефективним, воно повинне здійснюватися фахівцями, здатними поєднувати широку фундаментальну наукову і практичну підготовку як за основним інженерним фахом, так і за раціональною взаємодією виробництва з природним середовищем. Суттєво посприяти цьому зможе впровадження в навчальний процес студентів інженерних спеціальностей дисципліни «Промислова екологія».

1. Білявський Г. О., Бутченко Л. І. Основи екології: теорія та практикум: Навч. посіб., К., 2004.
2. Кучерявий В. П. Екологія. Львів, 2001.
3. Мазур И. И., Молдаванов О. И. Курс инженерной экологии: Учеб. для вузов / Под ред. И. И. Мазура. 2-е изд., испр. и доп. М., 2001.