

УДК 502.131:378:62

## **ІНЖЕНЕРНО-ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР РАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА СТІЙКОГО РОЗВИТКУ**

Н.В. Прокопенко

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет  
natvikpro08@gmail.com*

Останніми роками дедалі більш очевидним стає той факт, що розвиток інженерії відбувається без належного врахування екологічного контексту, який є необхідним для сучасної економіки та взагалі для реалізації принципів сталого розвитку. Здобувачі вищої освіти отримують освіту за вузькоспеціалізованими інженерними програмами, у яких основна увага приділяється технічним аспектам, тоді як інші суміжні науки, пов'язані з навколишнім середовищем, враховуються недостатньо. Такий підхід перетворився на суттєву перешкоду для подальшого розвитку інженерної освіти та водночас став стримувальним чинником формування екологічно орієнтованої свідомості суспільства. Світова освітня спільнота дійшла висновку про необхідність покращення цієї ситуації. Зокрема, було визнано доцільним впровадження змін в інженерних освітніх програмах шляхом інтеграції в них концепцій екологічної сталості, а також забезпечення розвитку не лише теоретичних знань, але й практичних навичок їх застосування. Екологічна освіта передусім потребує усвідомлення ключового питання: з якою метою і для якої сфери діяльності здійснюється підготовка фахівців-екологів. У сучасних умовах інженери-екологи мають володіти комплексом знань, умінь, навичок і компетентностей, необхідних для вирішення макроекологічних проблем, а також, у першу чергу, навчитися запобігати виникненню таких проблем у процесі прийняття управлінських та виробничих рішень.

Під час Всесвітньої конференції з питань навколишнього середовища та розвитку, що відбулася в Ріо-де-Жанейро (Бразилія) у 1992 році, глави більшості держав світу визначили, що професійна підготовка екологічних фахівців «є одним із найважливіших інструментів розвитку людських ресурсів, які забезпечують перехід до сталого розвитку». Основне завдання такої підготовки полягає в тому, щоб, маючи чітко визначену професійну спрямованість і сприяючи усуненню прогалин у знаннях і практичних уміннях, вона допомагала людям знаходити роботу та брати участь у заходах, пов'язаних із охороною навколишнього середовища і розвитком. Отже, професійна підготовка інженера-еколога, орієнтована на забезпечення переходу суспільства до сталого розвитку, повинна мати чітко виражений професійний характер, а її зміст і спрямованість визначаються специфікою діяльності у сфері охорони довкілля та розвитку.

Професійна діяльність інженера-еколога безпосередньо пов'язана із забезпеченням інженерного захисту навколишнього природного середовища, який спрямований на збереження або відновлення природних, вихідних характеристик природних об'єктів, а також на забезпечення раціонального використання природних ресурсів. Відмінною особливістю діяльності інженера-еколога, порівняно з інженерами інших спеціалізацій, є підвищена складність природно-промислової системи як основного об'єкта його професійної діяльності. Такі системи характеризуються значною різноманітністю, великими просторовими масштабами, а тривалість їх функціонування може вимірюватися століттями. Природні компоненти цих систем, як правило, недостатньо вивчені та перебувають під постійним впливом зовнішніх чинників, які часто мають випадковий характер. Крім того, природно-промислові системи характеризуються наявністю великої кількості користувачів, діяльність яких відбувається одночасно, що нерідко призводить до виникнення конфліктів інтересів. Усе це визначає високі вимоги до рівня знань, умінь і навичок інженера-еколога, адже в сучасних умовах йому вже недостатньо володіти лише технічними знаннями.

Можна виділити наступні особливості (відмінності) фахівців інженерно-екологічного напрямку.

Першою суттєвою відмінністю фахівця, який не належить до інженерно-екологічного профілю, порівняно з інженером-екологом, є специфіка об'єктів їх професійної діяльності, характер впливу на навколишнє природне середовище, а також відмінності у визначених цілях діяльності.

Другою важливою відмінністю виступають вимоги до професійних компетентностей, які висуваються до інженера-еколога. Такий фахівець повинен не лише здійснювати проектування обладнання для охорони довкілля (що відповідає функціям інженера-конструктора), а й бути здатним розробляти технології очищення різних середовищ із використанням типового обладнання, проводити аналіз стану навколишнього середовища до та після впровадження відповідного обладнання і технологій, забезпечувати правильну експлуатацію природоохоронних установок і контрольно-вимірювальних приладів, організовувати технічне обслуговування та ремонт природоохоронного обладнання (функції інженера-механіка), а також здійснювати екологічну експертизу та сертифікацію продукції й обладнання (функції фахівця з екологічної експертизи, сертифікації та стандартизації) тощо. Таким чином, спеціальність інженера-еколога фактично інтегрує в собі значну кількість існуючих інженерних, хімічних і екологічних напрямів підготовки, що, у свою чергу, зумовлює більш високі, комплексні та системні вимоги до організації його професійної підготовки у закладах вищої освіти порівняно з підготовкою інженерів інших спеціальностей.

Третьою важливою відмінністю між фахівцем неінженерно-екологічного профілю та інженером-екологом є необхідність постійної комунікативної взаємодії такого фахівця з широким колом суб'єктів:

представниками органів державної влади та місцевого самоврядування, керівництвом підприємств, що підлягають перевіркам, а також підприємств-партнерів (клієнтів і замовників природоохоронного обладнання та послуг), населенням, власним керівництвом, підлеглими та колегами. Водночас, наприклад, інженер-конструктор зазвичай обмежує сферу свого професійного спілкування переважно взаємодією з керівництвом та колегами по роботі.

Сучасні вимоги до фахівця екологічного напрямку (особливо інженера-еколога) зумовлюють необхідність включення до освітніх програм низки важливих наукових напрямів:

1. Технологічної стійкості:

- технології, що є безпечними для навколишнього природного середовища;
- «чисті» технології та екологічно безпечна продукція;
- проекти, орієнтовані на енерго- та ресурсоефективність;
- аналіз життєвого циклу продукції – від етапу її створення до утилізації та захоронення;

2. Енергетичної стійкості:

- використання відновлюваних джерел енергії;
- забезпечення енергоефективності проєктних рішень;
- застосування екологічно безпечних видів палива;

3. Управління сталим розвитком:

- попередження утворення відходів та їх скорочення;
- повторне використання (рециркуляція) та відновлення відходів виробництва всюди, де це є можливим;
- розвиток інженерної діяльності з орієнтацією на збереження довкілля та забезпечення сталого розвитку суспільства;
- раціональне використання природних ресурсів;
- обмеження споживання викопних енергоресурсів;

4. Політики сталого розвитку:

- формування екологічної політики, спрямованої на збереження довкілля та його захист від потенційних загроз;
- оцінювання допустимого рівня впливу на навколишнє середовище;
- реалізація політики підвищення енергетичної та ресурсної ефективності виробництва;
- здійснення економічної політики, що регулює розподіл матеріальних ресурсів і природних благ як у межах одного покоління, так і між різними поколіннями;
- впровадження соціальної політики, спрямованої на вирішення питань, пов'язаних із населенням, станом довкілля, бідністю та здоров'ям людей.

Унаслідок цього зазнають трансформації і ключові орієнтири системи професійної підготовки інженера-еколога. У сучасних умовах такими орієнтирами повинні виступати такі положення:

1. Інженерно-екологічна освіта має забезпечувати формування усвідомлення проблем сталого розвитку серед представників інженерних професій, а особливо – інженерно-екологічного напрямку;

2. Інженерно-екологічна освіта повинна впливати на зміну ставлення та професійної позиції інженерів-екологів, сприяючи більш глибокому усвідомленню ними вразливості й цінності навколишнього природного середовища;

3. Інженерно-екологічна освіта має стимулювати інженерів до впровадження принципів сталого розвитку у практичну інженерну діяльність.

Таким чином концепція сталого розвитку як модель і як потенційний сценарій довготривалого існування людської цивілізації висуває досить жорсткі вимоги до підготовки фахівців, діяльність яких пов'язана з охороною навколишнього середовища. Ці вимоги передусім стосуються здатності приймати обґрунтовані рішення щодо складних, багатокomпонентних, невизначених і недостатньо досліджених макроекологічних проблем. Фактично фахівець-еколог повинен володіти навичками роботи з екосоціотехнічними системами, які включають не лише фізичні компоненти, але й соціальні (нематеріальні) елементи, що перебувають у тісній взаємодії із суспільством і постійно реагують на його потреби. Для таких систем характерними є нечіткі просторово-часові межі, відкритість для широкого кола користувачів, суперечливість вимог споживачів і громадськості, наявність конфліктних ситуацій, а також зацікавленість суспільства в активній участі у процесі прийняття рішень.

## Література

1. Осипенко О., Саєнко Т. Актуальні проблеми екоосвіти: формування екологічної компетентності майбутніх архітекторів у технічних університетах // Вища освіта України. 2023. № 2 (89). С. 48–55.

2. Цибулько Г., Плюхіна Н., Козловський В. Роль екологічної освіти у професійній підготовці фахівців (концепція сталого розвитку людства) // Гуманізація навчально-виховного процесу. 2024. № 2 (106). С. 112–120.

3. Чіпак І. Екологічна освіта як передумова реалізації ідей сталого розвитку // Актуальні проблеми психології в закладах освіти. 2022. Т. 7. С. 45–52.