

## ПЕРСПЕКТИВИ ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ В ОНУ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА

*О. І. Герасимов, д.ф.-м.н., проф.,*

*В. В. Калінчак, д.ф.-м.н., проф., В. В. Курятников, к.ф.-м.н., доц.*

*Кафедра екології та охорони довкілля*

*Кафедра фізики та астрономії*

[gerasymovoleg@gmail.com](mailto:gerasymovoleg@gmail.com)

В останні десятиріччя у традиції кафедри Фізики головною задачею якої є викладання загальної фізики в ОДЕКУ, увійшла підготовка випускників з спеціальностей, спочатку «Радіоекологія», а потім з «Технологій захисту навколишнього середовища». Остання назва цієї кафедри – «Фізики та технологій захисту навколишнього середовища».

Специфіка роботи цієї кафедри завжди будувалася на базовій ролі інженерно-фізичних аспектів і принципів у фізичному осмисленні компетентностей і результатів навчання освітніх програм (ОП) підготовки випускників.

Спеціальності, за якими кафедра здійснювала підготовку випускників, обумовили специфіку її роботи з реалізації освітньо-професійних програм.

З часів аварії на ЧАЕС викладання студентам дисципліни «Радіоекологія» на цій кафедрі, тоді – «Фізики та хімії» ОГМІ, була невід'ємною складовою навчального плану кафедри і визначало її обличчя.

З початку 1990 років кафедра стала випускаючою з спеціальності «Радіоекологія».

Забезпечення інструментальної бази у навчальному процесі при підготовці випускників з спеціальності «Радіоекологія» вирішувалося шляхом використання існуючого ядерного практикуму та доповнення і оновлення його віртуальною гамма-спектрометричною лабораторією GAMMALAB, яка являє собою програмний комплекс для емуляції апаратурних гамма-спектрів у реальному часі.

З того ж часу в Україні підвищена увага стала приділятися контролю радіоактивних ізотопів, основні із задач якого:

- вдосконалення гамма-спектрометричних методів контролю та аналізу складу речовини за радіонуклідним складом і за ізотопним вмістом;
- застосування гамма-спектрометрії при охороні довкілля, митному контролі, сертифікації продукції тощо.

Задля вирішення цих задач на кафедрі почали досліджуватися питання суто інженерно-фізичного змісту, як то моделювання спектрального розподілу джерел довільного радіонуклідного складу, трансформації спектра при взаємодії іонізуючого випромінювання з речовиною, перетворення його в апаратурний спектр при реєстрації детектором.

У зв'язку із зміненнями у переліку спеціальностей в Україні в 2015р. випускна спеціальність кафедри теж зазнала змін, і новою на той час стала для кафедри спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

На відміну від попередньої, нова спеціальність має більш широке коло інженерно-фізичних задач, які пов'язані із різноманітністю джерел небезпеки навколишньому середовищу, зокрема, різних видів небезпечних енергетичних випромінювань: акустичних, теплових, електромагнітних та ядерних.

Різноманітні також інженерні аспекти і технології захисту. Це технології: очищення атмосферного повітря; очищення водного середовища; екранування небезпечних випромінювань; схов, переробка та утилізація небезпечних відходів; реабілітація та дезактивація забруднених територій, ґрунтів, водоймищ; екологічний та радіаційний моніторинг тощо.

На кафедрі плідно розвивається напрям досліджень інженерно-фізичних властивостей мікро-механічних (гранульованих) систем та їх використання в прикладних задачах, у тому числі, задачах захисту елементів довкілля від зовнішніх випромінювань. Роботи в цьому напрямку отримали світове визнання та активно продовжуються в рамках кафедральної теми.

Різноманітність технологій визначає і задачі всебічної інженерно-фізичної підготовки студентів з спеціальності «Технології захисту навколишнього середовища».

У зв'язку з реорганізацією Одеського державного екологічного університету відбулося скорочення складу колишньої кафедри «Фізики і технологій захисту навколишнього середовища» і її приєднання до кафедри «Екології та охорони довкілля».

При реорганізації питання викладання курсу фізики для усіх спеціальностей ОДЕКУ і викладання дисциплін спеціальності 183 зазнало суттєвих змін. Питання, що виникли у зв'язку із реорганізацією:

- зменшення викладацького складу кафедри, внаслідок якого виникло штучно створене перевищене навчальне навантаження;
- викладачі, яких було звільнено (сумісники), виконували не тільки навчальну роботу кафедри, а були відповідальними і за наукову роботу, та й ще й за окремі ділянки роботи кафедри.

Ідеї підготовки здобувачів вищої освіти з інженерно-фізичним та технологічним спрямуванням обговорювалися в ОГУ ім. І.І Мечникова ще у 70-ті роки минулого сторіччя, коли на фізичному факультеті відбулося різке зростання об'єму наукових робіт прикладного характеру. Результати цих робіт використовувалися в енергетиці, у війсьній техніці, у сільському господарстві та ін.

У ці роки була створена і працювала потужна лабораторія ФОЕТ («Фізичні основи електронної техніки»). На кафедрі «Теплофізики» виконувалися бюджетні і договірні науково-дослідні роботи по основним напрямках її роботи – фізика горіння і фізика водного аерозолію.

В рамках напрямку фізики горіння досліджувалися питання ракетних палив, горіння вугілля на теплових електростанціях та ін.. Фінансування цих досліджень вивело ОГУ у перелік вузів-мільйонерів. Економічний ефект від впровадження результатів наукових робіт кафедри теплофізики тільки на одній електростанції (Трипільська ГРЕС, Ворошиловградська ГРЕС) досягав одного мільйона рублів щорічно.

У 80-ті роки на кафедрі Теплофізики ОГУ активно проводилися в рамках воєнної тематики роботи з питань впливу радіації на об'єкти довкілля. За містом на лабораторній базі ОГУ проводилися експериментальні дослідження.

Другий напрямок підготовки студентів був пов'язаний з фізикою водного аерозолію. Авторськими свідоцтвами і патентами відзначалися результати роботи по винаходу генератора монодисперсних крапель, який дозволив провести великий комплекс досліджень в механіці аерозолів.

В рамках цього напрямку із давніх часів відбувалася співпраця кафедри Теплофізики із кафедрою тоді Фізики та хімії ОГМІ (Одеського гідрометеорологічного інституту). Зв'язки між кафедрами відбувалися, зокрема, у галузі технологій впливу за допомогою поверхнево-активних речовин на хмари та тумани.

Сумісні публікації на цю тему були тоді основоположними у фізиці аеродисперсних систем. Відомі роботи викладачів цих кафедр, які за своїм змістом мали суто інженерно-фізичний характер, наприклад, створення генераторів перегрітої рідини, які успішно впроваджувалися у сільське господарство. Результати наукових досліджень можна знайти в публікаціях того часу, в матеріалах Всесоюзних конференцій і симпозіумів, у створеному тоді науковому збірнику «Фізика аеродисперсних систем».

Перспективою розвитку інженерно-фізичної концепції в освітній програмі підготовки здобувачів вищої освіти в ОНУ ім. І.І. Мечникова є:

- посилення подальшої співпраці між фізиками, які працюють наразі на різних на цей час факультетах;
- сумісні публікації, розширення тематики наукового збірника «Фізика аеродисперсних систем» шляхом включення до нього тематичного фахового розділу з технологій захисту навколишнього середовища;
- координація дій та зусиль в частині лекційного та лабораторного навантаження, налагодження логічних зв'язків між викладанням загальної фізики і спеціальних дисциплін, що диктується сучасними вимогами акредитації освітніх програм (критерії 2 - 10).

Сьогодні, коли на одній кафедрі поєднані близькі по формі за цілями, але різні за характером і змістом спеціальності виникають певною мірою об'єктивні незручності. Викладачам, які не мають спеціальної фізичної освіти, природно незручно викладати спеціальні дисципліни з інженерно-фізичним наповненням (наприклад, спрямовані на захист від електромагнітного або ядерного випромінювання). Неприпустимою є переробка змісту дисциплін з ТЗНС з порушенням логіки та фізичної обґрунтованості викладання, або взагалі з виключенням інженерно-фізичного компонента.

- Пропозиції щодо перспектив розвитку інженерно-фізичної концепції :
- створення нової інженерно-фізичної (технологічної) кафедри, що компенсувало б наслідки реорганізацій, які позбавили університет різних спеціальностей, за якими раніше відбувалася підготовка фізиків інженерного та технологічного характеру;
  - ввести 3-дисципліни спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» до переліку загальних вибірових дисциплін ОНУ ім. І.І.Мечникова:
    - «Основи технологій захисту навколишнього середовища» - (3 кр.);
    - «Інженерно-фізичні аспекти захисту довкілля»- (3кр);
    - «Основи радіаційної безпеки» - (3 кр.);
  - продовжити роботу з оновлення і акредитації ОП здобувачів освіти за спеціальністю на усіх рівнях вищої освіти;
  - оновити з перевиданням методичні рекомендації до практичних і лабораторних занять з дисциплін «Фізика» і дисциплін спеціальності «Технології захисту навколишнього середовища»;
  - поновлювати експериментальне обладнання, прилади, навчальні лабораторії, комплекси методичних матеріалів та ін. - все це перш за все потрібно зберегти і ні в якому разі не загубити;
  - використання гамма-спектрометричної лабораторії у навчальній практиці здобувачів вищої освіти (бакалаврів, магістрів і аспірантів) у рамках дисциплін радіоекології та радіаційної безпеки;
  - при підготовці дипломних проектів здійснювати наповнення програмного комплексу GAMMALAB зовнішніми програмами (задачі дозиметрії, міграції радіонуклідів и т.д.);
  - за допомогою комплексу GAMMALAB вирішувати задачі калібрування апаратури, тестування програмного забезпечення і методик вимірювання у випадках, коли атестовані джерела випромінювання із заданими властивостями (фізико-хімічними характеристиками та радіонуклідним складом) відсутні;
  - продовжувати викладання дисципліни «Організація радіаційної безпеки і радіаційного контролю» для слухачів післядипломної освіти.