

навчального матеріалу. Учні експериментальних груп, для яких було проведено уроки за методами педагогічного емпайерменту, зокрема з використанням діяльнісного і проблемно-орієнтованого підходу, показали значно вищу успішність, ніж учні контрольної групи. Зазначені підходи до викладання екології в середніх навчальних закладах, з одного боку, сприятимуть підвищенню мотивації, задоволенню індивідуальних потреб учня та зацікавленості, а з іншого – розвитку і закріпленню компетентностей, необхідних для гармонійного співіснування людини із довкіллям.

*Перелік посилань на джерела*

1. The UNECE strategy for education for sustainable development / Economic commission for Europe. – Vilnius, 2005. – 9 p.

---

УДК 372.8

## ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ ПРИ ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

Ярицька Л.І., Балицька В.О.

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,  
м. Львів, вул. Клепарівська, 35, E-mail: vballitska@yahoo.com*

З розвитком наукового прогресу перед людством постають якісно нові проблеми і виклики, які неможливо вирішити без знання фундаментальних наук. Фізика посідає вагомe місце серед інших наук, утворюючи принципову основу для багатьох суміжних природничих і технічних наук. Значення фундаментальних знань, які дає майбутнім спеціалістам вивчення фізики в теоретичній і практичній професійній підготовці, зростає з кожним роком. Планомірне і цілеспрямоване опанування фізики формує у людини також певне світоглядне спрямування, дає їй змогу бачити ряд технічних та теоретичних проблем у загальнішому контексті, що у більшості випадків сприяє їх вирішенню. Розвиток фізики останніх десятиліть показав зростання масштабів наукових досліджень у галузі прикладної фізики, нанотехнологій, технологій нових матеріалів, живої матерії, розширюються застосування фізичних методів досліджень у суміжних природничих науках, відкриваються нові перспективні можливості для застосувань фізики у біології, геології, медицині, енергетиці. Окремо слід відзначити необхідність розуміння фізичних законів і явищ при вирішенні екологічних проблем, з якими внаслідок технічного прогресу все частіше зустрічається людство.

З охороною навколишнього середовища пов'язаний розвиток нанотехнологій, які дедалі ширше впроваджуються і впливають на вирішення багатьох проблем. Насамперед це стосується використання нанопристроїв в системі дослідження і контролю продуктів і відходів різних хімічних і суміжних виробництв, при створенні екологічно «чистих» технологій з мінімальним виходом шкідливих відходів виробництва, а також переробки сміття на звалищах та очищення забруднених вод. Необхідно враховувати, що виробництво самих наночастинок може теж викликати забруднення навколишнього середовища, що загрожує здоров'ю людини. У багатьох випадках нанотехнології є новими виробничими процесами. Тому їх потенційна небезпека для навколишнього середовища повинна бути вивчена і ретельно оцінена. Наноматеріали з їх унікальними властивостями вже зараз знаходять широке застосування в багатьох виробництвах, пов'язаних з охороною навколишнього середовища. Використання нанорозмірних реагентів у розробці нових методів каталізу дозволило в багатьох випадках різко підвищити ефективність каталітичних реакцій як в гомогенних, так і гетерогенних системах. Важливим напрямком каталізу є очищення промислових газів, що виділяються в результаті процесів спалювання технологічних відходів. В їх склад входять сажа, оксиди вуглецю, азоту, сірки, а також механічні домішки. Каталізатори глибокого окислення, що містять ультрадисперсні порошки оксидів неблагородних металів, показали ступінь очищення газів від чадного газу і метану в межах 94-99%. Висока активність наноматеріалів дозволяє застосовувати їх як високоєфективні адсорбенти для вирішення багатьох технологічних і екологічних завдань.

Підвищену ефективність впливу наносорбентів на висококонцентровані емульсії нафтопродуктів пояснюють здатністю наносистем створювати електричний потенціал на межі розділу фаз адсорбент-розчин. Це і призводить до швидкої коагуляції мікроглобул емульсії нафтопродуктів у великі фрагменти і їх осадження на поверхні адсорбенту. Різниця в швидкостях процесу адсорбції окремих іонів дозволяє використовувати ультрадисперсні порошки адсорбентів для вилучення і селективного виділення окремих цінних компонентів з бурових вод і водних промислових відходів. Поєднання нанопорошкових адсорбентів з волокнистими матеріалами (наприклад, вуглетканинами, базальтовими волокнами та ін.) дозволило створити апаратуру для очищення нафтовмісних стічних вод.

Для усунення або запобігання забрудненню навколишнього середовища наночастинками необхідно насамперед мати досить повне уявлення про фундаментальні процеси взаємодії наночастинок і наноструктурних матеріалів з навколишнім середовищем і, особливо, з біологічними системами. На сьогоднішній день отримано недостатньо даних про роль факторів розміру і форми наночастинок в хімії поверхневих явищ, внаслідок чого не створені ефективні моделі для оцінки параметрів відповідних процесів. Наночастинки можна розглядати як своєрідні «мікрореактори», які в залежності від оточення можуть перетворювати енергію, переробляти відходи або служити в якості сенсорів. Робота по створенню все більш досконалих і екологічно чистих виробничих процесів залежить від розвитку засобів контролю та зворотного зв'язку, які в багатьох випадках можуть бути побудовані лише на основі нанопристроїв. На підставі наноматеріалів можуть бути створені «зелені» технології в багатьох галузях промисловості. З їх допомогою може бути підвищена ефективність

технологічних процесів, а також процесів знищення відходів або їх переробки. Для розв'язання цих проблем необхідні сучасні наукові підходи, які можуть здійснити лише добре підготовлені освічені фахівці.

УДК 551.(477)

## МОРСЬКІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ТА ГЕОХІМІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ІНСТИТУТІ ГЕОЛОГІЧНИХ НАУК АН УРСР (НАН УКРАЇНИ)

Половка С.Г.

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини,  
20300, Черкаська обл., м. Умань, вул. Садова 2, e-mail: serge\_polovka@ukr.net*

Після морської глибоководної експедиції дослідників Новоросійського (нині ОНУ імені І. І. Мечникова) університету в Чорне море (1892), яка завершилася відкриттям зараження глибин моря сірководнем. На цьому тлі М. І. Андрусов і М. Д. Зелінський обґрунтували біогенну гіпотезу походження сірководню [5; 7]. Ці наукові напрацювання «підштовхнули» першого Президента УАН акад. В. І. Вернадського до зосередження уваги дослідників природи Землі на необхідності проведення геохімічних досліджень в Азовському морі та вивченні природної радіоактивності Південного берегу Криму. Згодом такі дослідження вилилися у започаткування ним нової науки – біогеохімії. Вона виникла в ХХ ст. на перехресті геології, біології та хімії. Основні принципи були сформовані В. І. Вернадським і норвезьким ученим В. М. Гольдшмідтом та розвинені у наукових працях російських дослідників О. Є. Ферсмана і О. П. Виноградова. Завдяки симбіозу природничих наук, нині з'ясовано значну роль розвитку життя на Землі, як фактору, який призвів до утворення органічних гірських порід (коралові рифи, кам'яне вугілля, торф та ін.), що в свою чергу, як вважають вчені, змінили склад атмосфери та гідросфери, а також безпосередньо мали вплив на геологічні процеси (вивітрювання та ін.) [2].

У подальшому наукові результати морських експедицій спонукали і надихнули В. І. Вернадського розглянути питання походження життя на Землі, згодом створити всесвітньо відоме вчення про біосферу (термін увів Е. Зюсс в роботі «О происхождении Альп», 1875), живу речовину, яка організовує земну оболонку. Академік УАН В. І. Вернадський стверджував, що змінюється не лице Землі, як вважав видатний австрійський геолог Едуард Зюсс, а лице біосфери. З останньої тези випливає, що Володимир Іванович був добре знайомлений із науковими працями Ч. Дарвіна («Происхождение видов путем естественного отбора, или Сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь», 1859 р. та ін.) і підтримував його вчення [7].

В. І. Вернадський накреслив шлях еволюції біосфери в ноосферу [1], по-скільки ці узагальнюючі вчення фокусують у собі не просто окремі науки або низку природничих наук, але і всю науку і всю політику. Від того, наскільки вдалим виявиться співпраця науки і політики, залежить доля роду людського. Вчення акад. УАН Вернадського про взаємовідносини природи і суспільства здійснює і нині вплив на формування сучасного екологічного світогляду (саморегуляції біосфери більше не вистачить для збереження її цілісності).

У період апогею «боротьби» фіксистів і мобілістів офіційно було започатковано морську геологію в АН УРСР (1962 р.). Подальший розвиток геології океанів і морів дає поштовх до виникнення концепції літосферних плит. Такий кут зору на землебудову «породжує» нові наукові напрями в різних природничих науках і спонукає до висунення альтернативних думок на усталені концепції. Участь у морських експедиціях співробітника ІГН АН УРСР доктора геол.-мін. наук А. Я. Дроздовську надихнули по-новому реконструювати природничу історію хімічної еволюції Світового океану й атмосфери в геологічній історії Землі («Химическая эволюция океана и атмосферы в геологической истории Земли», 1990) [2]. За допомогою законів термодинаміки вона вперше, довела низку тверджень, які дають підставу до висунення альтернативної думки, щодо поглядів В. І. Вернадського на час зародження життя на Землі (на думку Володимира Івановича атмосферу сформували біологічні організми) і нині потребують осмислення та подальшого розвитку науковою спільнотою [2; 7].

Нині, сучасні морські геологічні дослідження в ІГН НАН України розвиваються за 8-ма науковими напрямами, до двох із яких «приклав руку» В. І. Вернадський, а саме: морська геоecологія (В. Х. Геворк'ян, В. О. Ємельянов, С. Ф. Шнюков, О. Ю. Митропольський, А. Я. Дроздовська та ін.) та морська геохімія (О. Ю. Митропольський, А. Я. Дроздовська та ін.) [7].

Починаючи з 90-х років ХХ ст. дослідники НАН України все більшу увагу приділяють геоecологічному та екогеохімічному напрямам. Про це свідчать державні замовлення з боку Національного агентства морських досліджень і технологій (НАМДіТ) та Міністерства освіти і науки – «Динаміка екосистем. Дослідження динаміки морських та океанічних екосистем з метою здійснення контролю за їх станом, управління їх біопродуктивністю, здатністю до відновлення» (Проект НАМДіТ, 1995-1996 рр.); «Геологічна оцінка трансформації субмаринного розвантаження підземних вод у дно Чорного моря в межах Південного берега Криму»; цільовий комплексний проект Міннауки 01.02/02540 «Комплексний екологічний моніторинг прибережної зони Чорного та Азовського морів та комплексне використання ресурсів шельфу», 1997 р.; «Комплексні дослідження стану та взаємодії гідросфери,