

# ПРИРОДНИЧІ НАУКИ. ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 378:504:37:.007.2

**Надія БУДЕНКОВА,**  
кандидатка хімічних наук,  
доцентка кафедри хімії та фізики  
Національного університету водного господарства  
та природокористування, м. Рівне

**Оксана МИСІНА,**  
старша викладачка кафедри хімії та фізики  
Національного університету водного господарства  
та природокористування, м. Рівне

## ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ ІНЖЕНЕРІВ ЯК ЧАСТИНА КОНТЕНТУ ФОРМУВАННЯ ДОВЕРШЕНОЇ ОСОБИСТОСТІ

*Статтю присвячено проблемі екологічного виховання в технічних закладах вищої освіти. Розглянуто особливості, основні підходи та зміст екологічного виховання у процесі підготовки фахівців водогосподарського профілю.*

**Ключові слова:** екологічне виховання, фахівці водогосподарського профілю, біосферні процеси, стічні води, хімія навколишнього середовища.

*Статья посвящена проблеме экологического воспитания в технических заведениях высшего образования. Рассмотрены особенности, основные подходы и содержание экологического воспитания в процессе подготовки специалистов водохозяйственного профиля.*

**Ключевые слова:** экологическое воспитание, специалисты водохозяйственного профиля, биосферные процессы, сточные воды, химия окружающей среды.

*Environmental education is one of the priority directions in the technical higher educational institutions. It is a continuous process of learning, self-education, accumulation of experience and personality development, aimed at fostering of value orientations, rules of conduct and special knowledge about environmental protection and nature management implemented in environmentally competent activity. These questions are particularly acute challenges in the preparation of specialists in the water management profile. Among the chemical disciplines, which are content seekers higher education water management profile, most environmentally directed should be considered «The chemistry of the environment» and «Hydrochemistry of water». Graduates of institutions of higher water management profile must be able to assess*

*the pollution of natural waters, know the sources of pollution. The content of the discipline of «Hydrochemistry of water» allows to estimate the ability of specific reservoirs to discharge and physico-chemical methods for sewage. Very harmful is the sourination processes of surface water bodies, which lead to significant changes in the species composition of living beings. In the study of these disciplines one can discuss and propose solutions to the major problems of the world ocean. The low level of environmental knowledge engineers water management profile specifies the need to activate the process of formation of the environmental knowledge of future specialists and search for innovative learning technologies. Promising directions in ecological education are experimental and research work, practical environmental activities of future engineers. Education of environmentally competent graduate school is seen as part of the content of the formation of a compelling personality.*

**Key words:** environmental education, environmental education, water management profile, biospheric processes, wastewater, environmental chemistry, hydrochemistry reservoirs, sources of pollution, the processes of self-purification, the sourination processes.

**Постановка проблеми.** В індустріальну та постіндустріальну епохи поступу цивілізації XXI ст. стандарти якості продукції розвинутих країн набувають усе більш жорстких вимірів, що, зокрема, зумовлює висунення спектра нових вимог до хімічного виробництва. Інтенсивна динаміка розвитку виробництва пов'язана з такими її негативними наслідками, як забруднення навколишнього середовища шкідливими відходами шляхом надходження

до водних басейнів зі стічними водами підприємств хімічних, біологічних, радіоактивних та інших забруднювальних речовин. Зважаючи на це, економічний розвиток держави має супроводжуватися збереженням та відновленням довкілля. У зв'язку з цим захист навколишнього середовища постає як масштабна науково-технічна та соціальна проблема. За умов погіршення екологічної ситуації в Україні виникає питання про підвищення рівня екологічної освіти та виховання молоді. Підготовка кваліфікованих фахівців із високим рівнем екологічних знань, екологічної свідомості і культури має стати основним важелем у вирішенні надзвичайно важливих екологічних проблем сучасної України.

Підготовка екологічно грамотних фахівців, нової технічної інтелігенції, патріотів держави сьогодні набуває все вагомішого значення. Це частина контенту формування довершеної особистості, яка пов'язана з вирішенням екологічних завдань щодо отримання продуктів харчування «зеленими» технологіями, а також нових джерел енергії. Випускник ЗВО повинен уміти передбачати наслідки впровадження нових технологій, власних професійних дій для біосферних процесів у навколишньому середовищі. Особливо гостро означені питання постають у процесі підготовки фахівців водогосподарського профілю, адже з цією метою необхідно застосовувати сучасні активні методи та технології навчання [3, с. 5]. Це відіграє важливу роль у розробці стратегії переходу до стійкого розвитку, оскільки збереження й удосконалення людської цивілізації можливе лише в умовах стабільного функціонування біосферних систем, що підтримують життя на Землі.

Основними напрямками підготовки майбутніх фахівців водогосподарського профілю є формування професійно важливих екологічних знань, необхідних у подальшій професійній діяльності. Виконання цього завдання вимагає пошуку шляхів удосконалення професійної екологічної освіти, а також упровадження сучасних технологій і науково-технічних досягнень.

#### **Аналіз наукових досліджень і публікацій.**

Проблема екологічної освіти та виховання знаходить своє відображення в працях таких науковців, як В. Андрущенко, А. Горелов, М. Хилько, В. Крисаченко, Д. Мельник та інших відомих вітчизняних та іноземних учених. Загальні питання проектування екологічної освіти в технічному ЗВО представлені в роботах О. Плахотніка, В. Прозорової, Н. Пустовіт. Проблеми формування екологічної культури засобами інформаційних технологій розглядалися Г. Білявським, С. Красильниковим, С. Васеніною. Питання формування екологічного світогляду у студентської молоді вивчають сучасні українські науковці, зокрема Н. Негруца, Н. Немченко, С. Совгіра. Особливості реалізації екологічної освіти в морських ЗВО розглянуто в працях О. Байрамової. Викладання екологічної освіти в майбутніх інженерів присвячені роботи І. Вороновського, А. Захлібного, І. Зверева, Е. Шульпіна, А. Посторонко та ін.

Окремої уваги потребують питання розвитку екологічної освіти та виховання при підготовці фахівців водогосподарського профілю. Стрімкий розвиток природничих наук і техніки значно ускладнює екологічну підготовку фахівців технічних спеціальностей. Сьогодні у зв'язку з необхідністю реалізації екологічних принципів у галузі водогосподарської діяльності

особливої актуальності набуває питання екологічного виховання майбутніх інженерів означеного профілю. Таким чином, проблема екологічного виховання у водогосподарській галузі потребує подальшого дослідження.

**Метою статті** є розгляд особливостей реалізації екологічного виховання здобувачів вищої освіти в технічному ЗВО та дослідження стану екологічної підготовки фахівців водогосподарського профілю.

**Виклад основного матеріалу.** Усе більше освітян підтримують необхідність екологізації всіх навчальних дисциплін. Відповідно до «Концепції екологічної освіти України» одним із основних стратегічних напрямів розвитку екологічної освіти є формування покоління з високим рівнем екологічної культури та екологічного світогляду, а одне із провідних завдань освіти та виховання – становлення всебічно розвинутої особистості [4, с. 6]. Екологічне виховання – це неперервний процес навчання, самоосвіти, накопичення досвіду і розвитку особистості, спрямований на формування ціннісних орієнтацій, норм поведінки і спеціальних знань щодо збереження навколишнього середовища і природокористування, реалізованих в екологічно грамотній діяльності.

Із загостренням екологічної ситуації в Україні, зумовленої антропогенними перетвореннями природного середовища та важливістю вирішення екологічних проблем, виникає необхідність посилення екологічної складової всіх природничих дисциплін, особливо хімічних, які викладаються в технічному ЗВО. Важливою є інтеграція всіх навчальних дисциплін, адже в кожній із них закладено свій екологічний потенціал: вивчення загальноосвітніх дисциплін суспільства, соціальний характер всесвітнього руху на захист навчального середовища, ставлення суспільства до природи, шляхи впровадження науково-технічного прогресу й оптимізації взаємодії людини з навколишнім середовищем тощо [5, с. 113].

Основною метою екологічного виховання є формування екологічної свідомості, цілісного уявлення про навколишній світ як систему «природа – людина – суспільство», результатом якого є становлення сучасного екологічного мислення, системи екологічних знань, що ґрунтуються на ставленні до природи як універсальної, унікальної цінності [1, с. 255].

Зокрема, при підготовці фахівців для хімічної та водогосподарської промисловості особлива увага екологічної спрямованості навчання зумовлена тим, що у процесі виробничої діяльності необхідно враховувати не лише фактори економічної вигоди, а й потреби суспільства в зберіганні й поліпшенні навколишнього природного середовища. Плануючи свої потреби відповідно до можливостей природи, суспільство має регулювати обмін речовин між собою і природою та не допустити екологічної кризи [7, с. 5].

Серед хімічних дисциплін, що присутні в контенті здобувачів вищої освіти водогосподарського профілю, найбільш екологічно спрямованими є «Хімія навколишнього середовища» та «Гідрохімія водойм». У процесі викладання означених дисциплін для вироблення у студентів активного екологічного мислення, на нашу думку, бажаним є безперервне застосування і розумне сполучення різних видів активного навчання, зокрема створення проблемних ситуацій, здатних викликати інтерес та спонукати до самостійного вирішення екологічної проблеми [3, с. 2].

Хімія навколишнього середовища ґрунтується на основних законах і поняттях класичної хімії, проте об'єктом дослідження в цьому випадку є біосфера. Предметом вивчення цієї навчальної дисципліни є основні фізико-хімічні процеси, що відбуваються за участю абіотичних компонентів біосфери в природних умовах, і зміни в цих процесах, пов'язані із впливом антропогенних чинників. Випускникам ЗВО водогосподарського профілю необхідно вміти оцінювати забруднення природних вод. Основними джерелами забруднення є:

- виробничі чи промислові стічні води, використані в технологічному чи виробничому процесі, що виходять унаслідок видобутку корисних копалин;
- міські стічні води, що включають переважно побутові стоки;
- атмосферні води (дошові та від танення снігу), що несуть маси вимитих із повітря поллютантів (забруднювачів) промислового походження;
- стічні води сільськогосподарських підприємств, що включають каналізаційні води і змиви з полів добрив і пестицидів.

Кількість забруднених стічних вод, що скидаються в озера, ріки і моря в усьому світі досягає 250–300 млрд м<sup>3</sup> на рік.

Стічні води нафтопереробних і нафтохімічних заводів, підприємств органічного синтезу і синтетичного каучуку, коксохімічних, газосланцевих виробничих установ містять нафту, нафтопродукти, нафтені кислоти, вуглеводні спирти, альдегіди, кетони, поверхнево активні речовини, феноли, смоли, амоніак, меркаптани, сірководень тощо.

Стічні води содових, сульфатнокислотних, нітрогенотукових заводів, збагачувальних фабрик свинцевих, цинкових, нікелевих руд, шахт, рудників, металургійних підприємств, гальванічних виробництв містять кислоти, луки, солі, сульфуровмісні сполуки, йони важких металів, мінеральні речовини тощо.

Стічні води металургійних, хімічних, машинобудівних та інших підприємств забруднюють водойми солями важких металів, феруму, цинку та іншими неорганічними речовинами, більшість з яких є дуже сильними отрутами. Важкі метали (Плюмбум, Кадмій, Нікель, Станум, Хром, Меркурій) та інші токсичні речовини прогресивно накопичуються в харчових ланцюгах, кінцевою ланкою яких є людина.

Здатність водойм до самоочищення залежить від запасу розчиненого кисню, гідродинамічних і біохімічних процесів, сонячної радіації, життєдіяльності рослинних і тваринних організмів тощо. Для зменшення ступеня забруднення природних водойм стічними водами відповідно до «Правил охорони поверхневих вод від забруднень» якість води водойм після скидання до них стічних вод повинна відповідати певним вимогам [6]. Так, кількість розчиненого у воді кисню має містити не менше 4 мг/л; вміст виважених речовин не повинен збільшуватися більше ніж на 0,25 і на 0,75 мг/л для водойм рибогосподарського і господарсько-побутового водокористування відповідно. На поверхні води не має бути домішок, що плавають (плівок, масляних плям і нафтопродуктів). Води не повинні містити отруйні речовини в концентраціях, що шкідливо впливають на людей і тварин. Категорично забороняється скидати у водойми радіоактивні стічні води.

Дуже шкідливими є процеси закиснення поверхневих водоймищ. Випадання атмосферних опадів із підвищеним вмістом йонів гідрогену (кислотні дощі)

може призвести до серйозних змін у стані поверхневих водних систем озера чи ставка. У нормальному водоймищі, незважаючи на надходження кислих опадів, рН майже не змінюється. Гідрокарбонат-йони, присутні у воді, встигають повністю нейтралізувати йони гідрогену, але при порушенні контакту такої води з карбонатними породами таке водоймище перебуває на першому етапі закиснення. Це трапляється в періоди найбільш інтенсивного надходження кислих вод у водоймища (восени – рясні дощі, весною – танення снігу). Ці зміни є надзвичайно небезпечними, оскільки їх терміни збігаються з періодами розмноження окремих видів водних систем. На першому етапі закиснення можуть загинути всі земноводні істоти, ікра і памолодь, які особливо чутливі до змін рН. На другому етапі ( $\text{pH} \leq 5,5$ ) відбуваються значні зміни у видовому складі живих організмів. На третьому ( $\text{pH} = 4,5$ ) – у воді різко зростає вміст йонів важких металів, що може прискорити процес загибелі екосистеми. При  $\text{pH} > 10$  вода є згубною для всіх риб. Максимальна продуктивність води припадає на рН між показниками 6,5 і 8,5. Саме таким екологічно важливим питанням слід віддавати перевагу при вивченні дисципліни «Гідрохімія водойм» студентами рибогосподарського профілю.

Надзвичайно важливими є основні проблеми Світового океану, зокрема:

- видобування визначених видів біологічних ресурсів та їх вплив на колообіг органічної речовини в океані й порушення зв'язків, що виникли внаслідок цього. Більшість цінних риб усе життя або більшу його частину проводять у прибережних водах. Забруднення моря, особливо в прибережних зонах, призводить не лише до зменшення видів і популяцій, а й до захворювань риб;

- експлуатація мінеральних ресурсів у шельфі. Будівельні, намівні роботи спричиняють зниження і деградацію природних ландшафтів;

- вплив гідробудівництва на річки, що впадають у море та океан;

- наслідки інтенсивного судноплавства;

- вплив плаваючих бурових установок;

- розвиток рекреаційних комплексів;

- екологічні проблеми, пов'язані з війнами та діяльністю військово-промислового комплексу.

Так, у контексті означених основних екологічних проблем Світового океану надзвичайно слушним є формування екологічної компетентності студентів морських ЗВО, що передбачає набуття знань і навичок та їх трансформацію в компетенції. На думку О. Байрамової, такому «формуванню екологічної компетентності майбутнього моряка буде сприяти: екологізація змісту всіх дисциплін природничо-наукової, професійної та практичної підготовки, міждисциплінарні зв'язки у процесі професійної підготовки» тощо [2, с. 47]. Одним із важливих факторів є дослідницький характер навчання, що передбачає організацію науково-дослідницької роботи студентів.

**Висновок.** Отже, сучасна екологічна освіта має спрямовуватися на майбутнє – на формування екологічної культури та грамотності фахівців. Середній рівень екологічних знань інженерів водогосподарського профілю визначає необхідність активізування процесу формування екологічних знань майбутніх спеціалістів та пошуку новітніх технологій навчання. Актуальною є дослідно-експериментальна та науково-методична робота щодо вирішення екологічних негараздів

природних систем. Означена проблема повинна звучати не лише на навчальних заняттях, але й на студентських наукових конференціях, у статтях здобувачів вищої освіти, зокрема у «Студентському віснику НУ-ВГП». Корисною вважаємо практичну екологічну діяльність – толоки з очищення території та водоймищ від сміття, роздільне сортування сміття тощо.

**Перспективними напрямками подальших досліджень** щодо вдосконалення екологічної підготовки вважаємо розгляд питань про поєднання екологічної освіти, екологічного виховання та еколого-практичної діяльності.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрущенко В. П. Екологічна політика і освіта: проблеми становлення / В. П. Андрущенко // Роздуми про освіту: статті, нариси, інтерв'ю. – К. : Знання України, 2004. – С. 253–258.
2. Байрамова О. В. Екологічна освіта в морських вищих навчальних закладах: теоретичний аспект / О. В. Байрамова // Science and Education a New Dimension: Humanities and Social Sciences, Budapest. – 2017. – V (20), Issue: 120. – P. 45–49.

3. Буденкова Н. М. Застосування активних методів навчання у формуванні довшеної особистості / Н. М. Буденкова, О. І. Мисіна // Науковий журнал «Молодий вчений». – 2018. – № 4.1 (56.1), квітень. – С. 1–5.

4. Концепція екологічної освіти України // Екологія і ресурси. – 2002. – № 4. – С. 5–25.

5. Курняк Л. М. Екологічне виховання студентів ВНЗ / Л. М. Курняк, О. А. Курняк // Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна». – 2012. – № 5. – С. 109–114.

6. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.03.1999 № 465 «Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» [Електронний ресурс]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/465-99-%D0%BF> (дата звернення: 18.05.2019).

7. Посторонко А. І. Про стан екологічної підготовки інженерних та інженерно-педагогічних фахівців хімічного профілю / А. І. Посторонко // Гуманізація навчально-виховного процесу : наук.-метод. зб. / Слов'ян. держ. пед. ун-т. – Слов'янськ, 2006. – Вип. 32. – С. 3–10.

Дата надходження до редакції: 22.05.2019 р.

УДК 37.091.4

**Надія КАЛІНІЧЕНКО,**

докторка педагогічних наук, професорка, заслужена вчителька України, завідувачка кафедри біології та методики її викладання Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка, м. Кропивницький

## УПРОВАДЖЕННЯ ІДЕЙ ВАСИЛЯ СУХОМЛИНСЬКОГО В ОСВІТНІЙ ПРОСТІР НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ

*У статті аналізуються актуальні ідеї Василя Сухомлинського з метою їх упровадження в освітній простір Нової української школи, шляхи та умови формування фахової компетентності в майбутніх учителів природничих спеціальностей на основі гуманістичної педагогіки. Висвітлюється авторська позиція щодо оптимізації даного процесу на національному та регіональному рівнях.*

**Ключові слова:** актуальні ідеї Василя Сухомлинського, Нова українська школа, освітній простір, майбутні вчителі біології, фахова компетентність, педагогічна творчість.

*В статті аналізуються актуальні ідеї Василя Сухомлинського з метою їх впровадження в освітній простір Нової української школи, шляхи та умови формування фахової компетентності в майбутніх учителів природничих спеціальностей на основі гуманістичної педагогіки.*

*компетентности у будущих учителей естественных специальностей на основе гуманистической педагогики. Освещается авторская позиция по оптимизации данного процесса на национальном и региональном уровнях.*

**Ключевые слова:** актуальные идеи Василия Сухомлинского, Новая украинская школа, образовательное пространство, будущие учителя биологии, профессиональная компетентность, педагогическое творчество.

*The article deals with the current ideas of Vasyl Sukhomlinsky with a view to their introduction into the educational space of the New Ukrainian School, ways and conditions of formation of professional competence in future teachers of natural sciences based on humanistic pedagogy.*