

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

МІЖНАРОДНА АСОЦІАЦІЯ ТРАНСФЕРУ ТЕХНОЛОГІЙ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК

AGGR UNIVERSITY

# ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

ДРУГОГО ВСЕУКРАЇНСЬКОГО  
КРУГЛОГО СТОЛУ

**ЕКОЛОГІЧНА  
БЕЗПЕКА  
ДЕРЖАВИ**

КИЇВ 2021

Екологічна безпека держави: тези доповідей Другого всеукраїнського круглого столу, м. Київ, 15 грудня 2021 року/ редкол. О.С. Волошкіна та ін. – К.: ІТТА, 2021. – 215 с.

Конференція проводиться за підтримки Проекту Еразмус+ «Multilevel Local, Nation- and Regionwide Education and Training in Climate Services, Climate Change Adaptation and Mitigation / Багаторівнева освіта та професійне навчання з питань кліматичних послуг, адаптації до змін клімату та їх пом'якшення в локальному, національному та регіональному масштабах – ClimEd», № 619285-EPP-1-2020-1-FI-EPPKA2-SVHE-JP (15.11.2020 – 14.11.2023)



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



Робота Круглого столу присвячена актуальним сучасним проблемам охорони навколишнього середовища. Проводилась робота за напрямками:

1. Екологічна освіта.
2. Екологічна та техногенна безпека.
3. Збалансоване використання природних ресурсів та екологічний менеджмент.
4. Актуальні аспекти впровадження сталого розвитку.
5. Соціально-екологічні виклики сьогодення.
6. Питання екологізації економіки промисловості та освіти.
7. Сучасні проблеми в екологічному законодавстві.
8. Оцінка антропогенного впливу на довкілля.
9. Екологічні, економічні проблеми галузі, проблеми енергозбереження.
10. Екологія очима молоді.
11. Екологічні аспекти сталого розвитку регіонів.
12. Екологічні індикатори сталого розвитку.
13. Математичне моделювання та прогнозування у сфері охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів.

Редакційна колегія: О.С. Волошкіна, д-р техн. наук, професор кафедри охорони праці та навколишнього середовища, (головний редактор); А.В. Гончаренко, асистент кафедри охорони праці та навколишнього середовища (заступник головного редактора); О.Г. Жукова, канд. техн. наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища (відповідальний секретар)

## **Організаційний комітет:**

**Волошкіна Олена Семенівна**, доктор технічних наук, професор, Київський національний університет будівництва та архітектури

**Гончаренко Артем Вадимович**, аспірант, Київський національний університет будівництва та архітектури

**Жукова Олена Григорівна**, кандидат технічних наук, Київський національний університет будівництва та архітектури

**Кривомаз Тетяна Іванівна**, доктор технічних наук, професор, Київський національний університет будівництва та архітектури

**Плоский Віталій Олексійович**, доктор технічних наук, професор, Київський національний університет будівництва та архітектури

**Ткаченко Тетяна Миколаївна**, доктор технічних наук, професор, Київський національний університет будівництва та архітектури

**Воденніков Сергій Анатолійович**, доктор технічних наук, професор, НУ «Запорізька політехніка»

**Воденнікова Оксана Сергіївна**, кандидат технічних наук, доцент, Запорізький національний університет

Тези представлені в авторській редакції. За достовірність інформації, що викладена в тезах доповідей, відповідальність несуть їх автори. Зміст публікації є виключно думкою авторів та не обов'язково відображає офіційну позицію організаторів.

## Зміст

<i>Боровський В.І., Макаров І.М.</i> ПАРАДИГМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УМОВАХ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ В АСПЕКТІ СТАЛОГО ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ..	9
<i>Дацій О.І., Пирог В.В.</i> КОНЦЕПТ СОЦІАЛІЗАЦІЇ ПРИРОДИ ЯК УМОВА ПОДОЛАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ.....	12
<i>Березний М.І.</i> ВИРУБКА ЛІСІВ ЯК ЕКОЛОГІЧНА ЗАГРОЗА .....	15
<i>Волошкіна О.С., Гончаренко А.В., Жукова О.Г., Негода Н.В.</i> ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АЕРОЗОЛЬНИМИ ЧАСТИНКАМИ В СВІТІ І УКРАЇНІ, ЇХ ВПЛИВ НА КЛІМАТ І ЗДОРОВ'Я .....	20
<i>Стовбун М.Ю., Зінченко С.С.</i> ВАЖЛИВІСТЬ ІТ У ЗМЕНШЕННІ КІЛЬКОСТІ ВИКИДІВ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ .....	24
<i>Кірін Р.С.</i> СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО ПРОТИМІННУ БЕЗПЕКУ: ЕКОЛОГО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ.....	28
<i>Котовенко О.А., Мірошніченко О.Ю., Кузьмішина Р.</i> ПРОБЛЕМА МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ .....	33
<i>Котовенко О.А., Мірошніченко О.Ю., Яковенко В.</i> ОЦІНКА ТА ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ГАЛЬВАНІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ .....	37
<i>Мацієвський О.О., Хмеленко Є.В.</i> ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ НАСЕЛЕННЯ .....	40
<i>Копча О.С., Лукенів Д.С.</i> СТАН ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ .....	42
<i>Болдак Р.А.</i> ГАЛЬВАНІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ЯК НОВИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ВИКЛИК .....	45
<i>Ковальова А.В.</i> ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТУ В М.КИЄВІ .....	49

<i>Березний М.І., Жукова О.Г.</i> ПОШКОДЖЕННЯ БІОСФЕРИ: ОЗОНОВІ ДІРИ .....	52
<i>Маркіна Л.М., Ушкац С.Ю., Жолобенко Н.Ю., Власенко О.В.</i> ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНОВАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ .....	56
<i>Гуржій А.О., Литвиненко К.А.</i> ПРОБЛЕМА СМІТТЯ В УКРАЇНІ .....	60
<i>Андрющенко І.М., Кравченко М.В.</i> ПІДГОТОВКА ЕКОБЕЗПЕЧНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МЕМБРАН, СТВОРЕНИХ МЕТОДОМ ПОШАРОВОЇ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ .....	65
<i>Краєвська С.П., Піддубний В.А., Стадник І.Я.</i> ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ РІВНОВАГИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ СИРОВИНИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ....	71
<i>Резенькова М.С.</i> АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ .....	75
<i>Пономаренко С.І.</i> РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ У МАЙБУТНІЙ ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ...	77
<i>Кочмар І.М., Карабин В.В.</i> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕРИТОРІЙ У ЗОНІ ВПЛИВУ ПАЛАЮЧИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ .....	81
<i>Ткаченко Т.М., Сегеда П.Ф.</i> РОЗВИТОК ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ .....	85
<i>Ткаченко Т.М., Цьома Т.О.</i> ПРОБЛЕМИ ЗНИЩЕННЯ ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗІВ .....	89
<i>Ткаченко Т.М., Мілейковський В.О.</i> ФОРМУВАННЯ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ВПРОВАДЖЕННЯ “ЗЕЛЕНИХ” КОНСТРУКЦІЙ В УКРАЇНІ ....	94
<i>Ткаченко Т.М., Мілейковський В.О., Лопатюк Я.Б.</i> ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ, ПОВ’ЯЗАНІ З ІНДУСТРІЄЮ “ШВИДКОЇ МОДИ”.....	101

<i>Мальченко Т.П., Жукова О.Г.</i> ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ) .....	106
<i>Хрик В.М.</i> ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА .....	113
<i>Хрик В.М., Хахула В.С., Кімейчук І.В., Левандовська С.М.</i> ОЦІНЮВАННЯ ВТРАТ БІОТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПРИРОДНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ, ЯКІ ЗРОСТАЮТЬ НА ЯРУЖНО-БАЛКОВИХ ТА ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ТАРАЩАНСЬКОЇ ОТГ .....	117
<i>Стадник І.Я., Балабан С.М., Каспрук В.Б., Деркач А.В.</i> ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СХЕМИ РЕКУПЕРАЦІЇ ТЕПЛА ВІДПРАЦЬОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ГАЗІВ НА ПІДПРИМСТВАХ .....	120
<i>Стручок В.С.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ .....	123
<i>Поливода А.В.</i> ЗАБРУДНЕННЯ ПЛАСТИКОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	126
<i>Рябчун К.Ю., Білевич І.П.</i> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ АНТРОПОГЕНОГО ФАКТОРУ ВИКОНАННЯ ДОРОЖНІХ ПРОЕКТІВ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА .....	130
<i>Негода О.А., Долгополов С.Ю.</i> СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ ВИКЛИК СЬОГОДЕННЯ У РОЗРІЗІ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ В МІСТІ КИЄВІ .....	134
<i>Немченко Ю.В.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ SMART GRID В УМОВАХ ЕНЕРГОСИСТЕМИ УКРАЇНИ .....	136

<i>Кузьмішина Р.С., Прокопенко В.Д.</i> ПЕРЕСПЕКТИВИ ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ПРОСВІТНИЦТВО МОЛОДІ .....	139
<i>Тарабанова Ю.С., Будков Б.О.</i> СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЗЕЛЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ШЛЯХ ДО СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА .....	151
<i>Малахівська К.І.</i> ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ .....	155
<i>Ігнатушенко О.С.</i> СУТНІСТЬ ТА ЗМІСТ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ .....	157
<i>Рибак О.М.</i> СУТНІСТЬ ТА ЗМІСТ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ .....	162
<i>Макаревська Ю.І., Алексеєнко А.О.</i> ВИКОРИСТАННЯ GREEN ВІМ У СВІТІ .....	166
<i>Буднік С.В.</i> АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІН КЛІМАТУ У НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ .....	169
<i>Босак П.В.</i> ЕКОЛОГО-ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ЛІСОВОГО МАСИВУ МАЛОГО ПОЛІССЯ .....	172
<i>Воденнікова О.С., Олійник Я.О.</i> МОЖЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ АГЛОМЕРАЦІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАСОБІВ .....	176
<i>Шинкарик М.М., Кравець О.І.</i> ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ .....	181
<i>Томенко М.</i> ДО ПИТАННЯ СПІВВІДНОШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ-2030 І ПРАКТИКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ .....	186
<i>Кисельова С.О., Козодой Н.В.</i> ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ТЕХНОЛОГІЇ СИЛІКАТНОЇ ЦЕГЛИ – ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ .....	189

<i>Джурин М.В., Тимошенко Б.В.</i> ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ РІЧКИ СЛУЧ .....	194
<i>Ротозій А.Ю.</i> МЕТЕОЧУТЛИВІСТЬ ЯК НАСЛІДОК ЗМІНИ КЛІМАТУ І ПОГОДНИХ УМОВ .....	198
<i>Северинчик А.І.</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ ВІДБИТОК ТА ІНДЕКС ЖИВОЇ ПЛАНЕТИ.....	202
<i>Ротозій А.Ю., Фуцур А.В.</i> ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ СИСТЕМ РІЧОК ПРИАЗОВ'Я.....	206
<i>Завальнюк В.Д.</i> ЧИ ТАК ЕКОЛОГІЧНІ ЕЛЕКТРОКАРИ?.....	212



**Боровський Владислав Іванович**

*студент 4 курсу, спеціальність 015 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології»*

**Макаров Ілля Миколайович**

*студент 4 курсу, спеціальність 015 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ПАРАДИГМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УМОВАХ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ В АСПЕКТІ СТАЛОГО ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ**

Метою дослідження є розробка теоретичних основ енергозбереження як чинників досягнення цілей сталого екологічного розвитку на засадах антикризового управління. Зростання обсягів споживання енергії у світі супроводжується збільшенням антропогенного навантаження на навколишнє середовище в цілому, та на людині окремо, що актуалізує проблему досягнення стійкого екологічного розвитку суспільства при одночасному скороченні використання ресурсів і вирішенні екологічних проблем. Спираючись на економічно-математичні методи виконується обґрунтування доцільності використання побутовими споживачами трифазних лічильників. Досліджується необхідність переходу на комбіновану систему електричного опалення, що дозволить стимулювати споживачів електроенергії економно використовувати електроенергію, що здатне вирішити проблему вирівнювання навантаження відповідно до принципу антикризового управління.

Антикризове управління економікою країни в системі заходів з реалізації пріоритетних цілей сталого екологічного розвитку ґрунтується на необхідності вирішення проблем у базових галузях вітчизняної економіки, зокрема в енергетичного секторі [2]. Високий рівень енергоемності національної економіки в порівнянні з багатьма європейськими країнами і низька енергоефективність електроенергетики в цілому є важливою проблемою вітчизняного енергетичного сектора, що вимагає термінового

вирішення з точки зору досягнення цілей сталого екологічного розвитку і зниження негативного впливу на навколишнє середовище. Відповідно до світових тенденцій і закономірностей розвитку енергетичного сектора спостерігається значне зростання попиту на електроенергію та енергоресурси, зростає рівень цін на енергоресурси, що спричинено дотриманням екологічних умов при виконанні економічних розрахунків [1].

Впровадження сучасних підходів до підвищення енергоефективності та впровадження механізмів енергозбереження дозволяє нам подолати системну кризу вітчизняної економіки в контексті забезпечення сталого екологічного розвитку та підтримки балансу інтересів окремих споживачів держави та в цілому, в економічній, екологічній та соціальній сферах.

Важливість вирішення цих проблем призвела до необхідності детального аналізу дій з підвищення енергоефективності як основи для досягнення цілей сталого розвитку і вирішення поточних соціально-екологічних та економічних проблем у сучасному суспільстві [6].

Україна підтримала ідеї сталого розвитку, які були проголошені в резолюції Генеральної Асамблеї ООН від 25 вересня 2015 року №70/1 про глобальні цілі сталого розвитку до 2030 року [3], проте досі не сформувала цілісного розуміння механізмів їх реалізації. Рішення такої цілі сталого розвитку, як стале споживання і виробництво, можлива, шляхом переходу до кругової економіки – це система виробництва і споживання, яка заснована на найбільш ефективному використанні природних ресурсів, мінімізації виробничих відходів і впливів негативних зовнішніх факторів на навколишнє середовище. Модель кругової економіки фактично представляє собою інтеграцію економічної, соціальної та екологічної політики, що орієнтовані на комплексне вирішення екологічних, соціально-економічних проблем шляхом зниження ресурсомісткості ВВП, збільшення зайнятості та збільшення темпів зростання ВВП [4].

У цьому випадку енергоефективність виступає в якості впливового чинника в забезпеченні сталого екологічного розвитку і впровадження

принципів кругової економіки шляхом збереження та збільшення природного капіталу на основі управління обмеженими запасами та балансування потоків відновлюваних ресурсів у контексті антикризового управління. Енергоефективність є ефективним та економічно вигідним інструментом сталого екологічного розвитку економіки в цілому і дозволяє знизити потребу в інвестиціях, підвищити конкурентоспроможність і добробут споживачів, а також знизити антропогенне навантаження на навколишнє середовище за рахунок скорочення викидів парникових газів і місцевого забруднення повітря [5].

Впровадження енергоефективних та енергозберігаючих технологій в рамках антикризового управління шляхом оптимізації циклу технологічних процесів від виробництва, транспортування, розподілу енергії до кінцевого споживача повинно забезпечити надійність енергопостачання та його доступність для громадян [7].

Таким чином, у дослідженні узагальнено підходи до підвищення енергоефективності України з точки зору досягнення цілей сталого екологічного розвитку та впровадження енергозберігаючого способу життя на принципах антикризового управління, що дозволить значно поліпшити екологічну ситуацію і знизити антропогенне навантаження на навколишнє середовище. Енергозбереження є перспективним екологічним та економічним ресурсом, використання якого на всіх рівнях суспільства створює основу для відновлення економічного розвитку, підвищення якості життя, зниження екологічного-руйнівного впливу на елементи біосфери.

### **Література:**

1. Battini, D., Bogataj, M., & Choudhary, A. (2017). Closed Loop Supply Chain (CLSC): Economics, Modeling, Management and Control.
2. Boulding, K. (1966) The Economics of the Coming Spaceship Earth. In: Jarrett, H., Ed., Environmental Quality in a Growing Economy, Resources for the Future/Johns Hopkins University Press, Baltimore, 3-14.

3. Ellen MacArthur (2015). Foundation: Towards a Circular Economy: Business Rationale

4. Koff, T., Vandiel, E., Marzecová, A., Avi, E., & Mikomägi, A. (2016). Assessment of the effect of anthropogenic pollution on the ecology of small shallow lakes using the palaeolimnological approach. *Estonian Journal of Earth Sciences*, 65(4).

5. Nkosi, S. B., & Pretorius, J. H. C. (2017, July). Challenges and Strength of Current Industrial Energy Efficiency Management Practices in Steam Industries. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 73, No. 1, p. 012006). IOP Publishing.

6. Rath, A. (2011). *Industrial Energy Efficiency, Economic Development and Poverty Reduction*. United Nations Industrial Development Organization.

7. Smith-Gillespie, A. (2017). *Defining the Concept of Circular Economy Business Model*. R2π, European Union, Brussels, Belgium.

*Керівник: асистент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Гончаренко А.В.*

**Дацій Олександр Іванович**

*доктор економічних наук, професор,  
завідувач кафедри фінансів, банківської та страхової справи*

**Пирог Віктор Володимирович**

*здобувач третього (доктор філософії) рівня вищої освіти, спеціальність 051  
«Економіка»*

*ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна академія управління персоналом»*

## **КОНЦЕПТ СОЦІАЛІЗАЦІЇ ПРИРОДИ ЯК УМОВА ПОДОЛАННЯ ГЛОБАЛЬНОЇ СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ КРИЗИ**

Ідеологія сталого розвитку стає в наш час безальтернативним універсальним соціальним імперативом сучасного суспільства. Концепція сталого розвитку – це свого роду оболонка для всіх позитивних ідей суспільного розвитку, що відображають як об'єктивно існуючий позитивний досвід людства, так і його сподівання [1]. Таким чином, це предметне поле

ідеології сталого розвитку дуже велике – в ньому може бути визначено і зафіксовано місце практично всіх сучасних галузей знання, включаючи географію і геоекологію. Очевидно, що чим швидше це трапиться, тим швидше відбудеться набуття географічним знанням конструктивної спрямованості, тим вищою буде його соціальний статус, тим реалістичніше стануть надії людства на подолання глобальної соціально-екологічної кризи [2].

Протягом багатьох епох історії людської цивілізації концепт сталого розвитку був неодмінною складовою частиною традиційної екологічної культури соціуму, свого роду його природно-культурною спадщиною, що передавалися з покоління в покоління. Однак ця спадщина фактично поступово втрачається в процесі переходу від традиційного суспільства до сучасного. Історично неминучий процес соціальної модернізації супроводжується дедалі більшим відривом людини від природи, що розвиваються на тлі урбанізації та індустріалізації виробництва. Втрата спочатку іманентного концепту стійкості, що забезпечував передбачуваність майбутнього, обертається для людства новими ризиками та все більшою невизначеністю. Суспільство не погоджується миритися з такою гнітючою перспективою і цілком закономірно ставить перед наукою проблему оцінки й вимірювання стійкості розвитку.

Необхідність адаптації соціуму до зовнішніх умов його існування в сучасному світі практично ніким не заперчується. Тут питання тільки в стратегії й тактиці досягнення кінцевих цілей. Сучасна практика природокористування дає достатньо підстав розглядати екологізацію соціуму і соціалізацію природи як пару взаємопов'язаних процесів. При цьому якщо екологізація соціуму – це лицьова сторона медалі, то соціалізація природи – зворотня, з усіма наслідками, що випливають з цієї обставини наслідками.

В основі старої як світ ідеї соціалізації природи лежить принцип рівного доступу всіх жителів планети до природних благ. Так – в ідеалі. Саме так – в гуманістичних утопіях Т. Компанелло і Т. Мора, так у класиків марксизму і в

моделях реального соціалізму ХХ століття. Однак в абсолютній більшості випадків сучасної суспільної практики земля та інші природні блага (за невеликим винятком, наприклад, повітря) це предмет приватної власності, що погано уживається з таким абстрактним поняттям, як справедливість, в такому випадку – екологічна справедливість. Відомі виключення з цього правила – розподіл мінерально-сировинних ресурсів, точніше, доходів від їх використання в інтересах всього населення в Нідерландах, Норвегії, Канаді або країнах Перської затоки - стосуються тільки «внутрішньої» справедливості й практично ніяк не сприяють подоланню несправедливості щодо населення країн, обділених прибутковими природними благами.

У цих умовах все більше експертів у світі вважає, що саме така несправедливість консервує збереження і навіть зростання все більш проблемної нестійкості у світі. Очевидне небажання політичних і фінансових властей країн - економічних лідерів світу визнавати сучасні екологічні реалії особливо парадоксальне на тлі фактичного вимушеного визнання нездатності ринку як соціального інституту розв'язувати принципові проблеми розвитку на стику екології та економіки. Для цього феномена є широко визнане в теорії і практиці поняття «провали ринку» (market failures), наукову спроможність якого ніхто навіть не береться заперечувати [3].

Альтернатива ринку в цьому питанні добре відома. Це жорстке централізоване управління все більш обмеженими кількісно і якісно природними цінностями в інтересах всіх, а не тільки найбагатших, якому в перспективі немає альтернативи. Однак світовий істеблішмент не поспішає з визнанням необхідності й неминучості соціалізації природи. Що, втім, цілком зрозуміло і по-своєму логічно. Адже в іншому випадку за природні ресурси доведеться платити незрівнянно більше, ніж зараз. Доведеться оплачувати й поки що безкоштовні – для бізнесу, але не для людей і суспільства в цілому – природні блага, такі, наприклад, як асиміляційний потенціал природного середовища.

Доводиться визнати, що екологічно неспроможний «бізнес як звичайно» застрахований інстинктами власників, що дуже надійно. Що ж робити в цій ситуації? Вважаємо, що можлива така логіка дій. Якщо бізнес не готовий до добровільної соціалізації природи, без якої, нагадаємо, неможлива соціальна стійкість, то його необхідно змусити прийняти її як обтяження. Хто в змозі, не підриваючи демократичних засад сучасного суспільства, зробити це? Безсумнівно, що тільки суспільство в цілому, за умови його кардинальної екологізації. Іншими словами, якщо суспільство адекватно усвідомить життєву важливість соціалізації природи. У сучасному суспільстві зростає розуміння, що досягти цього без соціальних потрясінь, як і екологізації соціуму, в умовах природних і соціальних реалій, можливо, перш за все, засобами освіти людей, заснованих на об'єктивних наукових знаннях. Серед останніх все більша роль належить соціальній геоекології, що спирається на досягнення екології, соціології та географії.

#### **Література:**

1. Лазарєва О. В., Рощенко В. А. Розвиток екологічної складової сталого розвитку економіки України. Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 8. С. 19–22.
2. Гречко А. В. Використання інституціонального підходу для забезпечення процесів сталого розвитку регіонів. Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 13. С. 35–38.
3. Бобровська О. Формування та відтворення потенціалу сталого розвитку територій регіону. Державне управління та місцеве самоврядування. 2017. №1. С. 54–61.

**Березний Михайло Ігорович**

студент 3 курсу, спеціальність 101 «Екологія»

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

**ВИРУБКА ЛІСІВ ЯК ЕКОЛОГІЧНА ЗАГРОЗА**

Ліси мають величезний вплив на клімат і стан ґрунтів. Влітку, під час дощів і злив, дерева затримують вологу на листках і гілках. Восени - в шарі опалого листя, мхах і кореневищах. Віддають дерева вологу поступово шляхом випаровування назад в атмосферу, де утворюються хмари, а потім знову перетворюються на опади у вигляді дощу. Взимку лісу акумулюють сніг і не дозволяють йому швидко танути до настання весни. Без лісів вода від талого снігу і дощів швидко стікає в русла струмків і річок, розмиваючи при цьому ґрунт, утворюючи яри, а також викликає затоплення нижче за течією. Волога, ідучи в річки, майже не випаровується назад у повітря, внаслідок цього часто починаються посухи.[1]

Ситуація з вирубкою лісів у світі загрозлива і найбільше страждають країни, на територіях яких знаходиться велика частка світових лісів. Йдеться про Бразилію, Демократичну Республіку Конго та Індонезію. Як сповіщалося, понад 100 світових лідерів, які зібралися на кліматичному саміті COP26, обіцяють припинити вирубку лісів до 2030 року. Оскільки вирубування дерев призводить до зміни клімат. Зокрема, виснажує ліси, що поглинають величезну кількість CO<sub>2</sub>.

Нове зобов'язання підпишуть Канада, Бразилія, Росія, Китай, Індонезія та Демократична Республіка Конго. Ліси цих країн становлять близько 85% світових лісів. За даними ООН, з 1990 року було втрачено 420 мільйонів гектарів (один мільярд акрів) лісу. Основна причина – сільське господарство.[5]

Відтак, ліси намагались захистити раніше. Наприклад, у 2014 році ООН оголосила про угоду про скорочення вирубки лісів вдвічі до 2020 року і припинення її до 2030 року. А в 2017 була поставлена інша мета – збільшити лісові площі у всьому світі на 3% до 2030 року. Але згідно зі звітом за 2019 рік, вирубка лісів тривала й надалі і це мало серйозні наслідки для боротьби зі зміною клімату.

Тоді ліси намагались відновити шляхом природного зростання або посадки, але для того, щоб дерева вирости – потрібні роки.[3]



А протягом останнього десятиліття щороку все ще втрачалось 4,7 мільйона гектарів лісу, серед яких найбільше постраждали Бразилія, Демократична Республіка Конго та Індонезія.[5]

Ліси потрібно вирубувати вкрай обережно. Масова вирубка дерев може призвести до різких змін температури (холодніше взимку, спекотніше влітку), знесенню родючого шару ґрунту. У підсумку на місці вирубаних лісів утворюються пустелі. Особливо це стосується території півдня України. Раніше буйні трави, букові, дубові гаї та ліси росли на цілих землях Північного Причорномор'я, а тепер залишилися тільки голі степи, які продуваються вітрами з усіх боків.

За підрахунками Всесвітнього Фонду Охорони Дикої Природи (WWF), вже через 40 років біоресурси планети Земля будуть повністю вичерпані. З лісовими масивами в Світі, ситуація йде найгірше. Ліси знищуються за лічені дні, а ростуть десятиліттями. Тому потрібно думати, як нам заповнювати природні ресурси для того, щоб відновлювати екологічний баланс.[2]

Вже в епоху стародавніх цивілізацій деякі вчені і правителі розуміли, до чого може призвести несвідоме знищення лісів, і не тільки прагнули вивчити природу, а й свідомо брали участь в її збереженні. Вавилонський цар Хаммурапі видав перший в історії закон про збереження лісів. За законом Хаммурапі смертю каралася вирубка дерев у Вавилонському государстві. Давньогрецький вчений Арістотель, філософ Фалес, римський вчений Пліній Старший і багато інших присвячували свої безцінні праці дбайливому відношенню людини до природи і головне - до лісових багатств.[3]

Визначити швидкість вирубки лісів досить складно. Підрахунком таких даних займається сільськогосподарська і продовольча компанія ООН, яка, як правило, спирається на офіційні дані, отримані від відповідних міністерств країн. Інша ж організація "Всесвітній банк в Перу" свідчить про те, що в Болівії вісімдесят відсотків заготовок є нелегальними, а в Колумбії - близько сорока двох. Вирубка лісу в Бразилії та Амазонії відбувається набагато швидше, ніж вважали вчені. Швидкість вирубки сильно залежить від регіону. Зараз вона

найбільш висока в країнах, що розвиваються, які знаходяться в тропічному поясі (Нігерія, штат Бразилії, Рондонія, Мексика, Філіппіни, Індія, Індонезія, Гвінея, Таїланд, М'янма, Бангладеш, Малайзія, Шрі-Ланка, Китай, Кот-Д-Івуар, Лаос, Гана та інші).[4]

Через коріння дерева живляться підземними водами. При цьому вода піднімається до листя і випаровується. Вирубка лісу робить цей процес неможливим, що призводить до більш сухого клімату. Збезлісення, крім усього іншого, негативним чином впливає на здатність ґрунту затримувати опади, а також на проникнення вологи всередину материків.[7]

Поступове збезлісення знижує адгезію ґрунту. Це, в свою чергу, може призвести до зсувів і затоплень. Основний негативний ефект від вирубки полягає у зменшенні різноманітності тваринного і рослинного світу. При цьому найбільший збиток наноситься тропічним лісам.[4]

Знищення лісових масивів - це актуальна і вимагає уваги проблема, яка є в багатьох країнах. Безконтрольна вирубка лісів впливає на кліматичні, екологічні та соціально-економічні характеристики, а також істотно знижує якість життя. Поступове збезлісення призводить до зменшення запасів деревини і до зниження біологічного різноманіття. Багато вчених вважають, що самі грізні наслідки вирубки лісів - це посилення парникового ефекту і зміна клімату.

Є багато варіантів вирішення даної проблеми. Я пропоную деякі із цих шляхів:

- перехід з паперових носіїв на електронні, збір макулатури і роздільне збирання сміття зменшать використання деревини для виробництва папери;
- створення лісових ферм, на яких будуть вирощуватися дерева цінних порід, що мають найменші строки зрілості;
- заборона на вирубку в природоохоронних зонах і посилення покарання за це;
- підвищення держмити на вивезення деревини за кордон, щоб зробити його не вигідним.[6]

Понад 100 країн світу пообіцяли припинити вирубувати ліси до 2030 року. Про це домовились на кліматичному саміті COP26 в Глазго. Зазначається, що угода про захист світових лісів — це найбільший прорив за одне покоління. Зникнення лісів поки не хвилює звичайної людини. Однак багато проблем пов'язані саме з цим. Коли всі люди зрозуміють, що саме ліси забезпечують їм нормальне існування, може бути, вони більш дбайливо ставитимуться до дерев.[8]

Серед країн, що долучились до угоди — Канада, Бразилія, Демократична Республіка Конго, Росія та інші країни. На території, цих країн припадає 85% світових лісів, які розташовані на площі понад 13 мільйонів квадратних кілометрів. Про угоду буде оголошено у вівторок британськими представниками. Відомо, що на проект зі збереження лісів виділено 8,75 мільярда фунтів (близько 10,30 мільярда євро) і мобілізовано 5,3 мільярда фунтів приватних інвестицій

«У нас буде шанс покласти край довгій історії людства як підкорювача природи і стати її хранителем», — сказав прем'єр-міністр Великобританії Борис Джонсон.

Кожна людина може зробити свій внесок у відродження лісів планети тим, що посадить хоча б одне дерево. Однак, у багатьох регіонах має місце відновлення лісів, зв'язане з глибокою кризою сільського господарства й економіки в цілому.[7]

### **Література:**

1. Ліс. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%81> (дата звернення: 21.11.21).

2. Вирубка лісів - проблеми лісу. Вирубка лісу - екологічна проблема. Ліс - легені планети. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ukr.agromassidayu.com/virubka-lesov-problemi-lesa-virubka-lesa-ekologicheskaya-problema-les-legkie-planeti-news-552361#menu-1> (дата звернення: 21.11.21).

3. Вирубка лісів. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://save-forest228.blogspot.com/p/blog-page.html> (дата звернення: 21.11.21).

4. Вирубка лісів: які країни страждають найбільше? Електронний ресурс. Режим доступу: <https://eco-live.com.ua/content/ozonova-d%D1%96ra-signal-nebezpeki> (дата звернення: 22.11.21).

5. Рішення проблеми вирубки лісу. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://obuchonok.com.ua/node/370> (дата звернення: 22.11.21).

6. Безконтрольна вирубка лісів. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://cheline.com.ua/chelinetv/suspilstvo-video/bezkontrolna-virubka-lisiv-i-premiyi-kerivnitstva-oblasti-golovni-rishennya-sesiyi-oblradi-video-278021> (дата звернення: 22.11.21).

7. Лідери понад 100 країн світу пообіцяли припинити вирубку лісів до 2030 року. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://nv.ua/ukr/world/countries/problemu-virubki-lisiv-virishat-do-2030-roku-glazgo-ostanni-novini-50193181.html> (дата звернення: 22.11.21).

8. Все про вирубку лісу. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://texty.org.ua/d/deforestation-longread/> (дата звернення: 21.11.21)

**Керівник:** кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Жукова О.Г.

**Волошкіна О.С.**

*доктор технічних наук, професор кафедри охорони праці та навколишнього*

**Гончаренко А.В.**

*асистент кафедри охорони праці та навколишнього*

**Жукова О.Г.**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

**Негода Н.В.**

*аспірант кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

**ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АЕРОЗОЛЬНИМИ  
ЧАСТИНКАМИ В СВІТІ І УКРАЇНІ, ЇХ ВПЛИВ НА КЛІМАТ І  
ЗДОРОВ'Я**

Про джерела викидів органічних та неорганічних аерозолів та забруднення атмосферного повітря урбанізованих територій зазначається в роботах багатьох авторів. Отримані результати підтверджуються як експериментальними, так і теоретичними дослідженнями. Так в роботі [1] на основі вимірів аерозольним мас-спектрометром були визначені субмікронні аерозольні частинки (PM1) в міському середовищі м. Нью-Йорк та дано розподіл між органічною антропогенною фракціями з врахуванням їх фізико-хімічних перетворень. Роботи [2,3,4] говорять про зміну радіаційного балансу атмосфери Землі та становлять загрозу здоров'ю населення.

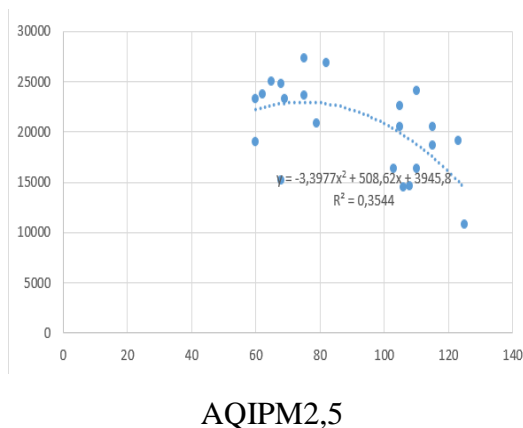
Загальновідомо, що вплив атмосферних аерозолів на стан здоров'я населення в густонаселених районах залежить від джерела викидів і процесів трансформації. Щоб отримати характеристику хімічного складу та динамічних змін аерозолів у великих мегаполісах важливо мати ґрунтовні дослідження щодо антропогенних аерозолів та допоміжні результати здоров'я населення урбанізованих територій [5]. Так, наприклад, відомо, що сульфат вноситься переважно транспортом, органічні аерозолі, як первинні, так і вторинні) присутні завдяки місцевим і регіональним накопиченням [6]. Спалювання викопного палива і біомаси відповідальні за первинні органічні частки, окислення газофазних попередників у густонаселеному мегаполісі –вторинні частки [7].

В даних дослідженнях автори поставили за мету дослідити, як змінюється залежність від забруднення повітря та появою нової хвилі Covid-19 на основі даних системних спостережень в м. Києві. Попередні дослідження виявили тісний кореляційний зв'язок між цими показниками в період з квітня 2020 року по травень 2021 року [8]. В даній роботі авторами на прикладі основних великих міст України зроблено аналіз між температурними факторами, пиловим забрудненням атмосфери та процесами розповсюдження захворюваності населення на COVID-19. Отримані лінійні залежності в логірифмічних координатах між приростом кількості підтверджених випадків захворюваності та індексом аерозольного

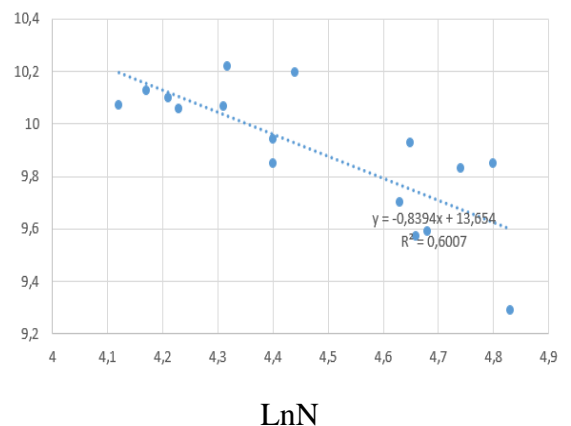
забруднення атмосферного повітря урбанізованих територій твердими частками  $PM_{2,5}$  (AQIPM<sub>2,5</sub>) мали наступні коефіцієнти кореляції: м.Києва - 0,6558; м.Одеса - 0,7339; м.Рівне – 0,7304; м.Миколаїв – 0,7614; м. Харків - 0,7214; м. Івано-Франківська – 0,907; м.Кропивницький – 0,8138.

На основі даних моніторингових спостережень що взято з даних системи міжнародних мереж автоматичних сонячних фотометрів AERONET та онлайн-системи ЛУН в містах України побудовані кореляційні залежності між індексом якості повітря AQIPM<sub>2,5</sub> та захворюваністю на Covid -19 серпень-жовтень 2021 року. Кількість інфікованих оцінювалося з урахуванням 14-денного інкубаційного періоду. Отримані кореляційні залежності мають також поліноміальний характер, а в логарифмічних координатах – лінійний. Відповідно рівняння регресії для м. Києва представлені на рис.1.

а) N



б) ln AQIPM<sub>2,5</sub>



**Рис.1** Залежність між індексом атмосферного повітря м. Києві AQIPM<sub>2,5</sub> та даними приросту захворюваності на Covid-19:

- а) залежність в поліноміальних координатах;
- б) в логарифмічних координатах

З представлених графіків можна бачити, що щільність кореляційного зв'язку і коефіцієнт кореляції дещо знизилися порівняно з періодом з 01.04.2020 по 01.04.2021 рр. Цей факт можна пояснити більш довгим періодом спостережень і нехтування метеорологічними факторами при проведенні аналізу, такими, як наприклад, швидкість вітру. Саме такий аналіз в

подальшому треба робити комплексним при врахуванні всіх емісій та перенесень забруднень в атмосфері.

На основі проведених досліджень можна зробити висновки взаємозв'язку між наявністю забруднення атмосферного повітря аерозольними частками на урбанізованих територіях та кількістю захворівших на Covid -19 в розглядаємий період, однак потребують продовження в напрямку впливу на забруднення атмосферного повітря метеорологічних факторів, а також це питання слід було б розглядати в подальшому з урахуванням виду аерозольного забруднення: органічного та з антропогенних джерел викидів. Це дозволить в подальшому визначити частку вторинного аерозольного забруднення, що надходить від спалювання біомаси і пожеж в екосистемах.

#### **Література:**

1. Characterization of the sources and processes of organic and inorganic aerosols in New York city with a high-resolution time-of-flight aerosol mass spectrometer. Y.-L. Sun<sup>1</sup>, Q. Zhang<sup>1</sup>, J. J. Schwab, K. L. Demerjian, W.-N. Chen<sup>3</sup>, M.-S. Bae, H.-M. Hung, O. Hogrefe, B. Frank, O. V. Rattigan, and Y.-C. Lin/Atmos. Chem. Phys., 11, 1581–1602, 2011
2. IPCC: Summary for Policymakers, in: Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, edited by: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor M., and Miller H. 3. L., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA., 2007
4. Pope, C. A., Ezzati III, M., and Dockery, D. W.: Fine-particulate air pollution and life expectancy in the United States, N. Engl. J. Med., 360, 376–386, doi:10.1056/NEJMsa0805646, 20 9.
5. Molina, M. J. and Molina, L. T.: Megacities and atmospheric pollution, J. Air Waste Manage., 54, 644–680, 2004.

6. Demerjian, K. L. and Mohnen, V. A.: Synopsis of the temporal variation of particulate matter composition and size, *J. AirWaste Manage.*, 58, 216–233, 2008.

7. Dutkiewicz, V. A., Qureshi, S., Khan, A. R., Ferraro, V., Schwab, J., Demerjian, K., and Husain, L.: Sources of fine particulate sulfate in New York, *Atmos. Environ.*, 38, 3179–3189, 2004.

8. Kanakidou, M., Seinfeld, J. H., Pandis, S. N., Barnes, I., Dentener, F. J., Facchini, M. C., Van Dingenen, R., Ervens, B., Nenes, A., Nielsen, C. J., Swietlicki, E., Putaud, J. P., Balkanski, Y., Fuzzi, S., Horth, J., Moortgat, G. K., Winterhalter, R., Myhre, C. E. L., Tsigaridis, K., Vignati, E., Stephanou, E. G., and Wilson, J.: Organic aerosol and global climate modelling: a review, *Atmos.Chem. Phys.*, 5, 1053–1123, doi:10.5194/acp-5-1053-2005, 2005.

9. Вплив глобальних кліматичних змін на забруднення повітря урбанізованих територій та розповсюдження захворюваності населення на Covid-19/ Волошкіна О.С., Шаблій Т.П., Трофімович В.В., Єфіменко В.М., Гончаренко А.В., Жукова О.Г.// Екологічна безпека та природокористування: зб. Наук. Праць / М-во освіти і науки України, Київ, нац. Ун-т буд-ва і архіт., НАН України, Ін-т телекомунікацій і глобал. Ін форм. простору. – К., 2021. – Вип. 39. – С.5-15

**Стовбун Михайло Юрійович**

*студент 4 курсу, спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»*

**Зінченко Сергій Сергійович**

*студент 4 курсу, спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»*

## **ВАЖЛИВІСТЬ ІТ У ЗМЕНШЕННІ КІЛЬКОСТІ ВИКИДІВ**

### **ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ**

Наразі інформаційні технології використовуються майже в усіх можливих сферах. Вони є неймовірно корисними у будь-чому, починаючи з промислових галузей, закінчуючи польотами в космос. Інформаційні технології є всюди, навіть там, де і подумати важко. Ми не можемо уявити



наше життя без них, тому що вони дуже полегшують нам життя і допомагають як у роботі, так і в повсякденні.

Екологію вони також не обійшли стороною, та використовуються для чогось корисного кожного дня. За допомогою інформаційних технологій ми можемо економити екологічні ресурси, підвищувати ефективність процесів, досліджувати нинішній стан нашого середовища і ще безліч можливостей поліпшення нашого життя.

На нашій планеті існує досить серйозна проблема, яка пов'язана з викидом парникових газів. Вони пропускають сонячну радіацію, яка досягає поверхні Землі. Це призводить до нагрівання і дозволяє людям жити в комфортних умовах. Без них середня температура Землі була б приблизно 18 градусів за Цельсієм. Проте корисними парникові гази є лише тоді, коли їх кількість знаходиться у нормі[5]. небезпечний стан настає тоді, коли з'являється посилений парниковий ефект, підвищення концентрації парникових газів через діяльність людини. Це призводить до глобального потепління та зміни клімату.

**Мета роботи:** визначення важливості інформаційних технологій у зменшенні кількості викидів парникових газів, та, як наслідок збереження нашої планети від глобального потепління та зміни клімату.

Основне чого зараз прагнуть екологи, компанії, які негативно впливають на нашу екосистему – це вуглецевої нейтральності, нульового рівня вуглекислого газу, або в деяких випадках запобігання та зведення викидів CO<sub>2</sub> до мінімуму[1].

Одним із головних напрямів зараз стала декарбонізація. Це комплекс дій, спрямованих на перехід до відновлюваних джерел енергії, а також поступову відмову від використання традиційних джерел: нафту, газ, вугілля тощо[3].

Одні компанії скорочують вуглецевий слід самостійно, змінюючи свій виробничий процес, а також використовуючи інші матеріали та хімічні сполуки – це перший метод досягнення вуглецевої нейтральності[2]. Інші

співпрацюють із організаціями з охорони навколишнього середовища, компенсуючи негативний вплив. Іноді компанії, що виробляють одяг та взуття, або, наприклад, ритейлери та логістичні підприємства відшкодовують шкоду, що завдається, шляхом участі в соціальних проектах, наприклад, озеленення, участь в акціях захисту екології.



**Рис.1.** Шкідники навколишнього середовища

Справедливо зауважити, що саме галузь ІТ — найменш шкідлива для довкілля. Частка викидів вуглекислого газу в атмосферу у сфері ІТ дорівнює 2% від загального обсягу. Проте на центри обробки даних припадає 0,3% від загальних викидів вуглецю.

Такі компанії, як Google та Amazon, Facebook, Apple постійно досліджують цю проблему та будують енергоефективні ЦОД. Звичайно ж, завжди потрібно перевіряти справність всіх компонентів, щоб переконатися, що вони дійсно необхідні і виконують важливі завдання. Французька компанія Atos також активно працює в цьому напрямку.

Так, у листопаді 2020 року на глобальному рівні було представлено декарбонізоване рішення Atos OneCloud, яке дозволить зменшити викиди вуглецю в хмарній інфраструктурі.

Саме інформаційні технології допомагають компаніям здійснити перехід на модель передового нешкідливого виробництва, під яким передбачається використання безпечних матеріалів, інтелектуальних систем та ін. Atos давно став на шлях сталого розвитку та надає своїм клієнтам послуги, які допомагають компаніям здійснити цифрову трансформацію з метою захисту навколишнього середовища[4]. Постійно розширюючи портфель своїх рішень, компанія придбала консалтингову агенцію EcoAct, що спеціалізується на розробці стратегії боротьби з негативними змінами клімату.

Варто звернути увагу на те, що цифрова трансформація вигідна перш за все самим компаніям, тому що вони можуть привернути увагу до своїх ініціатив і цим сприяти розвитку технологій сталого розвитку на інших ринках. Більше того, штучний інтелект та інтернет речей можуть використовуватись для грамотного розрахунку моделей енергоефективного виробництва.

**Висновки.** Інформаційні технології займають дуже важливу роль у збереженні нашої планети та навколишнього середовища. Більш того, вони являються основним рушієм зниження викидів парникових газів, шляхом проведення цифрової трансформації для багатьох компаній. Наносять найменшу шкоду та найбільше працюють для збереження планети – це і є ІТ в екології.

### **Література:**

1. Анісімова С., Риболова О.В., Поддашкін О.В. Екологія. — К.: Грамота, 2001.— 136с.
2. Білявський Г.О., Падун ММ., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології. — К.: Либідь, 1995. — 368 с.
3. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.О. Основи екологічних знань. — К.: Либідь, 2000. — 334 с.

4. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи екології. — К.: Либідь, 1993.

5. Бойчук Л. Д., Соломенно Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навч. посіб. — Суми: Університетська книга, 2003. — 284 с.

### **Кірін Роман Станіславович**

*доктор юридичних наук, доцент, провідний науковий співробітник,  
Державна установа «Інститут економіко-правових  
досліджень імені В.К. Макутова НАН України»*

## **СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО ПРОТИМІННУ БЕЗПЕКУ: ЕКОЛОГО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ**

Аналіз останньої доповіді (Landmine Monitor 2017, оприлюднено в грудні 2017 р.) Міжнародного центру гуманітарного розмінування в Женеві (GICHD) вказує, що Україна входить в п'ятірку країн світу з найбільшою мінною проблемою, що потребує негайного реагування. Відповідно до даних ООН, площа замінованої (забрудненої мінами, вибухонебезпечними предметами (далі – ВВП), боєприпасами, що не вибухнули) підконтрольної Уряду України території районів Донецької та Луганської областей (далі – ДЛО), становить понад 7 тис. кв. км. Ще 9 тис. кв. км (за іншими даними – до 14 тис. кв. км) замінованої території окремих районів ДЛО, які не підконтрольні Уряду України. Виходячи зі світової практики, рік війни - це десять років гуманітарного розмінування. Враховуючи те, що бойові дії на сході України на теперішній час мають характеристики позиційної війни можливо припустити, що гуманітарне розмінування територій ДЛО може сягнути понад 40 років [1].

На Донбасі над гуманітарним розмінуванням працює низка міжнародних організацій. Одним з операторів протимінної діяльності (далі – ПМД) в Україні є міжнародна організація HALO Trust. Спільна американсько-британська місія з'явилася в Україні у 2015 р. й досі працює на забруднених

ВНП землях ДЛО. Аби прискорити їхнє розмінування Міністерство оборони України, починаючи з 2016 р., залучило міжнародні неурядові організації: The HALO Trust, Данську групу з розмінування (DDG), Швейцарський фонд протимінної діяльності (FSD). Крім того, з 2019 р. до заходів ПМД долучилися і національні неурядові оператори «Demining Solutions» (ТОВ «Демінінг Солюшнс») та Ltd «Demining Team from Ukraine» (ТОВ «Демінінг Тім фром Юкрейн», ДТУ), які працюють виключно за кошти донорів [2].

Правові та організаційні засади здійснення ПМД в Україні та особливості державного регулювання у відповідній сфері визначає Закон України «Про протимінну діяльність в Україні» [3] (далі – закон про ПМД), щодо якого практично із набранням ним чинності (25.01.2019) висловлювалися зауваження про необхідність більш чіткої інституційної регламентації ПМД.

Крім того, викликали дискусії й відносно рівня врегулювання законом про ПМД окремих видів екологічних та господарських правовідносин [4].

Зокрема, у першій редакції закону про ПМД (ч. 4 ст. 24), де визначався правовий статус комісії з питань акредитації операторів ПМД та моніторингу їх відповідності вимогам акредитації, йшлося, по-перше, що склад цієї комісії затверджується Кабінетом Міністрів України за пропозицією національного органу з питань ПМД. По-друге, до складу комісії входять, у тому числі, члени комісії - по одному представнику від центральних органів виконавчої влади, які забезпечують формування та реалізують державну політику, серед іншого, у сфері охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки.

Проте, враховуючи, що протягом більш ніж півтора року в Україні так і не було створено національний орган з питань ПМД, зазначений припис, згідно із законом [5] було виключено.

Натомість, у визначенні поняття «протимінна діяльність» було змінено акценти щодо розуміння співвідношення категорій «об'єкт безпеки» та «об'єкт небезпеки». Так, якщо у першій редакції поняття ПМД йшлося про

заходи, спрямовані на зменшення та усунення наслідків негативного впливу ВВП на соціально-економічні умови життєдіяльності населення та довкілля, тобто об'єктами безпеки виступали: а) умови життєдіяльності населення; б) довкілля. То, у чинній редакції закону про ПМД, остання розглядається як - заходи, що спрямовані на зменшення соціального, економічного та екологічного впливу ВВП на життя та діяльність населення, де об'єктами безпеки є: а) життя населення; б) діяльність населення.

В свою чергу, об'єктами небезпеки слід вважати вплив ВВП, що має характер: а) соціальний; б) економічний; в) екологічний.

Подібна редакція дефініції «ПМД», як уявляється, не узгоджується не лише із приписами екологічного законодавства, зокрема – положеннями ст. 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» (далі – закон про охорону НПС) [6], а й власне термінологією закону про ПМД.

Так, аналіз поняття «знищення ВВП» дає привід для однозначного висновку, за яким таке знищення має супроводжуватися обов'язковим запобіганням і мінімізацією негативних наслідків для населення, інфраструктури та довкілля.

До аналогічних узагальнень спонукають й інші положення закону про ПМД, як то:

1) «утилізація (знищення) надлишкових боєприпасів» - проведення робіт, спрямованих на безпечну для життя та довкілля зміну їх властивостей;

2) основними засадами ПМД в Україні є пріоритетність захисту прав, законних інтересів, життя і здоров'я людини, довкілля, ресурсів держави та забезпечення національної безпеки при здійсненні заходів у сфері ПМД;

3) національними інтересами України у сфері ПМД є: - забезпечення безпеки населення та його життєдіяльності; - мінімізація негативного впливу ВВП, їх знешкодження, видалення, знищення та утилізації на довкілля та господарську діяльність.

Тобто, знову ж таки йдеться не про «зменшення екологічного впливу ВВП на життя та діяльність населення», але про «зменшення негативного

впливу ВВП на довкілля, життя та діяльність населення». Тож, у даному випадку більш логічним виглядає вживання поняття «екологічні наслідки впливу ВВП», а ніж «екологічний вплив ВВП».

Подібна позиція виглядає обґрунтованою ще й виходячи з еколого-правової термінології, що вживається у законодавстві в такому значенні:

- вплив на довкілля - будь-які наслідки планованої діяльності для довкілля, в тому числі наслідки для безпечності життєдіяльності людей та їхнього здоров'я, флори, фауни, біорізноманіття, ґрунту, повітря, води, клімату, ландшафту, природних територій та об'єктів, історичних пам'яток та інших матеріальних об'єктів чи для сукупності цих факторів, а також наслідки для об'єктів культурної спадщини чи соціально-економічних умов, які є результатом зміни цих факторів [7];

- наслідки для довкілля, у тому числі для здоров'я населення, - будь-які ймовірні наслідки для флори, фауни, біорізноманіття, ґрунту, надр, клімату, повітря, води, ландшафту, природних територій та об'єктів, безпеки життєдіяльності населення та його здоров'я, матеріальних активів, об'єктів культурної спадщини та взаємодія цих факторів [8].

Крім того, причинно-наслідковий зв'язок між ПМД та екологічним станом відповідної території розкривається і у страховому законодавстві. Зокрема, в Україні здійснюються такий вид обов'язкового страхування як страхування цивільної відповідальності суб'єкта господарювання за шкоду, яку може бути заподіяно довкіллю та (або) здоров'ю і майну третіх осіб під час виконання робіт з гуманітарного розмінування [9].

Нарешті, звертає на себе увагу одне із завдань Національного органу з питань ПМД покладених на нього, а саме - сприяє організації та впровадженню заходів/програм з інформування про небезпеки від ВВП та навчання із запобігання ризикам, пов'язаним з ВВП [10].

Отже, підсумком даної частини дослідження можна вважати пропозицію про необхідність узгодження положень законодавства про гуманітарне розмінування та екологічного законодавства як в частині їх термінологічної

кореляції, так і відносно встановлення переліку заходів та відповідальних суб'єктів з відновлення екологічної безпеки постконфліктних територій, доступної ревіталізації природних ресурсів та екологічної мережі з метою забезпечення життєдіяльності населення ДЛО.

### **Література:**

1. Проблема гуманітарного розмінування України. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://demining.solutions/demo-blog/проблема-гуманітарного-розмінування/> (дата звернення 30.11.2021)
2. Як міжнародні гуманітарні структури допомагають розмінувати Донбас. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://armyinform.com.ua/2020/11/04/yak-mizhnarodni-gumanitarni-struktury-dopomagayut-rozminovuvaty-donbas/> (дата звернення 30.11.2021)
3. Про протимінну діяльність в Україні : Закон України від 6 грудня 2018 р. № 2642-VIII. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2642-19#Text> (дата звернення 30.11.2021)
4. Кірін Р.С. Правова основа протимінної діяльності в Україні: теоретико-прикладні аспекти/ Р.С. Кірін// Науковий вісник Дніпропетровського державного університету внутрішніх справ. 2020. № 3. - С. 12-20. DOI: <https://doi.org/10.31733/2078-3566-2020-3-12-20>
5. Про внесення змін до Закону України «Про протимінну діяльність в Україні» : Закон України від 17 вересня 2020 р. № 911-IX // Офіційний вісник України від 22.12.2020 — 2020 р., № 100, стор. 7, ст. 3242.
6. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-XII. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення 30.11.2021)
7. Про оцінку впливу на довкілля : Закон України від 23 травня 2017 р. № 2059-VIII. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> (дата звернення 30.11.2021)
8. Про стратегічну екологічну оцінку: Закон України від 20 березня 2018 р. № 2354-VIII // Офіційний вісник України від 24.04.2018 — 2018 р., № 32,



стор. 9, ст. 1110.

9. Про страхування : Закон України від 7 березня 1996 р. № 85/96-ВР (в редакції закону № 2745-III від 04.10.2001). Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/85/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення 30.11.2021)

10. Про утворення Національного органу з питань протимінної діяльності : постанова Кабінету Міністрів України від 10 листопада 2021 р. № 1207 // Урядовий кур'єр від 23.11.2021 — № 225.

**Котовенко Олена Андріївна**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

**Мірошниченко Олена Юріївна**

*старший викладач кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

**Кузьмішина Раїса**

*студентка спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

**ПРОБЛЕМА МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ**

В наш час, особливо у зв'язку з епідемією COVID-19, як в Україні, так і в усьому світі, постала одна з актуальних проблем, пов'язана з поводженням з медичними відходами різного походження.

Метою даної роботи є оцінка стану поводження з медичними відходами в Україні.

В Україні поводження з медичними відходами повинно регулюватися відповідно до Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами. Відповідно до цих правил відходи поділяються на:

1. Категорія А – епідемічно безпечні медичні відходи
2. Категорія В – епідемічно небезпечні медичні відходи
3. Категорія С – токсикологічно небезпечні медичні відходи
4. Категорія D – радіологічно небезпечні медичні відходи.

Категорія В – найбільша група медичних відходів, до яких включають будь-які відходи, що мали контакт із біологічними рідинами. До цієї ж категорії включають також і відходи, які залишаються під час та після догляду за пацієнтами з COVID-19.

Величезна кількість різноманітних речовин і предметів: системи переливання крові, залишки їжі, бинти, шприци з голками, крапельниці, ліки з простроченим терміном зберігання, гумові шланги і рукавички, картон, газети, журнали, писальний і туалетний папір, туби від лосьйонів і паст, медичні тампони, зношені халати, фартухи, чепчики та інше утворюють так звану піраміду медичних відходів.

Медичні відходи повинні бути здані на утилізацію тому, що викинуті в сміттєвий контейнер або на побутовий полігон, вони стають небезпечними для людини, тварин і навколишнього середовища. Вони є джерелом підвищеної небезпеки і можуть містити біологічні, хімічні токсиканти, інфекції і бактерії, а також наносити фізичні ушкодження живим організмам, якщо до їх складу входять колочі і ріжучі предмети. Медичні відходи несуть в собі потенційну небезпеку для здоров'я і життя людини. При потраплянні їх на звалища або полігони існує ймовірність просочування патогенних бактерій і мікроорганізмів в ґрунтові води і ґрунт, що може викликати поширення інфекцій і мутації мікроорганізмів, а також стати причиною повторних епідемій.

З щоденним збільшенням кількості медичних відходів постає гостра проблема знезараження та їх утилізації.

Перед задачею на утилізацію медичні установи повинні проводити знезараження (автоклавування) відходів. Під час автоклавування упаковані в мішки відходи нагріваються до температури 130 - 190°C. Процес триває від 0,5 до 1,5 годин, а регулювання тиску пари дозволяє ефективно боротися з патогенами.

Найпоширеніші способи знешкодження медичних відходів у світі це спалювання (інсенерація); обробка парою при високих температурах і тиску (автоклавування); обробка дезінфікуючими розчинами (хімічний метод).

Враховуючи ризики, які супроводжують нинішній підхід до знешкодження інфекційно небезпечних медичних відходів, одним зі способів вирішення проблеми є організація повного циклу поводження з відходами на території закладів охорони здоров'я фізичними методами. Оскільки лікарні зазвичай розміщені в густо заселених зонах, розміщення на їх території інсенераторів (спалювачів) зазвичай неможливе. Хімічний метод не рекомендований до використання. Він є небезпечним для медичних працівників, високовартісний, має низьку ефективність дезінфекції. Проте саме його використовують більшість закладів охорони здоров'я України.

Слід звернути увагу на те, що спалювання відходів у печах, які не призначені для цього (наприклад які використовуються для підігріву води або опалення, а також на відкритих вогнищах) категорично заборонено. Для цього можна використовувати лише інсенератори, на встановлення яких потрібно одержати відповідні дозвільні документи. Більшість лікувально-профілактичних закладів України не мають відповідної матеріально-технічної бази для забезпечення поводження з медичними відходами.

Найбільш прогресивними методами вирішення проблеми медичних відходів володіє Німеччина, яка вже кілька років ділиться своїм досвідом з китайськими лікарнями. В рамках німецького проекту у центрі китайської провінції Хунань, місті Чанша, буде збудовано спеціальний комплекс для знешкодження медичних відходів.

Існує проєкт, який може бути покладений в основу створення сміттеспалювальних мінізаводів зі знищення медичних відходів на місці їх утворення, тобто біля великих лікарень і клінік. Це буде найнадійнішим способом запобігання розповсюдження навіть внутрішньолікарняних інфекцій. Саме такий засіб знищення медичних відходів рекомендує Всесвітня організація охорони здоров'я.

Продуктивність міні-заводу в основному залежить від кількості ліжко-місць медичного закладу. Зазвичай вважається, що великим є медичний заклад, де число ліжко-місць у середньому близько 1000. З огляду на те, що у середньому на одне ліжко-місце припадає близько 2,5 кг/добу медичних відходів, продуктивність міні-заводу мусить бути близько 100 кг/год медичних відходів. Після спалювання газоподібні продукти горіння потрапляють в електрофільтр і груповий циклон, де очищуються від пилу й направляються у скруббер для доочищення, а потім викидаються в димову трубу.

Нажаль, в Україні на даний час дуже часто існують порушення правил поводження з медичними відходами класу В взагалі і, зокрема, медичними відходами, пов'язаними з COVID-19 з боку фірм, які відповідають за утилізацію медичних відходів.

Окрім розглянутих джерел виникнення медичних відходів існує ще одне малодосліджене джерело – це предмети індивідуального захисту, які використовуються кожним громадянином в період епідемій. За рекомендацією ВОЗ кожні чотири години повинна проходити зміна захисної маски (одноразової). Ця проблема особливо має велике значення для міст і мегаполісів. Наприклад, якщо вважати, що у Києві половина населення користується одноразовими масками відповідно до рекомендацій ВОЗ, то кількість масок, які викидаються кожен день на смітники складає приблизно 4 млн. штук. Поводження з цими відходами, незважаючи на те, що вони можуть складати серйозну епідеміологічну загрозу, не регламентовано.

В наш час, коли істотно змінюються як мікроорганізми, так і структурний стан проживання людської популяції, можна зазначити високу густоту населення в містах і мегаполісах, посилені міграційні процеси, первинні і вторинні імунодефіцити у людей, які зростають при стресах та забрудненні довкілля. В таких умовах необхідне детальне вивчення природи осередків хвороб, випадкового паразитизму мікроорганізмів-збудників, внутрішньолікарняних інфекцій та вторинних імунодефіцитних станів. В цих

умовах принциповим моментом знешкодження медичних відходів повинно стати утворення єдиної комплексної системи поводження з такими відходами.

### **Література**

1. Державні санітарно-протиепідемічні правила і норми щодо поводження з медичними відходами. Наказ МОЗ України №325 від 08.06.2015. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0959-15#Text>

2. Устінов О.В. Медичні відходи: види, поводження, знешкодження. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.umj.com.ua/article/198517/medichni-vidhodi-vidi-povodzhennya-zneshkodzhennya>

3. Заграй Я.М., Котовенко О.А., Мірошніченко О.Ю. Вплив фізичних і хімічних забруднювачів на еко і біосистеми: Монографія – Київ, 2009. - 276с.

#### **Котовенко Олена Андріївна**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

#### **Мірошніченко Олена Юріївна**

*старший викладач кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

#### **Яковенко Вікторія**

*бакалавр, спеціальність 101 «Екологія»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ОЦІНКА ТА ЗНИЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ГАЛЬВАНІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ**

Гальванічні технології широко використовуються в різних галузях промисловості. Це вмотивовано зростаючими вимогами до надійності устаткування при збільшенні навантажень, необхідністю захисту деталей від агресивних середовищ і дуже високих або, навпаки, низьких температур. Покриття, нанесені методом гальваностегії, надають виробам твердості, зносостійкості, антикорозійних, антифрикційних, захисно-декоративних або

просто декоративних властивостей. В той же час гальванічні технології є одними з найбільших споживачів води, а стічні води – одними з найбільш токсичних і шкідливих для навколишнього середовища.

Метою роботи є аналіз і дослідження впливу на довкілля технології нанесення гальванічного покриття та визначення можливостей та засобів зниження цього впливу.

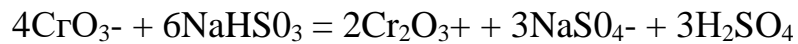
Як приклад технології гальванування розглядався процес хромування фрикційних дисків на Казенному заводі порошкової металургії в м. Бровари.

Фрикційні диски застосовуються в трансмісіях промислових гусеничних машин, будівельно-дорожніх машин, в автомобільній, тракторній техніці і в багатьох інших областях промисловості. Вони працюють в умовах тертя ковзання, мають великий коефіцієнт тертя і характеризуються високою фрикційною теплостійкістю, низькою здатністю до адгезії, високою теплопровідністю і теплоємністю, хорошою стійкістю проти теплового удару, корозійною стійкістю, технологічністю, економічністю.

Технологічний процес хромування сталевих фрикційних дисків включає в себе такі етапи: підготовка поверхні металу перед нанесенням покриття; операція нанесення покриття; наступна обробка поверхні деталей після нанесення покриття; контроль якості покриття.

Гальванічне відділення цеху створює за годину біля 108 м<sup>3</sup> ціанвміщуючих стічних вод та біля 60 м<sup>3</sup> хромвміщуючих стічних вод. Хромвміщуючі та ціанвміщуючі стоки обробляються окремо і при їх очищенні хімічними методами утворюється велика кількість шламу, яка періодично вивозиться в шламонакопичувач, що знаходиться за територією заводу. Технологія очистки стічних вод така: від ванн гальванічного відділення вода подається в накопичувачі ціановміщуючих та хромовміщуючих вод (окремо). Після заповнення накопичувача визначається відсоток вмісту ціану та хрому та розраховується необхідна кількість реагентів.

Для відновлення шестивалентного хрому до трьохвалентного в кислому середовищі спочатку додають сірчану кислоту, а потім бісульфат натрія.



Далі, щоб перетворити трьохвалентний хром в осад, стоки оброблюються вапняним молоком. Для руйнування ціанідів використовують гіпохлорит натрію.

Проаналізувавши останні технічні розробки в напрямку способів та засобів для зниження впливу гальванічного виробництва на навколишнє середовище нами була висунута пропозиція використовувати для очищення стоків такого виробництва апарат вихрового шару АВС-150К. Очищення в такому апараті є найбільш перспективним і ефективним методом. Переваги цього методу – відносна простота конструкції установки, висока надійність і високий ступінь очищення. Якість очищення стічних вод в апараті АВС-150К дозволяє знизити вміст шестивалентного хрому від вихідної концентрації 1000 мг/дм<sup>3</sup> до 0, заліза від 250 мг/дм<sup>3</sup> до 0, а вміст ціанідів від 8000 мг/л до 0,12 мг/л. Принцип дії такого апарату заснований на створенні електромагнітних полів під впливом яких феромагнітні частинки створюють вихровий шар. Ефект інтенсифікації досягається за рахунок інтенсивного змішування і диспергування реагуючих компонентів, акустичної і електромагнітної обробки, високого локального тиску, електролізу. Застосування апарату АВС-150К дозволить прискорити протікання реакцій в 1,5-2 рази, скоротити витрати реагентів і електроенергії на 20%, а також скоротити виробничі площі під очисні споруди на 40%.

### **Література:**

1. Екологічна безпека гальванотехніки. Частина 1. Стічні води. Механічна та сорбційна очистка: навч. посіб. / М.І. Донченко, С.В. Фроленкова – К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 202 с.

2. Аппарат вихрового слоя АВС-150К. Интенсификация технологических процессов. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://avs.globecore.ru/products/apparat-vihrevogo-sloya-avs-100-intensifikatsiya-tehnologicheskikh-protsessov.html>

3. Заграй Я.М., Котовенко О.А., Мірошніченко О.Ю. Вплив фізичних і хімічних забруднювачів на еко і біосистеми: Монографія – Київ, 2009. - 276с.

**Мацієвський Олексій Олегович**

*студент 4 курсу, спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»*

**Хмеленко Євгеній Вадимович**

*студент 4 курсу, спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ НАСЕЛЕННЯ**

В наш час є актуальною проблема взаємодії людини та природи, а також вплив людського суспільства на навколишнє середовище стала екологічною проблемою, та має величезні масштаби. Одна з найбільших проблем в суспільстві є недостатнє розуміння правильних пріоритетів збереження навколишнього середовища. Через це дана тема є досить актуальною у наш час. В умовах екологічної катастрофи, що насувається, величезне значення надається екологічній освіті й вихованню людей різного віку і професій.

Через те, що впровадження нової культури стосовно до природи досить тривалий процес, який пов'язаний з соціальними, екологічними та іншими умовами життя суспільства, потрібно формувати екологічну свідомість в людині як можна раніше. В наші дні занадто багато екологічних проблем створених людиною за час існування. І не тільки в Україні, але й у всьому світі. Далеко не кожна людина має нагоду долучитися до розуміння екологічних проблем на досить високому рівні, та про ці проблеми людина зазвичай дізнається через засоби масової інформації, або коли сама зустрічається з ними.

Часткове розв'язання цієї проблеми слугує початок формування екологічної свідомості в дошкільних навчальних закладах. Цей процес почався за кордоном значно раніше ніж в нашій країні. В процесі навчання приділяється увага до наук про Землю, життя. В багатьох країнах світу ведеться природоохоронне навчання і виховання. Це дало сильний поштовх до



розв'язання проблеми з екологічної освіти та стало головним етапом до розв'язання проблеми з деякими екологічними проблемами. Також держави, що запровадили в шкільну систему ці науки, зрозуміли важливість цього процесу, і пішли далі вперед і в інших видах прогресу – культури та технології, що укріпило фундамент для подальшого розвитку.

Екологічне навчання – педагогічний процес, який спрямований на формування знань про наукові основи природокористування. Це навчання повинне бути неперервним на всіх етапах життя людини. У системі безперервної освіти дошкільне виховання є початком формування особистості та має велике значення. В цей період формуються елементарні звички - від щоранкових гігієнічних вправ, заправляння ліжка, до усвідомлення елементарних проблем навколишнього середовища.

Самим головним етапом у формування екологічної освіти населення є загальноосвітня школа. В цей період формується особистість, відношення до соціуму, та інформація сприймається набагато краще. У початкових класах інформація передається від сім'ї, оточення та вчителів. На цьому етапі формується початок ставлення до навколишньої екології.

На етапі шкільного формування закладаються основи екологічної культури та цілісного уявлення про природу, формується відношення до природи, ставлення до середовища, усвідомлюється необхідність захисту, норми поведінки в навколишньому середовищі.

Тому, економічна освіта повинна:

- починатись в дошкільному віці, і продовжуватися на всіх стадіях життя людини
- щоб отримати знання про умови навколишнього середовища не тільки у своєму регіоні, а і в інших географічних регіонах потрібно вивчати проблеми навколишнього середовища з урахуванням місцевих, національних, регіональних і міжнародних точок зору
- допомагати учням визначати ознаки виникнення проблем навколишнього середовища

- розглядати навколишнє середовище з різних боків, та поглиблене вивчення аспектів проблем

- надати доступ молоді застосовувати свої знання і досвід у плануванні та прийнятті рішення про розв'язання проблем

Чим довше людина буде нехтувати природою: добування копалин, вирубка лісів, забруднення географічної оболонки землі, тим більше буде екологічна криза, більше стихійних змін, катастроф, та зрештою знищить природу. Подолання цієї проблеми залежить тільки від людини, її взаємодії з природою, відношенням до екологічної культури, відносин з природою та моральним вдосконаленням самих себе. Якщо люди в ближчому майбутньому не навчаться цінити навколишнє середовище і не почнуть дбайливо ставитись до природи, вони знищать самі себе, бо без неї людство не зможе вижити. А для цього в першу чергу потрібно виховувати відповідальність у кожного з нас та екологічну культуру.

### **Література:**

1. Екологічний стан Українир. Електронний ресурс. Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Екологічний\\_стан\\_України](https://uk.wikipedia.org/wiki/Екологічний_стан_України)

2. Методи і форми організації роботи з екологічного виховання Електронний ресурс. Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/metodi-i-formi-organizacii-roboti-z-ekologicnogo-vihovanna-151653.html>

*Науковий керівник: асистент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Гончаренко А.В.*

**Копча Олексій Святославович**

*студент 4 курсу, спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»*

**Лукенів Денис Сергійович**

*студент 4 курсу, спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

**СТАН ВІТРОЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ**

Важливою складовою зручного життя людини в двадцять першому столітті являється електроенергія.

На жаль сучасне виробництво електроенергії оказує великий шкідливий вплив для природи та здоров'я людей. В тому числі завдяки викидам метану, оксидів сірки, летких органічних сполук та інших шкідливих речовин. При цьому кількість населення лише зростає, а це означає, що споживачів електроенергії стає більше. При цьому, нове населення використовує ще більше енергії, що призводить до його надмірного споживання і як наслідок, до серйозних забруднень природи.

Тому, на нашу думку важливо дослідити безпечні та екологічні засоби для отримання електроенергії, що особливо важливо для нашої країни.

Одним з найбільш ефективних способів отримання безпечної та економічної електроенергії – є вітроенергетика.

Мета наукової роботи полягає в дослідженні вітроенергетики, її сучасного та майбутнього у нашій країні.

Вітроенергетика – це галузь відновлюваної енергетик, основна спеціалізація якої використання кінетичної енергії вітру. Вітер є однією з непрямих форм сонячної енергії і через це він належить до відновлюваних джерел енергії. Відновлювальна енергетика – галузь, спеціалізація якої використання та отримання відновлюваної енергії.

Відновлювальними джерелами енергії вважають:

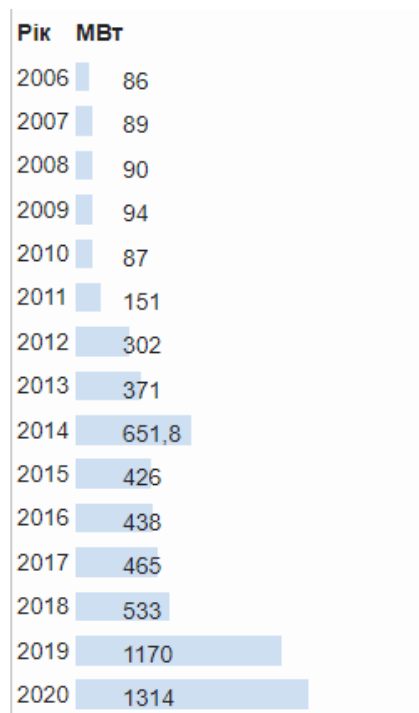
- Енергія сонця
- Вітер (пов'язаний з енергією сонця)
- Гідроенергія
- Теплова енергія

Теми обговорень про альтернативні джерела енергії в Україні стають дедалі актуальнішими з кожним днем. Основними факторами можна вважати збільшення цін на звичайні джерела енергії, такі як: газ, нафта, дизельне паливо і т. д.

Альтернативні джерела енергії можуть стати корисним засобом для самостійності країни в енергетичному плані, аби зменшити можливість маніпуляцією країни за допомогою електроенергії.

Україна може брати приклад з розвинутих країн, таких як члени Європейського Союзу та Сполучених Штатів Америки. Вони вже давно використовують відновлювальні джерела енергії, у тому числі масово використовують вітроенергетику. Так за даними Європейської вітроенергетичної асоціації ЄС ввів в експлуатацію 14,7 ГВт нових вітроенергетичних потужностей.

Можна побачити позитивну тенденцію по кількості виробленої електроенергії за допомогою вітряної енергетики в Україні. Так у 2006 році Україна виробляла 86 МВт, у 2012 році – 302 МВт, а у 2020 Україна виробляє вже 1314 МВт.



**Рис. 1.** Встановлена пікова потужність ВЕС України

Отже, ми можемо побачити усі корисні якості вітроенергетики та бачимо, що Україна рухається до збільшення виробництва енергії з відновлюваних ресурсів, хоча і відстає від розвинених країн світу. Особливо

ми це можемо побачити на прикладі вітроенергетики. Кількість виробництва енергетики за допомогою цієї галузі за 14 років зростає більше ніж у 15 разів. Україна рухається у сторону відновлювальної енергетики та енергетичної незалежності. Вітроенергетика є важливою частиною цього руху.

### **Література:**

1. Вітряна енергетика України [Електронний ресурс] // Матеріал з Вікіпедії — вільної енциклопедії. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Вітряна\\_енергетика\\_України](https://uk.wikipedia.org/wiki/Вітряна_енергетика_України).

2. Індустрія вітроенергетики в Україні набирає оберти [Електронний ресурс] // Енергетичний перехід. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://energytransition.in.ua/industriya-vitroenergetyky-v-ukrayini/>.

3. Вітроенергетика. (Довідковий та методичний посібник). М.: – ВД "Енергія", 2010, 320 с.

*Науковий керівник: асистент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Гончаренко А.В.*

**Болдак Роман Антоніович**

*учень 11 класу, ліцей «Управлінські технології»*

## **ГАЛЬВАНІЧНІ ЕЛЕМЕНТИ ЯК НОВИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ ВИКЛИК**

Накопичувальні елементи – доволі практична та часто використовувана річ у побуті. Мова йде саме про батарейки та акумулятори. Види джерел електроспоживання за принципом роботи:

- Первинні (батарейки) — містять активні речовини, внутрішні процеси яких необоротні. Після повного витрачання енергії їх необхідно утилізувати та замінити новими. Головна перевага — доступна вартість.

- Вторинні (акумулятори, АКБ) — містять компоненти, які відновлюються при заряджанні. Перевага — можливість багаторазового використання. [1]

Отже, є два різні типи роботи елементів живлення, які відрізняються між собою оборотністю хімічних реакцій. У акумуляторах – оборотні (тобто, реакція іде як в одну так і в іншу сторону, можна розряджати та заряджати акумулятор). У батарейках – необоротні, значить їх можна використати один раз, розрядивши.

Але, крім цього, елементи відрізняються, зокрема, і складом. Конструкція джерел однакова, катод, анод, і електроліт між ними. Ці метали і рідини можуть бути різними, це і відрізняє гальванічні елементи властивостями, ємністю, строком придатності. Типи елементів за складом:

### 1. Первинні (батарейки)

- **Сольові** мають невеликий ресурс роботи і найдоступнішу вартість. Склад, катод – діоксид марганцю  $\text{MnO}_2$  в суміші с графітом (приблизно 9,5 %), анод — металічний цинк  $\text{Zn}$ , електроліт — розчин хлорид амонію  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . [3] Необхідно пам'ятати, що при температурі нижче нуля вони не будуть працювати. [2]

- **Алкалінові (лужні)** батарейки добре захищені від протікання, мають непогану потужність. Склад, катод – діоксид марганцю  $\text{MnO}_2$  анод — металічний цинк  $\text{Zn}$ , електроліт — концентрований розчин гідроксиду калію  $\text{KOH}$  [4].

- **Літійові** – мають ємність значно більше ніж у лужних чи сольових. Анод - літій або його сполуки. Катод і електроліт літійового елемента можуть мати багато видів, тому термін «літійовий елемент» поєднує групу елементів з однаковим матеріалом анода. [5]. Електролітами служать розчини солей літію ( $\text{LiClO}_4$ ,  $\text{LiBF}_4$  або  $\text{LiBr}$ ) [6].

### 2. Вторинні (акумулятори, АКБ)

- **Нікель-кадмієві (Ni-Cd)**. Анод- металічний кадмій  $\text{Cd}$  (у вигляді порошку), електролітом — гідроксид калію  $\text{KOH}$  з додаванням гідроксиду літію  $\text{LiOH}$ , катод — гідрат окису нікелю  $\text{NiOOH}$  з графітовим порошком (близько 5-8%). [4] У складі присутній кадмій ( $\text{Cd}$ ) — важкий метал

підвищеної токсичності. Власне, через «отруйний» характер цього компонента такі АКБ сьогодні рідко зустрічаються на полицях магазинів. [2]

- **Нікель-металогідридні (Ni-Mh).** Анод - водневий метало-гідридний електрод (зазвичай гідрид нікель-лантану або нікель-літію), катод — оксид нікелю **NiO**, лужний електроліт — гідроксид калію **KOH**.

- **Літій-іонні (Li-Ion).** Літій має вражаючий електрохімічний потенціал та забезпечує найбільшу щільність енергії. Однак в «чистому» вигляді йому притаманна нестабільність, особливо під час заряджання, тому виробники використовують його іони.

Катод – зроблений з оксидів літію, таких як оксид літію з кобальтом **LiCoO<sub>2</sub>**. Анод – як правило, виготовляється з графіту **C**, електроліт - етилен карбонат **C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>**. У графіті зв'язок між шарами набагато слабкіший, ніж між атомами всередині шарів, тому графіт має шарувату структуру [7]. Але такі акумулятори бояться екстремально низьких температур.

- **Літій-полімерні (Li-Pol).** Найпрогресивніші акумуляторні батареї. Вони виготовлені з сухого полімерного електроліту, завдяки чому можуть приймати різну форму. Вони безпечніші у використанні, ніж АКБ на основі іонів літію. Високі показники питомої ємності та енергетичної щільності, повільне «старіння», відсутність «ефекту пам'яті» — основні плюси акумуляторів. З мінусів — високий ціник і чутливість до морозів. [1]

- **Срібно-цинкові (Ag-Zn).** Акумуляторні батареї **Ag-Zn** характеризуються малим внутрішнім опором та великою питомою енергоемністю. Анод - оксид срібла **Ag<sub>2</sub>O**, катод – цинк **Zn**, а як електроліт — зазвичай, гідроксид натрію **NaOH** або гідроксид калію **KOH** [8]. При цьому витримують всього близько 100 циклів перезаряджень (до порівняння: всі інші види близько 500-1000). До того ж, вони дорого коштують і застосовуються в побуті вкрай рідко. [1]

Отже, кожен тип елементу живлення відрізняється складом, різні метали, електроліти – це, звісно, впливає на тип утилізації. В Україні, наразі, немає підприємств, які були б готові взяти на переробку гальванічні елементи.

І це дійсно проблема, оскільки елементи тільки накопичуються, або, в гіршому випадку – викидаються на смітник, що завдає мінімум чотирьохсот літній удар по екології. Лише легально, в Україну надходить приблизно 3250 тонн батарейок на рік [9], і лише 1% з них здаються, 0% - переробляються. Очікується, що ринок використаних літій-іонних акумуляторів досягне 7 мільйонів тонн на рік до 2040 року, за даними аргонської національної лабораторії. А це означає – ще більше відходів. Батарейки – це загроза, нова загроза екології. Якщо їх не утилізувати, атмосфера, води, Ґрунти – будуть забруднені та не придатні для користування/життя.

Один з найпростіших методів утилізації батарейок:

1. Доставити у пункт переробки
2. Подрібнити – розділити на катод, анод і електроліт
3. За допомогою хімічних реакцій розділити електроліт на метали
4. Сортувати метали за видами
5. Доставити метали на виробництва для вторинного використання

#### **Література:**

1. Електронний ресурс. Режим доступу:  
<https://www.itbox.ua/ua/blog/Batareyki-ta-akumulyatori-osnovni-tipi-priznachennya-poradi-schodo-viboru/>

2. Електронний ресурс. Режим доступу:  
<https://domel.com.ua/ua/raznovidnosti-batareek-vidy-i-razmery/>

3. Електронний ресурс. Режим доступу:  
[https://www.krugosvet.ru/enc/nauka\\_i\\_tehnika/tehnologiya\\_i\\_promyshlennost/BA\\_TAREYA\\_ELEKTROPITANIYA.html](https://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/BA_TAREYA_ELEKTROPITANIYA.html)

4. Шембель О. М., Білогуров В. А. Основні характеристики сучасних хімічних джерел струму різних електрохімічних систем // Сучасна спеціальна техніка. Науково-практичний журнал. — № 2(17), 2009. - с.66-86.



5. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://sport-marafon.ru/article/poleznaya-informatsiya/batareyki-v-lavinnykh-datchikakh-na-chto-obratit-vnimanie/>

6. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.powerinfo.ru/batterytype.php>

7. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.akbli.com.ua/article/127-princip-raboty-litii-ionnyh-batarey.html>

8. Рогинский В. Современные источники электропитания. — Л.: «Энергия», 1969. - С.104

9. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.radiosvoboda.org/a/29273849.html>

10. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.lithionrecycling.com/lithium-ion-battery-recycling-process/>

**Керівник:** вчитель-методист Сергуніна Р.А.

**Ковальова Анастасія Володимирівна**

*аспірант, спеціальність 263 «Цивільна безпека»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ШУМОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ВІД АВТОТРАНСПОРТУ В М.КИЄВІ**

Актуальність досліджень роботи обумовлена необхідністю забезпечення працюючих автодорожних та будівельних служб достатнім рівнем захисту від постійного шумового забруднення з метою запобігання хронічних захворювань та нещасних випадків на виробництві.

Автором було досліджено шумовий вплив на найбільш завантажених автодорогах м. Києва на підставі проведених вимірювань еквівалентних рівнів шуму в референтних точках на обраних автомобільних розв'язках.

Ситуація на дорогах вражає своєю навантажістю. На 2020 рік в Україні зареєстровано 40 000 реєстрацій транспортних засобів, що на 31% більше ніж за 2019 рік [1]. Слід вважати, що з підвищенням кількості автотранспортних засобів підвищується антропогенне та шумове забруднення, що є негативним

впливом для мешканців міста та безпосередньо працівників, які працюють на відкритому повітрі біля смуг автотранспорту.

Таблиця 1

**Результати вимірювань шумових характеристик за різної інтенсивності автотранспортного потоку**

Вулиця	Вимірний рівень шуму	
	Ср.знач., дБА	Мах., дБА
Чоколівський бульвар – Повітрофлотський проспект	63	87
пр. Перемоги – вул. Олександра Довженка (район Шулявського мосту)	69	93
вул.Леся Курбаса – Кільцева дорога	78	104 (точка під мостом)
вул. Леся Курбаса – вул. Гната Юри	67	83

На прикладі Солом'янського району зафіксовані натурні показники, що дають точну характеристику існуючих транспортних потоків. Показали значне перевищення по максимальному рівню згідно з табл. 1.

Практичні значення щодо шумового забруднення на відстані 15 метрів від асфальтоукладавальних робіт складає 76 дБА, а щодо шумового забруднення від асфальтофрезерних робіт складає 81 дБА [2]. На протязі останніх п'яти років в Україні широко використовується метод прокладання холодного асфальту[3], метод значно пришвидшив роботу працівників, та це не зменшило шумове навантаження оскільки кінцевим етапом слугує фрезерування. Автор Мініна Н.Н. у своїй статті «Шум будівельних майданчиків» надає класифікацію автомобільних доріг за шумовим забрудненням, де наведено табл.1. щодо класифікації автомобільних трас за ступеня шумності. Згідно цієї класифікації, перелічені нами вулиці, на яких автором проводилися заміри, відносяться до класу шумних та дуже шумних вулиць [2]. Працівники під постійним шумовим навантаженням, та з різною інтенсивністю перевищення допустимих норм піддається надмірному шумовому навантаженню, що негативно впливає на здоров'я. Контакт-центр МОЗ наголошує, що до набутих причин акустичної травми та варті слуху

належить безпосередньо травми голови та вуха, надмірний шум (на робочих місцях) та регулярний вплив гучних звуків, та ін. [4].

Акустична травма – це травма внутрішнього вуха, яка спричинена впливом високих децибел, виникає при впливі одноразового надмірного шуму, або від впливу надмірного шуму протягом тривалого часу. Акустична травма веде до сенсорної втрати слуху. Працівник, який переніс акустичну травму повинен уникати гучних звуків [5], тобто не може допускатися до роботи з надлишковим шумом. Найчастіші причини захворювання пов'язані з регулярним впливом шуму гучністю 60-90 дБ. Зазвичай такому навантаженню піддаються люди, які працюють у виробничих цехах, на будівництві, в авіації та інших «гучних» сферах. У цьому випадку акустична травма хронічна. На відміну від гострої, яка розвивається повільно, тому прояви виражаються значними пошкодженнями.

Слід зазначити, що працівники, які перебувають під впливом шумового забруднення повинні проходити профільне медичне обстеження з врахуванням специфіки роботи. Але все одно лікування відбувається на зменшенні навантаження на майбутню ушкоджену структуру вуха. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037-99 встановили еквівалентний рівень шуму на робочому місці працівників шляхо-будівельних робіт 80дБА, що відповідає першому ступеню небезпечної важкості праці[6].

Отже, шум від автотранспорту є фоновим забрудненням з різким та надмірним перевищенням рівня шуму впливаючого на здоров'я працівників шляхо-будівельних робіт призводячого до акустичної травми.

### **Література:**

1. Дані реєстрацій//Ліга.Бізнес. Електроний ресурс. Режим доступу: <http://surl.li/atqya> (дата звернення 20.11.2021)
2. Минина Н.Н. Методика расчета шума от автотранспорта. Москва, 2011 Вкстник №3/11, С.117-127.

3. ДБН В.2.3-4:2015 Автомобільні дороги. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2015. 71 с. (Інформація та документація).

4. Чому виникають вади слуху// Міністерство охорони здоров'я України. Електроний ресурс. Режим доступу: <https://moz.gov.ua/article/health/chomu-vinikajut-vadi-sluhu-ta-jak-zapobigti-comu> (дата звернення 20.11.2021)

5. Акустична травма. Електроний ресурс. Режим доступу: <https://doctorthinking.org/2020/10/acoustic-trauma/> (дата звернення 20.11.2021)

6. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Вид. офіц. Київ : Постанова. Міністерство охорони здоров'я України, 1999. 12 с. (Інформація та документація).

*Керівник: Волошкіна О.С. доктор технічних наук,  
професор кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

**Березний Михайло Ігорович**

*студент 3 курсу, спеціальність 101 «Екологія»*

**Жукова Олена Григорівна**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ПОШКОДЖЕННЯ БІОСФЕРИ: ОЗОНОВІ ДІРИ**

На нашій планеті є озоновий шар, який так необхідний для нашого життя. Він захищає нас від дії ультрафіолетових променів виходять від сонця. Без нього, життя на цій планеті була б не можливою. Роль озонового шару у функціонуванні біосфери Землі полягає перш за все у:

- властивості затримувати шкідливе для живих організмів ультрафіолетове
- випромінювання Сонця;
- парниковому ефекті;
- збільшенні температури стратосфери[1].

Ще до відкриття озонової діри було відомо, що частина спектру ультрафіолетового випромінювання Сонця у великій інтенсивності дуже шкідлива для біоти, бо веде до гибелі фітопланктону (який є основою трофічних ланцюгів живлення мешканців Світового океану), зниженню врожаїв сільськогосподарських культур, а у людей може приводити до зміни пігментації шкіри, онкологічних захворювань, навіть, до ушкодження молекул ДНК. Озон – це блакитний газ з характерним запахом. Кожен з нас знає цей різкий запах, який особливо чути після дощу. Не дарма озон в перекладі з грецького означає «пахне». Утворюється він на висоті до 50 км від поверхні землі. Але більша його частина знаходиться на 22 – 24 км. [3]

В результаті падіння озону в атмосфері відбуваються озонові діри. Перша була виявлена на початку 80-х в Арктиці. Діаметр її був не сильно великий, а падіння озону склало на 9 відсотків.[6] Озонова діра – це сильне падіння відсотка озону в певних місцях атмосфери. Саме слова «діра» нам дає зрозуміти це без зайвих пояснень. Лікарі вважають що в результаті зменшення озону зріс відсоток захворювання раком шкіри і сліпоті через катаракти.[8]. Також падає імунітет людини, що призводить до різних видів інших захворювань. Найбільше страждають жителі верхніх шарів океанів. Це креветки, краби, водорості, планктон і т.д.[6]

Наразі підписано міжнародну угоду ООН про зменшення використання озоноруйнуючих речовин. Але навіть якщо перестати їх використовувати, щоб закрити дірки знадобитися більше 100 років. Поправки до Акту про чисте повітря у США дозволили створити систему лімітів та торгівлі ними, що простимулювало підприємства знижувати викиди сірки та азоту, і торгувати невикористаними лімітами. Складніша ситуація з країнами, що розвиваються, бо більшість з них не прилучилися до озонозахисних проектів.[2]. Це одне з тих питань, щодо яких дискутують між собою представники бідного Півдня і багатого Півночі. Причини мають глобальний характер — це антропогенний фактор та природні процеси, які забруднюють атмосферу. Монреальський

протокол, підписаний у 1987 році, надав перелік хлорфторвуглеців, заборонених до використання у виробництві. Але цього не достатньо...[3]

Хоча це малоймовірно - роблема є дуже важливою, дуже великою і з нею треба розібратися. Але коли бізнес та уряди у минулому співпрацювали, їм вдавалося вирішувати дійсно глобальні екологічні проблеми. Зараз вони мають показати, що здатні зробити це ще раз.[2]

Весна в Антарктиці – це не тільки пробудження до нового життя всіх живих істот, що мешкають у цьому суворому краї, але й поява озонової діри. В кінці грудня 2020 року над Антарктидою закрилася озонова діра, яка була однією з найбільших і найглибших дір за 40 років спостережень. У 2020 році озонова діра росла з середини серпня і досягла 24,8 млн км кв. Максимального розміру озонова діра над Антарктикою досягнув 20 вересня минулого року. В кінці грудня діра знову затягнулася, а концентрація озону прийшла в норму.[2] Дослідники Служби моніторингу атмосфери імені Коперника говорять, що цьогорічна діра швидко збільшується у розмірі і є більшою ніж 75% усіх озонових дір, які вони фіксували з 1979 року цієї пори року. Щороку наприкінці зими у південній півкулі у шарі утворюється дірка, оскільки Сонце викликає реакції руйнування озонового шару, в яких беруть участь хімічно активні форми хлору та бром, отримані зі сполук, створених людиною.[6]

«На цьому етапі ми не можемо сказати, як далі буде розвиватися цьогорічна озонова діра. Однак цього року вона надзвичайно подібна до діри 2020 року, коли вона була однією з найглибших та найдовших», – сказав директор служби Вінсент-Анрі Пеуч. За його словами, озонова діра 2021 року вже є однією з 25% найбільших у наших дослідженнях з 1979 року, але процес її формування все ще триває.[5].

У своїй заяві Служба моніторингу ім.Коперника повідомила, що цьогорічна діра «значно більша, ніж звичайна». Вчені вважають, що виснаження озонового шару, ймовірно, спричинене штучними газами, які називають фреонами, що вперше були розроблені у 1930-х роках для

використання в охолоджувальних системах, а потім використовувались в якості палива в аерозольних балонах.[7].

Дослідники передбачають, що кількість хлору в атмосфері досягне свого піка в першому десятиріччі наступного століття, тому, що хлорфторвуглецеві сполуки мають настільки великий час життя, що кількість хлору в атмосфері буде не тільки залишатися постійною (не дивлячись на численні міжнародні конференції, угоди тощо), а буде продовжувати рости до середини наступного сторіччя, а може й далі. Отож втрати озону найближчим часом будуть зростати в зоні антарктичної озонової діри. Можливе подвоєння цих втрат. Реальних результатів боротьби за озоновий шар планети поки що ніхто не знає...[8]

Для запобігання подальшого руйнування та відновлення озонового шару я хочу запропонувати наступні заходи:

- удосконалення очисних конструкцій на димовідвідних трубах;
- повний перехід на застосування органічних добрив;
- створення екологічно безпечних транспортних засобів.

За прогнозами вчених до 2070 року проблема може бути вирішена.

### **Література:**

1. Як вивчають озонові діру та чим вона небезпечна? Електронний ресурс. Режим доступу: <http://uac.gov.ua/yak-vivchayut-ozonovu-diru-ta-chim-vo-na-nebezpechna/> (дата звернення: 19.11.21).

2. Більша за Антарктиду: озонова діра рекордно росте. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://konkurent.ua/publication/80781/bilsha-za-antarktidu-ozonova-dira-rekordno-roste/> (дата звернення: 19.11.21).

3. Озонові діри – світова екологічна проблема. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://karbon-cns.com.ua/uk/ozonovii-diiri-sviitova-ekologichna-problema.html>

4. «Озонова діра» - сигнал небезпеки. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://eco-live.com.ua/content/ozonova-d%D1%96ra-signal-nebezpeki> (дата звернення: 19.11.21).

5. 16 вересня – Міжнародний день захисту озонового шару. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.adm-km.gov.ua/?p=63095> (дата звернення: 19.11.21).

6. Найбільша озONOва діра над Арктикою зникла. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://nzi.theukrainians.org/ozonova-dira-nad-arktykoju.html> (дата звернення: 19.11.21).

7. Над Арктикою закрилася озONOва діра-рекордсмен. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://susplne.media/94597-nad-arktikou-zakrilasa-ozonova-dira-rekordsmen/> (дата звернення: 19.11.21).

8. Дослідження озONOвої діри: гіпотези та небезпека. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21111/> (дата звернення: 19.11.21).

**Маркіна Людмила Миколаївна**

*доктор технічних наук, професор*

**Ушкац Світлана Юрїївна**

*кандидат фізико-математичних наук*

**Жолобенко Наталя Юрїївна**

*аспірант*

**Власенко Олег Васильович**

*аспірант*

*Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова*

## **ПЕРЕВАГИ ТА РИЗИКИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНОВАЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ**

Відновлення енергії з ТПВ має різні економічні, екологічні та інші стимули: створення робочих місць, боротьба зі зміною клімату, пом'якшення його наслідків, захист НС і зниження залежності від традиційних джерел палива та інше.

З відомих технологій утилізації органічних відходів привабливими є технології піролізу і газифікація, що дозволяють отримувати енергоносії, роблять екологічними і економічно доцільними виробництва, які можна використовувати в комунальному господарстві, хімічній, нафтохімічній та



інших галузях промисловості для регенерації органічних відходів у низькомолекулярне рідке та газоподібне паливо [1, 2].

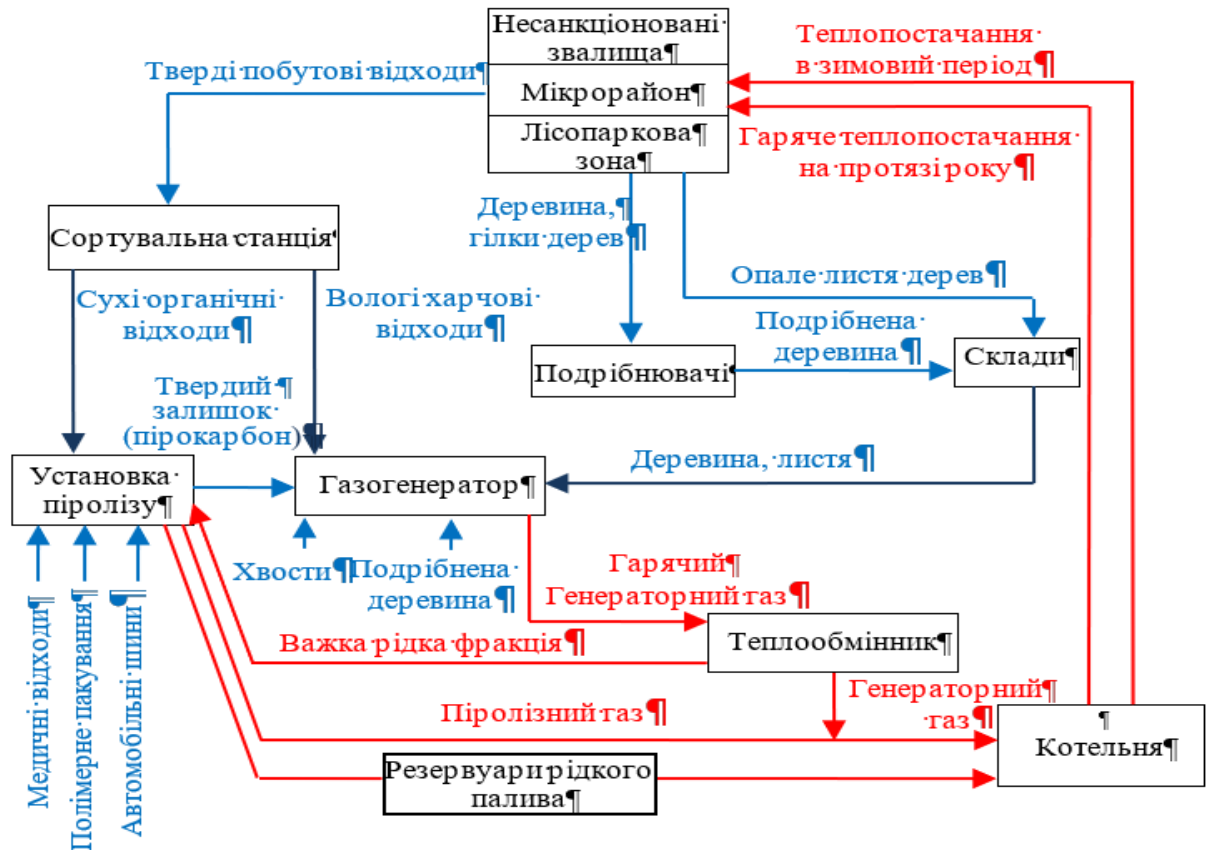
Поєднання в один технологічний процес утилізації відходів піролізної установки і газогенератора дозволить довести використання повного набору ТПВ. А якщо укомплектувати обладнання автономною електростанцією або когенераційною установкою, при використанні в якості палива піролізний чи генераторний газ, рідку піролізну рідину легких фракцій, а також твердий залишок, то можна забезпечити в авто-енергетичному режимі всі технологічні процеси як утилізації так і теплопостачання. Економічна ефективність запропонованого комплексу буде ще більше, якщо рідкі легкі фракції піролізу піддати переробці по відомим хімічним технологіям, що дозволить вирішити екологічні, економічні, технологічні та управлінські питання.

Капітальні і експлуатаційні витрати комплексу повинні бути суттєво менші за закордонні зразки аналогічних заводів і повинен забезпечувати роботу в автономному режимі з використанням власних енергетичних ресурсів.

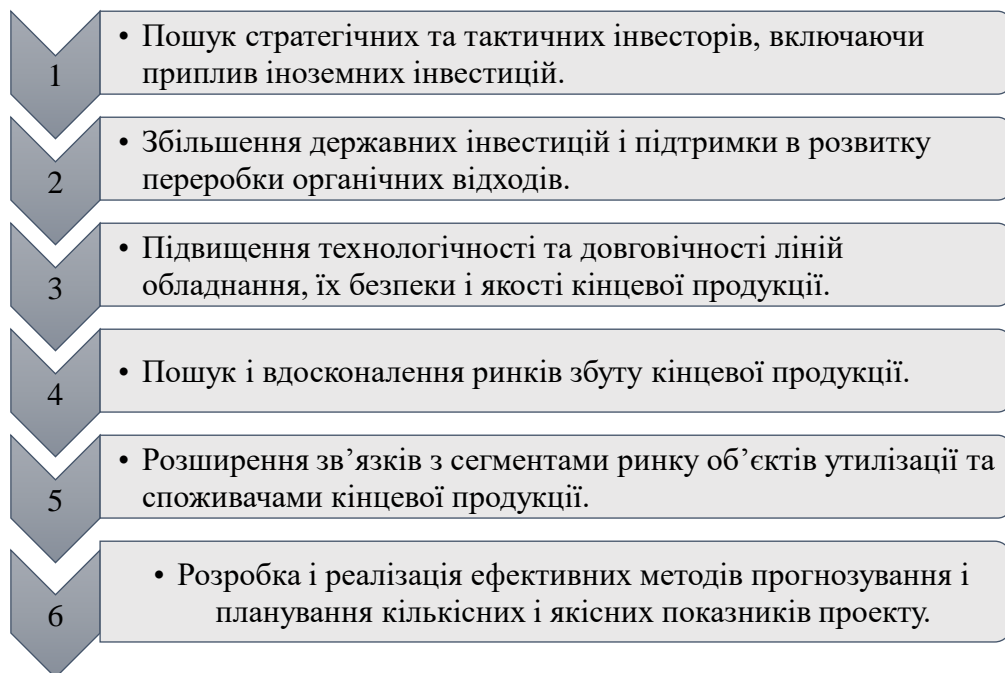
У якості споживачів вихідних продуктів можуть виступати місцеві міські та селищні влади, в місцевих котельнях для опалення житлового масиву, частина отриманої електроенергії можна подавати в міські електричні мережі, причому за рахунок цього, вартість електроенергії для жителів даного житлового масиву може бути також суттєво знижена.

Блок схему інфраструктури мікрорайону з потоками органічних відходів та установками для їх утилізації з одержанням альтернативних палив і спалювання їх в котельні представлено на рисунку 1 [2].

Управління проектом сміттєпереробки базується на діалектичній єдності економічних, організаційних і адміністративних методів управління. Більш детальна декомпозиція функцій управління забезпечує побудова організаційної структури (ОБС) [3] управління проектом переробки органічних відходів. Основні завдання управління комплексом показано на рисунку 2.



**Рис. 1.** Блок-схема інфраструктури мікрорайону з потоками органічних відходів та установками для їх утилізації з одержанням альтернативних палив



**Рис. 2.** Основні завдання управління переробним комплексом

Економічна привабливість проекту збільшується зі збільшенням кількості сировини, яка утилізується, відповідно збільшується кількість отриманих корисних енергетичних продуктів та знижується строк окупності обладнання [4].

Імплементация подібних проектів матиме ряд позитивних соціально-економічних наслідків для України: матиме демонстративний ефект, тому що для України впровадження високопродуктивних установок для утилізації ТПВ буде виконуватись вперше; призведе до покращення екологічного клімату в регіоні, збільшить відрахування до бюджетів всіх рівнів, у тому числі для соціальних потреб; пожвавить економічну діяльність шляхом залучення місцевих конструкторів, інженерів, підрядників та виробників для імплементации проекту; покращить загальну ефективність щодо переробки вторинних ресурсів та, таким чином, поліпшить становище споріднених підприємств на цьому ринку; матиме позитивний вплив на збереження робочих місць працівників, безпосередньо чи опосередковано залежних від діяльності споріднених підприємств.

*Висновок:* Інноваційна технологія є вирішенням проблеми накопичення великої кількості ТПВ та пошуку альтернативно-чистих джерел енергії. Забезпечує екологічну безпеку навколишнього середовища, є екологічно безпечною та матиме економічну цінність і практичне застосування. Виробництво власного рідкого та газоподібного палива, електроенергії, дозволяє забезпечити автономну роботу даного комплексу, без використання традиційних енергоресурсів, що особливо важливо для України в момент енергетичної кризи.

Імплементация проекту матиме ряд позитивних соціально-економічних наслідків для України та Південного регіону, але постійно треба контролювати ризики и знаходити шляхи їх мінімізування.

### **Литература:**

1. Спосіб теплопостачання житлового мікрорайону з використанням власних альтернативних видів палива : патент на винахід 102773 Україна. Маркіна Л.М., Рижков С.С., Рудюк М.В. МПК (2013.01) : F24D 3/00, F23G 5/027 (2006.01), C10G 12.08.2013, Бюл. № 15.

2. Маркіна Л. М. Розвиток наукових основ екологічно прийняттого піролізного процесу утилізації твердих органічних відходів: дисертація д.-р. техн. наук. Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. Київ, 2020. 465 с.

3. Савіна О. Ю., Маркіна Л. М. Ідентифікація та аналіз ризиків портфеля наукомістних проектів підприємства з утилізації відходів за технологією 373 «екопірогенезіс». *Управління проектами та розвиток виробництва*. 2018. №1 (66), С. 31-46.

4. Markina L., Tymchenko I. Comprehensive evaluation of environmental hazard factors at disposal of waste using the "ecopyrogenesis" technology. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015. № 2/6 (74), P. 38 – 44. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.39941>

**Гуржій Анастасія Олександрівна**

*студентка 4 курсу, спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»*

**Литвиненко Катерина Анатоліївна**

*студентка 4 курсу, спеціальність 122 «Комп'ютерні науки»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

**ПРОБЛЕМА СМІТТЯ В УКРАЇНІ**

На сьогоднішній день, площа сміттєзвалищ в Україні становить близько 10 тисяч гектарів, це 14 тисяч футбольних полів чи ціле місто Кременчук. І з кожним роком ця площа мусору тільки зростає, адже в Україні 94% мусору просто хоронять на звалищах, тільки 2,4% мусору спалюють, а 3% переробляють.

### ***Сміттєва криза у Львові***

Львів, одне з найважливіших міст Західної України та популярна туристична точка, чий історичний центр занесений до списку Світової спадщини ЮНЕСКО, сьогодні стикається зі сміттєвою кризою.

Сміттєва криза у Львові — серія інцидентів у Львові, починаючи з літа 2016 року, викликаних тривалим ігноруванням проблем зі зберіганням та переробкою сміття у місті, пожежею на Грибовицькому сміттєзвалищі та подальшою бездіяльністю місцевої влади.

Під Львовом знаходиться найбільший полігон для відходів у Європі – Грибовицьке звалище, його площа становить близько 38 гектарів, це як висота 20-поверхового будинку з площею 50 футбольних полів. На полігонах мусор зовсім не сортується і в купі з усім мусором там є батарейки та акумулятори, які спалювати не можна.

28 травня 2016 року на території Грибовицького сміттєзвалища почалася велика пожежа, що призвела до обвалу твердих побутових відходів, внаслідок чого під завалами загинули четверо рятувальників. Поставки відходів були припинені. Відтак, влада почала домовлятися з містами з усієї України про те, щоб "підкидати" своє сміття до них. Адже Львів, за офіційними підрахунками, щодня виготовляє до 600 тонн сміття.

За даними 2020 року, сміття зі Львова вивозили на полігони районних центрів у Львівській області та у м. Старокостянтинів Хмельницької області.

Відновлення полігону у Великих Грибовичах входить до комплексного плану вирішення проблеми з відходами у Львові. Надалі передбачається біологічна рекультивація, яка включатиме в себе висадження зелених насаджень. У результаті полігон у Грибовичах буде виглядати як великий парк.

### ***Вплив на навколишнє середовище та вирішення проблеми***

Побутові, промислові та сільськогосподарські відходи містять токсичні хімічні речовини. В результаті, ґрунт, на якому знаходилося сміття, стає

непридатним для подальшого застосування. Крім того, погіршується повітря, знищуються живі мікроорганізми та виникають нові небезпечні захворювання.

Будучи однією з причин нагрівання землі, сміття у місті та за його межами сприяє розвитку парникового ефекту. У результаті, активно змінюється клімат (звідси лісові пожежі, забруднення екосистеми, сейсмічні поштовхи, виверження вулканів), виникає загроза глобального потепління і затоплення льодовиками поверхні Землі.

Сортуючи відходи можна вирішити безліч проблем, пов'язаних з навколишнім середовищем. Як відомо, відходи бувають природними та неорганічними. Якщо органічні компоненти максимально розкладаються за десять років, інші елементи присутні на землі більше тисячі років.

### **Пластик**

Основні побоювання пов'язані з тим, що пластмаси, потрапляючи в землю, розпадаються на дрібні частинки і можуть викидати в навколишнє середовище хімічні речовини, додані до них під час виробництва. Це може бути хлор, різні хімікати, токсичні або канцерогенні речовини. Вони проникають в ґрунтові води та найближчі джерела води. Це може завдати серйозної користувачам цієї води.

### **Скло**

Багато хто вважає, що скляні відходи ніяк не впливають на навколишнє середовище. Вся справа в тому, що скло зазнає корозії - тобто руйнується, виділяючи при цьому велику кількість лугу. Причому чим менше уламок скла, тим швидше поширюється корозія.

Щороку одна людина, яка живе у місті, за статистикою виробляє близько 100 кілограмів сміття. Такі великі обсяги неорганічних відходів можна використовувати як вторинну сировину для видобутку палива, будівельних ресурсів, тощо.

### **Батарейки**

Елементи живлення включають небезпечні речовини, магній, ртуть, олово, свинець, нікель, цинк, кадмій, які здатні накопичуватися в організмі

викликаючи хвороби. Відпрацьовані джерела живлення при спалюванні виділяють специфічні гази діоксини, які отруюють людей.

### **Електроприбори**

Навіть якщо старий електроприлад вже не підлягає експлуатації, він все одно має деяку цінність – адже при його виробництві могли використовуватись дорогоцінні метали, такі як золото, срібло, платина, мідь чи залізо. Тому загальна вартість сировини, що міститься в н, зібраному у всьому світі, становить близько 57 млрд доларів. Зазвичай їх розбирають і спалюють. Це створює серйозний ризик для здоров'я людей і надає згубний вплив на навколишнє середовище. Крім цінних металів, старі електроприлади містять високотоксичні речовини. В електросмітті, виробленому в сукупності всіма країнами світу, міститься близько 50 тонн ртуті, 71 000 тонн що містять бром антипіренів і цілий ряд інших хімічних сполук.

### ***Заробіток на мусорі***

Для українців сміття є катастрофою, проте на мусорі можна заробляти, що й роблять деякі європейські країни, наприклад:

#### **Німеччина:**

Загальний виторг німецьких підприємств, що займаються збиранням, сортуванням, переробкою та утилізацією сміття, на яких працюють майже 200 тисяч осіб, становить близько 40 мільйонів євро на рік.

Проте і в Україні на цьому можна заробити. Постачання відсортованого сміття переробним компаніям складає:

- за тонну пластику – 5500 грн;
- за тонну полімерів (плівка, пластикові ящики, пляшки) – близько 3300 грн;
- за тонну макулатури (пакувальний папір, коробки та ін.) – 550 грн.

### ***Переробка мусора в інших країнах***

#### **Фінляндія:**

В Фінляндії тільки 1% відходів потрапляє на звалища, все інше переробляється або спалюється. 41% відходів перероблюється, 58%

відправляється на сміттєспалювання заводі, де генерують зі сміття електричну та теплову енергію. Для такого рівня переробки Фінляндія налагодила ефективну систему роздільного збору сміття. Також, там діє депозитна система для упаковок від напоїв: у ціну продукції входить ціна її упаковки, котру можна повернути через автомати в магазинах.

Найбільший фінське сміттєспалювання спалює 320 тонн відходів у рік й покриває половину потреби міста у теплі й третину використання електрики.

### **Швеція:**

На сміттєзвалища потрапляє менш як 1% відходів. Все інше перероблюється або спалюється. Крім того, Швеція ще й приймає сміття з інших країн. У рік Швеція спалює 1.75 мільйона тонн зарубіжного сміття.

У 2002 році у Швеції заборонили викидати на звалища те, з чого можна отримати енергію. Справа в тому, що навіть шведські сміттєвози їздять на біогазі, який отриманий якраз з відходів

Йде велике просвітництво населення про переробку сміття та його спалювання. У дитсадках вже трьохрічних дітей вчать, як треба сортувати сміття.

Біля кожного житлового комплексу є повний набір сміттєвих баків для різних видів сміття.

Щоб менше використовувати пластик у Швеції є спеціальний податок на пластикові пакети: на звичайний – 3 крони, на тонкий – 0.3 крони. Тому використання пластику це більш затратно для людей.

Крім того, на більшості виробів вказується, як сортувати цей виріб, тобто до якого виду належить упаковка товару та куди її викинути.

У більшості населення Швеції під раковиною знаходяться мінімум 4 контейнери для різних видів сміття.

### ***Штрафи***

Проте звичайно, у кожній країні є люди, які захочуть у недозволеному місці викинути сміття, але у Німеччині, наприклад, діє низка штрафів для цього:



За викидання мусору біля дороги – 500 євро, викидання побутової техніки у лісі – 300 євро.

У Кельні недопалок, викинутий у недозволеному місці, може коштувати 50 євро, якщо йдеться про дитячий майданчик або парк – 150 євро.

Прибирати за своїми вихованцями під час прогулянок у Німеччині зобов'язані їхні господарі. Не приберете – доведеться заплатити від 10 до 100 євро залежно від місця (парк, пішохідна зона, т.д.). У Кельні, штраф – 35 євро, у Дюссельдорфі – 75 євро.

### **Список використаної літератури:**

1. Рекультивация [Електронний ресурс] // Матеріал з Вікіпедії. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Рекультивация>.
2. Як вирішити екологічну проблему сміття у сучасному світі [Електронний ресурс] // Promusor. – 2020. – Режим доступу до ресурсу: <https://promusor.info/othody/ekologicheskaya-problema-musora/>.

***Керівник:** асистент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Гончаренко А.В.*

**Андрющенко Ілона Миколаївна**

*студентка 3 курсу, спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»*

**Кравченко Марина Василівна**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ПІДГОТОВКА ЕКОБЕЗПЕЧНОЇ ПИТНОЇ ВОДИ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІМЕРНИХ МЕМБРАН, СТВОРЕНИХ МЕТОДОМ ПОШАРОВОЇ ПОЛІМЕРИЗАЦІЇ**

З кожним роком зростає потреба людства у воді, придатній для споживання, і, в той же час, природні води безперервно забруднюються індустріальною діяльністю людини, що супроводжується скиданням

різноманітних за своїм хімічним складом стічних вод, які, потрапляючи в джерела питної води, створюють серйозну загрозу здоров'ю людей.

В останні 10 - 15 років широке застосування знаходять мембранні технології обробки води, які при підготовці питної води дозволяють надійно очищати вихідну воду від домішок, що здатні викликати різні хвороби, при обробці стічних муніципальних вод отримувати воду, придатну для використання в промислових цілях, а при обробці індустріальних стічних вод отримувати воду, придатну для повторного використання. Крім того, з допомогою мембран можна досить ефективно видаляти солі з морської води, що відкриває величезні перспективи в отриманні питної та індустріальної води практично з невичерпного джерела.

Світова статистика свідчить, що тільки 7-12% вихідної сировини перетворюється на кінцевий продукт, а приблизно 90% на різних стадіях виробництва і споживання переходить у відходи [1]. У зв'язку з цим, вже сьогодні можна зробити припущення, що ХХІ ст. буде значною мірою націлене на створення екологічно безпечних і найголовніше – економічно маловитратних і технологічно обґрунтованих процесів переробки матеріалів. Тому мембранні та комбіновані процеси обробки речовин і матеріалів слід віднести до однієї з найбільш передових технологій [1].

Як показує аналіз джерел літератури, в Україні відсутні наукові розробки з вирішення питань створення екобезпечних мембранних полімерних матеріалів шляхом полімеризаційного формування шарів мембран із розчину. Цей напрямок є перспективним з наукових доробок зі створення фільтраційних матеріалів і використання їх для підготовки та коригування складу питної води.

Вивчаючи і досліджуючи хімічні і фізико-хімічні властивості синтетичних полімерів для виготовлення екобезпечних фільтраційних матеріалів і мембран можна сказати, що такі полімери мають відповідати заданим властивостям, а саме: молекулярній масі, в'язкості, концентрації, механічним властивостям, будові полімерного матеріалу.

Посилаючись на роботу [2], де було досліджено вплив молекулярної маси полісульфонів різних марок і виробників було встановлено, що комерційні взірці декількох фірм відрізнялися за молекулярною масою, що вплинуло на властивості їх розбавлених і концентрованих розчинів, а за цим – і на властивості мембрани. В мембранних процесах підвищення селективності супроводжується зниженням проникності і, відповідно, продуктивності мембрани.

Одними із головних класів мембранних полімерів є поліаміди (для яких характерна амідна група  $-\text{CO}-\text{NH}-$ ). Ароматичні поліаміди мають переваги в якості мембранних матеріалів через високу механічну, термічну і гідрометричну стійкість, особливо в процесах зворотного осмосу [3].

Властивості ароматичних ПА визначаються ароматичними групами в основному ланцюзі, які значно зменшують гнучкість ланцюга, мають температуру склування від  $280\text{ }^{\circ}\text{C}$  і вище в порівнянні з температурою склування аліфатичних ПА, які менш використовуються для створення композитних мембран [3].

Формування шарів полімерів фільтраційних матеріалів заданої товщини залежить від концентрації та в'язкості полімерного розчину та визначає швидкість, з якою рухається полотно, обмеження вихідного отвору при кожному нанесенні шарів розчину, повноту просочування нетканого синтетичного матеріалу, а також визначає тривалість стійкого (сталого) стану рідкої плівки до занурення її в осаджувач.

Для створення ультрафільтраційних мембран (*друга стадія*) застосовують спосіб, який включає:

- розчинення полімеру в амідному розчиннику (або суміші) та нанесення розчину полімеру на підложку (мікрофільтраційна мембрана – *перша стадія*);
- формування полімерного шару з розчину визначеного співвідношення компонентів складу композиції.

Створення багатошарового композиту з активним бар'єрним шаром визначається нанесенням розчин полімеру дуже тонкою плівкою по поверхні ультрафільтраційного матеріалу пористої структури, що є *третьою стадією* технологічного процесу для створення композиту із заданими властивостями певної товщини в цілому. Таким способом отримують зворотноосмотичні мембрани.

При дослідженні механізму будь-якого мембранного процесу необхідно розглядати три основні фактори:

1. Структуру мембран (пориста, непориста, ізотропна, анізотропна і т.д.);
2. Фізико-хімічні властивості компонентів розділюваної системи (термодинамічні властивості розчинів);
3. Взаємодія компонентів розділюваної суміші з мембраною і між собою[4].

В таблиці 1 представлені дані експериментів по випробуванню властивостей мікро- та ультрафільтраційних мембран, створених на основі полісульфону.

В таблиці 2 представлені дані експериментів по випробуванню властивостей зворотноосмотичних мембран різних виробників, створених на основі поліаміду.

Показано, що домішки, розмір частинок яких складає  $10^{-1}$ - $10^{-5}$  см (грубо дисперсні речовини, які утворюють з водою суспензії, емульсії, піни, планктон, бактерії) добре видаляються мікрофільтраційними мембранами. Ступінь видалення в залежності від розміру пор мембрани складає 46 – 65 %. При цьому видаляється майже 36 % домішок колоїдної ступені дисперсності.

З наведених результатів дослідження видно, що використання ультрафільтраційних мембран з середнім розміром пор 0,1 – 0,05 мкм зменшує на 80% вміст в досліджуваній воді частинок колоїдного ступеню дисперсності ( $10^{-6}$  см) і майже на 100% видаляє частинки, розмір яких становить  $10^{-1}$ - $10^{-5}$  см.

Таблиця 1

## Характеристики мікро- та ультрафільтраційних полісульфонових мембран

Марка мембран	Фірма – виготівник (країна)	Сер. розмір пор, мкм	Проникність, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$	Тиск МПа	Природа домішок, які видаляються	Відсоток видалення домішок	
						$10^{-1}-10^{-5}$ ступінь дисперсності	$10^{-6}$ ступінь дисперсності
М – 1	ДІЕК (Україна)	1,0	75-80	0,08	Грубо дисперсні домішки: суспензії, емульсії, планктон, бактерії $d=10^{-1}-10^{-5}$ см	46-50	36,0
М – 2	-  -	0,5	15-17	0,20		60	
М – 3	-  -	0,25	5-8,5	0,25		65	
У – 1	-  -	0,1	12	6,0	Домішки колоїдного ступеню дисперсності: органічні та неорганічні речовини, віруси $d=10^{-6}$ см	95	80,0
У – 2	-  -	0,05	10	8,0		100	

М – мікрофільтраційна мембрана; У – ультрафільтраційна мембрана.

Таблиця 2

## Порівняльна характеристика поліамідних зворотноосмотичних мембран

Марка мембран	Виробник (країна)	Сер. розмір пор, мкм	Проникність, м <sup>3</sup> /(м <sup>2</sup> ·год)	Тиск, атм	Природа домішок, які видаляються	Ефективність розділення, %	
						Cl <sup>-</sup>	Ca <sup>2+</sup>
3O-1	ДІЕК (Україна)	0,04-0,01	9,9	21	Розділення компонентів в системі «розчин-мембрана- розчинник»; підготовка питної води.	39,0	63,45
3O-2	-II-	0,01-0,001	9,7	30		44,6	66,03-67,0
3O-H <sub>1</sub>	Koch Membrane Systems (Німеччина)	0,01-0,001	10,63	20		69,7	69,6
3O-H <sub>2</sub>	-II-	0,01-0,001	9,6	40		69,6	91,0
3O-C <sub>1</sub>	Filmtec (США)	0,01-0,001	11,0	20		53,4	66,0
3O-C <sub>2</sub>	-II-	0,01-0,001	9,6	40		56,0	67,0

3O – зворотноосмотичні мембрани.

Щодо зворотноосмотичних мембран, в залежності від робочого тиску ефективність розділення по відношенню до хлоридів складає від 39 % (мембрана ДІЕК) до 70 % (мембрана Koch Membrane Systems), по відношенню до кальцію - від 63 % (мембрана ДІЕК) до 90 % (мембрана Filmtec).

### **Література:**

1. Платэ Н.А. Мембранные технологии – авангардное направление XXI века, Москва, 1999. Крит. технологии. Мембраны.
2. Бильдюкевич А.В. Влияние молекулярной массы полисульфонов на структуру и проницаемость мембран, Москва, 2007. Критические технологии. Мембраны.
3. Мулдер М. Введение в мембранную технологию. М.: Мир. – 1999. – 513 с.
4. Шапошник В.А. Мембранные методы разделения смесей веществ, 1999. Соросовский образовательный журнал.

**Краєвська Світлана Петрівна<sup>1</sup>**  
**Піддубний Володимир Антонович<sup>1</sup>**  
**Стадник Ігор Ярославович<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Київський національний торговельно-економічний університет*

<sup>2</sup> *Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ РІВНОВАГИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА З ВИКОРИСТАННЯМ СИРОВИНИ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ**

Дійсно, сьогодні кожне виробництво у більшій чи меншій мірі забруднює довколишнє середовище викидами шкідливих речовин у атмосферу, промисловими стічними водами, твердими відходами тощо. У дослідженні, проведеному Університетом Шеффілда (University of Sheffield), що у Великобританії, та опублікованому у журналі *Nature*, висвітлюється увесь шлях хліба, від зернятка до готового продукту на полиці магазину, що покроково демонструє вплив на навколишнє середовище.

Розглядаючи покроковий вплив на навколишнє середовище при виробництві хлібобулочних, кондитерських виробів на підприємствах основними викидами в атмосферу є:

- продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Склад залежить від виду палива але в любых випадках згорання палива забруднювачами атмосфери є оксиди азоту і вуглецю; діоксид сірки, тверді частинки;

- гази, що відводяться із компресорних установок складів безтарного зберігання борошна;

- пи́л основної сировини - борошна, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, крохмаль, ферментні препарати, інші пилоподібні добавки;

- бродіння - рідких дріжджів, заквасок, опар, тіста в повітря приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки;

- стоки води: на 1 т продукції витрачається 4,33 м<sup>3</sup> води (завод потужністю 30 т/добу) як сировину для приготування продукції, живлення котлів, миття обладнання, тари, трубопроводів, а також санітарно-побутових потреб;

- пластикові пакети для загортання хліба.

Ці фактори фізичних характеристик забруднення атмосфери сьогодні для даної галузі відомі. Кожне виробництво згідно до гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин (ГДК) вирішує передбачені заходи на зменшення або повністю усунення викидів. Так, дослідження виявили, що *найбільший вплив на навколишнє середовище при виробництві буханки хліба має місце на стадії вирощування пшениці, яке не обходиться без амміачно-нітратних добрив, яких при вирощуванні використовується не менше 40 відсотків. Учені прийшли до висновку, що саме ця добавка для вирощування пшениці негативно впливає на процес глобального потепління.*

Сьогодні в багатьох країнах Європи для упакування гарячих хлібобулочних виробів використовують плівку під назвою "ВІРОК". Плівка



міцна і добре зварюється при температурі 120-130°C. Плівка "ВІРОК" може мати в майбутньому широке застосування і в Україні. Тривалість зберігання хлібобулочних виробів у такій плівці - до трьох діб.

Враховуючи той фактор, що харчування значною мірою визначає здоров'я та тривалість життя людини при забезпеченні організму не тільки поживними речовинами, але сприяти профілактиці та лікуванню захворювань. Тому крім раціонального відношення до навколишнього середовища завжди стоїть глобальне питання у поєднанні оздоровчих властивостей, адже хліб за хімічним складом недостатньо збалансований важливими інгредієнтами і на його приготування, особливо при бродінні тіста, проходить виділення діоксиду вуглецю, парів етанолу, оцтового альдегіду та інших сполучень.

У цих умовах нагальною потребою є розробка і впровадження маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій. Задачею яких є забезпечити й зберегти екологічну рівновагу у довкіллі середовища та не забруднити його. Вибір напрямів впровадження інноваційних засад має ґрунтуватися на індивідуальному підході до технологічного процесу і бути націленим на конкретну ділянку по зменшенню викидів, особливо при бродінні та раціональному використанні води. Саме такий підхід має забезпечити гарантований результат. Тим не менш, за рахунок оптимізації параметрів тістоприготування, складу харчових добавок багатофункціональної дії та додаткової сировини, що містить фізіологічно-функціональні інгредієнти, дозволить прискорити бродіння та продовжити строки реалізації хлібобулочних виробів із-за збільшеної їх вологості.

Сьогодні науковці приділяють значну увагу питанням регулювання хімічного складу продуктів відповідно до сучасних вимог науки з харчування [1, 2]. Наше бачення обґрунтовується даними результатів досліджень науковців та нашими. Такою сировиною може бути насіння льону та продукти його переробки, зокрема, шрот, борошно; насіння чіа ціле, так і перемелене; насіння гречки; дикорослих ягід; насіння коноплі *Canapa Sativa*; рисове борошно, сої і багато іншої сировини. Дослідження авторів [1] розкривають

динаміку газоутворення в тісті зі ШНЛ льону. Так, бродіння мало два піки із зменшеним часом, а тісто одержало водорозчинні білки, мінеральні речовини та вітаміни. Внесення солодового екстракту інтенсифікувало процес бродіння тіста.

Проведені дослідження [2] установили, що додавання як цілого, так і перемеленого насіння чіа призводить до зростання вологості тіста на 10–11%, підвищення кислотності - на 0,2–0,4 градуси із покращеною газоутримуючою здатністю. Нами проводилися дослідження по приготуванню пшеничного, житньо-пшеничного і житнього хлібів із додаванням пророщеного льону. В результаті величина DIAAS (Lys) для білка зерна льону до та після пророщування дорівнює 41,11% та 47,11% відповідно [3]. Водорозчинний білок льону в рідкій фазі тіста стає додатковим живленням для кліток дріжджів. Через це активність дріжджів на зброджування мальтози відбувається швидше, що скорочує процес бродіння на 30 хв, ніж у контролі. В результаті проходить скорочення 30–40 хв бродіння тіста до досягнення піку виділення діоксиду вуглецю. Це сприяє максимальному газоутворенні. Тому досягнення хорошої якості виробів передбачає тривалість бродіння має бути 90 хв.

Таким чином, додавання іншої сировини при замішуванні тіста, що має високу водопоглинальну та водоутримуючу здатність та містить фізіологічно-функціональні інгредієнти, дозволяє зберегти екологічну рівновагу у довкіллі середовища та покращити біологічну цінність продукту.

### **Література:**

1. Дробот В.І. Шрот насіння льону в технології хлібобулочних виробів./ В. І. Дробот, О. П. Іжевська, Ю. В. Бондаренко / Харчова наука і технологія. Volume 10 Issue 3 / 2016,с. - 76-80.
2. Гуменюк О.Л. Перспектива використання насіння чіа як фортифікаційної добавки до хлібобулочних виробів/ Гуменюк О.Л., Замай Ж.В., Волкова Р.М., Хребтань О.Б., Тітенко В.А./ Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. № 26, 202, с.-31-49.

3. Краєвська С.П. Оцінювання якості білка насіння льону методом DIAAS. /С.П. Краєвська , Н.О. Стеценко, Г.М. Бандуренко / Зернові продукти і комбікорми vol.18, і.3 / 2018р., с. - 10-14с.

**Резенькова Марина Сергіївна**

*студент 4 курсу, спеціальність 014.07 «Середня освіта (Географія)»  
Харківський національний педагогічний університет ім. Г.С. Сковороди*

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ І ВИХОВАННЯ**

Нині у зв'язку з розширенням масштабів виробництва проблема охорони навколишнього середовища набуває дедалі більшої актуальності. Очевидним стає те, що неодмінною умовою виживання людського роду є вдосконалення самої людини, підвищення її моральних якостей на рівень, що відповідає масштабам і швидкості змін у сучасному світі.

Екологічне навчання та виховання об'єктивно стають стрижнем концепції освіти XXI ст., відображаючи історичну необхідність переходу людини до нового типу відносин із природою, виробництвом та суспільством. До сфери освіти на всіх її рівнях – від початкової і до вищої – все активніше входить екологічна складова, що сприяє виваженому ставленню до природи та людини.

Під екологічною освітою розуміється процес успадкування та розширеного відтворення людиною екологічної культури за допомогою навчання, виховання та розвитку [1, с. 4]. Екологічна освіта – складова частина загальної системи освіти. Але в ній є нове значення сучасного освітнього процесу. Екологічна освіта стає загальнонаціональним завданням, що прямо відповідає цілям оновлення суспільства в умовах переходу до сталого розвитку, що забезпечує збалансоване вирішення соціально-економічних завдань та проблем збереження сприятливого довкілля та природно-ресурсного потенціалу для задоволення потреб нинішнього та майбутнього покоління людей.

Міжнародна політика у сфері екологічної освіти передбачає її безперервність, починаючи з раннього віку протягом усього життя людини: екологізацію змісту всіх дисциплін, що вивчаються у навчальних закладах, тісний зв'язок екології з економікою. Зміст екологічної освіти та способи її реалізації мають свої особливості на глобальному, національно-регіональному та локальному рівнях. Загалом у змісті екологічної освіти можна назвати такі аспекти: 1) науковий – забезпечує розвиток пізнавального ставлення до довкілля; 2) ціннісний – формує моральне та естетичне ставлення до природного середовища; 3) нормативний – орієнтований на систему норм і правил, розпоряджень і заборон екологічного характеру, непримиренність до будь-яких проявів екологічного насильства; 4) діяльнісний – формує пізнавальні, практичні та творчі вміння екологічного характеру, розвиває волюві якості учнів, вчить проявляти активність у вирішенні екологічних проблем [2, с. 33].

Нині настав час визначити цілі та зміст екологічної освіти для всієї системи безперервної освіти для того, щоб вона будувалася на основі відомого принципу: «Думати глобально, діяти локально». Проблеми довкілля неспроможні вирішити лише професійні екологи. Але ці проблеми будуть вирішені, якщо кожна людина зробить свій світогляд більш екологічним.

В основу екологічної освіти XXI ст. необхідно закласти краєзнавчий компонент – знання природної, культурної своєрідності регіону, проблем та причин, що їх викликають; вміння виділяти та прогнозувати тенденції розвитку регіону, конкретні справи з вивчення та покращення навколишнього середовища. При цьому дуже важливо на прикладах конкретного підприємства показати джерела забруднення повітря, води та ґрунту; залучати учнів до пошуку оптимальних рішень щодо зменшення цих негативних явищ. Саме наочне зображення місцевих екологічних проблем допоможе учням сформувати глобальні екологічні цінності.

Кінцевою метою екологічної освіти та виховання можна вважати становлення екологічної відповідальності кожної людини, яка є вмінням діяти відповідно до вимог природи та суспільства.

### **Література:**

1. Концепція екологічної освіти України. Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. 2002. № 7. С. 3-23.

2. Курняк Л.Д. Екологічна культура: поняття і реальність. Вища освіта України. 2006. №3. С. 32-37.

3. Суїнова Д. Проблеми екологічного виховання молоді. URL: [oldconf.neasmo.org.ua/node/2725](http://oldconf.neasmo.org.ua/node/2725)

***Керівник:** кандидат географічних наук, доцент,  
доцент кафедри суспільно-економічних дисциплін  
та географії Лоцман Павло Ігорович*

### **Пономаренко Станіслав Ігорович**

*аспірант кафедри педагогіки та освітнього менеджменту  
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*

## **РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗНАНЬ У МАЙБУТНІЙ ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

В умовах переходу сучасного суспільства на шлях стійкого розвитку основними завданнями екологічної освіти повинні стати підвищення екологічної культури населення, формування високого освітнього рівня та професійних навичок в галузі екології, а сама необхідність екологічної освіти повинна сприйматися сучасним суспільством як фактор його колективної безпеки в умовах, що склалися. Зокрема це стосується екологічної культури майбутніх фахівців цивільного захисту.

Критерії сформованості екологічної культури фахівців цивільного захисту обрані нами на основі аналізу критеріїв та їх показників, визначених науковцями відповідно до специфіки їх дослідження (І. Астраханцева, О. Бондарєв, Г.Глухова, Р. Зялаєва, А. Казьміна, В. Карамушка, Р. Карєєв, І. Коваль, М.

Коваль, І. Кокаєва, Р. Кривцов, Н. Кужанова, Е. Кузнєцов, В. Лей, О. Марар, Н. Масленнікова, Е. Муравйова, А. Назаренко, Т. Николаєва, І. Немкова, О. Таран, В.Томаков, Г. Хлипавка, В.Шубнякова).

Одним із критеріїв сформованості екологічної культури майбутніх фахівців цивільного захисту обрано когнітивну сферу, яка базується на важливості екологічних знань для їх майбутній професійній діяльності, що пов'язана із техносферою, негативними факторами існування біосфери.

Для вирішення завдання формування екологічної культури курсантів необхідна наявність чотирьох груп знань. Перша група включає: розуміння єдності світу і способів взаємоіснування біосфери і техносфери; розуміння самоцінності природи і людини як частини природи; осягнення єдиних механізмів самоорганізації і розвитку всіх підсистем біосфери і техносфери, їх взаємозв'язку; розвиток умінь і навичок практичної діяльності з точки зору екологічного імперативу; формування ціннісно-смыслових орієнтації і морально-етичних установок з екоцентричних позицій [4, с.47].

Друга група включає систему знань про джерела небезпек, їх кількісні і якісні характеристики, що викликають зміну функціонального стану окремих органів або систем, механізми негативного впливу і розвитку патологічних станів [3, с.44].

Третя група складає знання про розроблені і реалізовані в різних технологічних процесах принципи і способи захисту здоров'я і життя людини від виявлених небезпек: організаційного характеру – захист часом і захист відстанню, установка огорож і попереджувальних знаків; інженерно-технічного характеру – способи захисту, базовані на фізичних, хімічних, біологічних та інших властивостях небезпечних речовин і процесів; лікувально-профілактичного характеру – необхідність і обов'язковість періодичних медичних оглядів з метою ранньої діагностики професійних захворювань, знання профілактичних процедур, що запобігають розвитку патологій.

Четверта група характеризує наявність знань про заходи захисту від залишкового ризику: знання можливого ризику при виникненні екологічних і

надзвичайних ситуацій, способів локалізації та ліквідації їх наслідків, надання першої долікарської допомоги, підвищення стійкості функціонування об'єктів економіки в надзвичайних умовах.

Така наявність різнопланових знань, складових когнітивної сфери – екологічної культури курсантів, є обов'язковою при забезпеченні екобезпеки, як в умовах функціонування високотехнологічних виробництв, так і вживання продуктів їх діяльності, а також вимагає від курсантів знань активної обробки інформації: диференціації, систематизації, порівняльного аналізу, встановлення логічних і асоціативних зв'язків, узагальнення.

Ключовим елементом екологічної культури є екологічні знання. Вони виступають як умова усвідомлення курсантами свого нерозривного зв'язку з сьогоденням і майбутнім біосфери: як об'єктивна необхідність організації охорони природи, раціонального екологодоцільного природокористування; виховання у кожної людини почуття особистої відповідальності за стан навколишнього середовища. Система екологічних знань включає: знання про структуру навколишнього природного середовища; знання про конкретні об'єкти і явища природи, про єдність природи, взаємозв'язки між об'єктами і явищами природи, людиною і природою [1, с.23].

До екологічних знань курсантів В. Лей відносить: знання законодавства в галузі охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки; знання про сутність, зміст, принципи, методи і форми екологічної освіти; фундаментальні, природничо-наукові, соціально-екологічні та технічно-екологічні знання; різноманітні фактичні міжпредметні знання про стан біоти і взаємодії природи, суспільства і людини; знання шляхів екологізації виробничих процесів [2, с.57].

Особливістю когнітивної сфери є її складність, оскільки включає знання з багатьох наукових галузей: екології, культури, права, філософії, політології, історії, безпеки життєдіяльності, охорони праці та охорони навколишнього середовища та ін. Отримані майбутнім фахівцем цивільного захисту знання

перетворюються в результаті його пізнавальної та розумової аналітико-синтетичної діяльності.

Крім комплексу знань і бажання їх поповнення для досягнення екобезпечної професійної діяльності важливе значення має цілісне бачення ситуації (небезпека – механізм негативного впливу – наслідки розвитку змін або патологій – способи захисту, системний аналіз і прогнозування власної професійної діяльності). У зв'язку з цим, рішення професійних задач за допомогою логічних і абстрактних конструкцій, використання розумових операцій як засобів здійснення безпечної професійної діяльності характеризує сформованість аналітичного мислення. У контексті забезпечення безпеки (наявність шкідливих, небезпечних, екстремальних і надзвичайних ситуацій) розумові операції часто здійснюються в умовах жорсткого дефіциту часу і інформації, тому ступінь раціональності вибудовується в моделі поведінки, що визначає вид (екологічний, економічний, технологічний, соціальний тощо) і величину можливого збитку (тимчасова або повна втрата працездатності, загибель та ін.), буде залежати від сформованості, часткової сформованості або не сформованості аналітичного мислення [3, с.59].

Плідний зв'язок з навколишнім середовищем повністю взаємозалежний з повнотою і узагальненістю професійних та екологічних знань, які є критерієм становлення і формування когнітивно-аксіологічного критерію, що характеризують такі показники, як: вивчення, аналіз, знання, прогноз небезпечних ситуацій та інше.

### **Література:**

1. Лашманова В.Ф. Воспитание экологической культуры у студентов классического университета: дис... канд. пед. наук: 13.00.08. Чебоксары, 2006. 282 с.
2. Лей В.А. Развитие эколого-педагогической компетентности студентов технического вуза: дис... канд. пед. наук: 13.00.02. Севастополь, 2017. 278 с.
3. Немкова И.Н. Формирование культуры безопасности жизнедеятельности студентов в процессе профессиональной подготовки в



вузе: дис... канд. пед. наук : 13.00.08. Тамбов, 2005. 241 с.

4. Таран О.А. Формирование экологической культуры студентов технических профилей в образовательном процессе вуза : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. Ставрополь, 2006. 174 с.

***Керівник:** Совгіра С.В., доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри хімії, екології та методики їх навчання*

**Кочмар Ірина Миколаївна<sup>1</sup>,**  
*викладач кафедри екологічної безпеки*

**Карабин Василь Васильович<sup>2</sup>**  
*доктор технічних наук, доцент, професор кафедри цивільного захисту та  
комп'ютерного моделювання екогеофізичних процесів  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕРИТОРІЙ У ЗОНІ ВПЛИВУ ПАЛАЮЧИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ**

Активна людська діяльність пов'язана з задоволення енергетичних потреб та споживанням енергії, котра застосовується у промислових та технологічних галузях країни, а також глибоко впливає на соціально-економічну і політичну ситуацію. Добування основних джерел енергії передбачає значний вплив на навколишнє середовище та зміну природних систем у природно-техногенні екологічні системи (техноекосистеми). Виробнича діяльність в межах гірничовидобувних підприємств несе в собі ті чи інші небезпеки та загрози, які можуть мати негативні наслідки для усієї системи, її структурних складових та природне навколишнє середовище в цілому.

На сьогоднішній день вугілля використовується як важливий енергоносіє, посідаючи третю позицію за обсягами використання після нафти і природного газу. Вугільна промисловість – базова галузь економіки України, що здійснює розвідування й видобування кам'яного та бурого вугілля. Географічно вугільні запаси зосереджені в п'яти областях України, переважна частка запасів вугілля знаходиться в Донецькому та Львівсько-Волинському

вугільному басейнах. Червоноградський гірничопромисловий район (ЧГПР) займає площу 180 км<sup>2</sup> та є основним районом видобутку кам'яного вугілля у Львівсько-Волинському вугільному басейні, видобуток вугілля розпочато у 50-х роках ХХ століття [1]. У його межах розташовано дванадцять вугільних шахт, частина яких вже припинила видобуток вугілля та виведена з експлуатації.

На промислових комплексах вуглевидобувних підприємств, одним з найбільш вагомим та помітним джерел небезпеки є терикони – тобто штучні насипи з «порожніх» порід, піднятих на поверхню. Відвальні насипи бувають різних форм – плоскі, конічні та хребтові. Під породні відвали у ЧГПР відведено 211 га його території, на яку припадає суттєве техногенне навантаження та проживає значна чисельність населення [2]. Також на території ЧГПР на околицях міста Соснівки знаходяться п'ятирусний, незарослий та частково рекультивований (унаслідок нанесення шару ґрунтосуміші) відвал Центральної збагачувальної фабрики (ЦЗФ) “Червоноградська”, який межує з природно зарослим відвалом недіючої шахти “Візейська”.

Під час розробки вугільних родовищ вагому роль відіграє забезпечення експлуатаційної та екологічної безпеки в зоні гірничовидобувних робіт та складування пустої відвальної породи. Для їх забезпечення необхідні ефективні форми управління екологічною безпекою, аналіз суті загроз їх потенційної небезпеки та впливу на довкілля та людину.

Усередині териконів зазвичай протікають різноманітні процеси техногенного пірометаморфізму, часто спостерігається самозаймання териконів, або їх тління упродовж тривалого часу, що призводить до радикальної зміни фазового складу відвальної маси. Варто зазначити, що найбільш схильні до самозаймання є конічні відвали, адже їхня будова забезпечує найбільший приток повітря в середину відвалу, це у свою чергу сприяє окисненню здатної до самозаймання частини породи. Підвищення температури відвальної породи, що складається на териконах, спричинено

численними екзотермічними хімічними реакціями, пов'язані вони в основному з окисненням піриту, що містяться у відвалах [3].

Незалежно від причин пожежі, палаючі відвали створюють загрозу для навколишнього середовища та людей, які перебувають на їх території. З огляду на часто високу температуру матеріалу (до 800 °С і більше) існує ймовірність опіків людей, які переміщуються в зонах теплової активності. Відомо, що джерелами небезпечних процесів є гази, що виділяються і призводять до забруднення повітря на прилеглих до відвалів територіях, знесення атмосферними опадами з поверхні відвалів продуктів руйнування новоутворених мінералів, що призводять до забруднення ґрунтів і вод, великі деформації, викиди порід і пилу та ін. Тому виникає необхідність повністю виключити небезпечні явища, пов'язані з горінням відвалів [4]. Іншою екологічною небезпекою є збільшення біодоступності окремих токсичних металів унаслідок термічного впливу на породи терикону [5].

Оцінка загрози самозаймання териконів, у тому числі в ЧГПР повинна базуватися на таких методах раннього виявлення теплової активності відвалу:

- 1) спостереження зовнішніх ознак самонагрівання, тобто:
  - виділення диму та водяної пари з поверхні відвалу;
  - запах продуктів піролізу вугілля, темні плями на поверхні в результаті конденсації продуктів піролізу вугілля, наліт сірки в місцях виділення вогневих газів, висихання та зникнення рослинного покриву в зонах теплової активності;
    - зникнення снігового покриву взимку тощо;
- 2) дослідження складу атмосфери біля відвалу, особливо з точки зору наявності CO, CO<sub>2</sub> і виснаження кисню;
- 3) моніторинг температурного режиму (теплового стану) породи на поверхні відвалу та/або в його всередині.

Найнадійніший із перерахованих методів моніторингу в цьому плані заснований на вимірювання температури матеріалу і забезпечує своєчасне виявлення осередків самонагрівання відвалів та попередження самозаймання

порід.

Моніторинг також включає в себе спостереження, фактичну оцінку стану, прогноз, оцінку прогнозованого стану та управління (регулювання) якістю середовища [6]. За його допомогою можна з'ясувати причини, джерела та обсяги забруднення навколишнього природного середовища і як наслідок розробити програми чи плани діяльності, щодо усунення небезпечних ситуацій, пов'язаних з тлінням чи самозайманням пустої відвальної породи. Такі кроки дадуть змогу забезпечити екологічну безпеку шляхом проведення взаємопов'язаних заходів щодо охорони довкілля, включаючи технічні чи інженерні рішення задля зменшення негативних наслідків та оцінити ефективність заходів щодо зниження інтенсивності горіння породних відвалів.

#### **Література:**

1. Іванов Є. Ландшафти гірничопромислових територій: Монографія. Львів: Видавничий. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. 334 с.
2. Баранов В. І. Екологічний опис породного відвалу вугільних шахт ЦЗФ ЗАТ "Львівсистеменерго" як об'єкта для озеленення. Вісник Львів. ун-ту. Серія: біологічна. 2008. Вип. 46. С. 172-178.
3. Jan Drenda, Zenon Róžański , Krzysztof Słota , Paweł Wrona. Zagrożenie pożarowe na zwałowiskach odpadów powęglowych. *Górnictwo i Geoinżynieria*. Rok 31. Zeszyt 3/1. 2007. S.149-157.
4. Карабын В. В. Анализ распространения газообразных продуктов горения пород отвалов обогатительной фабрики Львовско-Волынского угольного бассейна. Вестник Кокшетауского технического института КЧС МВД Республики Казахстан. 2019. № 1 (33). С. 48-56
5. Карабин В.В., Кочмар І.М. Форми знаходження міді у зоні техногенезу об'єктів вуглевидобутку. Збірник наукових праць Інституту геохімії навколишнього середовища. 2017. № 27. С. 30-49.
6. Луньова О.В. Наукові основи управління екологічною безпекою промислових комплексів вуглевидобувних підприємств. Екологічні науки. 2020. № 1 (28). С. 50–59.

**Ткаченко Тетяна Миколаївна**  
*доктор технічних наук, професор, старший дослідник*  
**Сегеда Павло Федорович**  
*студент 3 курсу, спеціальність 101 «Екологія»*  
*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **РОЗВИТОК ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ**

На розвиток енергетичного сектору економіки України впливає ряд факторів, як позитивних, так і негативних. З одного боку, на тенденції розвитку енергетики негативно впливає ситуація на Сході України та стан робочої сили; з іншого боку, розвиток галузі стимулюють такі фактори, як довгострокова державна стратегія розвитку енергетичного комплексу, активне залучення в інвестиції. Зокрема, існує низка можливостей для розвитку України. У 2017 році Україна прийняла Енергетичну стратегію до 2035 року, пріоритетні напрямки якої, полягають у розвитку відновлюваної енергетики, енергоефективності та енергозбереження [1]. У 2020 році в країні затверджено Концепцію реалізації державної політики у сфері енергетики [2]. Пріоритетом у будівельній галузі є ефективність будівель з точки зору збільшення кількості будівель з майже нульовим енергоспоживанням. Україна також приєдналася до Міжнародного агентства з відновлюваної енергетики (IRENA) [3], яке надає країні доступ до Фонду розвитку в Абу-Дабі. IRENA є базою даних, а також платформою для співпраці з провідними країнами у сфері відновлюваних джерел енергії.

**Загальні тенденції розвитку відновлюваної енергетики.** В сучасних умовах у світовій економіці зростає увага до питання енергетичної ефективності, що призводить до зміни технологій виробництва електроенергії на користь відновлюваних джерел енергії та трансформації зайнятості в енергетичному секторі. Сьогодні в світі частка електроенергії, виробленої з відновлюваних джерел, у загальному споживанні енергії становить 26%, до 2030 року очікується збільшення цього показника до 55% (GIZ 2020) [3]. Виробництво відновлюваної енергії зростає надзвичайно швидко. За оцінками

експертів, до 2040 р. альтернативні джерела енергії забезпечать понад 40% світового попиту (КиївІнфо 2020) [3]. Водночас зайнятість у сфері відновлюваної енергетики постійно зростає. Близько 11 мільйонів людей у світі працює в цій галузі [4].

**Розподілена генерація в Україні.** Розподілена генерація – електростанція встановленої потужності 20 МВт та менше, приєднана до системи розподілу електричної енергії. Сьогодні в Україні, як і в усьому світі, основна частина електроенергії виробляється централізовано на великих електростанціях (теплових, атомних, гідро), завдяки чому забезпечується їх максимальна ефективність. Місце будівництва більшості з них зумовлено великою кількістю економічних, екологічних, географічних і геологічних факторів, а також вимогами безпеки і охорони навколишнього середовища. Для забезпечення споживачів електроенергією побудовані розгалужені мережі великої протяжності. При цьому виникають технологічні втрати, величина яких досягає 10-15%. У той же час навантаження на мережі централізованого електропостачання, що постійно збільшуються, призводить до їх перенавантаження, частих аварій, економічних втрат, що виникають внаслідок погіршення якості електроенергії, а також до перерв в електропостачанні. Одним з ключових чинників неефективності використання класичних енергосистем є те, що традиційні енергоресурси вичерпуються, а попит на електроенергію, згідно з прогнозами, зростатиме на 2,2% щорічно [5]. Відмова від викопного палива – нагальна потреба часу, через забруднення атмосфери, незворотні кліматичні зміни, крім того це можливість не витратити мільярдні щорічні дотації на підтримку вуглецевої та атомної галузі, усунення наслідків безнастанних техногенних катастроф і аварій тощо.

Розподілена генерація має на увазі установку відносно малопотужних джерел електроенергії поблизу споживачів (передбачає забезпечення споживачів електроенергією, та передачу її надлишку до загальної системи електропостачання). В рамках концепції «Smart Grid» ними переважно є відновлювані джерела енергії (ВДЕ). Це дозволяє: знизити втрати при

транспортуванні; зменшити число і протяжність магістральних ліній електропередачі, збільшити їх пропускну спроможність; пом'якшити наслідки аварій на великих електростанціях, підстанціях і лініях електропередач; частково забезпечити взаємне багаторазове резервування електрогенеруючих потужностей; забезпечити необхідну якість електроенергії; значно знизити шкідливий вплив на навколишнє середовище.

### **Основні компоненти систем з відновлюваними джерелами енергії.**

*Сонячні модулі.* Найбільшого поширення набули сонячні модулі з монокристалічних або полікристалічних кремнієвих елементів. Потужність елементів – 0,9 ... 2,7 Вт. Потужність одного сонячного модуля може досягати 10 ... 300 Вт. Для отримання необхідної потужності і робочої напруги модулі з'єднують послідовно або паралельно. Таким чином отримують фотоелектричний генератор.

*Вітрогенератори.* Їх класифікують за: кількістю лопастей (дволопатевої, трилопатевої та багатолопатевої вітрогенератори); матеріалом, з яких вони виконані (жорсткі лопаті вітрогенератора, вітрильні вітрогенератори); віссю обертання (горизонтальні, вертикальні вітрогенератори); кроком гвинта (фіксований та змінюваний крок гвинта).

Найбільшу популярність отримали *горизонтальні вітрогенератори*, вісь обертання турбіни яких розташована паралельно землі. Їх конструкція передбачає автоматичний поворот головної частини «в пошуках вітру», а також поворот лопатей, для використання вітру невеликої сили [5].

**Зайнятість у сонячній енергетиці в Україні.** У 2014–2019 роках в Україні у сфері сонячної енергетики було зайнято 40 791 осіб, а без урахування стадії виробництва обладнання, працевлаштовано 21 955 осіб. Загалом зайнятість робітників у будівництві та експлуатації сонячних електростанцій в Україні поетапно складає: планування проекту – 1,95% працівників, виробництво обладнання – 46,18%, транспорт – 3,19%, монтаж та підключення до мережі – 36,21%, технічне обслуговування та технічне управління – 12,47% [4].

**Зайнятість у вітроенергетиці України.** У 2014–2019 рр. у сфері вітроенергетики в Україні було зайнято 4219 осіб. Структура зайнятості робітників на будівництві та експлуатація вітрових електростанцій в Україні поетапно: планування проекту – 4,34% від працівників, виробництво обладнання – 31,83%, транспорт – 1,47%, монтаж та підключення до електромережі – 57,88%, технічного обслуговування – 4,48%. Оскільки за цей період в Україні не було демонтовано жодної вітроелектростанції, зайнятість працівників у цьому виді діяльності можна розглядати як загальний додатковий потенціал [4].

Отже, ми бачимо, що розвиток галузі ВДЕ має не тільки позитивне значення для навколишнього природного середовища, а й створює нову ланку робочих місць. Важливим резервом збільшення зайнятості в Україні є забезпечення енергоефективності будівель. На початку 2020 року в Україні затвердили концепцію реалізації державної політики у сфері енергоефективності будівель в умовах збільшення кількості майже з нульовим енергоспоживанням і ухвалили відповідний Національний план дій до 2025 року (RADA 2020). Загальний потенціал зайнятості в цій сфері оцінюється в 465 тис. робочих місць у всіх галузях економіки для працівників, зайнятих на енергомодернізації будівель [2].

**Висновки.** Таким чином розвиток системи ВДЕ України відповідає довгостроковій стратегії розвитку енергетичного сектору держави. Україна має значний невикористаний потенціал енергоефективності, що стимулює прискорення темпів модернізації та розвитку відновлюваних джерел енергії та актуалізує їх використання в умовах сучасності.

#### **Література:**

1. МЕРП 2017. Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» (Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність», конкурентоспроможність»). [Електронний ресурс] Режим доступу:



[https://merp.org.ua/images/Docs/MERP\\_USAID\\_ESU\\_2035.pdf](https://merp.org.ua/images/Docs/MERP_USAID_ESU_2035.pdf) Дата останнього доступу: 10.12.2021.

2. Концепція "зеленого" енергетичного переходу України до 2050 року [Електронний ресурс] Режим доступу: [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art\\_id=245434883&cat\\_id=35109](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245434883&cat_id=35109) Дата останнього доступу: 10.12.2021.

3. ЕАР 2018. Перспективи розвитку зеленої економіки в Україні: можливості екологізації енергетичного сектору. Аналітичний огляд (Перспективи розвитку «Зеленої економіки в Україні: можливості для озеленення» енергетичного сектору. Аналітичний огляд). [Електронний ресурс] Режим доступу: <http://www.green-economies-eap.org/ru/resources/Ukraine%20Energy%20UKR%2027%20Jun.pdf>. Дата останнього доступу: 10.12.2021.

4. SАЕЕ 2020. Альтернативна енергетика. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України (Альтернативна енергетика. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України).

[Електронний ресурс] Режим доступу: <https://saee.gov.ua/uk/ae> Дата останнього доступу: 10.12.2021.

5. НВДЕ в Україні і світі [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://vde.kpi.ua/index.php/2016-01-18-07-42-06/menu-oblast-vde> Дата останнього доступу: 10.12.2021.

**Ткаченко Тетяна Миколаївна**

*доктор технічних наук, професор, старший дослідник*

**Цьома Тетяна Олегівна**

*студентка 3 курсу, спеціальність 101 «Екологія»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ПРОБЛЕМИ ЗНИЩЕННЯ ЛІСОВИХ БІОЦЕНОЗІВ**

Лісові біоценози мають величезний вплив на клімат і стан ґрунтів. Ліс як екологічний та географічний фактор виконує такі основні функції:

- бере участь у кругообігу води в природі та формує водний баланс;

- бере участь у формуванні ґрунтів (лісова підстилка та гумус); сприяє закріпленню ґрунту;
- перешкоджає ерозійним процесам; впливає на клімат: пом'якшує сезонні коливання температури;
- знижує швидкість і силу вітру;
- підвищує вологість повітря;
- бере участь у кругообігу кисню, надаючи вирішальний вплив на хімічний склад атмосфери.

Ліси затримують вологу від талого снігу і дощів, зменшуючи швидкість води яка стікає в русла струмків і річок та запобігають ерозії ґрунтів. Волога, попадаючи в річки, менше випаровується в атмосферу, це збільшує імовірність посухи [1].

Ситуація з вирубкою лісів у світі загрозлива. Бразилія, Демократична Республіка Конго та Індонезія – є лідерами щодо заготівлі лісопродукції. Ліси цих країн становлять близько 85% світових запасів. У країнах Латинської Америки та Азії вирубується приблизно 20 000 000 га щороку.

Вирубання дерев призводить до кліматичних змін. Зокрема, зменшує площі, які поглинають велику кількість  $CO_2$ . Деревина здебільшого використовується для:

- палива;
- будівництва;
- сільського господарства.

Ліси потрібно вирубувати вкрай обережно. Масова вирубка дерев може призвести до різких змін температури, знесення родючого шару ґрунту. У підсумку, на місці вирубаних лісів утворюються пустелі. Особливо це стосується території півдня України. Раніше буйні трави, букові, дубові гаї та ліси росли на цілих землях Північного Причорномор'я, а тепер залишилися тільки голі степи, які продуваються вітрами з усіх боків.

За підрахунками Всесвітнього Фонду Охорони Дикої Природи (WWF), вже через 40 років біоресурси планети Земля будуть повністю вичерпані. З лісовими масивами в Світі, ситуація йде найгірше. Ліси знищуються за лічені дні, а ростуть десятиліттями. Тому потрібно думати, як нам заповнювати природні ресурси для того, щоб відновлювати екологічний баланс [2].

Відтак, ліси намагались захистити раніше. Наприклад, у 2014 році ООН оголосила про угоду щодо скорочення вирубки лісів вдвічі до 2020 року і припинення її до 2030 року. А в 2017 р. була поставлена інша мета – збільшити лісові площі у всьому світі на 3% до 2030 року. Але згідно зі звітом за 2019 рік, вирубка лісів тривала й надалі й це мало серйозні наслідки для боротьби зі зміною клімату.

Тоді ліси намагались відновити шляхом природного зростання або посадки, але для того, щоб дерева вирости – потрібні роки [3].

Визначити швидкість вирубки лісів досить складно. Підрахунком таких даних займається сільськогосподарська і продовольча компанія ООН, яка, як правило, спирається на офіційні дані, отримані від відповідних міністерств країн. Інша ж організація "Всесвітній банк у Перу" повідомляє про те, що в Болівії вісімдесят відсотків заготовок є нелегальними, в Колумбії - близько сорока двох. Вирубка лісу в Бразилії та Амазонії відбувається набагато швидше, ніж вважали вчені. Швидкість вирубки залежить від регіону. Зараз вона найбільш висока в країнах, що розвиваються, які знаходяться в тропічному поясі (Нігерія, штат Бразилії, Рондонія, Мексика, Філіппіни, Індія, Індонезія, Гвінея, Таїланд, М'янма, Бангладеш, Малайзія, Шрі-Ланка, Китай, Кот-Д-Івуар, Лаос, Гана та інші) [4].

Через коріння дерева живляться підземними водами. При цьому вода піднімається до листя і випаровується. Вирубка лісу робить цей процес неможливим, що призводить до більш сухого клімату. Збезлісення, крім усього іншого, негативним чином впливає на здатність ґрунту затримувати опади, а також на проникнення вологи всередину материків [5].

Поступове збезлісення знижує адгезію ґрунту. Це, в свою чергу, може призвести до зсувів і затоплень. Основний негативний ефект від вирубки полягає у зменшенні різноманітності тваринного і рослинного світу. При цьому найбільший збиток наноситься тропічним лісам [6].

Знищення лісових масивів - це гостра актуальна проблема, яка постає в багатьох країнах. Безконтрольна вирубка лісів впливає на кліматичні, екологічні та соціально-економічні характеристики, а також істотно знижує якість життя. Поступове збезлісення призводить до зменшення запасів деревини і до зниження біологічного різноманіття. Багато вчених вважають, що самі грізні наслідки вирубки лісів - це посилення парникового ефекту і зміна клімату.

Існує багато варіантів вирішення даної проблеми. Пропонуємо деякі із них:

- перехід з паперових носіїв на електронні, збір макулатури і роздільне збирання сміття зменшать використання деревини для виробництва паперу;
- створення лісових ферм, на яких будуть вирощуватися дерева цінних порід, що мають найменші строки зрілості;
- заборона на вирубку в природоохоронних зонах і посилення покарання за це;
- підвищення держмити на вивезення деревини за кордон, щоб зробити його не вигідним [7].

Понад 100 країн світу пообіцяли припинити вирубувати ліси до 2030 року. Про це домовились на кліматичному саміті COP26 в Глазго. Зазначається, що угода про захист світових лісів — це найбільший прорив за одне покоління. Зникнення лісів поки не хвилює звичайну людину. Однак, багато проблем пов'язані саме з цим. Коли всі люди зрозуміють, що саме ліси забезпечують їм нормальне існування, може бути, вони більш дбайливо ставитимуться до дерев [8].

Серед країн, що долучились до угоди — Канада, Бразилія, Демократична Республіка Конго, Росія тощо. На території цих країн припадає 85% світових лісів, які розташовані на площі понад 13 мільйонів квадратних кілометрів.

«У нас буде шанс покласти край довгій історії людства як підкорювача природи і стати її хранителем», — сказав прем'єр-міністр Великобританії Борис Джонсон.

Кожна людина може зробити свій внесок у відродження лісів планети тим, що посадить хоча б одне дерево. Однак, у багатьох регіонах має місце відновлення лісів, зв'язане з глибокою кризою сільського господарства й економіки в цілому [6].

### **Література:**

1. Ліс. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%96%D1%81> (дата звернення: 10.12.21).

2. Вирубка лісів - проблеми лісу. Вирубка лісу - екологічна проблема. Ліс - легені планети. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ukr.agromassidayu.com/virubka-lesov-problemi-lesa-virubka-lesa-ekologicheskaya-problema-les-legkie-planeti-news-552361#menu-1> (дата звернення: 10.12.21).

3. Вирубка лісів. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://save-forest228.blogspot.com/p/blog-page.html> (дата звернення: 10.12.21).

4. Вирубка лісів: які країни страждають найбільше? Електронний ресурс. Режим доступу: <https://eco-live.com.ua/content/ozonova-d%D1%96ra-signal-nebezpeki> (дата звернення: 10.12.21).

5. Лідери понад 100 країн світу пообіцяли припинити вирубку лісів до 2030 року. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://nv.ua/ukr/world/countries/problemu-virubki-lisiv-virishat-do-2030-roku-glazgo-ostanni-novini-50193181.html> (дата звернення: 10.12.21).

6. Рішення проблеми вирубки лісу. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://obuchonok.com.ua/node/370> (дата звернення: 10.12.21).

7. Безконтрольна вирубка лісів. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://cheline.com.ua/chelinetv/suspilstvo-video/bezkontrolna-virubka-lisiv-i-premiyi-kerivnitstva-oblasti-golovni-rishennya-sesiyi-oblradi-video-278021> (дата звернення: 10.12.21).

8. Все про вирубку лісу. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://texty.org.ua/d/deforestation-longread/> (дата звернення: 10.12.21)

***Керівник:** доктор технічних наук, професор, професор кафедри охорони праці та навколишнього середовища Ткаченко Т.М.*

**Ткаченко Тетяна Миколаївна**  
*доктор технічних наук, професор, старший дослідник*  
**Мілейковський Віктор Олександрович**  
*доктор технічних наук, професор, старший дослідник*  
*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ФОРМУВАННЯ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ВПРОВАДЖЕННЯ “ЗЕЛЕНИХ” КОНСТРУКЦІЙ В УКРАЇНІ**

Сучасні міста України та світу потерпають від зниження якості повітряного середовища через постійне зростання кількості транспортних засобів, енергопотреб, а також техногенних аварій. Вирішити проблему можливо впровадженням біотехнічних засобів, що поєднують живі рослини з будівельними конструкціями (“зелені” конструкції) та інженерними системами.

На противагу цьому, в Україні практично не приділяється уваги науковим дослідженням технічних переваг озеленення будівель. Більшість публікацій мають оглядове спрямування. У роботі [1] відзначено різні ефекти “зелених конструкцій”: зменшення рівня CO<sub>2</sub> та забруднень, продукування кисню, глюкози, регулювання температури повітря, зниження шуму, накопичення й зберігання води, захист від бруду, пилу, мікроорганізмів та зменшення енергопотреб будівлі. Наведено оцінку числових показників, що

віднесені до площі “зелених конструкцій”. Однак, це не дає можливості розрахувати потрібний видовий склад рослин та їхню кількість.

У роботі [2] виконано аналіз історії та сучасного стану “зелених” покрівель. Зазначено, що на сьогодні існує два нормативних документи, які стосуються “зелених конструкцій”. Перший – ДБН Б. 2.2-12:2018 “Планування і забудова територій” лише згадує “зелені” покрівлі та вертикальне озеленення як вид озеленення міст. Другий – ДБН В.2.6-220:2017 “Покриття будівель і споруд” – лише дає схему “зеленої” покрівлі та розрахунок навантажень. Єдиний нормативний документ в Україні, що регламентує конструкцію “зелених” конструкцій, – ДБН В.2.6-220:2017 – містить матеріали статті авторки даної роботи кінця ХХ ст. За цей час з’явилися нові матеріали зі значно кращими властивостями, що не відповідають поточній нормативній базі України.

Аналіз світових публікацій показує постійне зростання інтересу до тематики через покращення теплотехнічних, вологісних і акустичних характеристик споруд [3-4], підвищення довговічності покрівлі [3], покращення управління дощовими стоками [3-6], пасивне охолодження [7], пом’якшення ефекту теплового острова [3,6,8,9], поліпшення якості повітря та зменшення викидів парникових газів [6], покращення умов життя [3], підвищення естетичних якостей [3], рівня екологічної освіти [3], покращення здоров’я й продуктивності праці [3], збільшення озеленення міст [4], збереження біорізноманіття [9], зокрема запилювачів [4], тощо. Ведуться світові дослідження щодо оптимізації асортименту рослин [3]. Але для максимального використання цих ефектів слід розробляти науково обґрунтовані інженерні методики їхнього розрахунку.

На сьогодні все більше уваги приділяється внутрішньому озелененню. У роботі [10] розглянуто ботанічні й біофільтраційні системи для зниження рівня забруднення внутрішнього повітря. Наведено конструкції рослинних фільтрів. Показано позитивну роль і кімнатних рослин. Очищення повітря досліджено в теплиці [10] без та з вентиляцією при змінному освітленні. При цьому

можливо було лише визначити зміну концентрації речовин у часі. Результати не дозволяють визначити кількісні показники поглинання конкретними рослинами певних забруднень.

Лабораторні дослідження “охолоджувального ефекту” рослин уперше були проведені у французькому університеті Ласі Салах-Еддін Оульдбоукхітіне і Рафіком Беларбі [11] у так званій “аеродинамічній трубі”. Установка має двоканальну вентиляційну систему з гарячим і холодним каналами. На жаль, при проведенні досліджень було порушено основні принципи конструювання аеродинамічних труб [12]. Зокрема, модель займає до 60 % перерізу робочої частини. Для достовірності результатів досліджень В. Н. Талієв [12] рекомендує не займати понад 10 % площі живого перерізу робочої частини, а Е. І. Реттер – 4...5 %.

У підсумку, для сталого розвитку міст України конче необхідно створити відповідну нормативну базу. Україна взяла курс на гармонізацію вітчизняних норм з нормами Європейського Союзу. Однак, як свідчить проведений аналіз, світових досліджень недостатньо для створення якісної нормативної бази. Тому необхідно ставити мету не гармонізувати норми, а створювати нову передову нормативну базу світового рівня. Для цього необхідно виконати наукові дослідження, більшість із яких не мають світових аналогів.

Дана тема є мультидисциплінарною і передбачає комплекс досліджень щодо тепломасообміну, водопостачання і водовідведення, розподілення вентиляційного повітря, моделювання будівельних конструкцій і турбулентних течій з великомасштабними вихорами з залученням геометричних методів та оцінювання екологічних ризиків. Автори даної роботи розробили метод лабораторного моделювання та виконали серію теплотехнічних досліджень трав'яного шару «зелених покрівель» з урахуванням вітру в аеродинамічній трубі. Залишається створити нові методи й провести дослідження для принципово інших типів «зелених конструкцій».



Створено наближений підхід до оцінювання секвестрації  $CO_2$ . Створюється метод прямого кількісного визначення газообміну рослин.

Розроблено теорію течій з турбулентною макроструктурою з використанням геометричного та кінематичного аналізу, що дозволило створити нові повітророзподільні пристрої, що ефективно й стабільно розподіляють повітря при вентиляції з постійною та змінною витратою без потреби зміни геометричної форми. Виявилося, що саме ці повітророзподільники дозволяють зручно розташовувати фітонцидні рослини у зонах підтікання навколишнього повітря до струмин. Фітонциди, що виділяються, знищують мікроорганізми, які разом з відпрацьованим повітрям підсмоктуються до припливних струмин і заражають повітря. Необхідно розвинути методи повітророзподілення, поєднані з живими рослинами, для санації та очищення повітря.

Авторка даної роботи розробила конструкції “зелених покрівель” з вітчизняних матеріалів і впровадила її на індивідуальному будинку в Донецькій області ще на початку 2000-х років. Десять років спостережень підтвердили успішність цього впровадження та дозволили створити математичну модель розвитку її залежно від погодних умов. Розроблений додаток для CDS Toolbox системи Climate Change Copernicus Service дозволяє реалізувати цю математичну модель для більшості міст Європи. Це показує можливість суттєвого здешевлення й декарбонізації (зменшення викидів  $CO_2$  при транспортуванні імпортованих матеріалів) даної перспективної біотехнології порівняно з іноземними аналогами.

Таким чином, Україна на сьогодні опиняється на передових позиціях у світі щодо дослідження “зелених” конструкцій. Ці позиції необхідно посилювати шляхом продовження даного напрямку досліджень, і на підставі їхніх результатів формувати нову нормативну базу впровадження цих біотехнологій.

Автори розробляють проєкт ДБНВ.2.6-\_:202\_ "Зелені" конструкції. Основні питання, які вирішує нормативний документ:

- озеленення щільно забудованих районів міст, забезпечення рекреаційних зон та додаткових площ для бізнесу “зеленими” конструкціями;
- підтримання біорізноманіття міст, зокрема організація шляхів міграції біоти “зеленими” конструкціями;
- підвищення енергоефективності та екологічних показників об’єктів будівництва “зеленими” конструкціями;
- формування мікроклімату та оздоровлення внутрішнього середовища об’єктів будівництва з використанням “зелених” конструкцій та внутрішнього озеленення;
- управління стічними водами завдяки “зеленим” конструкціям.

Розділи ДБН:

- Передмова. Буде зазначено, ким розроблено проєкт ДБН.
- Вступ. Буде надано загальну інформацію щодо проєкту ДБН.
- Розділ 1. Область застосування. Буде визначено сферу застосування проєкту ДБН.
- Розділ 2. Нормативні посилання. Буде надано перелік НД, на які є посилання у проєкті ДБН.
- Розділ 3. Терміни та визначення. Буде надано терміни, що встановлюються проєктом ДБН, та їхнє визначення.
- Розділ 4. Загальні положення. Будуть надані загальні вимоги щодо проєктування “зелених” конструкцій.
- Розділ 5. Організація озеленення забудованих міських територій “зеленими” конструкціями. Буде надано вимоги щодо додаткового систематичного озеленення нових та наявних щільно забудованих територій міст, особливо за нестачі вільних земель для наземних форм озеленення, зокрема, рекреаційних зон та зон ведення бізнесу.
- Розділ 6. Підтримання біорізноманіття міст “зеленими” конструкціями. Буде надано вимоги щодо залучення різних видів рослин на “зелених” конструкціях відповідно до кліматичних умов, а також вимоги щодо

організації шляхів міграції біоти між приміською зоною, озеленими територіями та вглиб щільно забудованих територій.

- Розділ 7. Підвищення енергоефективності об'єктів будівництва “зеленими” конструкціями. Буде надано вимоги щодо проєктування та експлуатації “зелених” конструкцій задля підвищення енергоефективності теплозахисної оболонки об'єктів будівництва;

- Розділ 8. Формування мікроклімату та оздоровлення внутрішнього середовища приміщень з залученням “зелених” конструкцій та внутрішнього озеленення. Буде надано вимоги щодо проєктування “зелених” конструкцій, внутрішнього озеленення та поєднання їх з інженерними системами задля забезпечення нормативних параметрів мікроклімату, концентрації вуглекислого газу, зниження вмісту в повітрі різних забруднювачів та санації інтер'єрів;

- Розділ 9. Управління дощовими стоками з залученням “зелених” конструкцій. Буде надано вимоги щодо проєктування “зелених” конструкцій на будівлях, дорогах тощо задля управління дощовими стоками та використання їх як цінний природний ресурс.

### **Література:**

1. Пінь А.М. Адаптація «зелених» технологій у концепцію розумного міста. – Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України: Зб. наук. Праць. – 2018. – Вип. 5(133). – С. 76-82. – URL: [http://ird.gov.ua/sep/sep20185\(133\)/sep20185\(133\)\\_076\\_PinAM.pdf](http://ird.gov.ua/sep/sep20185(133)/sep20185(133)_076_PinAM.pdf)

2. Filonenko O., Avramenko Y., Kidenko V. «Green roofs» – historical experience and modern requirements. – Збірник наукових праць: Галузеве машинобудування, будівництво. – 2020. – № 2(55). – С. 109-114 URL: <http://journals.nupp.edu.ua/znp/article/view/2352>

3. Gioannini R., Al-Ajlouni M., Kile R., VanLeeuwen D., St. Hilaire R. Plant Communities Suitable for Green Roofs in Arid Regions. – Sustainability. – 2018. – Vol. 10. – Iss. 6. – ArticleID: 1755. – <https://doi.org/10.3390/su10061755>

4. Gioannini R., Al-Ajlouni M., Kile R., VanLeeuwen D., St. Hilaire R. Plant Communities Suitable for Green Roofs in Arid Regions. – Sustainability. – 2018. – Vol. 10. – Iss. 6. – ArticleID: 1755. – <https://doi.org/10.3390/su10061755>
5. Rey C. V. et al. Green Roof Design with Engineered Extensive Substrates and Native Species to Evaluate Stormwater Runoff and Plant Establishment in a Neotropical Mountain. – Sustainability. – 2020. – Vol. 12. – Iss. 16. – Article ID 6534. – <https://doi.org/10.3390/su12166534>
6. Jiajun Zeng, Guoru Huang, Haiwan Luo, Yepeng Mai, Haichun Wu. First flush of non-point source pollution and hydrological effects of LID in a Guangzhou community. – Scientific Reports. – 2019. – Iss. 9. – Article No: 13865. – <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50467-8>
7. Haoming Chen, Jinyi Ma, Xinjun Wang , Pingping Xu, Shuo Zheng, Yanwen Zhao. Effects of Biochar and Sludge on Carbon Storage of Urban Green Roofs. Forests. – 2018. – Vol. 9. – Iss. 7. – Article ID 413. – <https://doi.org/10.3390/f9070413>
8. Zluwa I., Pitha U. The Combination of Building Greenery and Photovoltaic Energy Production – A Discussion of Challenges and Opportunities in Design. – Sustainability. – 2021. – Vol. 13. – Iss. 3. – Article ID 1537. – <https://doi.org/10.3390/su13031537>
9. Yaping Chen et al. Numerical Simulation of Local Climate Zone Cooling Achieved through Modification of Trees, Albedo and Green Roofs – A Case Study of Changsha, China. Sustainability. – 2020. – Vol. 12. – Iss. 7. – Article ID 2752. – <https://doi.org/10.3390/su12072752>
10. Gill A. S., Purnell K., Palmer M. I., Stein J., McGuire K. L. Microbial Composition and Functional Diversity Differ Across Urban Green Infrastructure Types. – Frontiers in Microbiology. – 2020. – Vol. 11 <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00912>
11. Bandehali B., Miri T., Onyeaka H., Kumar P. Current State of Indoor Air Phytoremediation Using Potted Plants and Green Walls. – Atmosphere. – 2021. – Vol. 12. – Iss. 4. – Article ID 473. – <https://doi.org/10.3390/atmos12040473>

12. Ouldboukhitine S.-E., Bealrbi R. Experimental characterization of green roof components. – Energy Procedia. – 2015. – 78. – P. 1183-1188.

13. Мілейковський В. О. Експериментальні аеродинамічні дослідження вентиляційних систем. – Київ.: Юстон, 2021. – 216 с.

**Ткаченко Тетяна Миколаївна**

*доктор технічних наук, професор, старший дослідник*

**Мілейковський Віктор Олександрович**

*доктор технічних наук, професор, старший дослідник*

**Лопатюк Ярослав Борисович**

*студент 2 курсу спеціальності 183 “Технології захисту навколишнього середовища”*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ, ПОВ’ЯЗАНІ З ІНДУСТРІЄЮ “ШВИДКОЇ МОДИ”**

Сучасний розвиток модної індустрії [1] пов’язаний з двома аспектами, які суперечать принципам сталого розвитку:

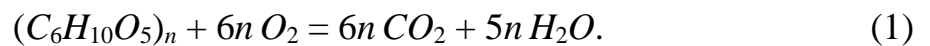
- надвиробництво дешевого одягу;
- стимулювання надмірного попиту.

Такий напрямок розвитку приносить надприбутки власникам модних брендів [1], але призводить до знецінення робочої сили та нехтування технікою безпеки. Результатом стають масштабні аварії на виробництві з численними жертвами та неконтрольоване забруднення навколишнього середовища [2]. Внесок цієї індустрії у виділення парникових газів досягає 4 % [2]. Зокрема, атмосферне повітря забруднюється [1]:

- при вирощуванні натуральної рослинної сировини, наприклад бавовни, через розбризування отрутохімікатів та добрив;
- при виробництві синтетичних волокон, фарбників та інших хімікатів;
- при фарбуванні тканин, обробленні шкіри тощо;
- при утилізації продукції, яка викидається на сміття не з причини зносу, а через надлишок речей у гардеробі.

Перші три джерела вимагають достатньо складних методик розрахунку, що ускладнюються численними та неконтрольованими порушеннями технології, дозування тощо. Тому в даній роботі розглянемо лише останнє джерело. На сьогодні в багатьох містах світу, зокрема в Києві, використовується спалювання сміття на сміттеспалювальних заводах для виробництва електричної та теплової енергії. Якщо на таких заводах використовується сучасне обладнання, то можна очікувати практично повного згоряння всіх горючих речовин до найвищих оксидів –  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{NO}_2$  тощо. Перший присутній при всіх реакціях горіння сміття та не підлягає очищенню. На сучасних сміттеспалювальних заводах з мокрим очищенням викидів вдається очистити повітря від токсичних сполук сірки та азоту. Тому в даній роботі зосередимося саме на діоксиді вуглецю.

Переважає більшість тканин утворена полімерними сполуками. Зокрема, бавовна складається в середньому на 95 % [3, 4] з целюлози – природного полімеру з хімічною формулою  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ . Формула повного згоряння целюлози



Визначимо масу викидів вуглекислого газу на одиницю маси целюлози. Молярна маса [5] елементів становить:  $C$  – 12 г/моль;  $H$  – 1 г/моль;  $O$  – 16 г/моль. Тоді молярна маса одного мономеру целюлози

$$M_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5} = 6 \cdot 12 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 16 = 162 \text{ г/моль}.$$

Молярна маса вуглекислого газу

$$M_{\text{CO}_2} = 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ г/моль}.$$

Тоді з урахуванням коефіцієнтів у рівнянні (1) маса вуглекислого газу  $m_{\text{CO}_2}$ , кг, на одиницю маси целюлози  $m_{\text{cel}}$ , кг, становитиме

$$m_{\text{CO}_2} / m_{\text{cel}} = 6 M_{\text{CO}_2} / M_{\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5} = 1,63.$$

Тобто при спалюванні кілограма целюлози виділиться 1,63 кг вуглекислого газу.

Як зазначено вище, бавовна в середньому містить 95 % целюлози. Інші домішки міститимуть органічні речовини, фарбники різного походження

тощо. Для оцінювання продукування діоксиду вуглецю можна не враховувати ці домішки. Тоді оцінка маси вуглекислого газу  $m_{CO_2}$ , кг, на одиницю маси бавовни  $m_c$ , кг, становитиме

$$m_{CO_2} / m_{cot} > 0,95 \quad m_{CO_2} / m_{cel} = 1,55.$$

Отже, кожен кілограм викинутого бавовняного одягу продукує понад 1,55 кг вуглекислого газу. Насправді це значення значно більше, оскільки не враховано додаткові затрати енергії на очищення викидів від сміттєспалювального обладнання.

Отримані результати показують, що єдиною можливістю є зміна суспільного мислення від споживацтва до сталого розвитку. Споживацьке суспільство можна охарактеризувати девізом: “людина настільки людина, скільки може спожити”. Саме ця концепція вимагає від молодих людей купувати новий одяг для кожної події. Використання вживаного одягу є ознакою злиднів та убогості й призводить до негативного ставлення до людини. У авторів даної роботи був приклад, коли студент просив пробачення за “старий” комп’ютер, якому не було навіть двох років, через зневажливе ставлення “друзів”.

Один з аспектів сталого розвитку також можна охарактеризувати коротким девізом: “людина настільки людина, скільки може заощадити”. При цьому життєві цінності кардинально змінюються. Безмірне скуповування речей стає ганебним, а використання вживаних речей, техніки тощо заохочується. Подібний підхід є дружнім до навколишнього середовища. Відповідальне споживання й виробництво є 12-ою метою серед глобальних цілей сталого розвитку [6]. Ця мета передбачає 11 цілей (переклад авторів):

- 12.1. Реалізація 10-річного сталого споживання та виробництва
- 12.2. Стале управління та використання природних ресурсів
- 12.3. Зменшити вдвічі обсяг харчових відходів на душу населення
- 12.4. відповідальне поводження з хімічними речовинами та відходами
- 12.5. Суттєво зменшити утворення відходів

12.6. Заохотити компанії до прийняття сталих практик та звітності щодо сталого розвитку

12.7. Просувати сталі практики державних закупівель

12.8. Просувати загальне розуміння сталого способу життя

12.A. Підтримання наукового та технологічного потенціалу країн, що розвиваються, для сталого споживання та виробництва

12.B. Розробити та впроваджувати інструменти для моніторингу сталого туризму

12.C. Усунути викривлення ринку, що спонукають марнотратне споживання

Головною умовою досягнення цих цілей є переоцінка життєвих цінностей як споживачів, так і власників виробництва. Споживачів “швидкої моди” в основному хвилює визнання оточення. Це змушує їх постійно змінювати свій образ завдяки оновленню гардероба. Проблема можна подолати лише зміною пріоритетів суспільства, наприклад, якщо постійна зміна одягу сама вийде з моди.

Виробники “швидкої моди” відчують зацікавленість лише у зростанні капіталу та несприйняття всього, що суперечить цьому зростанню. Щоб змінити пріоритети треба відновити правильне розуміння грошей як платіжного інструмента. Тоді сама природа грошей як інструмента унеможливлуватиме накопичення їх як кінцеву мету. Адже коли люди купують інструмент (окрім раритетного чи такого, що має художню цінність), вони мають метою виконати певні операції ним, щоб отримати конкретний результат (полагоджена річ, забитий цвях тощо). Ніхто не ставить собі за мету мати якомога більше молотків чи викруток.

У такому разі хижачьке накопичення грошей будь-якою ціною буде пов’язане з наступним питанням – з якою метою? Оскільки людина зі справжніми духовними цінностями не може бути хижою, будемо розглядати лише матеріальні цілі:



- забезпечення власного добробуту та добробуту дітей – добробут у забрудненому середовищі в очікуванні екологічних катастроф неможливий;

- прагнення впевненості у завтрашньому дні – неможливе шляхом забруднення навколишнього середовища та наближення екологічних катастроф;

- слава й визнання – тимчасові речі, більшість знедолених ненавидять заможних, а оточення або заздрить або прагне отримати зиск для себе;

- повага – існує серед людей різного достатку.

Таким чином, логічного виправдання необмеженому накопиченню грошей за рахунок забруднення навколишнього середовища не існує. Водночас, сталий розвиток вирішує основні питання власного добробуту та забезпечення майбутнього дітей, оскільки має такі три складові:

- економічну;
- соціальну;
- екологічну.

Після масштабної катастрофи на фабриці “Rana Plaza” у Бангладеші у 2013 р. було знято документальний фільм “The True Cost” [1]. Це призвело до справжнього соціального вибуху, що спричинив початок міжнародної кампанії “Fashion Revolution” [7] за сталий розвиток модної індустрії. Ця ініціатива призвела до позитивних зрушень. У 2015 р. [1] було відомо лише про окремі торгові марки, що виробляють одяг відповідно до вимог сталого розвитку. Станом на 2021 р. за даними [8] таких торгових марок як мінімум 27. Їхній успіх підтверджує правильність сталого розвитку модної індустрії. Україна підтримує ініціативу “Fashion Revolution” [9] і у списку є 88-ою державою-учасницею. Кожен може приєднатися до цієї ініціативи за посиланням [7].

### **Література:**

1. The True Cost [Electronic resource]. URL: <https://truecostmovie.com>. – Access date: 10 December 2021

2. Fashion Transparency Index: Executive Summary 2021 [Electronic resource]. – URL: [https://issuu.com/fashionrevolution/docs/fashiontransparencyindex\\_2021\\_execsummary](https://issuu.com/fashionrevolution/docs/fashiontransparencyindex_2021_execsummary). – Publishing date: 6 July 2021
3. Материалы для швейных изделий. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Легкая и пищевая пром-сть, 1982.— 312 с.
4. Мальцева Е.П. Материаловедение швейного производства. 2-е изд., перераб. и доп. М., Легкая и пищевая промышленность, 1983 г., 232 с., ил.
5. В.Ф. Шульгін, М. С. Слободяник, В. О. Павленко та інші. Хімія. – Харків: Фоліо, 2014. – 958 с.
6. Responsible Consumption and Production [Electronic Resource]. – URL: <https://www.globalgoals.org/12-responsible-consumption-and-production>. – Access Date: 10 December 2021
7. We are Fashion Revolution [Electronic Resource]. – URL: <https://www.fashionrevolution.org>. – Access Date: 10 December 2021
8. Buying Better [Electronic Resource]. – URL: <https://truecostmovie.com/learn-more/buying-better/>. – Access Date: 10 December 2021

**Мальченко Таїсія Павлівна**

*студентка 6 курсу, спеціальність 101 «Екологія»*

**Жукова Олена Григорівна**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНОГО СКЛАДУ ПИТНОЇ ВОДИ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ (НА ПРИКЛАДІ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБАЛСТІ)**

Головною метою дослідження є оцінка якості та складу питної води на стан здоров'я населення на прикладі Житомирської області). Об'єктом дослідження являються поверхневі та підземні води Житомирської області.

Предметом дослідження є якість та забруднення річкових та підземних вод у межах досліджуваної місцевості (Житомирської області). У даній роботі було вирішено наступні задачі: охарактеризовано стан вод Житомирської області, як підземних так і надземних, оцінений рівень забруднення надземних та підземних вод. Оцінено рівень водних господарств Житомирської області, а саме водосховищ «Дениші» та «Відсічне». Надао рекомендації мешканцям Житомирської області щодо поводження з стічними водами. Розроблено поради для використання питної води.

Вода – головний елемент у нашому житті. Завдяки воді відбуваються найважливіші процеси у нашому житті. Проте більша частина її не придатна до споживання без попередньої водопідготовки. Вода – вичерпний ресурс планети. Вже сьогодні існує загроза виникнення та загострення проблем із питною водою на кшталт проблем з використанням енергоносіїв таких, як нафта, газ та вугілля. Водні ресурси України використовуються та забруднюються одночасно. [12]

Тіло людини складається на  $\frac{3}{4}$  з води. Вона наявна у нашій крові, плазмі, суглобах, очах, м'язах і тд. Вода приймає участь у перетравлюванні їжі, переносу кисню по організму, засвоєнню корисних речовин. Вода - найпоширеніша речовина в біосфері, яка займає виключно важливе значення в природі. Зазвичай, коли ми п'ємо воду, то не думаємо про її хімічний склад, про те, як вода впливає на наше здоров'я. Її якість визначається хімічним складом.[6] Питна вода – це харчовий продукт, який виробляється системами водопостачання та водоочистки для щоденного споживання. Саме тому до неї ставлять достатньо високі вимоги відносно її безпеки і якості для здоров'я людини. Виконувати свою гігієнічну роль вода може лише тоді, коли вона якісна щодо органолептичних, хімічних та бактеріологічних властивостей. В іншому разі - неякісна або забруднена вода може спричинити низку інфекційних хвороб: черевний тиф, холеру, дизентерію, вірусний гепатит А, гельмінтози, численні проблеми з нирками, утворення камінців і тд.[7]

Мінералізація впливає на наш організм, як і з позитивної точки зору, так і з негативної. З позитивної – завдяки ній ми засвоюємо з води корисні речовини, такі як:магній, кальцій, натрій, залізо, - а з негативної мінералізація може погіршити стан здоров'я. Перенасичення даними елементами при постійному вживанні, сулить низкою захворювань, як і короткотривалими, так і хронічними.[2]

Лікування мінеральними водами проводять під наглядом лікаря, попередньо отримавши аналізи на вміст тих чи інших речовин у Вашому організмі.[3] Джерелами мінералізованих вод можуть бути або свердловини, або річки, колодязі і тд. Звідки ж у воді утворюються мінерали? Мінерали — це необхідні елементи для життєдіяльності людини. Саме вони сприяють та допомагають контролювати ріст органів та кісток, врівноважують кількість рідини, відповідають за стабілізацію нервових і м'язових функцій, метаболізм, ріст сполучних тканин, і багато іншого.[4]

*Мінералізацією* – називають концентрацію у воді розчинних солей неорганічної природи та органічних сполук. Норма показників складає 1000 мг/л. Питна вода повинна мати рН фактор з відміткою від 6 до 9 одиниць. Зміні в більшу або меншу сторону свідчать про те, що відбувається порушення у технології водоочищення, або зміні складу досліджуваної води.[ ] Проте вода, яку отримують споживачі, може містити у собі не тільки корисні мінерали, а й шкідливі мінерали. Проте й надлишок мінералів також шкодить здоров'ю людини. До прикладу солі кальцію являють фундаторами жовчокам'яної хвороби, камінні у нирках та артрити і тд. [7, 14]

За інформацією, наданою з офіційного веб-сайту Державної екологічної інспекції в Житомирській області в межах міста інспекторами з охорони навколишнього природного середовища області протягом 3-х місяців 2020 року проведено обстеження по малих річках та р. Тетерів, а також у межах прибережно-захисних смуг малих річок Крошенки, Лісної, Путятинки, Руденки, Кам'янки:

1. Результати дослідження води р. Крошенка знаходиться майже в межах допустимих граничних допустимих концентрацій (надалі ГДК). Проблемою постало несанкціоновані сміттєзвалища на прибережно-захисній смуги р. Крошенка.

2. Результати дослідження р. Лісної аналогічно в межах ГДК. Після обстеження прибережно-захисній смуги, було виявлено також декілька несанкціонованих сміттєзвалища.

3. Під час проведення дослідження р. Руденки, було виявлено що в місцях примикання приватного сектору до річки з кожного будинку змонтовано трубопроводи для відводу стоків. Аналогічно було зафіксовано несанкціонований скид відходів.

4. Під час проведення обстеження на р. Кам'янка, було зафіксовано ряд порушень Водного та Земельного законодавства, а саме: відвід стічних вод від приватного сектору, скид побутово-стічних вод у джерело (р. Кам'янку), самовільне облаштування каналізаційного колектору напряду до річки, відвід стічних вод від діяльності по забою худоби, яке разом з дощовими водами потрапляє до річки.

5. При обстежені р. Тетерів, було виявлено на території Гідропарку поблизу човнової станції за кафе «Фавор» відвід з двотрубного трубопроводу стічних вод до річки. Також, даним кафе було зафіксовано самовільний водозабір. За гідропарком, було виявлено двотрубний трубопровід, з яких води струмка, зливові та дренажні по рельєфу місцевості впадають в р. Тетерів. [3]

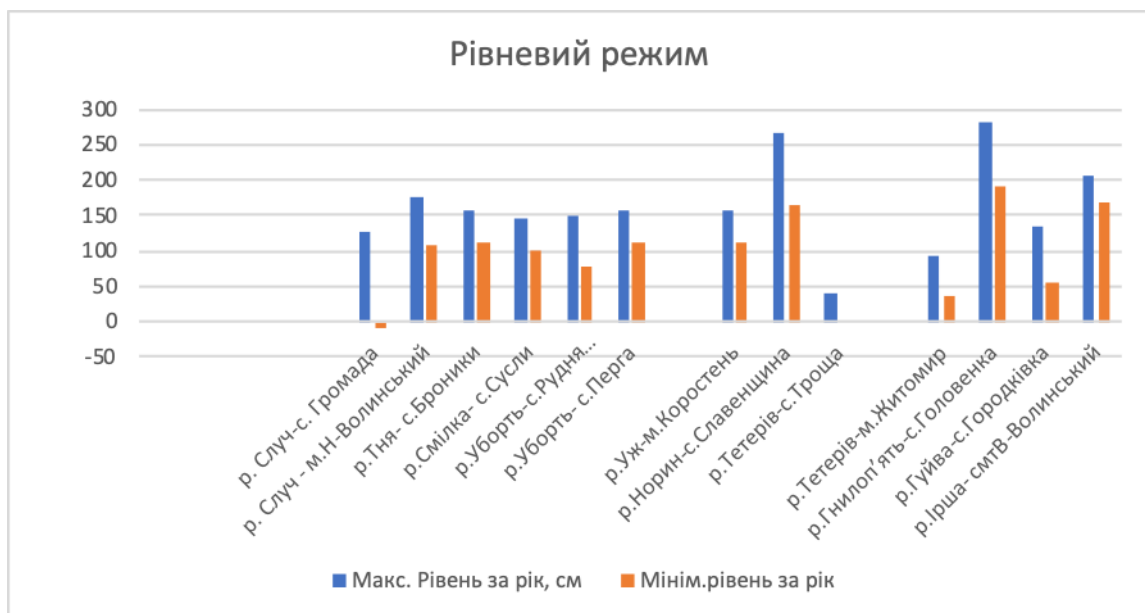
Житомирська область достатньо густо заселена мешканцями приватного сектору, які нехтують заборонами держави та ведуть скид сміття до прибережних зон річок та водойм. Це спричиняє забруднення. Окрім того, що предмети у воді розкладаються та виділяють токсичні речовини та й утворюють на приймальних колодязях водоканалів небезпеку.[6] Сміття що складається на 70% з синтетичних нерозчинних матеріалів, завиває решітки та знижує прохідність води до приймальних лотків. Це в свою чергу знижує об'єми обсягу води, що виробляється водоканалом.

Крім того мешканці приватного сектору та підприємці, що розводять сільськогосподарське господарство на полях зачасту використовують неорганічні добрива, які насичують ґрунт синтетичними речовинами для підвищення врожаю. Проте з дощовими та талими водами ці токсичні речовини потрапляють до річок та підземних вод. [8]

Також забруднення спричинене проблемою поводження зі стічними водами. Приватний сектор облаштовує вигрібні ями, які з дощовими та талими водами проточуються до підземних джерел. У Житомирській області каналізаційних мереж у два рази менше ніж водопровідних. Що це означає?

Що люди воду споживають з централізованої системи, а відводу стоків не передбачають. З вигрібних ям у воду також потрапляють яйця гельмінтів та глистоподібних. Що далі заселяє річку, в яку вони потрапляють. У 21 сторіччі вже винайдено технології з поводженнями зі стоками, тому люди мають думати про себе, про воду яку вони вживають і облаштовувати свої будівлі або системою каналізації, або викачувати стоки з резервуарів та поставляти автомобілями до міських очисних споруд.

Річки що мають такий великий спектр забруднювачів рік за роком замулюються. Витоки заростають мулом та рівень води стрімко падає.



**Рис.1.** Діаграма рівневого режиму 2020 рік.

На рисунку один можна побачити, що деякі з річок у межах Житомирської області втратили рівень води. Діаграми рівневого режиму можна побачити, що водність річок у 2020 році розподілялась нерівномірно по сезонах року, а саме: восени стік становив 10 - 12 % від річного, зимою - 39 %, весною - 30 % та влітку 19 – 21 %. Посуха застала всі річки, модульні коефіцієнти становили: басейн Случі 0.22 – 0.43, басейн Уборті 0.12 – 0.19, басейн Ужа 0.20 – 0.82 та басейн Тетерева 0.19 – 0.56. [12].

Через дефіцит води впродовж останніх кількох років вода у «Відсічному» була стоячою. Прогріта й застоювана вода стимулює зростання синьо-зелених водоростей. Коли їх утворюється дуже багато, там не залишається кисню, в результаті чого гинуть водорості разом із рибою. Такі процеси провокують виділення сполук марганцю. [10] Погіршується якість води, падає її рівень та відкладається шар мулу. Відтак, вона ще швидше прогривається і негативні процеси у ній стають значно інтенсивнішими. Зараз тривають роботи з його розширення. Нещодавно була невдала спроба за згодою «Житомирводоканалу» поглибити дане водосховище за допомогою земснаряду. Проте спроба була невдалою і земснаряд спричинив замулення всмоктувального трубопроводу. Тому ситуація дещо погіршилась. А саме - збільшилась кількість мулу з дна, що ускладнює процес водоочищення. У зв'язку з чим міська влада розпочала залучення коштів та реконструкцію водосховища «Відсічне». [1]

**Висновок:** Мінералізація питної води у Житомирській області – одне з найважливіших впливів на здоров'я та населення нації даної території. Стан джерел водопостачання станом на 2021 рік не втішне. Масовість захворювань на шлункові захворювання з кожним роком зростає, не без уваги залишаються захворювання дітей на водно-нітратну метгемоглобінемію у дітей до 3-х років, летальні випадки від якої по Україні реєструються все частіше. Шкірні захворювання також спричинені більшою мірою з якістю води. У літній період показники зростають із-за підвищенням температури середовища. Населення Житомирської області забезпечені територіально достатньою кількістю води.

Омиває та напуває Житомирську область річка Тетерів, Ірша та Рось. З даних водоймищ здійснюється водокористування для сусідніх сел та міст. Проте за даними лабораторних досліджень та спостережень, було помічено погіршення водного балансу та якості даних джерел. У посушливі пори року водосховища Дениші та Відсічне досягають критичних значень по напуванню з річков-годувальниць даних водосховищ. Причиною являється погіршення загальнооекологічного стану території. Екологічними інспекціями було здійснено ряд моніторингів упродовж 2019-2021 років і було з'ясовано, що ряд підприємств, що забезпечуються нормовою кількістю води – ведуть скид недоочищених стоків у джерела водопостачання. Сільське господарство, що займає переважну більшість Житомирської області використовує штучні, неорганічні добрива, які потрапляють у підземні води і у річки. Державі поки не вдалося застосувати методи боротьби з фермерським свавіллям у добривному господарстві. Мешканці приватного сектору активно використовують вигрібні ями, хоча у 21 сторіччі є альтернативні методи.

Якщо Житомирчани хочуть знизити рівень захворюваності, вживати якісну, чисту, прозору питну воду, вони мають почати з себе першочергово. Джерела водопостачання – це вичерпний ресурс, прикладом постало водосховище «Денищі», яке нещодавно зміліло. Залишитись без води у 21 сторіччі це повернутися на декілька століть назад, коли на вулицях була антисанітарія, люди гинули від хвороб, які спричинені нею. Зараз КП «Житомирводоканал», що обслуговує м. Житомир, забезпечуючи чистою водою, та приймаючи стоки на очисні споруди. Але дане підприємство не всесильне, чим більше ми самі чинимо екологічні помилки, тим страшніші наслідки нас очікують.

Зникнення джерел води і погіршення її якості призводить до міграції цілих регіонів і груп населення. Без води немає життя. А без каналізації – немає цивілізації

### **Література:**



1. ДСП 201-97 «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць від забруднення хімічними та біологічними речовинами», затверджені Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 09.07.1997 № 201
2. Коваленко А.Н., Благодарная Г.И., Шевченко Т.А. Анализ методов очистки сточных вод от биогенных элементов // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып. 74. К.: Техника, 2007. С. 185-190.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Житомирської області у 2015 році. Управління екології та природних ресурсів Житомирської обласної державної адміністрації. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ecology.zt.gov.ua/2015.htm>
4. Про технології знезараження води: перспективи використання «Київводоканалом» кращих світових практик водопідготовки. Журнал «ECOBUSINESS.екологія підприємства» № 9, 2019.
5. Беляков В.Д., Жуке.Г. Военная гигиена й эпидемиология. - М.: Медицина, 1988. - 320 с.
6. Правила охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами. Утверждено 21.01.91. Гос. Ком. по охране природы СССР.– М., 1991.– 34 с.
7. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Затв. Постановою Кабміну України від 25.03.1999, № 303.

**Хрик Василь Михайлович**

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового господарства*

*Білоцерківський національний аграрний університет кандидат*

**ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ У ПІДГОТОВЦІ  
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА**

Сучасне суспільство і процеси глобалізації, модернізації, інтеграції, гуманізації, інформатизації, що визначають постійну мінливість і

трансформацію потоків інформації, зумовлюють появу нових, складніших проблем, які вимагають обґрунтування і реалізації відповідних підходів до професійної підготовки майбутніх фахівців лісового господарства.

Поняття «підхід», як прийнятий погляд на дослідження будь-якого явища або процесу, означає: сукупністю цілей, способів їх досягнення і запланованих результатів, визначення основних форм, методів і прийомів навчання.

Аналіз пропонованих в педагогічній літературі шляхів до професійної підготовки майбутніх фахівців дозволяє зробити висновок про те, що для забезпечення їх якісної підготовки необхідне використання методологічних підходів, які реалізуються в умовах інтеграції освіти, науки і виробництва (О. Біляковська, Н. Волкова, С. Шевчук, М. Лакатош, О. Лазарєв, І. Мілаєва, Л. Нестерова, О. Гридзук та ін.).

Відповідно до системного підходу, який допомагає виявити закономірності і взаємозв'язки між компонентами системи з метою їх більш ефективного використання, будь-яка система (об'єкт) розглядається науковцями (Н. Волкова [2], О. Дубасенюк [5], Н. Салига [7], С. Харченко [8], Ю. Шабанова [11] та ін.) як сукупність взаємопов'язаних елементів (компонентів), що мають вихід (мета), вхід (ресурси), зв'язок із зовнішнім середовищем, зворотний зв'язок.

Системний підхід у педагогіці відповідає вимогам загальної теорії систем, згідно з якою кожен об'єкт в процесі його дослідження повинен розглядатися як велика і складна система і в той же час як елемент більш загальної системи [3, с.54].

Системний підхід Н. Пудовкіна розглядає як напрям методології вирішення якої-небудь проблеми, завдання, в основі якого лежить розгляд об'єктів, процесів, явищ як систем. Системний підхід, на думку автора, передбачає розгляд проблеми не ізольовано, а в єдності зв'язків, осягнення сутності кожного зв'язку та окремого елемента, проведення асоціації між загальними та конкретними цілями [6, с.90].

Пов'язують системний підхід із творчими здібностями, творчою діяльністю майбутнього фахівця, її реалізацією та перетворенням в залежності від сучасних і перспективних вимог виробництва, суспільства О. Чеботарьова, С. Сорокоумов.

Подібне визначення системного підходу подає Т. Васильєва. Автор доводить, що системний підхід забезпечує взаємодію всіх структурних і функціональних компонентів моделі: цілей, завдань, змісту, методів, засобів формування професійних ціннісних орієнтацій, діяльності викладачів і здобувачів, спрямованої на використання на різних етапах навчання знань, умінь, навичок, компетентностей у навчальній та майбутній професійній діяльності [1, с.83], особливо при підготовці майбутніх фахівців аграрної галузі до професійної діяльності [10].

С. Сорокоумов вважає системний підхід одним із основних методологічних підходів, який передбачає виділення структури та змісту методологічних знань і умінь, необхідних для вирішення творчих професійних завдань, орієнтації в сучасній професійній діяльності [9, с.158].

На думку В. Пашина, застосування системного підходу забезпечує розгляд різних уявлень як одне ціле, проте неможливе їх механічне поєднання, оскільки вони представляють різні галузі наукового знання. Системне уявлення об'єкта має бути орієнтоване не прямо на об'єкт, а на предметні галузі, що його забезпечують. Об'єднання декількох різнопредметних факторів, вимог, наукових уявлень співвідносить і пов'язує їх одне з одним. Системна ситуація включає проблеми і завдання, орієнтовані не так на об'єкти як на предметну галузь, що включає елементи, сукупності, блоки, об'єднання, модулі, комплекси тощо. Умовою співвіднесення цих предметних галузей є нові моделі об'єкта, засновані на теорії інтеграції та диференціації, що дозволяє зв'язати між собою різні наукові напрями [4, с.64].

Системний підхід орієнтував нас на розкриття цілісності процесу підготовки майбутніх фахівців лісового господарства за рахунок визначення значущості структурно-змістових компонентів багатопредметного навчання,

на виявлення різноманітних типів зв'язків у ньому і в подальшому на зведення всього в єдину систему за рахунок визначення зв'язків інтеграції як всередині лісогосподарських дисциплін, так і між різними дисциплінами, а також на основі встановлення рівнів і етапів підготовки здобувачів.

### **Література:**

1. Васильева Т.В. Формирование профессиональных ценностных ориентации студентов сельскохозяйственного вуза на современном этапе развития общества: дис... канд. пед. наук: 13.00.08. Кемерово, 2015. 206 с.
2. Волкова Н.В. Системний підхід до професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у галузі харчових технологій. *Професійна освіта: проблеми і перспективи*. 2016. Вип. 11. С. 10–14.
3. Дробязько А.А. Профессиональная экологическая подготовка студентов сельскохозяйственных вузов: дис.... канд. пед. наук : 13.00.08. Москва, 2011. 203 с.
4. Пашин В. И. Дидактическая система обучения студентов колледжа специальным дисциплинам сельскохозяйственного профиля : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. Нижний Новгород, 2002. 231 с.
5. Професійна педагогічна освіта: системні дослідження : монографія / за ред. О. А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. 308 с.
6. Пудовкина Н. В. Формирование социально-профессиональной установки будущих специалистов агропромышленного комплекса : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. Тольятти, 2012. 263 с.
7. Системний підхід у вищій школі : навч.-метод. посіб. / авт.-упоряд. Н. М. Салига. Івано-Франківськ, 2016. 76 с.
8. Системний підхід у сучасних педагогічних дослідженнях в Україні : монографія / за ред. С. Я. Харченко та ін. Старобільськ : Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2016. 488 с.
9. Сорокоумов С. П. Формирование профессиональных компетенций будущих специалистов сельскохозяйственного профиля в процессе интегративно-модульного обучения в вузе : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08.

Санкт-Петербург, 2012. 483 с.

10. Хрик В.М. Підготовка майбутніх фахівців аграрної галузі до професійної діяльності. Наукові записки. Вип. 199. Серія: Педагогічні науки. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. С. 166–171.

11. Шабанова Ю.О. Системний підхід у вищій школі : підручник. Дніпропетровськ: НГУ, 2014. 120 с.

**Хрик Василь Михайлович**

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри лісового господарства*

**Хахула Валерій Семенович**

*кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри технологій у рослинництві та захисту рослин*

**Кімейчук Іван Васильович**

*асистент кафедри лісового господарства*

**Левандовська Світлана Миколаївна**

*кандидат біологічних наук, доцент кафедри лісового господарства  
Білоцерківський національний аграрний університет*

## **ОЦІНЮВАННЯ ВТРАТ БІОТИЧНОЇ СТІЙКОСТІ ПРИРОДНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ, ЯКІ ЗРОСТАЮТЬ НА ЯРУЖНО-БАЛКОВИХ ТА ДЕГРАДОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ТАРАЩАНСЬКОЇ ОТГ**

У лісівництві основними чинниками для призначення конкретних лісогосподарських заходів, окрім експлуатаційних лісів, передусім є втрата насадженнями стійкості і їх захисних властивостей. Тому очевидною є потреба у кількісній оцінці втрат лісами біотичної стійкості деревостанів. Для природного поновлення це питання актуальне оскільки воно найбільш придатне для відтворення лісів в регіоні досліджень, зокрема і на яружно-балкових системах та деградованих землях, а також дозволяє зберегти біорізноманіття та генофонд лісотвірних видів, а також інших рослин, що можуть переносити вплив змиву ґрунту, еродованості, низької родючості ґрунтів тощо [4]. Тому особливо актуальним є питання оцінювання втрати

біотичної стійкості такими деревостанами та пошук її зменшення за допомогою вчасних лісогосподарських заходів.

Методика оцінки біотичної стійкості природних деревостанів базується на визначенні показників стійкості, що розраховуються на підставі параметральної оцінки дерев на досліджуваній ділянці та їх санітарного стану. Оцінка стійкості насадження базується на методиці розрахунку втрати стійкості (ВС), що запропонована [2]. В основу розрахунків коефіцієнта стійкості (КС) взяті до уваги відношення середнього об'єму стовбура деревостану, середнього об'єму сухого стовбура деревостану та середнього об'єму здорового стовбура деревостану, інколи достатньо враховувати загальні запаси сухої та здорової деревини [3].

Для розрахунку КС використано відношення об'ємів стовбурів деревостану за їх станом та коефіцієнтами відношення ( $K_{V_1}$  і  $K_{V_2}$ ) за формулою (1) [1]:

$$КС = (K_{V_1} - K_{V_2}), \quad (1)$$

$$K_{V_1} = \frac{V_{зд.}}{V_{сер.}}; K_{V_2} = \frac{V_{сух.}}{V_{сер.}}, \text{ де}$$

$V_{зд.}$ ,  $V_{сух.}$  – середній об'єм здорових і сухих стовбурів відповідно;

$V_{сер.}$  – середній об'єм усіх стовбурів дерев у деревостані.

$$K_{V_1} = \frac{0,4}{V_{сер.}} =; K_{V_2} = \frac{V_{сух.}}{V_{сер.}};$$

$$КС_1 = (0,984 - 0,016) = 0,968; КС_2 = (0,972 - 0,028) = 0,944.$$

У зв'язку із малою кількістю сухостійних дерев (48 шт./га<sup>-1</sup>) за кубомасою 3 м<sup>3</sup>, а коефіцієнт стійкості для першої дослідної ділянки (КС<sub>1</sub>) складає 0,968, а для другої – 0,944 при незначній кількості всохлих дерев (51 шт./га<sup>-1</sup>), а за кубомасою всього 4 м<sup>3</sup>.

Втрата стійкості деревостану (ВС) визначатиметься за формулою 2:

$$ВС = (1 - КС) \times \% V_{сух.}, \quad (2)$$

де  $\% V_{сух.}$  – відсоток сухостою за об'ємом від загального запасу деревостану.

$$ВС_1 = (1 - 0,968) \times 1,59 = 0,051; ВС_2 = (1 - 0,944) \times 2,84 = 0,159.$$

У молодняках поява сухостою є здебільшого наслідком природного відпаду та видовою конкуренцією, а загальний відсоток сухостою є залежним через відсутність лісогосподарських заходів та високою захаращеністю, тому для них визначається втрата стійкості за спрощеною формулою:

$$BC = 1 - KC \quad (3)$$

$$BC_2 = 1 - 0,916 = 0,084.$$

Отже, як видно із результатів досліджень стійкість природних насаджень сосни звичайної у молодняках буде досить високою про що свідчить їх висока стійкість на обох ділянках, яка складає 96,8 і 94,4 % відповідно.

У зв'язку із тим, що в даних насадженнях лісогосподарські заходи не були проведені, ці насадження є перегущеними і з часом через високу видову конкуренцію буде високий відпад та зменшення якісного складу та сортиментації деревини. На нашу думку, це спричинено рядом факторів: високою конкуренцією за світло, поживні речовини, а оскільки сосна звичайна світлолюбний деревний вид це стало визначальним для теперішнього стану насадження. Тому нами рекомендується передати ці землі ОТГ району їх підпорядкованості лісогосподарським підприємствам та провести в даних насадженнях відповідні лісогосподарські заходи.

Подальші дослідження на цих дослідних ділянках планується провести з метою визначення санітарного стану розділивши на категорії санітарного стану та категорії дерев за Крафтом, впливу чинників (зміни клімату) і в комплексі здійснити порівняння цих даних із їх стійкістю.

### **Література:**

1. Блистів В.І., Стійкість та потенційне формування грабово-букових деревостанів. *Науковий вісник національного лісотехнічного університету України: збірник наукових праць*. Вип. 22.10. Львів, 2012. С. 25–29.
2. Олійник В.С., Блистів В.І. Грабово-букові ліси Закарпаття: формування, стійкість, захисна роль: монографія. Івано-Франківськ, 2019. 160с.

3. Brang P. Resistance and elasticity: promising concepts for the management of protection forests in the European Alps. *PeterBrangFor. Ecol. Manage.* 145, 1–2, 2001. P. 107–119.

4. Khryk V.M., Kimeichuk I.V., Nosnikau V.V., Rabko S.U., Kozel A.U., Maliuha V.M., Yukhnovskyi V.Y. Stability of natural regeneration at ravine-gully systems. *Proceedings of BSTU, Issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources*, 2021, No 2 (246), pp. 103–111.

**Стадник Ігор Ярославович**

*доктор технічних наук, професор кафедри обладнання харчових технологій*

**Балабан Степан Миколайович**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри конструювання верстатів, інструментів та машин*

**Каспрук Володимир Богданович**

*кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівельної механіки Тернопільський національний технічний університет ім.І.Пулюя*

**Деркач Андрій Васильович**

*кандидат технічних наук, головний інженер ПрАТ «ТЕРА»*

**ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СХЕМИ РЕКУПЕРАЦІЇ ТЕПЛА  
ВІДПРАЦЬОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ГАЗІВ НА ПІДПРИМСТВАХ**

Необхідність впровадження на виробництвах пов'язаних із використанням енергоносіїв у технологічних цілях міроприємств з рекуперації і повторного використання теплових ресурсів пов'язана із рядом чинників. Особливе місце серед яких займають зменшення негативного впливу на навколишнє середовище за рахунок зниження його енергоємності і збільшення конкурентоздатності за рахунок зменшення вартості виробництва.

Повторне використання тепла відпрацьованих технологічних газів дозволить суттєво скоротити використання енергоносіїв на виробництві і одержати значний економічний ефект. Так зниження температури кожного відпрацьованого метра кубічного газу на 10<sup>0</sup>С дозволить економити 10кДж теплової енергії. При теплотворній здатності 1м<sup>3</sup> природного газу 33,5 мДж і його ціні 4214,7 грн. за 1000м<sup>3</sup> вартість зекономленого тепла в результаті



охолодження  $1,3\text{ м}^3/\text{с}$  на  $10^\circ\text{C}$  становить 6 грн за годину. У такому випадку охолодження відпрацьованих технологічних газів доцільно організовувати у два етапи. При цьому на першому етапі технологічні гази доцільно охолоджувати до  $40^\circ\text{C}$  у теплообміннику. Для організації другого етапу охолодження доцільно використовувати тепловий насос.

Успішне впровадження у виробництво процесу рекуперації тепла відпрацьованих технологічних газів у значній мірі залежить від вибору способу використання одержаного тепла. Оскільки параметри відпрацьованих технологічних газів не залежить від кліматичних умов і практично не змінюються для стабільної роботи технологічного обладнання необхідно забезпечити постійне використання рекуперативного тепла. В умовах роботи підприємств таке тепло можна використовувати для нагрівання повітря і води, які використовуються для забезпечення технологічних процесів.

На особливу увагу заслуговує нагрівання повітря, яке використовують у цехах для забезпечення процесів горіння природного газу, підтримування теплових і аеродинамічних параметрів обладнання. Як зазначають ряд дослідників [1] нагрівання повітря перед подачею його у печі або сушку дозволяє досягати суттєвої економії енергетичних ресурсів, які необхідні для організації технологічних процесів. У нашому випадку повітря перед подачею в піч доцільно нагрівати у теплообміннику, який використовують на першому етапі рекуперації тепла відпрацьованих технологічних газів.

Попередній розрахунок і вибір теплообмінника «газ-газ» проводимо за відомими методиками [2]. Відомо, що теплообмінник можна організувати у двох режимах. Перший режим забезпечує нагрів сталої кількості холодного теплового агента до постійної температури. При цьому кінцева температура гарячого теплового агента буде змінюватись. Другий режим забезпечує охолодження гарячого теплового агента до постійної температури. При цьому кінцева температура холодного теплового агента буде змінюватись. Оскільки для організації охолодження відпрацьованих технологічних газів на другому етапі рекомендовано використовувати тепловий насос, для організації

стабільної роботи якого необхідно забезпечити поступлення у випарник джерела тепла з постійною температурою, теплообмінник на першому етапі доцільно проводити у другому режимі [3]. Враховуючи особливості конструкції і умови експлуатації теплообмінника «газ-газ» з каналами трикутної форми.

Під час проведення розрахунків було враховано що початкова температура холодного теплового агента  $T_{x1}$  може змінюватись від  $243^{\circ}\text{K}$  до  $303^{\circ}\text{K}$ , а його кінцева температура  $T_{x2}$  від  $313^{\circ}\text{K}$  до  $353^{\circ}\text{K}$ . Результати розрахунків приведені в таблиці.

#### Кількість і вартість тепла при різних величинах температур $\Delta t^{\circ}$

Різниця температур, $\Delta t^{\circ}$		10	20	30	40	50
Кількість тепла, ккал/год		11160	22320	33480	44640	55800
Природний газ	Об'єм, $\text{м}^3$	1,395	2,79	4,185	5,58	6,975
	Вартість, грн	16,74	33,48	50,22	66,96	83,7

Одержані результати розрахунків дозволять визначити кінцеву температуру  $T_{x2}$  встановленої кількості холодного теплового агента при відомій його початковій температурі  $T_{x1}$  і сталих параметрах гарячого теплового агента.

#### Література:

1. Левченко В.П. Расчеты печек и сушил силикатной промышленности. М.: Высшая школа 1968.-367с.
2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической промышленности. -Л.: Химия. -1981.-560с.
3. Балабан С.М., Дуда М.І. Особливості використання утилізації тепла на енерго затратному обладнанні підприємств первинної переробки сільськогосподарської продукції //Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції присвяченої пам'яті професора Гевка Б.М. «Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно –технологічних машин», 23-24 вересня 2021р.-Тернопіль: 2021.-С.45.

**Стручок Володимир Сергійович**  
*старший викладач кафедри обладнання харчових технологій*  
*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОДАВЧОЇ БАЗИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ**

В Україні далі залишається невирішеною проблема управління відходами, в тому числі твердими побутовими відходами (ТПВ). На відміну від європейських держав в Україні дуже низький рівень перероблення та утилізації ТПВ і високий показник їх захоронення на полігонах [1]. У 95 відсотках випадків усі вони йдуть на полігони або сміттєзвалища [2]. Значна частина полігонів перевантажена і не відповідає природоохоронним та санітарним нормам.

Причинами наростання зазначених проблем є недостатнє фінансування з державного та місцевих бюджетів природоохоронних заходів, фінансування таких заходів за залишковим принципом, запровадження екологічно безпечних, ресурсо- та енергозберігаючих технологій, розвиток відновлюваних джерел енергії, нематеріального природокористування відбуваються безсистемно і надто повільно [1].

З метою забезпечення вирішення зазначеної проблеми в Україні прийнята відповідна законодавча база. Ключовими документами у ній є закони України «Про відходи», «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року», «Про стратегічну екологічну оцінку» та ряд підзаконних актів.

Зміни, які вносяться у законодавчу базу, їх еволюція, зокрема, законів України «Про відходи», «Про стратегічну екологічну оцінку» та й подекуди їх зміст, на думку автора, є чітким відображенням процесу різкого наростання проблем у цій галузі національної економіки, приреченості їх не вирішення.

По мірі наростання невирішеності проблем щодо поводження з відходами, у тому числі ТПВ, цікаво спостерігати у ключовому з законодавчої точки зору законі «Про відходи» за еволюцією (динамікою) зміни

відповідальності центрального органу виконавчої влади (ЦОВВ), що чітко відображається у зміні його назви. Добре проглядається розмивання відповідальності та перекладання її на інших. Проведено дослідження еволюції зміни назви ЦОВВ, що є основним у державі щодо вирішення питання поводження з відходами, у тому числі побутовими, за період з 1998 по 2012 рік. В цілому відповідно до зазначеного періоду у 15 років в Україні відбулося значне нарощення вищезазначених проблем у сфері поводження з відходами, особливо ТПВ.

Таблиця 1

## Дані дослідження зазначеної еволюції

№ з/п	Найменування закону України (ЗУ), його №, дата	Дані щодо опублікування у відомостях Верховної Ради України (ВВР)	Назва центрального органу виконавчої влади (ЦОВВ)
1.	ЗУ «Про відходи» №187/98 – ВР від 05.03.1998	1998, №36-37, ст. 242	Міністерство охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки
2.	ЗУ №3073 – III від 07.03.2002	2002, №31, ст. 214	Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади у сфері поводження з відходами
3.	ЗУ №1825 – VI від 21.01.2010	2010, №10, ст. 107	Спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань охорони навколишнього природного середовища
4.	ЗУ №5456 – VI від 16.10.2012	2013, №46, ст. 640	Центральний орган виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища

В цілому спостерігається еволюція назви ЦОВВ від доволі конкретної у 2002 році (спеціально уповноважений ЦОВВ у сфері поводження з відходами) до досить розмитой у 2012 (ЦОВВ, що забезпечує формування державної

політики у сфері охорони навколишнього природного середовища), де є не зрозумілим, а хто ж у державі, крім формування, займається реалізацією державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища, у тому числі поводження з відходами.

На нашу думку, еволюція зміни назви ЦОВВ екстраполюється, тобто відповідає зміні відповідальності Мінприроди (зараз Міндовкілля) у законі України «Про відходи». Хто ж у відносинах щодо поводження з відходами у державі відіграє ключову роль?

Пунктами в) та г) статті 3 «Завдання законодавства про відходи» закону «Про відходи» встановлено основні завдання, зокрема, визначення основних умов щодо екологічно безпечного поводження з відходами, забезпечення запобігання шкідливому впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

Однак, у статті 5 «Основні принципи і напрями державної політики у сфері поводження з відходами» зазначеного закону, де у частині 1 одним з основних принципів теж є пріоритетний захист навколишнього природного середовища та здоров'я людини від негативного впливу відходів, у основних напрямках щодо реалізації принципів (частина 2), що є ключовими у створенні об'єктів інфраструктури щодо поводження (пункт ж)), утилізації відходів шляхом прямого повторного чи альтернативного використання ресурсно-цінних відходів (пункт г)), залученню недержавних інвестицій та інших позабюджетних джерел фінансування (пункт і)), передбачено лише сприяння цьому.

Тобто, на державному рівні реалізація зазначених напрямів і джерела їх фінансування відсутні, хоча в цілому реалізація державної політики у сфері поводження з відходами покладена на новостворене Міндовкілля [3].

### **Література:**

1. Закон України від 28.02.2019 №2697-VIII «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». – Режим доступу: - <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>.

2. Постанова Верховної Ради України від 14.01.2020 р. №457-IX «Про рекомендації парламентських слухань на тему: «Пріоритети екологічної політики Верховної Ради України на наступні п'ять років» //Київ – 2020. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: - <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/457-20>.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.06.2020 №614 «Деякі питання Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів».

**Поливода Анастасія Володимирівна**

*Студент 2 курсу, спеціальність 073 «Менеджмент»*

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

**ЗАБРУДНЕННЯ ПЛАСТИКОМ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Діяльність людини завжди мала і буде мати певні наслідки для довкілля. Як відомо, вони є, як позитивні, так і негативні. І одним із несприятливих результатів є забруднення.

Забруднення довкілля - це зміна кількісних та якісних характеристик середовища внаслідок надходження до нього або ж утворення в ньому не притаманних хімічних, біологічних чи фізичних чинників, що погано впливають на стан природи та життя живих організмів.

Людина ще здавна розглядає навколишнє середовище, як джерело сировинних запасів. Проте велика частина ресурсів, узятих від природи, повертається назад, але вже у вигляді відходів. Внаслідок еволюції людина все більше і більше завдає шкоди планеті. Покращуючи умови життя для себе, не звертає увагу на наслідки своїх дій. Наприклад, використання пластику є надзвичайно зручним для людства, проте наскільки він небезпечний задумувався не кожен. Пластмаса – це штучно створені матеріали, основою яких є полімер, що перебуває під час формування виробу у в'язкорідкому чи високоеластичному стані, а під час експлуатації – в склоподібному чи кристалічному стані. Пластик формують при підвищеній температурі, у той час коли вони мають високу пластичність. Об'єм виробництва пластику

становить близько 9 млрд.тон на рік. На жаль, щороку ця цифра збільшується, а переробляється тільки 10%. На сьогодні використання пластику несе чимало проблем:

- Виділення токсичних речовин
- Загибель тварин та рослин
- Збільшення захворюваності людей
- Знищення екосистем, внаслідок заповнення простору
- Під час виробництва пластику використовуються різні небезпечні та отруйні речовини
- Збитки туристичної та рибальської сфери
- Значні фінансові вкладення для переробки

На жаль, в Україні ситуація щодо утилізації сміття є не надто розвинутою. Майже 96% відходів відправляється на полігони, де роками продовжує "жити" у ґрунті. Наша боротьба часто залишається внутрішньою, оскільки кожен розуміє небезпеку катастрофи, але коли приходиться до дій то всі залишаються осторонь. Це відбувається і внаслідок відсутності налагодженої і розвиненої інфраструктури роздільного збирання, потужностей для переробки такого виду сміття. У листопаді 2017 року уряд затвердив Стратегію з управління відходами до 2030 згідно з якою Україна з 1 січня 2018 мала б розпочати роздільне сортування сміття. 01.06.2021 був прийнятий Закон України "Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України". З ціллю покращити стан навколишнього середовища та благоустрою територій, шляхом меншого використання пластикових пакетів та обмежити їх використання у життєдіяльності громадян. Ця заборона стосується використання надтонких, тонких та оксорозкладальних пластикових пакетів, проте не поширюється на біорозкладальні пакети. Відносно до статті 3 "Заборона безоплатного розповсюдження пластикових пакетів", дозволяється поширення пластикових пакетів тільки на платній основі, але ціна не повинна перевищувати мінімальну. Це не поширюється на біорозкладні та надтонкі пакети. На біорозкладальних пакетах повинно

наноситись відповідне маркування. Щодо дотримання законодавства у сфері поширення пластикових пакетів контролюється державою. За недотримання вимог законодавства суб'єкти господарювання змушені нести відповідальність. За порушення 1 частини 2 статті накладається штраф у розмірі 500-1000 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян, а за повторне порушення у періоді до 3-ох років – у розмірі 1000-2000 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян. За безоплатне поширення пластикових пакетів також накладається штраф, спершу у розмірі 100-200 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян, а вдруге у розмірі 200-500 неоподатковуваних мінімумів доходів громадян. Штраф потрібно сплатити протягом 15 днів після вчинення правопорушення.

На жаль, реалізація реформи щодо стратегії управління відходами є занадто повільною, але ініціатива міст та громад активно проявляється. У грудні 2018 року Тернопільська міська рада прийняла рішення про обов'язкове сортування побутових відходів. Керуючись Законами України “Про місцеве самоврядування в Україні”, “Про охорону навколишнього природного середовища”, “Про природно-заповідний фонд України”, “Про стратегічну екологічну оцінку”, з метою покращення екологічної ситуації на території Тернопільської міської територіальної громади, враховуючи висновки постійних комісій міської ради з питань бюджету та фінансів і з питань житлово-комунального господарства, екології, надзвичайних ситуацій, енергозабезпечення та енергоефективності, міська рада

#### ВИРІШИЛА:

1) Затвердити Програму охорони навколишнього природного середовища Тернопільської міської територіальної громади на 2020-2023 роки, згідно з додатком (додається).

2) Управлінню житлово-комунального господарства, благоустрою та екології забезпечити внесення відповідних змін до Програми реформування і розвитку житлово-комунального господарства Тернопільської міської територіальної громади на 2019-2020 роки.



3) Контроль за виконанням рішення покласти на постійну комісію міської ради з питань житлово-комунального господарства, екології, надзвичайних ситуацій, енергозабезпечення та енергоефективності.

Побутові відходи вивозяться на сміттєзвалище біля с. Малашівці Зборівського району Тернопільської області, де щороку проводиться рекультивация території, використовуючи висівки кар'єру для пересипки відпрацьованої його частини, на що виділяються кошти з міського бюджету. Завдяки системі роздільного сортування у 2018 році було вилучено 97,8 тис.т. полімерів. На території обласного центру встановлено близько 1000 спецемокостей для збору полімерів. Окрім цього, виготовлено паспорт міського сміттєзвалища, а також виготовлено та затверджено санітарну схему очищення території обласного центру. Також розпочато будівництво сміттєсортувальної лінії. Програмою передбачено рекультивация та обстеження ґрунтів у зоні впливу сміттєзвалища твердих побутових відходів поблизу с. Малашівці. Планується встановити систему дегазації. Також одним із пунктом реалізації плану є облаштування 124 нових контейнерних майданчиків для ресурсного сортування побутових відходів.

Надзвичайно важливим є 6 пункт програми – Екологічна культура та виховання, який включає інформування населення про стан навколишнього середовища місцевості, впровадження проектів екологічного спрямування із залученням навчальних закладів, установ та організацій та підвищення рівня екологічної культури та освіти у громадян.

### **Література:**

1. ТОП простих кроків, які допоможуть врятувати планету [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://blog.comfy.ua/ua/top-prostikh-kroktiv-yakidopomozhut-vryatuvati-planetu/>
2. Пластик чи життя: коли в Україні почнуть переробляти ПЕТ-пляшки. [Електронний ресурс] // Економічна правда – 2019. Режим доступу: <https://www.epravda.com.ua/columns/2019/03/15/646133/>

3. Шкода пластику для природи: скільки він розкладається і чим небезпечний. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ecogrizzly.shop/dangerous-plastic/>

4. Про Закон України «Про обмеження обігу пластикових пакетів на території України». [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1489-20#Text>

5. Про затвердження Програми охорони навколишнього природного середовища Тернопільської міської територіальної громади на 2020-2023 роки. [Електронний ресурс]. Режим доступу : <https://ternopilcity.gov.ua/sesiya/rishennya-sesii/35101.html>

*Керівник: кандидат історичних наук., доцент кафедри  
українознавства та філософії Гумен Ю.Є.*

**Рябчун Кирило Юрійович**

*студент 4 курсу, спеціальність 015 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології»*

**Білевич Іван Петрович**

*студент 4 курсу, спеціальність 015 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ АНТРОПОГЕНОГО ФАКТОРУ  
ВИКОНАННЯ ДОРОЖНІХ ПРОЕКТІВ НА БІОРІЗНОМАНІТТЯ  
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Погіршення стану навколишнього середовища і виснаження природних ресурсів, викликані систематичною та регулярною діяльністю людства. В останні десятиліття, питання впливу людської діяльності на навколишнє середовище виходить на істотно новий рівень досліджень. На сьогоднішній день існує ряд методик, які були розроблені науковця, для планування на базі достовірної інформації можливих екологічних наслідків в різних галузях людської діяльності. Однією з таких методик є процедура оцінки впливу на навколишнє середовище (ОВНС). Ця методика включає в себе систематичну

ідентифікацію та оцінку про вплив антропогенного фактору на навколишнє середовище, що викликано реалізацією певного проекту або комплексу робіт. ОВНС – це методика, яка є перевіреною та визнаною в усьому світі. Потенціальна роль ОВНС у досягненні цілей сталого розвитку була чітко означена та представлена на саміті Землі, що відбулася в Ріо-де-Жанейро 1992 року [2].

Методика ОВНС складається зі створення звіту, що включає в себе оцінку впливу на навколишнє середовище, в якому узагальнюються результати оцінки та узгодженості прогнозованих впливів на навколишнє середовище. Такий звіт надається органам влади для реалізації відповідної оптимальної екологічної політики. Оцінка впливів складається з ряду дисциплінарних досліджень, кожне з яких присвячене одній конкретній категорії впливів (шум, випромінювання тощо) або ж одному компоненту навколишнього середовища (повітря, вода тощо).

Оцінка екологічних наслідків діяльності людини означає вивчення того, яким чином ця діяльність впливає на життєздатність усіх істот і цінність місця, території, екосистеми, яка підпадає в зону впливу. Відповідно, оцінка екологічної значущості території може реалізовуватися за різними методиками, цілями та точками зору [4]. Одна з таких комплексних характеристик фокусується на збереженні біологічного різноманіття (біорізноманіття). На сьогоднішній день, ця характеристика входить до переліку ключових екологічних проблем, які необхідно враховувати при плануванні землекористування [1].

Серед видів людської діяльності, що становлять найбільшу загрозу для збереження біорізноманіття, є будівництво лінійних об'єктів інфраструктури, зокрема доріг. Такі проекти являють собою штучні конструкції, яка деформують ландшафт і порушують природні умови проживання цілих екосистем. Це, в свою чергу, впливає на чисельність і розподіл видів рослин і тварин, тобто на біорізноманіття районів, що підпадають під вплив будівництва. Дорожні мережі, сьогодні охоплюють значну частину

ландшафтних зон, їх вплив поширюється до такої міри, що вважається, що екологічно порушена наявністю доріг територія досягає 25-30% поверхні суші будь-якої країни [3].

Будівництво нової інфраструктури, розширення житлових комплексів, будівництво промислових заводів, збільшення пропускну здатності аеропортів – ці і інші типові приклади проектів, які в більшості цивілізованих краї реалізуються лише після проведення компетентним органом влади планування, яке включатиме й дослідження з оцінки впливу на навколишнє середовище. Дозвіл на виконання робіт видається тільки в тому випадку, якщо усі загальні позитивні ефекти від реалізації проекту, значним чином перевищують негативні [2].

Аналітичні аспекти включають перелік методів і прийомів, які необхідні для збору коректних даних, визначення впливу на навколишнє середовище, оцінки значущості такого впливу, пропозиції заходів, щодо пом'якшення цього впливу тощо.

Стандартна процедура оцінки впливу на навколишнє середовище включає в себе [5]:

1) Попередній аналіз проекту. На цього етапі визначається доцільність виконання ОВНС для даного проекту, тобто визначається, чи здатний взагалі надати якийсь вплив чи ні;

2) Огляд. Цей етап спрямований на визначення пріоритетних питань, які в подальшому будуть досліджуватися більш пріоритетно в ході ОВНС;

3) Базове дослідження. На цьому етапі виконується опис екологічних умов ділянки, регіону, екосистеми, де планується виконати проект, що впливає на навколишнє середовище;

4) Прогнозування впливу. Визначаються можливі «зміни» параметрів навколишнього середовища, які можуть виникнути протягом певного періоду в межах території, які підпадає під цей вплив;

5) Оцінка впливу. На цьому етапі виконується оцінка значущості прогнозованого впливу, що включає в себе громадську думку, точку зору

зацікавлених сторін, а також думку вчених та інших фахівців, які можуть володіти знаннями для виявлення ефектів, які не розглядаються широкою громадськістю;

б) Пом'якшення. На цьому етапі визначаються дії, які можна реалізувати задля усунення або зменшення прогнозованих впливів або задля їх компенсації;

7) Звіт про вплив на навколишнє середовище. Цей етап містить документацію, що включає в себе результати базового дослідження, прогнозування, оцінки та пом'якшення наслідків впливу;

8) Огляд. На цьому етапі перевіряється адекватність сформованого звіту з точки зору її повноти, зрозумілості та чіткості, а також її наукової та методологічної правильності;

9) Моніторинг. Це останній етап, який полягає в перевірці того, чи відповідає вплив, викликаний проектом тому, що був спрогнозований в звіті про вплив на навколишнє середовище.

Таким чином, процедура ОВНС покликана сприяти обліку екологічних проблем, зокрема біорізноманіття, при прийнятті рішень, що пов'язані з утвердженням нових видів діяльності в галузях будівництва. Екологічна оцінка спрямована на розробку і застосування методологічних баз для оцінки актуальності територій задля їх збереження та підтримки.

### **Література:**

1. Bireescu, G., Munteanu, N., Stoleru, V., Avasilcăi, L., & Bireescu, L. (2014). Assessing the anthropogenic impact on environment by health soil card. *EQA-International Journal of Environmental Quality*, 14, 1-9.

2. Geneletti, D. (2002). Ecological evaluation for environmental impact assessment (pp. 48-49). Koninklijk Nederlands Aardrijkskundig Genootschap.

3. Koff, T., Vandiel, E., Marzecová, A., Avi, E., & Mikomägi, A. (2016). Assessment of the effect of anthropogenic pollution on the ecology of small shallow lakes using the palaeolimnological approach. *Estonian Journal of Earth Sciences*, 65(4).

4. Yurova, Y., & Shirokova, V. (2020). Geocological Assessment of Anthropogenic Impacts on the Osetr River Basin. *Geosciences*, 10(4), 121.

5. Зубко К. Ю. Оцінка наслідків антропогенного впливу на природу і суспільство // *Економіка і суспільство*. Вип. №9. – 2017. С. 826-831.

*Керівник: асистент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Гончаренко А. В.*

**Негода Олександр Анатолійович**

*студент 4 курсу, спеціальність 015 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології»*

**Долгополов Сергій Юрійович**

*студент 4 курсу, спеціальність 015 «Професійна освіта. Комп'ютерні технології»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНИЙ ВИКЛИК СЬОГОДЕННЯ У РОЗРІЗІ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ В МІСТІ КИЄВІ**

Повітря є частиною життя всіх живих організмів. Для людини повітря відіграє найважливішу роль, оскільки від цього залежить тривалість життя. Будь-яка частинка, яка потрапляє в повітря або формує в результаті хімічні реакції в повітрі, може бути аерозолем. Саме аерозолі – тверді та рідкі частинки, а також певні гази, потрапляють в наш організм через дихання, що шкодить здоров'ю.

Забруднення повітря турбує в основному великі міста, де чисельність чинників забруднення досягає рекордів. Основними чинниками забруднення є пересувні джерела – транспорт та стаціонарні – промислові комплекси. Аерозолі також можуть потрапляти з інших місць, наприклад, із попелу вулканів, пилку рослин і спорів плісняви.

На забруднення також впливає озон, який знаходиться в атмосфері і захищає нас від сонця. Проте чим ближче він до нас, тим більше він впливає та шкодить нашому здоров'ю. Озон на рівні землі формується, коли сонячне світло вступає в реакцію з певними хімічними сполуками, котрі поступають з

джерел спалювання палива, такі як фабрики або вихлопні гази автомобілів. Коли частинки в повітрі реагують з озоном, вони створюють смог, який створює забруднення повітря і робить нульову видимість на горизонті.

Нещодавно Київ був найбільш забрудненим містом по показникам чистоти повітря. На сьогодні Київ посідає поважне місце в топі рейтингу порталу iqair, який оновлює показники у реальному часі[1]. На забруднення впливає частота заторів транспорту, під час яких викиди в атмосферу становлять більше 80% від всіх чинників[3], що пояснюється частими явищами смогу в місті.

Окрім самого транспорту як джерела, потоки забрудненого повітря довго залишаються на рівні пересічних людей, що характерно для обумовлено вузьких магістралей та щільність будівель на великий потік транспорту. Місто потребує насадження дерев вздовж магістралей, які захищають від більшості чинників і формують відновлення чистоти повітря.

Для вирішення проблеми забруднення повітря від транспорту потрібно перейти на аналоги – електричний вид транспорту. Окрім готових машин Tesla, які працюють повністю від електроенергії, є ще концепт ідеї транспорту від енергії сонячного повітря[2].

Завдяки формуванню відповідних заходів екологічної безпеки, відновлення екологічної стабільності в Києві змінить погляди на екологію в країнах всього світу.

### **Література:**

1. iqair.com – Режим доступу: <https://cutt.ly/MYUW4Hn>.
2. ukr-prokat.com – Режим доступу: <https://cutt.ly/OYUW63V>.
3. Interfax-Україна інформаційне агентство – Режим доступу: <https://cutt.ly/NYUEawH>.

*Керівник: асистент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Гончаренко А.В.*

**Немченко Юрій Владиславович**

*кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін та охорони праці*

*Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова*

## **РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОНЦЕПЦІЇ SMART GRID В УМОВАХ ЕНЕРГОСИСТЕМИ УКРАЇНИ**

Стрімка урбанізація та глобальні кліматичні зміни спонукають людство зосередити увагу на вирішенні проблем раціонального використання ресурсів. Економічно розвинені країни серед пріоритетів розвитку визначили раціональне використання енергії та перехід до відновлювальних джерел енергії. Серед амбітних планів – встановлено терміни до 2050 року звести викиди вуглекислого газу до нульової позначки. Окремі острівки такої концепції з'являться найближчим часом у Європі та інших частинах світу. Так, Мюнхен і Копенгаген планують до 2025 року повністю перейти на використання енергії з відновлювальних джерел [1, 262].

Натомість в українській енергетиці спостерігаються зовсім інші процеси. За даними асоціації операторів електричних мереж [2] загальний показник зносу інфраструктури становить понад 60%, що призводить до високого рівня аварійності, значних втрат енергії (до 15 млрд кВт-год), низької надійності та якості постачання енергії споживачам.

Для вирішення існуючих викликів у складних енергетичних об'єднаннях у міжнародній практиці сформувався концепція Smart Grid (розумні електричні мережі), яка є природним етапом еволюції енергетичної системи. Реалізація принципів функціонування Smart Grid дозволяє автоматизувати системи моніторингу, забезпечити інтелектуальне керування та захист енергетичної системи, виключивши людський фактор, суттєво знизити показник SAIDI та втрати енергії (до 25%).

В Україні впродовж останніх років здійснювалась активна розбудова «зеленої» енергетики, головним стимулом якої стало запровадженням «зеленого тарифу». Швидкий розвиток сонячної енергетики став причиною



розбалансування єдиної енергосистеми. Це обумовлено неспівпадінням періодів генерації енергії відновлювальними джерелами та піковими періодами споживання. Такий стан речей спонукає науковців зосередити свою увагу на проблемі створення ефективних систем накопичення генерованої енергії. Проте інтенсивність цих робіт має досить віддалену перспективу. Інша проблема існуючих централізованих енергомереж – недостатньо ефективний розподіл наявної енергії. Крім того, транспортування електричної енергії на великі відстані також потребує додаткових енерговитрат.

Не заперечуючи цінність єдиної енергетичної системи, в світі активно розвиваються новітні локальні енергетичні мережі, які розбудовуються на основі технологічної концепції Smart Grid. Ця технологія більш гнучко забезпечує потреби різних категорій споживачів енергії, адаптивно реалізує принцип диверсифікації джерел енергопостачання. Так, реалізація Smart Grid технологій в Сполучених Штатах та країнах європейського союзу не лише підвищили рівень ефективності використання електроенергії, а й внесли зміни в технічні параметри енергосистеми і в модель функціонування енергоринку. Важливу роль в новій моделі займають не великі генеруючі компанії, а безліч малопотужних індивідуальних господарств, громадян і підприємств, які генерують енергію для власних потреб, а надлишки віддають в об'єднану енергосистему. Найбільш поширеними у світі системами розподіленої енергогенерації є фотоелектричні, які поділяються на постійно діючі та гібридні [3].

Реалізація принципу розподіленої енергогенерації потребує технічного забезпечення, яке дозволить здійснювати якісне регулювання показників енергореурсів, їх перерозподіл та надання супутніх послуг. Для реалізації цих принципів в Європейському Союзі перш за все було реалізовано систему обліку використання енергії. Це дозволило більш точно розуміти процеси, що протікають енергосистемі, і здійснювати якісне планування розвитку і функціонування системи в цілому та налагодити систему взаєморозрахунків між постачальниками і споживачами енергії. Такий підхід дозволяє

здійснювати адаптивне регулювання потужності генерації та знижує витрати для генерації електроенергії.

Значне зростання кількості та потужності побутових споживачів та збільшення потужності промислового устаткування залишає невирішеним питання скорочення навантаження на енергетичну мережу. Особливо проблемними залишаються пікові періоди навантажень, вирішення яких можливе шляхом застосування розподіленої енергогенерації в розумних електричних мережах і використання мікромереж, які в ці періоди можуть від'єднатися і функціонувати в локальному режимі самозабезпечення.

Отже, на основі аналізу розвитку енергетичних мереж США та провідних європейських країн, структури та проблем функціонування єдиної енергосистеми України, можна зробити висновок, що одним із напрямків вирішення нагромаджених проблем може бути розбудова інтелектуальних розподілених енергетичних мереж, які здатні адаптивно реагувати на стан системи в цілому, обираючи оптимальний режим роботи окремих компонентів.

### **Література:**

1. Немченко Ю.В. Розумні мікроенергетичні системи в стратегії розвитку відновлювальної енергетики// Матеріали XXVII Міжнародна науково-практична конференція «Відновлювальна енергетика та енергоефективність у XXI столітті» (20 – 21 травня 2021 рік), К.: Інтерсервіс, 2021 – 1104 с.

2. Основні проблеми системи розподілу електроенергії та шляхи їх розв'язання [Електронний ресурс:]. Режим доступу: <http://adsoeukr.org/perspective>

3. П'ять технологій, які змінять сервіси енергетичних компаній [Електронний ресурс:]. Режим доступу: <https://ecoaction.org.ua/rozpodilene-vyrobnytvo-energii.html>

4. Вакуленко І.А., Колосок С.І. Типологізація «розумних» екологічнобезпечних енергетичних рішень адаптованих до особливостей

вітчизняних енергомереж Вісник СумДУ. Серія «Економіка», №2. 2019 С. 21 – 25.

**Кузьмішина Раїса Сергіївна**

*студентка 3 курсу, спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»*

**Прокопенко Владислав Дмитрович**

*студентка 1 курсу, спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ПРОСВІТНИЦТВО МОЛОДІ**

Особливостями сучасного етапу соціально-економічного розвитку є висока техніко-технологічна різноманітність та швидка мінливість науково-технічного розвитку поєднано з постійно діючими факторами впливу (ринку товарів, капіталу, ринку праці та ін.) на тлі економічної конкуренції та обмеженості ресурсів. Весь світ переживає глибоку соціально-культурну кризу, пов'язану із посиленням ролі споживання в усіх сферах життя при одночасному загостренні економічних та екологічних проблем.

Екологічна ситуація в Україні, як і в інших країнах світу значною мірою залежить від впливу як природних так і техногенних чинників. Визначення еколого-техногенних проблем, або, точніше, екологічних проблем техногенного походження, що потребують першочергового реагування є завданням з обґрунтування прийняття управлінських рішень в сфері екологічної безпеки. Екологічні проблеми за визначенням мають як галузевий та територіальний аспект [1].

Людина отримує з природи все: повітря, воду, сировину для промисловості і як частина цієї природи може бути лише в постійній взаємодії з нею. На жаль, в нашій країні забруднення довкілля досягло значних масштабів, а на тлі економічних криз проблема кардинального екологічного оздоровлення не вирішується.

Нове покоління вступає в життя в період негативних наслідків від забрудненого середовища.

Погіршення стану більшості екосистем біосфери, істотне зменшення біопродуктивності й біорізноманітності, катастрофічне виснаження ґрунтів і мінеральних ресурсів за небаченої забрудненості поверхні Землі; гідросфери й атмосфери пов'язані з інтенсивним зростанням чисельності населення планети та розвитком науково-технічного прогресу протягом останніх 50 років.

Екологічна ситуація, яка склалася в світі, настійно вимагає швидкої перебудови мислення людства і кожної конкретної людини, формування екологічної свідомості і екологічної культури. Дуже важливо, щоб усвідомлення значимості природи стало внутрішнім переконанням особистості. Екологічна освіта і виховання покликані забезпечити молоде покоління науковими знаннями про взаємозв'язок природи і суспільства, допомогти зрозуміти багатогранне значення природи для суспільства в цілому і кожної людини зокрема, сформуванню прагнення і вміння брати активну участь в охороні й поліпшенні навколишнього середовища.

Однією з найактуальніших проблем сучасності є взаємодія людини з природою. Важливим аспектом у вирішенні проблеми збереження природних ресурсів є освіта людей в області навколишнього середовища, екологічне виховання всього населення, а особливо підростаючого покоління. Екологічна проблема виростає в проблему перетворення стихійного впливу людей на природу, в свідомо, цілеспрямовано, планомірно розвиваючу взаємодію з нею. Така взаємодія може бути здійснена при наявності в кожній людині достатнього рівня екологічної культури, екологічної свідомості, формування яких починається з раннього дитинства і продовжується все життя [1].

Екологічне виховання – це організований і цілеспрямований процес формування системи наукових знань про природу і суспільство, поглядів і переконань, що забезпечують становлення відповідального ставлення молоді до природи, реальним показником якого є практичні дії учнів та студентів по відношенню до природного середовища, що відповідають нормам людської

моральності. Екологічна освіта є сукупністю екологічних знань, екологічного мислення, екологічного світогляду, екологічної етики, екологічної культури.

Питання екологічного виховання доки ще не приймається більшістю людей як особисті, що перехрещуються безпосередньо з життєвим шляхом окремої людини і часто навіть визначають її долю. Причиною цього є, найперше, відсутність елементарної екологічної культури у вихователів – батьків та педагогів [3].

До недавнього часу розвиток людського суспільства і самоочищення навколишнього природного середовища від техногенних забруднень перебували в динамічній рівновазі. Проте останніми роками інтенсивне зростання чисельності населення планети, надзвичайно інтенсивний розвиток промисловості, сільського й комунального господарства та інші чинники антропогенного впливу на навколишнє природне середовище, незважаючи на колосальні екологічні резерви біосфери та її самоочисну спроможність, призвели до різних негативних наслідків, з якими вона впоратися не здатна.

Сьогодні, як ніколи, перед людством стоїть питання про необхідність зміни свого ставлення до природи і забезпечення відповідного виховання і освіти нового покоління. У сучасному складному, різноманітному, динамічному, повному протиріччю світі проблеми навколишнього середовища (екологічні проблеми) придбали глобальний масштаб. Основою розвитку людства має стати співдружність людини і природи. Кожен повинен зрозуміти, що тільки в гармонійному співіснуванні з природою можливий подальший розвиток нашого суспільства [3].

Українці та громадяни ЄС однаково відчують високий вплив екологічних факторів на якість життя, а екологічні проблеми мають прямий вплив на життя громадян як в Україні, так і в ЄС.

За словами науковців, екологічна свідомість перебуває в тісному зв'язку зі світоглядною концепцією співвідношення свідомості і буття, гносеологічною парадигмою принципового пізнання світу. Іншими словами,

екологічною свідомістю є бажання особи жити і функціонувати в чистому навколишньому середовищі.

З підвищенням рівня самосвідомості українських громадян, з'явилась потреба жити та народжувати дітей в не забрудненому сміттям, шкідливими викидами навколишньому природному середовищі.

Як свідчить нещодавнє екологічне опитування, практично дев'ять з десяти українців вважають, що можуть особисто відігравати роль в охороні довкілля, а більшість вважає, що повинна робити більше для охорони довкілля. В той же час, більшість українців відмічають, що має місце порушення їхніх екологічних прав з боку органів державної влади та місцевого самоврядування, що уповноважені законодавчими актами на здійснення екологічної політики [2].

Екологічні права громадян, їх становлення та розвиток є одним із пріоритетів діяльності міжнародної спільноти. Яскравим прикладом є Конвенція Європейської Економічної Комісії ООН «Про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля», що була прийнята 25 червня 1998 р. у м. Оргусі (Данія). Україна стала однією з перших держав, що підписала цю Конвенцію. Оргуська конвенція визначила три основних екологічних права, що розглядаються як важливі чинники у становленні демократії:

- 1) доступ громадськості до екологічної інформації;
- 2) участь громадськості у процесі прийняття рішень з питань, що стосуються довкілля;
- 3) доступ громадськості до правосуддя з питань, що стосуються довкілля.

Відповідно до українського законодавства, кожен з українців має право на безпечне для його життя і здоров'я навколишнє середовище; внесення пропозицій до нормативно-правових актів, які регулюють стан навколишнього природного середовища; участь у розробленні та здійсненні заходів щодо охорони навколишнього природного середовища, раціонального і

комплексного використання природних ресурсів; здійснення загального і спеціального використання природних ресурсів; об'єднання в громадські природоохоронні формування; вільний доступ до інформації про стан навколишнього природного середовища; оскарження у судовому порядку рішень, дій або бездіяльності органів державної влади, органів місцевого самоврядування, їх посадових осіб щодо порушення екологічних прав громадян у порядку, передбаченому законом.

В той же час, існують непоодинокі випадки порушення екологічних прав та свобод громадян, шляхом безкарного пограбування природних ресурсів, надання дозволів на забруднення повітря, водойм, гранту шкідливими речовинами.

Негативні екологічні наслідки війни на Донбасі; аномальне маловоддя в річках України; вирубування лісів на Закарпатті; лісові пожежі на Поліссі та приховування інформації про них; незаконний видобуток бурштину як порушення права виключної власності українського народу; вимирання зникаючих видів тварин і рослин та інші екологічні катастрофи, що є проявами порушення екологічних прав та свобод громадян України, частково або повністю спричинені діями або ж бездіяльністю органів державної влади та органів місцевого самоврядування [4].

У Основних засадах (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2020 р. було визначено її стратегічні цілі, які полягають у поліпшенні екологічної ситуації та підвищенні екологічної безпеки, зменшенні антропогенного впливу на довкілля, досягненні безпечного для здоров'я людини стану навколишнього природного середовища, інтеграції екологічної політики до усіх сфер діяльності та вдосконаленні системи інтегрованого екологічного управління, припиненні втрат біологічного та ландшафтного різноманіття і формуванні екологічної мережі, забезпеченні екологічно збалансованого природокористування, підвищенні рівня суспільної екологічної свідомості.

Прикро визнавати, проте аналіз вищезазначеного документа свідчить, що реалізація його цілей на практиці є дуже низькою.

Звісно, є екологічні проблеми, які не мають антропогенного чинника, а на які впливають так звані «глобальні зміни клімату», як-то повені чи посухи, аномальні коливання температури повітря, атмосферного тиску, магнітні бурі тощо.

В той же час, більшість екологічних проблем в Україні може бути вирішена на рівні держави.

Навколишнє середовище в Україні, особливо в великих містах, наразі перебуває в кризовому стані.

Одним з показових підтверджень цьому є, висновки нещодавніх досліджень, що в центрі Києва радіологічний фон вищий, ніж в Чорнобилі. Вражає, так? Це спричинено безконтрольністю викидів фабрик, заводів, автомобілів та неспроможністю зелених насаджень очистити повітря з таким обсягом шкідливих речовин.

Надмірне використання поліетиленових пакетів та пластикових пляшок є світовою катастрофою. В водах Тихого океану плаває Велика тихоокеанська сміттєва пляма, площу якої різні дослідники оцінюють від 700 тис. до 15 млн км<sup>2</sup>, тобто найменша оцінка перевершує площу України на 20%. Залежно від щільності, поліетиленові пакети розкладаються від 100 до 400 років, призводять до загибелі риб і тварин.

Як свідчить статистика в Україні, кожен десятий українець нічого не зробив за останніх півроку для захисту довкілля. 48,2% не зменшили використання одноразових поліетиленових пакетів, а лише 1,8% ніколи їх не використовували [5].

Кожному з громадян України потрібно почати, перш за все, з самого себе: мінімізувати використання пластикових пакетів, замінивши їх на еко-сумки; сортувати сміття; користуватись світлом та електроприборами лише за необхідності; економити воду; відавати на переробку одяг, макулатуру, батарейки; використовувати альтернативні види енергії (сонячну, вітрову);



пересісти з автомобілів на велосипеди; змінити раціон харчування на органічну продукцію тощо. Кожен має розуміти, що екологічні проблеми потрібно вирішувати вже сьогодні і розпочати необхідно з самого себе.

**Сьогодні, використовуються всі види екологічного моніторингу на всіх рівнях у всьому світі.** Міжнародне співробітництво помагає здійснювати глобальний екологічний моніторинг, а його дані обробляються в спеціальних міжнародних центрах і передаються для вивчення та ухвалення рішень у спеціальні екологічні міжнародні організації при ООН, урядами найбільших країн світу. З 1991 року в межах України виховується програма системного екологічного моніторингу парникового ефекту й збільшення розмірів озонових "дір" в атмосфері) відбуваються через неконтрольовану, не узгоджену із законами життя й природи діяльність людини [4].

Українська економіка має пройти значну екомодернізацію, аби залишатися конкурентною. Про це розповіла заступниця Міністра захисту довкілля та природних ресурсів України з питань європейської інтеграції Ірина Ставчук на форумі «Україна-30. Екологія» під час дискусійної панелі «Економіка екології».

Ірина Ставчук: Економіка зміни клімату проста - бездіяльність у сфері кліматичних змін матиме шалені економічні наслідки, в десятки і сотні рази вищі за кошти, потрібні для поступового скорочення викидів. Однак суспільство поки складно сприймає ці факти, адже повною мірою ще не відчуває їх вплив. Та коли зміни стануть відчутними, запізно вживати якісь заходи для їх запобігання.

За її словами, людство у наступні 10 років має зупинити ріст викидів парникових газів, а у наступні 20 – зменшити ці викиди практично до нуля, аби досягти кліматичної нейтральності. І саме тому світові лідери ставлять питання зміни клімату одним з головних.

Більше того, екологічні і економічні аспекти виходять на перший план при прийнятті фінансових рішень. Вартість тонни викидів в європейській системі торгівлі викидами складає 50 євро. У той же час ринок зелених

облігацій сягнув 600 млрд. євро і попит на кліматичні проекти для інвестицій тільки зростає.

Ірина Ставчук також відзначила, що велика кількість українських корпорацій уже поставила собі за мету декарбонізуватися і вже розпочала процес трансформації.

«Переконана, що реалізація кліматичних заходів покращить якість життя українців та зробить міста чистішими. Адже серед них утеплення будівель, модернізація міської інфраструктури, мереж теплопостачання, розвиток громадського транспорту та велосипедної інфраструктури».

За її словами, найскладніше буде секторам енергетики та промисловості, адже у них багато років не відбувалася модернізація. А відкладати її ще на 10 років – це просто ставити ці системи на шлях до загибелі. У промисловості це ризикує того, що вона перестане бути конкурентною [6].

Екологічна модернізація – теорія соціальних змін, що описує економічні та соціальні зміни, в основу яких покладено «екологічний сигнал».

Наприклад, до екомодернізації, яка вже почала розвиватись, можна віднести зелене будівництво. *Одною з екологічних проблем є зростання кількості міст-гігантів, що стали найбільшими та найнебезпечнішими забруднювачами довкілля й згубниками природи, її "раковими пухлинами".*

Однією з основних засад екологічної модернізації є розгляд економічного зростання та промислового розвитку з точки зору навколишнього середовища. На основі так званого «просвітленого інтересу до самого себе» можна вигідно поєднати економіку та екологію: «екологічна продуктивність» (продуктивне використання природних ресурсів та середовищ: повітря, води, ґрунту, екосистем) може бути джерелом подальшого зростання та розвитку. За таким же принципом працюють ідеї «продуктивності праці» та «продуктивності капіталу». Таким чином зросте ефективність використання енергії та ресурсів, інновації в галузі виробництва, такі як екологічний менеджмент, стійке управління ланцюгом поставок, екологічно чисті технології, знаходження доброякісної заміни небезпечних

речовин, створення виробів у інтересах охорони довкілля. Радикальні інновації у цих сферах не тільки сприятимуть зменшенню обігу ресурсів та об'єму викидів, але й змінять якість та структуру «промислового метаболізму». В умовах коеволюції людини та природи, та з метою покращення ємності навколишнього середовища, філософія екологічної модернізації надає людям активну роль, яка може конфліктувати з охороною природи.

Врешті-решт, існує загальне розуміння того, що екологічна модернізація призведе до інноваційних структурних змін. Тому на разі дослідження зосередженні більше на екологічних інноваціях та взаємодії різних соціальних чинників (наукових, економічних, інституційних, правових, політичних, культурних), які сприяють таким інноваціям, або ж навпаки перешкоджають їм.

Екологічне будівництво або зелене будівництво — це практика будівництва та експлуатації будівель, метою якої є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів протягом всього життєвого циклу будівлі: від вибору ділянки до проектування, будівництва, експлуатації, ремонту і знесення. Іншими словами - *це системний підхід до проектування, облаштування й утримання будинків, який дозволяє зробити будівлю ресурсозберігальною, максимально зручною та з мінімальним впливом на навколишнє природне середовище.*

Іншою метою зеленого будівництва є збереження або підвищення якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища[7].

Хоча нові технології постійно удосконалюються для застосування у поточній практиці створення зелених будівель, основною турботою даного підходу є скорочення загального впливу споруди на довкілля і людське здоров'я, що досягається за рахунок:

- ефективного використання енергії, води та інших ресурсів;
- уваги до підтримки здоров'я мешканців;
- скорочення кількості відходів, викидів та інших впливів на довкілля.

Енергоефективна будівля використовує для свого енергозабезпечення (гаряче водопостачання, опалення, вентиляція та кондиціонування) альтернативні джерела енергії (енергія сонячного випромінювання, тепло ґрунту, тепло повітря, ін.) та електроенергію. Її система енергозабезпечення як правило складається з енергоактивних огорожувальних конструкцій (енергоактивний дах, енергоактивний фасад) на базі геліопрофілю (електрогеліопрофілю), геотермальної теплової помпи та сезонного ґрунтового акумулятора тепла.

На сьогодні складаються сприятливі перспективи для розвитку екологічного будівництва в Україні. Це зумовлено низкою причин, основними з яких є:

- курс на інтеграцію в європейський простір, включаючи переорієнтацію на стандарти ЄС у будівництві й архітектурі;
- енергетична безпека й тісно з нею пов'язані питання енергозабезпечення будинків та споруд;
- зростання інтересу до «зеленої» тематики з боку як професійного, так і широкого загалу.

Не зважаючи на стагнацію ринку нерухомості, ці тенденції створюють основу для зростання інтересу до «зеленого» будівництва в найближчій перспективі. Унаслідок поширення ідеї сталого розвитку і «зеленого» будівництва в Україні дедалі більше професіоналів, експертів та бізнесменів зацікавлені в застосуванні цих принципів у своїх проектах.

Однак, поки що напрям «зеленого» будівництва в нашій країні знаходиться на початковій стадії розвитку. Реалізованих проектів не так багато, та й кількість компаній, що активно використовують підходи «зеленого» будівництва, також незначна.

Головним інструментом втілення принципів зеленого будівництва в проектах нерухомості є так звані системи зеленої сертифікації. Системи «зеленої сертифікації» характеризуються наступним:

- Оцінка всього життєвого циклу будівлі, а не тільки проектно-будівельної частини;
- Використання широкого спектру різних критеріїв, які оцінюють розташування земельної ділянки, що застосовуються технології проектування і будівництва, використання поновлюваних джерел енергії, технологію демонтажу та ін.;
- Сертифікація не є поодиноким дією, а процесом, який супроводжує проектування і будівництво об'єкта.

Вже сьогодні перспективи екологічного стану в Україні можуть покращитись завдяки тому, що молодше покоління більш свідомо відноситься до майбутнього і починає виправляти помилки старшого покоління. Вже сьогодні можна побачити шкільні проекти, які розробили діти та підлітки, технології яких можна успішно використовувати [7].

В майбутньому завдяки прагненню юнаків покращувати рівень життя за допомогою екомодернізації покращиться не тільки екологічна ситуація, але й економічна. Також більш серйозно відноситимуться до цього на законодавчому рівні, хоча можна було б починати вже сьогодні.

Наразі в Україні починає популяризуватись стиль здорового та екологічного життя. В закладах харчування пластикові трубочки замінюються залізними чи паперовими, в магазинах поліетиленові пакети – на тканинні мішечки. В той же час, Україні потрібно пройти ще тривалий час до забезпечення чистого екологічного середовища, чого можна досягти лише спільними зусиллями громадян та самої держави, в особі уповноважених органів.

Отже, основними напрямками нового політичного курсу України має стати реформування законодавства, що регулює захист навколишнього середовища та забезпечення прав громадян України задля уникнення екологічної катастрофи в подальшому.

### **Література:**

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік: ДСНС України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyibezpeki-v--Ukrayini-za-2015-rik.html>.

2. Курняк Л.Д. Екологічна культура: поняття і реальність. // Вища освіта України. - 2006. - №3. - С. 32-37.

3. Екологічне виховання населення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ua.convdocs.org/docs/index-83203.html> (дата звернення 09.12.2021).

4. Екологічні проблеми в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://yur-gazeta.com/publications//ekologichna-svidomist-.html> (дата звернення 10.12.2021).

5. Сосюра С. Г., Хлобистов Є. В. Сталий розвиток та екологічна безпека суспільства в економічних трансформаціях. РВПС України НАН України, ІПРЕЕД НАН України, СумДУ, ЛНТУ, НДІ СРП. Сімферополь: «Фенікс», 2010. С. 524–543.

6. Ірина Ставчук - Інтерв'ю на форумі «Економіка екології» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/news/37522.html> (дата звернення 09.12.2021).

7. Зелене будівництво в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ns-plus.com.ua/2017/08/05/zeleni-innovatsiyi-realiyi-ta-perspektyvy-zelene-budivnytstvo-v-ukrayini/> (дата звернення 10.12.2021).

**Керівник:** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці навколишнього середовища Жукова О.Г.

**Тарабанова Юлія Сергіївна**

*студентка 3 курсу, спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»*

**Будков Богдан Олегович**

*студентка 1 курсу, спеціальність 101 «Екологія»  
Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **СУЧАСНІ МЕТОДИ ОЗЕЛЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ЯК ШЛЯХ ДО СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА**

Тотальна урбанізація і зростання кількості міського населення призведуть до того, що 80% населення житимуть до 2050 року в європейських містах [1; 15].

В умовах сучасної щільної міської забудови спостерігається зміна майже всіх компонентів природного середовища: атмосфери, зеленого простору, ґрунтів, рельєфу, мережі гідрографії і навіть клімату. Видатний український містобудівельник І.О.Фомін зазначав, що в сучасних умовах екологія стає одним з головних критеріїв оцінки усіх видів містобудівної діяльності [6]. Якість життя, здоров'я, можливість сталого розвитку і добробуту людини залежить від якості атмосферного повітря. Забруднення навколишнього атмосферного повітря стає причиною передчасної смерті 600 000 чоловік в регіоні Європейської економічної комісії ООН щорічно. Це в 10 разів більше числа смертей в дорожньо-транспортних пригодах [3]. За таких умов стає очевидною необхідність раціональної взаємодії діяльності людини і довкілля, яка повинна забезпечувати збереження і відновлення природних ресурсів та запобігати шкідливому антропогенному впливу на природне середовище. Усе перелічене є ідеєю Концепції сталого розвитку.

Проблема встановлення балансу між зеленим фондом міста і його забудовою - одна з найважливіших екологічних проблем у місті. Система зелених насаджень є джерелом кисню, регулює (в певних межах) газовий склад повітря і ступінь його забрудненості, зоною збереження біорізноманіття,

підтримує кліматичний баланс міста, захищаючи його від вітру, перепаду температури, підтоплення, зсувів і повеней, створює комфортне середовище для людей, є джерелом естетичного відпочинку людей; формує естетичний каркас міста, поліпшує його архітектурно-художній вигляд і якість міського середовища. Отже, зелені насадження підтримують екологічну рівновагу в урбоекосистемі, формують екологічно сприятливе міське середовище та створюють комфортні умови для населення.

*Актуальність публікації* підтверджується тим, що з початку 2000-х років у багатьох українських міст виникла потреба в територіальних ресурсах для будівництва нових будинків, розважальних центрів, магазинів. У цих умовах зросла зацікавленість територіями з зеленими насадженнями і з'явилася практика знищення насаджень і використання землі для розвитку міст. У результаті в урбаністичному середовищі значно зменшилася площа зелених насаджень. Наприклад, якщо в 1968 році на одну людину в Києві приходилося 24 м<sup>2</sup> зелених насаджень, то нині це число зменшилося до 16 -18 м<sup>2</sup>. З 2000 р. по 2010 р. в Києві було знищено близько 500 га зелених насаджень [4].

У містах України зелені насадження розташовані на площі 4,6 тис. км<sup>2</sup> (38,4 % міських територій), а для загального вжитку вони доступні на площі 1,6 тисяч км<sup>2</sup> (13,4 % міських територій). В Україні фактичний показник у середньому на одного міського мешканця становить 16,3 кв.м зелених насаджень [10]. За міжнародними нормами, цей показник має бути не меншим за 21 м<sup>2</sup> [4]. Лише 6 великих міст України відповідають цьому показнику: Нікополь, Біла Церква, Рівне, Львів, Івано-Франківськ, Тернопіль. Таким чином, наразі постає нагальна проблема гармонізації життєдіяльності людини та суспільства у відношенні до навколишнього природного середовища.

Основні тенденції реалізації зазначеної проблем полягають у збільшенні кількості зелених насаджень без радикальних методів перетворення урбаністичного середовища (без зносу будівель для створення нормованої



кількості озелених зон). Саме тому почали виникати архітектурні напрями і течії, головна концепція яких - єдність з природою.

Наразі у світі активно розвивається тенденція до озеленення усіх поверхонь будівлі: озеленення цокольних поверхів; вертикальне озеленення стін (веранди, тераси, навісні системи); обладнання зимових садів в середині будівель; організація садів на даху; створення спеціальних «зелених поверхів» у багатоповерхових будівлях; мобільне озеленення .

В Україні серед сучасних методів озеленення урбанізованих територій слід назвати мобільні системи озеленення. Це метод озеленення ущільненої забудови міста в короткі терміни, реалізований за допомогою конструктивних елементів, які можуть впроваджуватися, переміщатися, а при необхідності і зовсім забиратися з міського простору. Це легкомонтанжні системи, що мають мобільний, переносний характер, які дозволяють середовищу міста регулярно змінюватися, бути більш різноманітним, неоднорідним і цікавим для мешканців міста. Мобільні системи озеленення - один із способів впровадження в структуру міста так необхідних для людини зелених елементів [2]. Мобільне озеленення дозволяє розмістити необхідну кількість зелених насаджень на невеликих ділянках міського простору, а також використовувати поверхні і території, які не задіяні для організації зелених просторів. Для створення і розміщення подібних систем потрібно мінімум часових витрат та інших ресурсів. Як і малі архітектурні форми, мобільні системи озеленення вносять різноманітність в міське середовище.

Мобільні системи озеленення виконують такі функції:

- ефективний засіб озеленення, що дозволяє збільшити площу озеленення, не змінюючи розміри ділянки, що особливо актуально при дефіциті вільних територій в структурі міста;

- санітарно-гігієнічне значення полягає у формуванні повноцінного простору міського середовища, у регуляції температурного режиму, захисту від сонця, від пилу, шуму, вітру, підвищення зволоження повітря, збагачення киснем, створення природного затінення [5];

- практична (утилітарні) функція мобільного озеленення маскує естетично неприглядні об'єкти та території;

- декоративно-естетична функція полягає у декоруванні та оформленні міських зон, в організації композиційно-художніх просторів, у створенні зв'язків між природою і урбанізованими територіями, що, у свою чергу, має об'єднати і привести до логічної завершеності всі елементи міста;

- емоційно-психологічна функція проявляється у створенні комфорту і гармонії для людини, почуття затишку та захищеності, яке сприймається людиною як на фізичному, так і психологічному рівнях.

Таким чином, мобільні системи озеленення - це комплексний засіб, який забезпечує створення штучного урбосередовища з активним використанням рослинних компонентів, і дизайнерський прийом.

Цікавими є такі заходи біопозитивного характеру: створення на різних рівнях будівель таких зон: сад-дитячий майданчик, сад-спортивний майданчик з тренажерами, сад-кафе, зимовий сад. На жаль, такий досвід озеленення в Україні є не багатий. Тому це питання потребує подальшого дослідження з метою його популяризації.

Отже, в умовах підвищених антропогенних навантажень озеленення сталих населених пунктів набуває особливого значення. Впровадження в структуру міських просторів сучасних методів озеленення спрямоване на стабілізацію екологічної ситуації міського середовища, на встановлення балансу між задоволенням сучасних потреб людства та захистом інтересів майбутніх поколінь по забезпеченню безпечного екологічно чистого довкілля.

### **Література:**

1. «Від слів до дій: Як Платформа з озеленення допомагає досягнути цілей Європейського зеленого курсу» Посібник для міст. Під редакцією Світлани Романко. — Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля» (2021). Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.rac.org.ua/uploads/content/618/files/guidecitieseuropeanlandscaping2021ua.pdf> (дата звернення 10.12.2021).

2. Вотинов М.А. Общественные пространства как объекты гуманизации городской среды. / М.А. Вотинов. – Сб. науч. трудов «Проблемы теории и истории архитектуры Украины. – Одесса, ОГАСА, 2013. – С. 214-222
3. Забруднення повітря – одна із головних причин передчасних смертей в Європі. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://ecoosvita.org.ua/storinka-knygy/zabrudnennya-povitrya> (дата звернення 09.12.2021).
4. Проектирование садов и парков – основные принципы композиции зеленых насаждений. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-49/5.htm> (дата звернення 09.12.2021).
5. Филин В.А. Комфортная визуальная среда/ В.А. Филин// Строительный эксперт. – 2007. – №23 (258). – С. 3-6.
6. Фомін І. О. Основи теорії містобудування. - К.: Наук. думка, 1997. - 182с.

**Керівник:** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці навколишнього середовища Жукова О.Г.

**Малахівська Катерина Ігорівна**  
студент 3 курсу, спеціальність 183  
«Технологія захисту навколишнього середовища»  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## **ЕКОЛОГІЧНЕ ВИХОВАННЯ**

Нинішня екологічна ситуація в Україні викликає чимале занепокоєння. Більша частина населення України не розглядає екологічну складову в якості невід'ємної компоненти поняття «сталого розвитку» суспільства. Натомість, громадяни розуміють сталий розвиток переважно як результат зростання економіки або внутрішнього валового продукту (ВВП) (52%). В той час як «врівноваження інтересів економіки, екології та суспільства» в контексті розуміння поняття сталого розвитку відзначають лише 27% опитаних громадян. Результати проведеного опитування засвідчили катастрофічно низький рівень залучення громадян до екологічних ініціатив. Так, активними

учасниками екологічного руху визнали себе лише 1% населення України. Натомість, відсутність будь-якого досвіду участі в таких рухах чи ініціативах визнали 89,7% опитаних громадян України. [1]

За науковим визначенням – довкілля (навколишнє природне середовище) це всі живі і неживі об'єкти, що природно існують на Землі або в деякій її частині (наприклад довкілля країни, регіону і т.і.). Тобто основними складовими навколишнього середовища є природне та соціальне середовище.

Найбільш чутливою до проблем довкілля є молодь. Серед найактивніших борців за екологію чимало саме школярів, студентів та тих, хто нещодавно завершив навчання. Можливо, це подібно до екологічного «підліткового бунту», що згодом мине, проте це вже суттєвий внесок у боротьбу за чистоту планети. [2] Принаймні корисні екологічні звички молодь неодмінно збереже. Зараз молоді люди мають все необхідне і при цьому роблять свідомий вибір — на користь мінімалізму, багаторазового використання та економії ресурсів. У цьому і полягає принципова відмінність поколінь. Сучасна молодь вступає в епоху не лише бурхливого розвитку науки і техніки, а й негативних наслідків науково-технічної революції та демографічного вибуху. Дедалі більше забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери, накопичення величезних об'ємів відходів людської діяльності при одночасному виснаженні майже всіх видів природних ресурсів призвели до розвитку екологічної кризи. Людству потрібна нова філософія життя, висока екологічна культура і свідомість. Сьогодні в усіх розвинених країнах світу екологічна культура стає невід'ємною частиною функціональної грамотності населення. [3]

Для збереження довкілля необхідно консолідувати зусилля: - відповідного природоохоронного законодавства та жорсткого контролю за його виконанням і суворою відповідальністю, ініціативи громадських організацій і активістів, розуміння того, що основною рушійною силою зміни підходів до природоохоронних питань є громади. [4] А також роз'яснювати користь партнерських відносин, з тим щоб у всіх країн і народів було більш

безпечне і благополучне майбутнє. Також не слід забувати про основні джерела інформації для учасниць та учасників усіх груп є агрегатори новин і соціальні мережі. На другому місці — телебачення і особисте спілкування з родичами або знайомими. Більшість опитаних не мають постійних джерел інформації на екологічні теми. Частина з них хотіла б дізнаватися про стан екології від незаангажованих експертів і науковців. Студентам і студенткам була б цікава така інформація, якби її надавали популярні блогер/-ки. На їхню думку, вдалим форматом може стати інфотеймент — поєднання наукового і розважального контенту.

Отже нові покоління українців змалечку слід виховувати з розумінням того, що ресурси на планеті вичерпні; що глобальне потепління — реальна загроза людству; що екологія — одне з пріоритетних питань у сьогоднішніх реаліях. Проте багато чого залежить від держави й освіти. Екопрактики мають стати невід’ємною частиною виховання в дитсадках, школах та інших навчальних закладах. Це спільне завдання для нашого суспільства, і влада має бути драйвером упровадження екологічної культури для нового покоління.

***Керівник:** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці навколишнього середовища Жукова О.Г.*

### **Ігнатушенко Олександра Сергіївна**

*здобувач третього (доктор філософії) рівня вищої освіти, спеціальність 08.00.04 «Економіка та управління підприємствами» Міжрегіональна академія управління персоналом*

## **СУТНІСТЬ ТА ЗМІСТ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Інвестиції та інвестиційна діяльність суб'єктів господарювання мають особливе значення як для соціально-економічного розвитку країни загалом чи конкретної галузі економіки, так і для діяльності будь-якого суб'єкта господарювання. Економічне зростання на сьогодні визначається значною кількістю різноманітних факторів, найважливіші з яких – нарощування обсягу

інвестицій та підвищення їх ефективності. Інвестиції ж у сільське господарство та діяльність агропромислових підприємств є не лише необхідною умовою їх сталого економічного зростання, а й сприяють вирішенню багатьох проблем української економіки загалом, цілої низки соціальних питань, знижують міграцію сільського населення до міст і стимулюють його діяльність на землі.

Враховуючи сучасний фінансовий та матеріально-технічний стан агропромислового комплексу та безпосередньо сільськогосподарських підприємств, вирішення зазначеної проблеми потребує якісної зміни підходів до управління інвестиційною діяльністю агропромислових підприємств як на макрорівні, так і на рівні конкретного суб'єкта господарювання, адаптації їх до умов ринкових відносин.

Все це вимагає детального дослідження сутності та змісту таких дефініцій як "інвестиції", "інвестиційна діяльність", які є складними економічними категоріями та можуть представляти комплекс окремих напрямів, найчастіше як складних і суперечливих економічних явищ, що у різних формах, видах, цілях, зрештою, безсумнівно, сприяють сталому та ефективному розвитку економіки, підприємств і галузей загалом.

При цьому можна стверджувати, що становлення в сучасній економічній науці терміна «інвестиції» значною мірою пов'язане з роботами та поглядами Дж. Кейнса, який у своїй роботі «Трактат про гроші» пояснював, що «говорячи про перевищення заощаджень над інвестиціями, мається на увазі ситуація, що виникає за таких розмірів виробництва, коли прибуток, який підприємцям приносить капітальне обладнання, що належить їм, виявляється нижче за нормативну» [1, с. 193]. Серед інших фундаментальних робіт стосовно інвестицій можна виділити роботи:

- Л. Гітмана та М. Джонка «Основи інвестування» де науковцями розглядається комплекс інвестиційних процесів [2];

- У. Шарпа, Т. Александера та Дж. Бейлі «Інвестиції», в якій представлена цілісна система досліджень від інвестиційного середовища,

ключових понять інвестиційного процесу, до розкриття фінансових інвестицій, вивчення фондів ринків, тощо [3].

До основних ознак інвестицій, тобто таких характерних рис вкладення капіталу, які дозволяють розглядати його як інвестицію, слід віднести такі: потенційна здатність приносити дохід; єдність двох сторін: ресурсів та вкладень; перетворення частини накопиченого капіталу на альтернативні види активів економічного суб'єкта (підприємства); цілеспрямований характер вкладення капіталу в матеріальні та нематеріальні об'єкти; інвестування може здійснюватися у вигляді вкладень коштів, а й у вигляді рухомого і нерухомого майна; наявність терміну вкладення; наявність ризику вкладення капіталу, тобто імовірнісний характер досягнення цілей інвестування [4].

Зважаючи на здійснений аналіз та узагальнення наукових підходів до сутності категорії «інвестиції» ми дійшли висновку, що інвестиції - це строкові вкладення коштів та інших ресурсів у різних формах задля отримання прибутку та збільшення вартості капіталу, досягнення економічних, виробничих, соціальних та інших цілей, ефекту.

За результатами критичного аналізу сутності поняття «інвестиційна діяльність» ми дійшли таких висновків:

- по-перше, при визначенні поняття «інвестиційна діяльність» науковці розглядають її: як сукупність або комплекс дій і заходів з розміщення, вкладення або реалізації коштів (інвестицій); як вид господарської діяльності; як певна система; як цілеспрямовано здійснюваний процес; як важливу складову міжнародного руху капіталу, тощо;

- по-друге, інвестиційна діяльність будь-якого підприємства може досягти найбільшої ефективності вкладень капіталу за умови врахування основних принципів інвестиційної діяльності;

- по-третє, інвестиційна діяльність - це система узгоджених між собою дій та процесів управлінського, організаційного, економічного, регулюючого та іншого характеру стосовно цілеспрямованого пошуку, залучення,

вкладення коштів задля забезпечення ефективної діяльності підприємства, досягнення економічних, виробничих, соціальних та інших цілей, ефекту.

Слід наголосити, що інвестиційна діяльність здійснюється не за галузевим принципом - її здійснює будь-який господарюючий суб'єкт, як за широким, так за більш вузьким тлумаченням, але сфера, в якій здійснює свою діяльність господарюючий суб'єкт, все ж таки вносить свої корективи в сам процес інвестиційної діяльності. Інвестиційна діяльність сільськогосподарських підприємств значною мірою залежить від ролі й місця аграрної галузі в системі агропромислового комплексу, і насамперед це стосується характеру економічних відносин між сільським господарством та іншими сферами агропромислового комплексу. Вона покликана забезпечувати взаємозв'язок біологічних, технологічних, організаційних, економічних та цілого ряду інших процесів в аграрному виробництві, але для створення конкурентоспроможного аграрного виробництва в сучасних умовах потрібні технічне та технологічне переозброєння, новітнє обладнання та техніка і тому потрібні не просто інвестиції, а великомасштабні капіталовкладення з інноваційною спрямованістю.

Проблеми інвестування та розвиток інвестиційної діяльності у агропромислового комплексу входить до актуальних завдань сучасної вітчизняної науки. Це пов'язано з тим, що з стійкого функціонування даного сектора значною мірою залежить рівень життя населення. У зв'язку з цим інвестиційна проблема стає ключовий для цієї ключової сфери національної економіки не лише найближчими роками, а й на перспективу. Активна інвестиційна діяльність сприяє диверсифікації структури регіональної економіки, підвищує її соціально-економічні показники та створює додаткові робочі місця [5].

Активізація інвестиційної діяльності підприємств агропромислового комплексу є не лише однією з основних в списку умов виведення підприємств агропромислового комплексу з глибокої кризи, а й стає найважливішим визначальним фактором подальшого розвитку процесу агропромислової



інтеграції підприємств та подальшого розвитку і функціонування цих підприємств. При цьому, фактична підготовка до реалізації та подальша реалізація інвестиційних проєктів на підприємствах агропромислового комплексу є однією з найважливіших умов успіху в галузі середньострокового та довгострокового стратегічного планування.

Виходячи з вищевикладеного, інвестиційна діяльність агропромислового підприємства - це система узгоджених між собою дій та процесів управлінського, організаційного, економічного, регулюючого та іншого характеру стосовно цілеспрямованого пошуку, залучення, вкладення коштів та інших ресурсів у різних формах задля забезпечення ефективної діяльності агропромислового підприємства та кожного з процесів його функціонування, досягнення економічних, виробничих, соціальних та інших цілей, ефекту.

#### **Література:**

1. Кейнс Дж.М. Общая теория занятости, процента и денег. М. : Прогресс, 1978. 444 с.
2. Гитман Л.Дж. Основы инвестирования / Л.Дж. Гитман, М.Д. Джонк. М. : Дело, 1997. 1008 с.
3. Шарп У. Инвестиции / У. Шарп, Г. Александр, Дж. Бели. М.: Инфра-М, 2001. 1028 с.
4. Агафонов А.А. Развитие финансирования инвестиционных проектов в сегментах малого и среднего бизнеса. дисс. канд. экон. наук: спец. 08.00.10 – Финансы, денежное обращение и кредит. РГЭУ. Ростов-на-Дону, 2016. 194с.
5. Мехроби И.Х., Бердиев Р.Б. Региональные кластеры как средство активизации и совершенствования инновационной среды на примере региона центральных районов Таджикистана // Вестник ТНУ. Серия социально-экономических и общественных наук. 2018. № 1. С. 145-152.

***Керівник:** доктор економічних наук, професор, завідувач кафедру фінансів, банківської та страхової справи Дацій О.І.*

**Рибак Ольга Миколаївна**

*здобувач третього (доктор філософії) рівня вищої освіти, спеціальність  
08.00.04 «Економіка та управління підприємствами»  
Міжрегіональна академія управління персоналом*

## **СУТНІСТЬ ТА ЗМІСТ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Трансформація соціально-економічної системи, триваючі вже кілька років політична та економічна кризи в Україні, військове втручання Росії на територію України призвели до руйнування господарських зв'язків, що склалися раніше, посилення конкуренції на ринках різних товарів, найбільше підірвавши попит на продукцію вітчизняних виробників, що працюють на неконкурентному ринку. Це особливо негативно позначилося на ринку продовольчих товарів – в таких умовах продукція вітчизняних сільськогосподарства та харчової промисловості виявилися неспроможними конкурувати з *всесвітньовідомими закордонними брендами сільськогосподарських та продовольчих товарів.*

Ринкова економіка, що функціонує на принципах конкуренції, актуалізує необхідність не тільки пошуку рішень існуючих проблем розвитку агропромислового комплексу в цілому, а й пошуку напрямів підвищення конкурентоспроможності кожного агропромислового підприємства зокрема, виробленої та реалізованої ним продукції. Усе це передбачає використання відповідних механізмів та інструментарію в процесі управління агропромисловими підприємствами, організації виробництва, використання продуктивних сил усіх підкомплексів, тощо. Така необхідність особливо відчувається за умов коли конкурентоспроможність виступає головною умовою не стільки збереження та забезпечення стратегічного розвитку аграрного сектора та його суб'єктів, скільки стосується питань забезпечення їх життєдіяльності протягом тривалого періоду, уникнення можливого банкрутства. Не треба забувати і про такий фактор як розвиток технологій переробки сільськогосподарської продукції, внаслідок якого конкуренція на

сільськогосподарському та продовольчому ринках серед підприємств ще посилюється [1].

Не менш істотного значення набуває і відносно низька купівельна спроможність вітчизняного населення, що стимулює імпорт з-за кордону низькоякісної продовольчої продукції (генно-модифікованої, хімічної обробки, а також спочатку виготовленої з несільськогосподарської сировини або з продукції вторинної переробки шляхом хімічного впливу), яка не завжди відповідає встановленим стандартам та умовам екологічності. У таких умовах урахування всіх основних чинників конкурентоспроможності в процесі управління стає для аграрних підприємств актуальним. Їх ділова активність, певна змагальність у поведінці з конкурентами, потреба постійного вдосконалення виробництва та освоєння інновацій, впровадження нових технологій та виробництві нових товарів та послуг стають першочерговими завданнями та орієнтирами керівництва аграрних підприємств.

Для споживачів все це дає можливість більш широкого та якісного вибору продукції аграрних підприємств, для самих аграрних підприємств конкуренція, з одного боку, стимулює підприємницьку діяльність, підвищує її ефективність, сприяє подолання застою у виробництві та ставати запорукою економічного змагання виробників, з іншого - вимагає постійних додаткових зусиль та ресурсів у різних формах. Таким чином, конкуренція як ринковий елемент забезпечує причинно-наслідковий зв'язок між випуском продукції та її продажем і відображає можливості створити продукт, необхідний споживачам, і можливості реалізувати його з вигодою, як для покупця, що є першочерговим, так і для продавця. Досягнення цього стає можливим завдяки: забезпеченню взаємодії рівноваги між попитом та пропозицією на ринку; врівноваженню «ринкових сил» підприємств-конкурентів; не допущенню абсолютної переваги одних учасників ринку над іншими; впливу на ціноутворення продукції, що реалізується підприємствами-конкурентами; встановленню відносної рівноваги у відносинах між ринковими агентами, що виготовляють та/або реалізують схожі товари, продукцію.

Конкуренція складна та багатогранна категорія ринкової економіки. За своїми діями вона є змаганням між товаровиробниками за найвигідніші сфери докладання капіталу, суперництво між ними за більш сприятливі умови виробництва та збуту товарів, отримання на цій основі максимально можливого прибутку. Це механізм автоматичного регулювання пропорцій суспільного виробництва, який є атрибутом ринку, виникає природним шляхом і одночасно є неодмінною умовою його існування та розвитку. Розвиток ринкових відносин нерозривно пов'язаний з посиленням взаємодії та боротьбою товаровиробників за більш вигідні умови максимізації прибутку, напруження суперництва та рівень конкуренції перманентно зростає, суб'єктам ринку доводиться шукати різні варіанти випередження своїх конкурентів, підвищувати свою конкурентоспроможність, в основі якої лежить поняття конкуренції [2]. Як зазначає основоположник теорії конкурентоспроможності М. Портер, конкурентоспроможність - це властивість товару, послуги, суб'єкта ринкових відносин виступати над ринком поруч із присутніми там аналогічними товарами, послугами чи конкуруючими суб'єктами ринкових відносин [3].

І хоча конкурентоспроможність є загальною категорією для підприємств різних сфер, водночас, залежно від сфери, в якій функціонує підприємство, конкурентоспроможність може мати певні особливості. Конкуренція у сільському господарстві формується одночасно за двома напрямками: між підприємствами з різними формами власності та господарювання та між усіма товаровиробниками за найбільш вигідні економічні умови діяльності та фінансові результати. Аграрне ж розуміння понять конкурентоспроможності та конкурентоздатності аграрних підприємств базується не лише на економічних параметрах, бо аграрне підприємство здебільшого діє як соціальний агент, а не економічний. Також дуже складною є оцінка конкурентоспроможності та конкурентоздатності сільськогосподарської продукції, що в певній мірі є основою для оцінки конкурентоздатності підприємства. На це впливає, по-перше, нерозвиненість аграрного ринку, що

не дає можливості уніфікувати та формалізувати умові функціонування аграрних підприємств у масштабах країни. По-друге, сільськогосподарська продукція характеризується нееластичним попитом, що перешкоджає формалізації взаємозв'язку якості продукції та її ціни. По-третє, оцінку ускладнює розуміння якості сільськогосподарської продукції, через те, що воно є багатоваріантним. Оцінка якості продукції підприємства потребує формування загальних критеріїв оцінювання [4].

За результатами здійснено дослідження сутності та змісту конкурентоспроможності аграрних підприємств ми дійшли висновку, що *конкурентоспроможність аграрного підприємства* - це відносна характеристика ефективності системи та якості управління всіма наявними можливостями, потенціалом та ресурсами аграрного підприємства на певний період часу і на певному конкурентному середовищі порівняно з іншими аграрними підприємствами-конкурентами, що виражається у відповідному рівні конкурентної позиції та конкурентних переваг, з можливістю їх утримання протягом певного періоду часу.

Як нами зазначалось, конкурентоспроможність аграрного підприємства є динамічною характеристикою, величиною, що постійно змінюється. Від того ж, в який бік буде змінюватись конкурентоспроможність - у бік подальшого посилення позицій підприємства або у бік втрати всіх конкурентних позицій та переваг, значною мірою залежить саме від ефективності та дієвості процесу управління конкурентоспроможністю, від правильності визначених цілей та напрямів розвитку, якості обраних керівництвом підприємства інструментарію, механізмів, тощо.

### **Література:**

1. Тухтарова С.В. Сущность, содержание и особенности конкурентоспособности предприятий молочного комплекса АПК. Електронний ресурс. - Режим доступу: <https://gstou.ru/files/nauka/publication/2021/sbornik/368-373.pdf> (дата звернення: 21.09.2021).

2. Шогенов Т.М. Повышение конкурентоспособности предприятий АПК региона на основе формирования интегрированных структур [Текст] : дис. ... канд. наук: 08.00.05 / Шогенов Тимур Мухамедович. Нальчик, 2016. 160 с.

3. Портер М.Е. Международная конкуренция. Конкурентные преимущества стран. М.: Альпина Пабл., 2016. 947 с.

4. Уруков В. Правовая основа обеспечения конкурентоспособности промышленных предприятий // Хозяйство и право. 1999. №8. С. 86—91.

*Керівник: доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри фінансів, банківської та страхової справи Дацій О.І.,*

**Макаревська Юлія Іванівна**

*студент 5 курсу, спеціальність 101 «Екологія»*

**Алексєнко Анна Олексіївна**

*студент 5 курсу, спеціальність 101 «Екологія»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ВИКОРИСТАННЯ GREEN BIM У СВІТІ**

Традиційне проектування працює із двомірними моделями об'єктів будівництва. Це плани, креслення, технічна документація. BIM проектування суттєво відрізняється від інших видів проектних робіт. Його відмінність - збір та обробка даних про архітектурно-планувальні, конструктивні, економічні, технологічні, експлуатаційні характеристики об'єкта, об'єднаних в єдиному інформаційному полі ( BIM - моделі). Всі дані, закладені в інформаційну модель об'єкта, пов'язані між собою та взаємозалежні.

Технології BIM базуються на віртуальній тривимірній моделі, що має реальні фізичні властивості. Але це не всі ресурси технології інформаційного моделювання. До неї приєднуються додаткові виміри: час, плани, ціна.

Вони дозволяють розрахувати та визначити параметри процесів будівництва ще до початку будівельних робіт на об'єкті. Управління даними

моделі допоможе скоротити термін реалізації проекту, спростить експлуатацію зведеного об'єкта і продовжить термін його служби.

Відповідність проекту існуючим екологічним рейтингам – той випадок, коли дуже вміло розрахувати експлуатаційні якості майбутнього об'єкта.

Але це якраз і є одним з основних завдань інформаційного моделювання будівель. Так що BIM і «зелене» проектування повинні бути разом.

Оскільки все, що пов'язане з екологічно раціональним проектуванням, отримує приставку «зелений», цілком логічно «позеленіло» і BIM – з'явився новий термін Green BIM.

Зокрема, Адміністрація загальних служб (GSA), державна організація-замовник і власник федеральної власності в США, а також розробник стандартів для BIM, планує, що до 2030 року всі федеральні об'єкти, що вводяться в дію, будуть класу «net-zero» («чистий» нуль»), тобто обходитися лише власною, виробленою з відновлюваних джерел, або збереженою енергією. Для комерційних об'єктів термін встановлено ще менший – до 2025 року.

У Євросоюзі у 2010 році спеціальною директивою остаточним терміном запровадження «чистого нуля» для новостворених державних об'єктів призначено 2020 рік.

Для вирішення цього дуже складного завдання в США вже в 2009 році було випущено перший варіант «Посібника з BIM для енергоспоживання» (GSA BIM Guide for Energy Performance), де сформульовані основні правила та підходи до вирішення проблем проектування раціонального енергоспоживання.

Проте зараз впровадження Green BIM у світовій проектно-будівельній практиці перебуває фактично на своєму початковому етапі.

Дослідження, проведені американською компанією McGraw-Hill Construction у 2009 та 2010 роках у сфері будівельної індустрії Північної Америки, показали, що можливості Green BIM використовуються ще дуже слабо. Наприклад, у США в 2009 році лише менш ніж десята частина тих, хто

сертифікувався на «платиновий» LEED, стверджують, що використовували для проектування технологію Green BIM.

І лише 17% опитаних користувачів BIM у США заявили, що вони освоїли більше половини можливостей цієї технології для роботи із «зеленими» проектами.

Проте 78% користувачів BIM у США декларували, що вони планують протягом найближчих трьох років активно активувати і Green BIM.

Отже попереду у Green BIM досить великі загальносвітові перспективи.

Наприклад, в Австралії в 2010 році була введена в експлуатацію перша комерційна багатоповерхова будівля Ark Building, яка не просто спроектована і побудована за технологією BIM (комплекс програм на основі ArchiCAD), але й управляється за допомогою програмного забезпечення, що використовує BIM.

Цей проект із самого початку розроблявся як інформаційна модель будівлі: від перших пропозицій консультантів та архітекторів до формування робочої документації. Це означає, що дані, закладені в інформаційній моделі, можуть використовуватися власником для безперервного управління площами, що орендуються, і експлуатації будівлі.

Фактично інфраструктура та управління будівлі об'єдналися у високо інтегроване екологічно раціональне довкілля.

Проект Ark Building отримав оцінку «6 зірок» за національною системою Green Star і «5 зірок» за такою самою національною системою енергетичної ефективності NABERS. Будівля визнана «Найкращою спорудою 2010 року» в Австралії.

Сьогоднішня ситуація в галузі екологічно раціонального проектування така, що для відповідності проекту «зеленим» рейтингам інженерні питання, включаючи комп'ютерне моделювання, та розрахунки систем будівлі мають обговорюватися вже на початкових етапах проектування.



Тому для інженерів та архітекторів стає необхідним бути залученими до рішень з екології майже з першого дня роботи над проектом, що дозволяє ефективно здійснювати технологію Green BIM.

### **Література:**

1. Новітні BIM-технології у будівництві: навіщо вони потрібні в Україні. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://legalhub.online/budivnytstvo/novitni-vim-tehnologiyi-u>
2. Карпенко С.Г., Попов В.В. Інформаційні системи і технології. Київ: МАУП, 2004 р.
3. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий.– М.: ДМК Пресс, 2011.– 392 с
4. Андрухов В. М. Наскрізні автоматизовані технології в проектуванні багатоповерхових житлових будівель. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. 2018. № 2. с. 104-109.
5. Інформаційні технології – від розробки проекту до управління при зведенні будівельних об'єктів: [наук.-техн. збірник] / [В. М. Андрухов, А. С. Моргун, М. Б. Атаманенко, В. В. Матвійчук та ін.] ; під ред. М. М. Осетріна. – вип. 40, Ч. 1. – К.: КНУБА, 2011. – 674 с.

**Керівник:** кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри охорони праці навколишнього середовища Жукова О.Г.

### **Буднік Світлана Василівна**

*доктор географічних наук, старший науковий співробітник  
Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського*

### **АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІН КЛІМАТУ У НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ**

Основними негативними проявами змін клімату в населених пунктах, що спостерігаються в останні роки є нагрівання поверхонь та затоплення й розмив нижніх частин схилів від інтенсивних злив [7 та інш.].

На сьогоднішній день рекомендованими засобами згладжування негативних проявів клімату, що спостерігаються, є озеленення населених

пунктів посадками дерев і застосування системи протиерозійного захисту території, здатної перехоплювати зливові опади, переводити їх у внутрішньогрунтові води і тим самим розтягувати піки паводків, зменшуючи концентрацію стоку в нижніх частинах [6 та інш.]. У сільському господарстві протиерозійна система організації території застосовується давно та успішно [2, 4, 8, 9 та інш.]. Її застосування в населених пунктах має низку особливостей, а саме переведення вод у внутрішньогрунтові може впливати на стійкість будівель та споруд при високому стоянні рівнів ґрунтових вод, протиерозійні споруди повинні вписуватися у вже існуючі забудови з дотриманням техніки безпеки для населення. Для адаптації протиерозійного комплексу до населених пунктів має бути розроблено ряд технічних рішень, що дозволяють безпечно розподілити зливові води, що надходять на територію населеного пункту, і уповільнити їх надходження до приймального об'єкта (річку, озеро).

Для застосування системи протиерозійного захисту в населених пунктах необхідне детальне вивчення не лише рельєфу місцевості, а й геологічної будови територій, для запобігання зсувам та забезпечення відведення вод підземним шляхом, також необхідне детальне вивчення зміни характеристик злив [1, 5 та інш.].

Серед заходів захисту ґрунтів від ерозії широко застосовуваних у сільському господарстві числяться вали, вали-канави, тераси, лісові смуги та різні їх поєднання. Основна мета їх застосування - розбити потік води, що надходить на водозбірну поверхню на частини, що не допускають розмивання поверхонь [3 та інш.]. Для дотримання безпеки населення в населених пунктах застосування валів-каналів може бути обмежене і, швидше за все, замінено на канави з наповнювачем (матеріалом, що легко фільтрується, наприклад, опалим листям).

Споруди протиерозійного комплексу у сільському господарстві не є капітальними і вимагають щорічного догляду і коригування. У поєднанні з гідротехнічними спорудами успішно застосовуються лісомеліоративні заходи, посадки лісових смуг уздовж гідротехнічних споруд або чагарників, що також

може бути корисним для озеленення міст та зниження нагріву поверхонь, вода, що затримується на водозборі, сприятиме зростанню чагарникової та деревної рослинності.

Для успішної роботи створюваного протипаводкового та протиерозійного комплексу в населених пунктах необхідно коректно підібрати відстані між запланованими спорудами, що обмежують концентрацію вод на поверхні міста з урахуванням змін параметрів зливної активності, що спостерігаються [1, 5 та інш.].

### **Література:**

1. Будник С.В. Структура и современные изменения эрозионно-опасных дождевых осадков в Киевской и Житомирской областях Украины// «Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем».-Том XXVII.- 2016.-№ 2.- 5-16 с.

2. Герасименко В.П., Кумани М.В. Рекомендации по регулированию почвенно-гидрологических процессов на пахотных землях.-Курск:2000.- 84 с.

3. Инструкция по определению расчетных гидрологических характеристик при проектировании противоэрозионных мероприятий на Европейской территории СССР.-Л.:Гидрометиздат.-1979.- 62 с.

4. Нормативи ґрунтозахисних контурно-меліоративних систем землеробства// За ред. О.Г.Тараріко, М.Г. Лобаса. - К.- 1998. - 158 с.

5. Budnik S.V. Spatio-Temporal Change of Atmospheric Precipitation on Territory of North-West of Ukraine// Journal of Atmospheric Science Research. Vol 2.- No 4.-2019. - P.4. DOI: <https://doi.org/10.30564/jasr.v2i4.1564>

6. Budnik S.V. Change of Fertility Soils on a Background of Changes of a Climate// Advances in Earth and Environmental Science, USA, Volume 1, Issue 1 2020 .- p 1-4. doi.org/10.47485/2766-2624.1005

7. IPCC, Climate Change: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O.

Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2014. - 688 p.

8. Land husbandry – components and strategy/ By Eric Roose. 70 FAO soils bulletin. Rome. -1996.- 302 p.

9. P. Plangoen, M.S. Babel, R.S. Clemente & S. Shrestha The impacts of climate and land use change on soil erosion risk in the Mae Nam Nan Catchment, Thailand// Advances in River Sediment Research.- 2013.- 2075-2083 p.

### **Босак Павло Володимирович**

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

## **ЕКОЛОГО-ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ЛІСОВОГО МАСИВУ МАЛОГО ПОЛІССЯ**

Основи розуміння поняття еколого-техногенної безпеки закладено у дефініціях чинного законодавства. Зокрема, у Законі України «Про охорону навколишнього природного середовища» [2] визначено поняття екологічної безпеки, а у Кодексі цивільного захисту України [4] – техногенної безпеки. Аналіз та порівняння цих дефініцій дозволяють визначити поняття еколого-техногенної безпеки лісового масиву як стану навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки у лісовому масиві та прилеглих до нього територіях, шляхом мінімізації ризиків аварій та/або катастроф на потенційно небезпечних об'єктах, а також у суб'єктів господарювання, що можуть створити реальну загрозу їх виникнення, розташованих на відповідній території .

Належний рівень еколого-техногенної безпеки лісового масиву досягається шляхом реалізації комплексу взаємопов'язаних природоохоронних, економічних, технічних, організаційно-правових, адміністративних та інших заходів, спрямованих на припинення та ліквідацію наслідків та / або недопущення порушень нормальних умов функціонування.

Загрози еколого-техногенній безпеці лісового масиву можуть становити події природного чи техногенного характеру (надзвичайні ситуації), які призводять до значних екологічних та економічних втрат, пов'язаних із руйнуванням природних об'єктів, забруднення природного середовища та інших негативних екологічних, соціальних та економічних наслідків [7]. Таким чином, забезпечення еколого-техногенної безпеки лісового масиву досягається через попередження та ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, а також через контроль рівня постійного техногенного навантаження на лісову екосистему.

У зв'язку з цим, актуальним напрямком роботи є оцінювання техногенного впливу на землі лісогосподарського призначення. Оцінка рівня еколого-техногенної безпеки може здійснюватися на основі показників:

- впливу на поверхневі води – зміна стану масивів поверхневих вод, найближчих до площ рубок (наприклад, через зміни у водних об'єктів), річкового стоку, поверхневого стоку і лісистості в басейнах малих річок, тощо;
- впливу на земельні угіддя і ґрунти – величина і масштаби ерозії або інших процесів деградації земель і ґрунтів після суцільних та поступових рубок (наприклад, з рубками можуть бути пов'язані підтоплення, висушування або розвіювання), а також наслідки для сільськогосподарських угідь;
- впливу на фауну, флору, біорізноманіття – ступінь перетворення площ або їхніх цінних природних властивостей, ступінь впливу на види флори і фауни;
- впливу на соціально-економічні умови – величина, тривалість і наслідки впливу на місцеву та регіональну інфраструктуру, зайнятість населення, на місця загального використання лісових ресурсів населенням, тощо;
- впливу на здоров'я населення – ступінь втрати захисного поясу лісів для місцевого населення;
- впливу на атмосферне повітря, на ландшафти, на накопичення вуглецю

та ін. [1, 5].

Спектр вищеописаних проблем у різному ступені притаманний для лісових масивів Малого Полісся. До числа головних чинників техногенного навантаження на ліси цієї території з середини ХХ ст. відносяться:

- значна та інтенсивна експлуатації сільськогосподарських земель (зумовлює порушення структурних властивостей ґрунтів);
- осушувальна меліорація, яка спричинила деградаційні процеси земель (повторне заболочування, ерозії ґрунту внаслідок впливу вітру та води);
- промислове виробництво та підвищене навантаження на автотранспортні мережі;
- інтенсивне забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря внаслідок діяльності промислових підприємств, промислового та житлового будівництва.

Окремо слід характеризувати такий чинник вплив на еколого-техногенну безпеку як видобуток кам'яного вугілля (шахтним способом) та будівельних матеріалів у кар'єрах.

На Малому Поліссі нараховується понад 80 різноманітних родовищ корисних копалин: кам'яного і бурого вугілля, газу, торфу та будівельних матеріалів, з яких 24 розробляється. Щороку в середньому видобувається близько 400 т корисних копалин з 1 км<sup>2</sup> площі регіону. Найскладніша екологічна ситуація спостерігається у Червоноградському гірничопромисловому районі Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну, який розташований у північній частині Малого Полісся (на межі з Волинською височиною). Інтенсивні гірничі розробки району зумовили суттєві зміни в структурі і функціонуванні агрокомплексів різного рангу. Ці зміни спричинили спектр негативних природних та антропогенних процесів, таких як деформування і просідання верхніх шарів земної кори, підтоплення та заболочення території над зонами впливу шахт, забруднення підземних і поверхневих вод та атмосферного повітря [3, 8].

Узагальнення вищенаведеного дозволяє констатувати, що рівень еколого-техногенної безпеки лісових масивів Малого Полісся є неоднорідним, посилення техногенного навантаження спостерігається у місцевостях базування промислових та видобувних виробництв. Збереження належного рівня безпеки передбачає реалізацію природоохоронних стратегій щодо зменшення промислового навантаження діючими підприємствами, а також зменшення негативного впливу законсервованих об'єктів промисловості. Ці питання визначають спектр перспективних напрямків подальших досліджень.

### **Література:**

1. Еколого-економічна звітність як індикатор стану лісогосподарського землекористування. О. Фурдичко та ін. *Agricultural and Resource Economics*. 7. 2. 2021. 219-250.

2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1264-ХІІ від 25 червня 1991 року. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12>.

3. Іванов Є.А., Ковальчук І.П. Геоекологічні проблеми Малого Полісся. *Природа Західного Полісся та прилеглих територій: зб. наук. праць / відп. ред. Ф.В. Зузук*. 2004. 33-43.

4. Кодекс цивільного захисту України № 5403-VI від 02 жовтня 2012 року. [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.

5. Природно-техногенна безпека: суть, індикатори оцінювання, роль у формуванні стратегії національної безпеки держави. О.В. Латишева та ін. *Економічний вісник Донбасу*. 1 (59). 2020. 145-161.

6. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. [Електронний ресурс]ю – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>.

7. Синякевич І. М., Синякевич Н. М. Екологічна і лісова політика України у контексті Кіотського протоколу. *Регіональна економіка*. 4. . 2009.

125-132.

8. V. Popovych, A. Voloshchyshyn, P. Bosak, N. Popovych. Waste heaps in the urban environment as negative factors of urbanization. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 915 (2021) 012001. doi:10.1088/1755-1315/915/1/012001

**Воденнікова Оксана Сергіївна**

*кандидат технічних наук, доцент*

**Олійник Ярослав Олегович**

*студент 3-го скороченого курсу, спеціальність 136 «Металургія»*

*Запорізький національний університет*

## **МОЖЛИВОСТІ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ АГЛОМЕРАЦІЇ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЗАСОБІВ**

На сьогодні, враховуючи основні завдання енергетичної стратегії України на період до 2030р. [1], в агломераційному виробництві слід [2]:

- побудувати агломераційні фабрики нового покоління;
- провести капітальні ремонти водночас із капітальною модернізацією основних фондів агломераційного виробництва (заміна застарілих агломераційних машин на устаткування сучасне, яке зможе підняти рівень виробництва агломерату до стандартів світового рівня);
- запровадити енергозберігаючі технології агломераційного виробництва;
- використовувати радикально нові види енергоносіїв;
- використовувати автоматизовані системи управління технологічним процесом та станом основних фондів.

Так при модернізації технологічних процесів на аглофабриках України мають бути враховані прогресивні тенденції у підготовці агломераційної шихти за фракцією, її змішуванні, огрудкування та завантаженні на палети агломераційних машин [3].

Тому на сьогодні гостро стоїти проблема пошуку технологічних рішень



вдосконалення процесів агломерації при використанні енергозберігаючих засобів.

У роботі запропоновано проаналізувати вплив вдосконалення технології спікання агломерату в умовах ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат» на підвищення якості агломерату для доменного виробництва.

При вдосконаленні агломераційної фабрики №2 шляхом капітального ремонту агломераційної машини №1 пропонується виконати ремонт поздовжніх та поперечних ущільнень агломераційної машини, газового колектора, вакуум-камер, пилових мішків, компенсаторів в зоні спікання, вакуум-камер в зоні охолодження, відновлення термічної ізоляції на газовому колекторі, вакуум-камерах, пилових мішках.

У завантажувальному бункері шихти буде встановлений розподільник потоку шихти. На всіх вакуум-камерах ділянки спікання агломераційної машини будуть встановлені нові шибера з ручним приводом.

Над агломераційною машиною буде встановлено нове укриття на всьому її протязі від горна до хвостової частини, за винятком ділянки перед розвантажувальною частиною, де буде проводитися заміна зношених палет для їх відновлювального ремонту. Укриття буде представляти із себе металевий каркас і корпус змінного перерізу по висоті, покритий зовні теплоізоляційним матеріалом з температурою поверхні не більше 60 °С. По бортах укриття будуть розташовані поздовжні ущільнення, в торцях поперечні ущільнення. Усередині укриття буде встановлено спеціальний газорозподільний пристрій.

Всі агломераційні візки будуть піддаватися реконструкції – встановленню поздовжньої металевої пластини для забезпечення ущільнення між спікальними візком та укриттям.

Частина газового колектора (існуюча зона охолодження), буде демонтована до хвостової частини агломераційної машини. На частині колектора (зона спікання) буде виконано відновлювальний ремонт, в тому числі, відновлення теплоізоляції його корпусу і пилових мішків.

В обов'язі відновного ремонту газового колектора, необхідно передбачити

заміну існуючих клапанів-мигалок на клапана-мигалки конусного типу. Це дасть зниження шкідливих підсосів, і підвищення температури в газовому колекторі, що поліпшить роботу системи технологічної газоочищення, особливо в зимовий період року.

На ділянці попереднього охолодження агломерату, в зоні демонтованого колектора, буде розташований новий колектор повітря охолодження. Повітря в нього буде подаватися трьома новими вентиляторами. Потреба у воді на охолодження підшипників вентиляторів для однієї агломераційної машини становить 1,8 м<sup>3</sup>/год.

З нового колектора холодне повітря, через існуючі вакуум-камери, буде подаватися знизу під колосникові ґрати і під тиском проникати через шар агломерату від низу до верху. Потім, повітря в нагрітому стані до ~ 380 ° С, під укриттям переміщатися на ділянку спікання і через газорозподільне пристрій потрапляти на верхній шар спека, надходити через шар зверху вниз на спікання по всій протяжності зони спікання агломерату. На колекторі повітря охолодження буде передбачена видача пилу і дрібних частинок агломерату, що потрапляють в колектор повітря охолодження через колосникові ґрати, на існуючий конвеєр пилу газового колектора. Для дозованої видачі пилу і запобігання шкідливих підсосів в колекторі повітря охолодження на пилових мішках будуть встановлені нові конусні клапана-мигалки.

Для ефективної сортування після одновалкової зубчастої дробарки, в заміні стаціонарних решіток, буде встановлений новий електровібраційний гуркіт з пересувним візком. На гуркоті буде відсіюватися дрібниця фракції - 5 мм, що утворилася при спіканні.

Відомо, що часткова подача палива безпосередньо в барабан-омомкувач сприяє поліпшенню процесу спікання, так як частина палива накопчується на поверхню гранул, тим самим прискорюючи процес вертикального спікання шару агломераційної шихти на машині, підвищуючи якість і збільшуючи питому продуктивність агломераційної машини.

Для якісного змішування компонентів агломераційної шихти передбачена установка нового інтенсивного змішувача. Компоненти шихти в змішувач будуть подаватися з бункера шихти новим стрічковим ваговим дозатором. Тобто буде дозовано задаватися кількість матеріалу на огрудкування і подальше спікання, а також здійснюватися поточний контроль витрат сировини.

Таким чином, запропонована технологія подачі нагрітого повітря в зону спікання дозволить:

- знизити витрати палива близько на 20 %, що призведе до зниження собівартості агломерату;
- використовувати теплоту від охолодження агломерату;
- підвищити вертикальну швидкості спікання за рахунок подачі гарячого повітря на всьому протязі зони спікання;
- знизити кількість дрібниці, утвореної у верхньому шарі агломерату в зоні спікання;
- зменшити напруження у шарі агломерату під час повторного пропускання теплоти знизу вгору на ділянці охолодження, що сприяє зниженню кількості дрібниці в агломераті.

Порівняння показників поточного виробництва агломерату та після проведення вдосконалення технології спікання агломерату (табл. 1), показують на покращення техніко-економічних показників виробництва агломерату: зменшується на 6,5 % кількість повернення; зменшується на 20 % питома витрата твердого палива; знижується вміст дрібниці в агломераті з 14,1 % до 8 %; знижуються витрата коксу на 3,4 %; виникає можливість отримувати з агломераційної машини продукт з температурою  $\sim 200$  °С; збільшується на 10 % термін служби колосників; зменшуються в 38 разів викиди пилу технологічного газоочищення.

Таким чином, вдосконалення технологічних процесів виробництва агломерату призведе до:

- зниження пікових температур в шарі агломерату;

- оптимального термічного процесу в зоні спікання;
- зняття температурних напружень шару агломерату в зоні охолодження, збереження структури шару агломерату;
- поліпшенню виходу придатного та якості агломерату (зокрема, вміст дрібниці фракції до 5 мм становить 5 %, температура агломерату не перевищує 130 °С).

Таблиця 1

**Порівняння технологічних показників виробництва агломерату в умовах ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат»**

№ п/п	Технологічні показники роботи агломераційної машини №1 в умовах ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат»	Поточне виробництво	Після вдосконалення технології спікання агломерату
1	Виробництво агломерату, т/рік.	83,253	117,85
2	Фракція агломерату, мм	5-120	5-120
3	Кількість повернення, т/т агломерату	0,214	0,200
4	Кількість дрібниці (-5 мм) агломерату при вивантаженні на бункерну естакаду доменного цеха, %	14,1	≤ 8
5	Температура готового агломерату, °С	~ 700	~ 200
6	Питома витрата твердого палива, кг/т агломерату	48,32	38,66
7	Збільшення терміну служби колосників, %	0	+ 10
8	Залишкові викиди пилу технологічного газоочищення (з димової труби), мг/нм <sup>3</sup>	381	≤ 30
9	Залишкові викиди СО після технологічного газоочищення (з димової труби), мг/нм <sup>3</sup>	< 6500	< 6500

**Література:**

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Електронний ресурс. Режим доступу: [https://ips.ligazakon.net/document/view/FIN38530?an=4159&ed=2006\\_03\\_15](https://ips.ligazakon.net/document/view/FIN38530?an=4159&ed=2006_03_15) (дата звернення: 11.12.2021).
2. Мельник Я. В. Енергозберігаючі технології як основа для підвищення

конкурентоспроможності гірничо-металургійної продукції. Інвестиції: практика та досвід. 2011. №14. С. 72–76.

3. Совершенствование технологии и оборудования агломерационного производства/ И. М. Мищенко, В. В. Кочура, Я. Ю. Асламова и др. *Металлургические процессы и оборудование*. 2011. №3. С.35–44.

**Шинкарик Марія Миколаївна**

*кандидат технічних наук, доцент,  
професор кафедри обладнання харчових технологій*

**Кравець Олег Ігорович**

*кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри обладнання харчових технологій  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Стічні води молокопереробних підприємств належать до категорії концентрованих за органічними забруднювачами, які містяться в дисперсному та в розчиненому стані. Дисперсна фаза забруднень представлена жирами та частинками скоагульованого білка. Що стосується сироробних підприємств то основну масу дисперсних частин становить так звана «сирна пилюка», що утворюється в результаті гідро- механічних процесів виробництва. Дисперсний склад цих частинок знаходиться в межах від 0,2 до 2,0 мм [1].

В розчинному стані містяться частково білок, органічні кислоти, молочний цукор.

Значну частину БСК становить інший молочний білок – альбумін.

У середньому склад стічних вод молокопереробних підприємств представлений у таблиці 1 [2].

Високі концентрації легкоокислюваних органічних речовин у стічних водах молокопереробних заводів призводять до різкого зниження розчиненого кисню у водоймах. Крім того, характерною ознакою цих вод є низьке значення

pH внаслідок утворення кислотних сполук під час біохімічного розкладу. Надходження у водні об'єкти значних кількостей завислих речовин білкового походження призводить до різкого накопичення донних відкладів, для яких характерними є процеси гниття. Найбільшою загрозою для водних об'єктів є стічні води виробництв казеїну та твердих сирів, що характеризуються високими показниками ХСК та БСК [2]. Також встановлено, що їх негативна дія на навколишнє середовище у 500-1000 разів перевищує забруднюючу дію побутових стічних вод [3]. Зокрема для окислення органічних сполук, що містяться лише в 100 тоннах молочної сироватки, потрібно стільки ж кисню як для окислення побутових стоків міста з населенням у 160 тис. чоловік [4]. Проблемою є також нестабільність характеристик стоків в часі від кислих до лужних. Очевидно, що є проблемним запропонувати схему і технологію очистки таких стоків.

Таблиця 1

#### Склад стічних вод молокопереробних підприємств

№ з/п	Найменування показника	Значення показника, Мг/л
1	Зважені речовини	320
2	БСК	1200
3	Жири	100
4	Хлориди	150

Найбільш радикальним способом підвищення екологічності молочних підприємств є мінімізація викидів забруднюючих речовин. Зокрема це стосується молокозаводів, основною продукцією яких є білкові продукти – сир і казеїн, а основним забруднювачем – сироватка.

Адже, як стверджують спеціалісти, при правильно організованій переробці сироватки із 100 т молока, яке потрапляє на переробку можна отримувати від 5 тис. євро додаткової виручки [5].

Врахувати, що втрати молочної сироватки в Україні складають близько 350 – 400 тис. тонн на рік [6], можна стверджувати, що молочна галузь в цілому не доотримує мільйони євро.

Тому проблема повноцінної переробки цього вторинного ресурсу займає одне з головних завдань в молочній промисловості.

На сьогодні існують багато шляхів переробки та використання молочної сироватки, які можна згрупувати в чотири основні напрямки: використання сироватки без обробки; переробка і використання у вигляді концентратів; виділення і використання найбільш цінних компонентів; переробка сироватки біологічним методом.

Шлях використання сироватки без обробки полягає у її застосуванні, наприклад, при випічці хліба і хлібобулочних виробів.

Переробка і використання сироватки у вигляді концентратів передбачає отримання концентратів шляхом сушіння або згущення. Найбільш поширеним способом переробки сироватки на сьогодні у світі є її сушіння.

З метою видалення жиру із сироватки використовують відцентровий метод – сепарування. Проте в процесі роботи виникають проблеми, пов'язані із швидким забрудненням міжтарілкового простору в результаті адгезійного зчеплення часток білка, що міститься в сироватці, з поверхнею тарілки. Тільки при добре організованому процесі сепарування можна досягнути в обезжиреній сироватці залишок жиру 0,05%, зазвичай він становить 0,1%. У зв'язку з цим виділенню жиру із сироватки на сепараторі повинен передувати процес її очистки від дисперсного білка.

Сироватковий білок можна виділити в натуральному вигляді, із збереженням функціональних властивостей. Основною тенденцією останніх років у розвитку молочної промисловості є широке використання мембранних методів обробки. Значний інтерес, з точки зору перспективних мембранних процесів, представляє електродіаліз, який є ефективним способом демінералізації молочної сироватки. В роботі [7] автор доводить, що застосування процесів електродіалізу та мембранної дистиляції при

комплексній переробці молочної сироватки мають вагомі переваги в порівнянні з існуючими методами: при видаленні мінеральних речовин шляхом електродіалізу витрачається майже у 2,8 рази менше енергії та утворюється у 3 рази менше стічних вод, ніж при іонному обміні. При застосуванні мембранних методів обробки наявність в сироватці дисперсного білка є недопустимою, оскільки він спричиняє забруднення поверхні мембрани. Це призводить до різкого зниження питомої продуктивності установки та збільшення часу обробки. Тому підготовка сироватки до мембранної обробки повинна включати в себе відділення дисперсного білка.

Тобто першим етапом розглянутих способів перероблення сироватки, а також очищення стоків, які містять сироватку, є очистка від дисперсних частинок білка.

Нами запропоновано конструкцію фільтра [8] із самоочисним фільтрувальним елементом, який дозволяє проводити безперервний процес очистки сироватки при стабільно високому ступені розділення. Перевагою даного фільтра є то, що його можна використовувати як для великих заводів так і для підприємств малої потужності, в умовах яких подальша переробка сироватки є не доцільною у зв'язку з малими її об'ємами.

**Висновок.** Основним шляхом підвищення екологічності молочних підприємств є повна переробка молочної сироватки. Проте більшість заводів є малопотужними, не мають обладнання для переробки сироватки та не зможуть його собі дозволити у найближчій перспективі. Налагодження глибокої переробки молочної сироватки в таких умовах можливе лише за шляхом створення централізованих виробництв для переробки сироватки, що передбачає кооперацію дрібних та середніх виробників.

Очищення сироватки від дисперсних частинок на запропонованому фільтрі покращить її подальшу очистку і переробку.

**Література:**



1. Шинкарик М.М. Аналіз гранулометричного складу білкової дисперсної фази/ М.М. Шинкарик, О.І. Кравець// Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – 2011. – Т. 2, № 40. – С. 266-269.
2. Гивлюд А.М. Моніторинг забруднення стічних вод молокопереробних підприємств/ А.М. Гивлюд// Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2014. – № 787 : Хімія, технологія речовин та їх застосування. – С. 301–305.
3. Сафонов М.С. Молочная сыворотка – источник кормового белка / М.С. Сафонов// Ценовник. – 2010. – №10. – С.10-12.
4. Кравченко Э.Ф. Экологические и экономические аспекты переработки молочной сыворотки/ Э.Ф. Кравченко// Молочная промышленность. – 2006. – №6. – С.20-21
5. Димар О. Продукти переробки сироватки: напрямки, технології, економіка. XII Всеукраїнська конференція з міжнародною участю «Молочний бізнес» 2019р.
6. Маркетинговое исследование украинского рынка молочной сыворотки.// Alliance Capital Management. Москва: Эксмо, 2016. 220 с.
7. Змієвський Ю. Г. Застосування електродіалізу і мембранної дистиляції в процесі переробки молочної сироватки : автореферат дис. на здобуття ступеня канд. сехн. наук : спец. 05.18.12 – процеси та обладнання харчових, мікробіологічних та фармацевтичних виробництв / Ю. Г. Змієвський. – К.: 2010. – 21 с.
8. Пат. на кор. мод. 77749 України, МПК В 01 D 35/28. Фільтр для очистки молочної сироватки від сирного пилу / Шинкарик М.М., Кравець О.І., Шинкарик М.В.; заявник і власник Тернопільський нац. тех. ун. ім. І.Пулноя. заявл. 14.08.12 ; опубл. 25.02.13, Бюл. № 5.

**Томенко Микола**  
*доктор політичних наук, професор*

## **ДО ПИТАННЯ СПІВВІДНОШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ-2030 І ПРАКТИКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ В УКРАЇНІ**

Як відомо, Генеральна асамблея ООН від 23 вересня 2013 року визначила Цілі сталого розвитку світового співтовариства до 2030 року. Серед 17 цілей, щонайменше 7 прямо чи опосередковано пов'язані з проблемами охорони довкілля.

Йдеться про такі Цілі сталого розвитку:

- 6. чиста вода та належні санітарні умови: «Забезпечення наявності та сталого управління водними ресурсами та санітарією»;
- 7. доступна та чиста енергія: «Забезпечення доступу всіх людей до прийнятних за ціною, надійних, сталих і сучасних джерел енергії»;
- 11. сталий розвиток міст і громад: «Забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст і населених пунктів»;
- 12. відповідальне споживання та виробництво: «Забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва»;
- 13. пом'якшення наслідків зміни клімату: «Вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками»;
- 14. збереження морських ресурсів: «Збереження та стале використання океанів, морів і морських ресурсів в інтересах сталого розвитку»;
- 15. захист та відновлення екосистем суші: «Захист і відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональному лісокористуванню, боротьбі з опустелюванням, припиненню та поверненню назад процесу деградації земель і зупиненню втрати біорізноманіття». [1]

На виконання Цілей сталого розвитку Уряд України спільно з науковцями та експертами підготували 12.09.2017 р. Національну доповідь «Цілі сталого розвитку: Україна». [2] В Національній доповіді було визначено

86 національних завдань та відповідно 183 індикатори для моніторингу та цільові орієнтири. Згодом, 30.09.2019 р., було оприлюднено Указ Президента про Цілі сталого розвитку в Україні. [3]

Отож, інституційні та правові підстави для активної діяльності по реалізації цінностей та Цілей сталого розвитку, як порядку денного майбутнього світу до 2030 року було створено.

На підставі цього було підготовлено Перший добровільний національний огляд «Цілі сталого розвитку: Україна». В огляді наведено підсумки першого етапу роботи з реалізації Цілей сталого розвитку (далі ЦСР) з 2015 року та зокрема адаптацію їх в Україні, моніторинг виконання ЦСР, аналіз ключових тенденцій, оцінку ступеню інкорпорації завдань. Цей огляд, на підставі статистичних даних 2015-2019 рр. наводить стан досягнення цілей за ключовими індикаторами. [4]

Загальний огляд статистичних даних у Національному огляді створює враження відповідального підходу Уряду та місцевої влади до виконання ЦСР. Натомість, варто відзначити суттєві проблеми в базових речах:

- відсутність чітко визначеної стратегії пріоритетів державної екологічної політики України;
- невизначеність оптимальної інституційної моделі управління в екологічній сфері;
- кадровий хаос в Міністерстві та відомствах, які опікуються проблемами довкілля.

Для прикладу, за період з 2015 року в Агенствах, які відповідають за питання екологічного нагляду, лісовій, рибній, геологічній галузях змінилося до десятка керівників. Найсумніше, що боротьба різних груп владного та олігархічного впливу призвела до традиції призначати посадовців у галузі екологічної політики в статусі виконуючих обов'язки. Так і на сьогодні, Державну екологічну інспекцію, Державне агенство України з управління зоною відчуження знову очолюють т.в.о.

Аналіз законодавчої діяльності також свідчить про відсутність системності і плановості у справі адаптації та реалізації ЦСР в Україні. Для прикладу, одна з головних бід для довкілля країни, - відсутність системи поводження з відходами, досі поза правовим регулюванням, бо тривають річні дискусії про законодавчу модель вирішення цього нагального питання.

Ще одна проблема – збереження лісів через неухильне дотримання Закону про мораторій на експорт лісу-кругляку на 10 років. Нагадаю, що 5-річна дія цього Закону вже призвела до зменшення на 20 відсотків вирубки лісів. Проте, лише після критики експертів та громадськості Уряд та Верховна Рада відмовилися від законопроекту про відміну мораторію.

Серед позитивних змін в реалізації ЦСР є ухвалення Урядом нової Державної цільової програми «Питна вода України» на 2022-2026 роки. [5]

За цей період з метою забезпечення належної якості питної води, доступної для населення країни, передбачено проінвестувати 28.5 мільярдів гривень.

Для порівняння, Державна цільова програма «Питна вода України» на 2011-2020 роки [6] була профінансована лише на 13 відсотків.

Отож, попри правове та інституційне визначення поля діяльності в Україні щодо реалізації ЦСР, на функціональному рівні - відсутня стратегічно адаптована і системна практика діяльності уповноважених інституцій у сфері екологічної політики.

### **Література:**

1. За матеріалами офіційного сайту ООН. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

2. За матеріалами офіційного сайту КМУ. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua/diyalnist/cili-stalogo-rozvitku-ta-ukrayina>

3. Указ Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», 30 вересня 2019 року, № 722/2019. Електронний ресурс. Режим доступу:

4. Перший добровільний національний огляд «Цілі сталого розвитку: Україна. Департамент стратегічного планування та макроекономічного прогнозування Міністерства економіки та Державної служби статистики. 30.06.2020., 117 с. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=b9157c23-7066-4dd1-968f-f1d0a4da4ad&title=MinekonomikiOpriliudniloDobrovilniiNatsionalniiOgliadScho doTsileiStalogoRozvitku>

5. Закон України «Про Загальнодержавну цільову програму «Питна вода України» на 2011 – 2020 роки» 3 березня 2005 року № 2455-IV. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2455-15#Text>

6. Загальнодержавна цільова програма «Питна вода України" на 2011-2020 роки». Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2455-15#Text>

### **Кисельова Світлана Олександрівна**

*кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

### **Козодой Наталія Володимирівна**

*старший викладач кафедри охорони праці та навколишнього середовища  
Харківський державний університет залізничного транспорту*

## **ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН У ТЕХНОЛОГІЇ СИЛКАТНОЇ ЦЕГЛИ – ШЛЯХ ДО ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

Екологічна безпека є невід’ємною складовою національної безпеки і реалізується через економічний механізм. До елементів економічних механізмів природокористування належать, зокрема, екологічний податок, збори за забруднення навколишнього природного середовища, тощо. Найбільше коштів у вигляді екологічного податку в 2019 р. (44 %) сплатили підприємства за забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами забруднення.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, забруднення атмосферного повітря є основним фактором ризику для здоров'я населення і понад 80 % захворювань пов'язані саме з якістю повітря. Пошук шляхів до зменшення обсягів викидів шкідливих речовин буде внеском у сталий розвиток країни, сприяти покращенню здоров'я населення і екологічного стану довкілля [1].

Силікатна цегла є екологічним матеріалом, який виробляється за автоклавною технологією із вапна, піску і води. Продукти хімічної реакції – гідросилікати кальцію забезпечують такі техніко-експлуатаційні характеристики як висока міцність, звукоізоляція і термічні властивості, стійкість до біологічної корозії, невеликий вміст радіоактивних елементів. [2]. Для виготовлення водяної пари використовується теплота від згоряння палива, наприклад, природного газу. Природний газ в основному складається із метану (93—98 %), в малих кількостях присутні домішки етану, пропану і у вигляді слідів - бутан, пентан і неуглеводневі гази, такі як азот, карбон діоксид, сірководень, тощо [3]. Основними продуктами згоряння природного газу є діоксид вуглецю і вода. Діоксид вуглецю є парниковим газом, збільшення його концентрації в атмосферному повітрі веде до глобальних кліматичних змін. Також утворюються такі забруднюючі речовини як карбон монооксид, оксиди нітрогену та ін. [4]. За забруднення атмосферного повітря суб'єкти господарювання сплачують екологічний податок [5].

Метою дослідження було визначення зменшення обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря при виробництві силікатної цегли за енергоефективними параметрами автоклавування 0,6 МПа – 6 год.

На підставі попередніх досліджень було [6-7] розроблено сировинні суміші для виготовлення силікатної цегли, які містять техногенні відходи різного генезису. Із розроблених сумішей можливо отримати силікатну цеглу, що відповідає вимогам ДСТУ Б В.2.7-80:2008, при енергоефективних параметрах автоклавування – тиску насиченої водяної пари 0,6 МПа, часі витримки під тиском 6 год.

В роботі [8] розраховано очікуване зменшення обсягу викидів при виготовленні силікатної цегли по енергоефективній технології для підприємство по виробництву силікатних виробів, в цеху якого встановлено дев'ять прохідних автоклавів типу АП 2 × 19; пару постачає котельня; для виготовлення пари застосовують природний газ з теплотою згорання 35,62 МДж/м<sup>3</sup>. На основі даних про особливості процесу автоклавування було встановлено, що за енергоефективною технологією обсяг спожитого природного газу на один автоклав зменшується на 372,90 тис. м<sup>3</sup> на рік.

При спалюванні природного газу основними забруднюючими атмосферне повітря речовинами є азоту оксиди (NO<sub>x</sub>), діазоту оксид N<sub>2</sub>O, діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>), монооксид вуглецю (CO), леткі органічні сполуки – неметанові НМЛОС і метан CH<sub>4</sub>. На механізм утворення забруднюючих речовин однаково впливають умови спалювання. Розрахунок зменшення валового викиду *j*-ї забруднюючої речовини, що надходить у атмосферу з димовими газами енергетичної установки на рік, розраховано за методикою [9].

Зменшення податкових зобов'язань за викиди забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферу за звітний період розраховуємо на підставі ставки екологічного податку за кожну шкідливу речовину у викидах [5].

Результати розрахунків зі зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря і екологічного податку при виробництві силікатної цегли по енергоефективному режиму автоклавування наведено в табл. 4.

Встановлено, що при виробництві силікатної цегли при енергоефективному режимі автоклавування очікуване зменшення валових викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря для цеху з дев'ятьма автоклавами становить, т/р: NO<sub>x</sub> – 15,12; CO – 10,71; CO<sub>2</sub> – 4564,26; N<sub>2</sub>O – 0,027; CH<sub>4</sub> – 0,23. Розроблена технологія силікатної цегли дозволяє зменшити «карбоновий слід» в атмосфері, а також викидів токсичних і озоноруйнівних речовин. Сумарне очікуване зменшення екологічного податку, що досягається

за рахунок зменшення викидів шкідливих речовин при виготовленні насиченої водяної пари для автоклавів становить 1278058,57 грн. / рік.

Таблиця 4

**Очікуване зменшення викидів шкідливих речовин і екологічного податку**

Показник	Забруднююча речовина	Результати розрахунку	
		один автоклав	дев'ять автоклавів
Зменшення валового викиду, т/р	Азоту оксиди NO <sub>x</sub>	1,680	15,12
	Вуглецю монооксид CO	1,190	10,71
	Вуглецю діоксид CO <sub>2</sub>	1530,74	13776,66
	Азоту (I) оксид N <sub>2</sub> O	0,003	0,027
	Метан CH <sub>4</sub>	0,026	0,23
Зменшення екологічного податку, грн./рік	Азоту оксиди NO <sub>x</sub>	4119,09	37071,82
	Вуглецю монооксид CO	109,92	989,28
	Вуглецю діоксид CO <sub>2</sub>	137766,60	1239899,4
	Азоту (I) оксид N <sub>2</sub> O	7,36	66,20
	Метан CH <sub>4</sub>	3,54	31,87
Зменшення екологічного податку разом, грн. / рік	-	142006,51	1278058,57

**Література:**

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2019 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. Головна. Звіти. 2. 08. 2021. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/news/37844.html> (дата звернення 10.12.2021)

2. Dachowski R., Komisarczyk K. The properties of doped sand-lime products. 1<sup>st</sup> International Conference on the Sustainable Energy and Environment Development (SEED 2016). Issu. E3S Web of Conferences. Vol. 10. – 2016. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20161000037>



3. Саранчук В. І., Ільяшов М. О., Ошовський В. В., Білецький В. С. Основи хімії і фізики горючих копалин : Підручник. Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. 640 с.

4. ГКД 34.02.305-2002 Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення. Київ, 2002 р. Наказ від 14.06.2002 г. № 359, чинний від 01.07.2002). Електронний ресурс. Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=51507](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=51507)

5. Податковий кодекс України (Документ 2755-VI, Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2011, № 13-14, № 15-16, № 17, ст.112). Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2755-17#n5992>

6. Кисельова С.О. Енерго- і ресурсозберігаюча технологія силікатної цегли : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05. 23. 05 – будівельні матеріали та виробли. Укр. держ. акад. залізн. трансп. Харків, 2011. 24 с.

7. Пат. № 119173 Сировинна суміш і спосіб виготовлення силікатної цегли. Винахідники: С.О. Кисельова, Г.М. Шабанова, А.А. Пługін, М.Ю. Іващенко; володілець: Український державний університет залізничного транспорту ; заявл. 20.12.2016 ; опубл. 10.05.2019, Бюл. № 9.

8. Кошельник В. М. Визначення теплової ефективності виробництва силікатної цегли при зміні температурного режиму автоклава/ В.М. Кошельник, Г.М. Шабанова, С.О. Кисельова// Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит = Energy saving. Power engineering. Energy audit. – 2012. – № 5. – С. 17-22.

9. Галузева методика розрахунку шкідливих викидів, які надходять від теплогенеруючих установок комунальної теплоенергетики України. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України, наказ 16.03.2006 № 67. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0067667-06#Text>

**Джурин Марія Василівна**

*студентка 4 курсу, спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»*

**Тимошенко Богдан Вікторович**

*студент 5 курсу, спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **ЕКОЛОГІЧНА СИТУАЦІЯ РІЧКИ СЛУЧ**

Новоград-Волинський (Звягель) мальовниче місто, яке розташувалось в північно-західній частині Житомирської області, при впадінні річки Смолки до Случі, правої приток Горині. Случ — річка в Україні, в межах Хмельницької, Житомирської та Рівненської областей.

14 квітня 2016 року в зв'язку з катастрофічною екологічною ситуацією – забруднення невідомою речовиною річок Хомора та Случ, що призвело до масової загибелі живих організмів: риби, раків та інших,- було заборонено використання води з річок, напування худоби, випускання на річки пернатої птиці, вилову риби та раків. Державною екологічною інспекцією Поліського округу проводяться заходи по обстеженню річок Хомора та Случ.

За попередніми оцінками, розміри збитків, завданих державі у результаті загибелі риби та частини інших екоресурсів, оцінюються у 14 мільйонів гривень.

Мешканці Житомирщини та Хмельниччини вже декілька років потерпають від промислових скидів у місцеві річки. За цей час неодноразово було зафіксовано масову гибель риби та раків. Причиною забруднення водою називають Понінківську картонно-паперову фабрику, що працює у Хмельницькій області та здійснює промислові скиди у водойми.

Мінприроди намагалося через суд позбавити підприємство дозволів на спеціальне водокористування, проте Волинський окружний адміністративний суд відмовив міністерству. Квітень 2019р. Згідно інформації Новоград-Волинського управління Головного управління Держпродспоживслужби в Житомирській області чергове забруднення річки Хомора відбулось в травні

2017 року, в річці Случ в межах міста Баранівка спостерігалась масова загибель риби.

За результатами лабораторних досліджень якість води в річці Случ та річці Хомора на території Баранівського району не відповідала вимогам за санітарно-хімічними та мікробіологічними показниками. За аналогічний період в пробах води з річки Случ відібраних на території Новоград-Волинського району за результатами лабораторних досліджень наданими Новоград-Волинським міжрайонним відділом ДУ «Житомирський обласний лабораторний центр України» (проби води відбирались після повідомлень з Баранівського району про чергове забруднення) відхилень за санітарно-хімічними показниками не реєструвалось.

В 2017 році лабораторно досліджено 136 проб води з поверхневих водойм, з них в 56 були перевищення допустимих показників за мікробіологічними показниками: з р.Случ відібраних біля с.Рогачів (двічі), вище с.Гульськ, нижче ПП «Галек-Агро», з рівчака біля «Галекс-Агро», нижче впаду рівчака ПП «Галекс-Агро» (двічі), з рівчака біля автомобільного мосту с.Гульськ (двічі), вище впаду рівчака (біля автомобільного мосту с.Гульськ – двічі), нижче с.Гульськ (залізничний міст - тричі), р.Тня с.Івашківка – двічі, нижче впаду р.Тня, нижче скиду очисних споруд каналізації (надалі ОСК) ПрАТ «Чижівська паперова фабрика», в смт.Городниця - вище та нижче впаду очисних споруд каналізації ПП «Віро-1». В рівчаку що впадає в річку Случ в межах села Гульськ біля автомобільного мосту двічі виявлені колі-фаги (непрямі показники наявності збудників вірусного гепатиту А).

В межах міста Новоград-Волинський індекс лактозопозитивних паличок перевищував допустимі показники в пробах води: на водозаборі р.Случ (із 33 проб – в травні - 3 відхилення). На міському пляжі та в місці купання «Провалка» виявлені колі - фаги (непрямі показники наявності збудників вірусного гепатиту А). Відхилень за дослідженими санітарно-хімічними показниками в пробах води з поверхневих водойм на території Новоград-

Волинського району, з річки Случ на вміст за лишкових кількостей пестицидів, стронцію-90, цезію-137, ентеровірусів не виявлено.

Враховуючи аналогічну ситуацію із забрудненням річки Случ, проведеними лабораторними дослідженнями води з річки Случ в 2016 році за мікробіологічними, органолептичними, гідробіологічними, показниками радіаційної безпеки, загальними санітарно - хімічними, токсикологічними показниками хімічного складу води, неорганічними (пріоритетними), Інститутом колоїдної хімії та хімії води ім. А.В.Думанського Національної Академії науки України зважаючи на висновки лабораторних досліджень води (згідно ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правил вибирання») встановлено:

- за мікробіологічними показниками вода належала до другого класу якості води (визначається як добра, прийнятна якість води);

- за санітарно-хімічними - водневий показник, жорсткість, лужність відносився до 3 класу якості (задовільна), за іншими показниками – до першого та другого класу, що характеризує її як добру та відмінну;

- за результатами біотестування (визначення рівня хронічної токсичності) відноситься до 2 класу якості води (добра, прийнятна якість води).

В 2018 році лабораторно досліджено 28 проб води з поверхневих водойм, із них 21 проба з річки Случ. Не відповідала гігієнічним вимогам вода за мікробіологічними показниками в пробах води.

За інформацією Баранівського районного управління Головного управління Держпродспоживслужби в Житомирській області 11-12.05 2018 року відбулось чергове забруднення річки Хомора в районі смт. Першотравенськ та села Глибочок.

27.02.2018 року Міністерство екології та природних ресурсів України проінформувало Баранівську міську раду про те, що Держводагенство за участю Мінприроди, звернулося до Окружного адміністративного суду м.

Києва з позовом про анулювання дозволу на спеціальне водокористування виданого ТОВ «Понінківська картонно-паперова фабрика – Україна». Розпорядженням голови районної ради від 17.05.2018 року № 13 було утворено робочу групу з питань здійснення громадського контролю за станом річки Случ в межах Новоград-Волинського району.

У разі повторних забруднень води районною радою були передбачені кошти на проведення біохімічних досліджень стану води в р. Случ. Якість води у поверхневих водних об'єктах є вирішальним чинником санітарного та епідемічного благополуччя населення.

Забруднення водних об'єктів тягне за собою погіршення якості питної води та створює серйозну небезпеку для здоров'я населення на території, обумовлює захворювання кишковими інфекціями, гепатитом, збільшує ризик впливу на організм людини канцерогенних і мутагенних факторів.

Сучасний незадовільний стан водних об'єктів показує, що проблеми у сфері охорони вод від забруднення та виснаження не тільки не знайшли вирішення, а й значно загострилися, особливо в останні роки.

### **Література:**

1. Посилання: <http://nv-rayrada.zt.gov.ua/index.php/dokumenti/proekti-rishen/15-sesiya/1616-pro-ekologichnij-stan-basejnu-richki-sluch>

2. Посилання:  
[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D1%87\\_\(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0\\_%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%96\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BB%D1%83%D1%87_(%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0_%D0%93%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D1%96))

3. Василенко Л.О., Русінов Т.О. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки.– 2016. – Вип. 27. - С.24-29

4. Василенко Л.О., Русінов Т.О. Водокористування: технології, споруди, менеджмент: тези доповідей III Міжнародної наук.-практи. конф. (7 – 9 грудня 2016 р., Київ). – К. - 2016.

5. Василенко О.А., Василенко Л.О., Федоренко С.В., Жукова О.Г., Гончаренко А.В. Estimation of water ecosystem structural-functional changes as a result of climate changes

6. Матеріали Другої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Євроінтеграція екологічної політики України», 22 жовтня 2020 р. Одеса, Одеський державний екологічний університет. – с. 134-138 Оцінка техногенного впливу на малі водотоки Житомирської області.

7. Еко Форум – 2021: збірка тез доповідей V спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму, 14 – 16 вересня 2021 р. / Запорізька міська рада, Запорізька торгово-промислова палата. – Запоріжжя: Запорізька торгово-промислова палата, 2021. – С.277-279 Особливості управління відходами в промислово розвинених районах

***Керівник:** кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Жукова О.Г.*

### **Ротозій Анна Юріївна**

*студентка 4 курсу, спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

## **МЕТЕОЧУТЛИВІСТЬ ЯК НАСЛІДОК ЗМІНИ КЛІМАТУ І ПОГОДНИХ УМОВ**

Протягом останніх десятиліть склалася стійка тенденція до підвищення частоти та екстремальності погодно-кліматичних факторів, що негативно впливають на людину, що призводить до зростання захворюваності, погодообумовлених загострень та додаткової смертності населення.

У IV оціночній доповіді Міжурядової групи експертів зі зміни клімату, спільному керівництву Всесвітньої метеорологічної організації та Всесвітньої організації охорони здоров'я Heat Waves and Health: Guidance on Warning System Development (2010) зазначається, що вивчення зміни клімату та погоди, впливу організм людини є одним з найважливіших міжнародних питань і є

комплексною міждисциплінарною проблемою, що охоплює медичні, екологічні та соціальні аспекти.

Для організму, особливо хворої людини, будь-яка перебудова, пов'язана з пристосуванням до погодних умов, що різко змінюється, є додатковим навантаженням, яке при підсумовуванні з іншими несприятливими факторами може не тільки негативно впливати на самопочуття, фізичну та розумову активність, але негативно відбиватися на клінічному перебігу ряду психосоматичних захворювань, аж до розвитку тяжких ускладнень, знижувати ефективність лікувальних заходів та погіршувати якість життя.

Вивчення механізмів впливу погодно-кліматичних факторів на організм хворих та здорових людей диктується необхідністю визначення основних клінічних форм метеопатичних (патологічних) реакцій, що виникають за різких змін погодних умов, прогнозування їх розвитку, розробки науково обґрунтованих профілактики та лікування з використанням немедикаментозних методів.

В даний час медичною кліматологією накопичено певну кількість знань, що дозволяє сформулювати основні ланки патогенезу метеопатичних реакцій. Ускладнення, пов'язані з впливом несприятливих погодно-кліматичних умов, за даними різних авторів, у осіб із захворюваннями серцево-судинної системи констатуються у 70-72% випадків, при порушеннях опорно-рухового апарату – у 72-74% пацієнтів, при бронхолегеневій патології у 65-70% хворих; у 82% осіб із психоемоційними розладами несприятливі погодні умови провокують погіршення самопочуття, зниження розумової та фізичної активності. Майже у всіх дослідженнях, присвячених впливу погоди на організм людини, виділяють два основні механізми формування метеопатології.

По-перше, це рефлекторні механізми дії у зв'язку з провідною роллю центральної нервової системи (ЦНС) у життєдіяльності організму та його взаємозв'язку з навколишнім середовищем. При цьому в людини важлива роль обох сигнальних систем. Ступінь реагування залежить не тільки від характеру та сили подразника, а й від вихідного стану організму, зокрема ЦНС, при

цьому важливе значення має формування у процесі життєдіяльності людини сигнальних умовно-рефлекторних реакцій як на окремі елементи, так і на метеорологічний комплекс у цілому, що забезпечує швидку перебудову функцій організму за різких змін погоди, зміни кліматичних регіонів або сезонів року. Одночасно слід підкреслити роль вегетативної нервової системи у зміні тону симпатичного та парасимпатичного відділів, утворенні медіаторів адренергічного та холінергічного дій, що впливають на розвиток підвищеної метеочутливості.

По-друге, це гуморальні механізми формування метеопатології. Вплив погодно-кліматичних факторів на ендокринну систему може призвести до зміни секреції гормонів та діяльності інших фізіологічних систем організму.

Причини, що сприяють розвитку підвищеної метеочутливості та погодообумовлених загострень, дуже різноманітні. По-перше, це швидка та контрастна зміна погодних умов та всіх метеорологічних параметрів (атмосферний тиск, вологість і температура повітря, опади та вітер, вміст кисню в повітрі), по-друге, проходження атмосферних фронтів, циклональна та антициклональна активність (області зниженого або підвищеного атмосферного тиску), по-третє, зміна сонячної активності та атмосферної електрики.

Метеопатичні реакції, як правило, виникають у хворих зі зниженими пристосувальними можливостями організму до зовнішніх умов, що змінюються. Запропонований рядом авторів термін «метеорологічна толерантність» має на увазі індивідуальну межу несприятливих погодно-метеорологічних впливів, які можуть переноситися організмом без розвитку патологічних реакцій у результаті виробленої в процесі еволюції здатності протистояти цим явищам.

Зниження метеорологічної толерантності є причиною розвитку підвищеної метеочутливості та загострення наявного захворювання. На підставі наявних даних літератури про вплив погодно-кліматичних факторів на формування підвищеної метеочутливості та розвиток погодообумовлених



загострень хронічних неінфекційних захворювань можна зробити низку висновків.

1. Біотропний максимум, що спостерігається в регіонах із значними погодними змінами, може призводити до зростання погодообумовлених загострень найпоширеніших хронічних неінфекційних захворювань.

2. Проблема впливу клімату та погоди на здоров'я людини набуває нового змісту і стає все більш актуальною в сучасних умовах у зв'язку із зміною глобального клімату та його регіональних проявів, що спостерігається.

3. Необхідна оцінка предикторів розвитку підвищеної метеочутливості для визначення ризику виникнення метеопатичних реакцій та погодообумовлених загострень, удосконалення наявних та розробка нових методів нелікарської профілактики та корекції підвищеної метеочутливості з використанням природних та преформованих фізичних факторів.

4. Враховуючи ризики, пов'язані з впливом погодно-кліматичних змін на зростання захворюваності, необхідні розробка сучасних інформаційних систем медико-метеорологічного моніторингу та наукове обґрунтування прогнозування погоди для медичних цілей.

#### **Література:**

1. Diaz J.H. The public health impact of global climate change// Fam. Community Health. – 2004. – Vol. 27, № 3. – P. 218-229.

2. Yabluchanskiy M.I., Bychkova O.Y., Lysenko N.V., Makienko N.V., Martimyanova L.O., Yabluchanskiy A.M. From physiological to pathological meteosensitivity// Journal of V.N. Karazin KhNU. – 2013. – № 1090. – P. 5-7.

3. Yackerson N. On the correlation between wind speed, coarse aerosol concentration and the electrical state in the ground atmospheric layer in semiarid areas// Sei. Total. Environ. – 2002. – Vol. 293, № 1-3. – P. 107-116.

4. Хаснулин В.И., Шургая А.М. и др. Кардиометеопатии на Севере. – Новосибирск: СО РАМН, 2000. – 221 с.

*Керівник: Жукова О.Г., кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища*

**Северинчик Анна Ігорівна**  
*студентка 4 курсу, спеціальність 183 «Технології захисту*  
*навколишнього середовища»*  
*Київський національний університет будівництва та архітектури*

## **ЕКОЛОГІЧНИЙ ВІДБИТОК ТА ІНДЕКС ЖИВОЇ ПЛАНЕТИ**

Екологічний відбиток спирається на довгу теорію і був створений Вільямом Рісом та Матісом Вакернагелем в середині 1990-х років як показник стійкості людської економіки. Це засіб вимірювання впливу людства на природне середовище, стандартизований показник споживання відновлюваних ресурсів (або їх еквівалентів). ЕВ базується на припущенні, що можна виміряти надійність і вплив людства на природний світ шляхом простого обліку споживаних ресурсів, а точніше - "землі", з якої вони отримані.

*Залишок = Біоздатність - Екологічний слід*

Для того, щоб жити, ми споживаємо те, що пропонує природа. Кожна дія впливає на екосистеми планети. Це викликає невелике занепокоєння, доки людське використання ресурсів не перевищить те, що може оновити Земля. Але чи не беремо ми більше?

Сьогодні Екологічний слід людства на 20% більший, ніж те, що планета може відродити. Іншими словами, зараз Землі потрібно більше року та двох місяців, щоб відновити те, що ми використовуємо за один рік. Ми підтримуємо цей овердрафт за рахунок ліквідації природних ресурсів планети.

Вимірюючи екологічний слід населення (окремої людини, міста, нації чи всього людства), ми можемо оцінити наш овердрафт (або перевищення), який допомагає нам більш ретельно управляти своїми екологічними активами. Екологічні сліди дозволяють людям здійснювати особисті та колективні дії на підтримку світу, де людство живе в межах засобів однієї планети. [1]

Дана міра дозволяє порівняти потреби окремої людини, сім'ї, громади, нації та цивілізації в цілому у природному капіталі з обсягами екологічних ресурсів, що є у розпорядженні, а також, з можливостями для їх відновлення.

Аналіз екологічного сліду широко використовується навколо Землі для підтримки оцінок стійкості. Це дає змогу людям вимірювати і керувати використанням ресурсів в економіці та досліджувати стійкість індивідуального способу життя, товарів і послуг, організацій, галузей промисловості, районів, міст, регіонів і країн.

Показник розраховується як для окремої людини так і для групи людей і представляється площею біологічно продуктивної поверхні суходолу та води, необхідної як для постачання природних ресурсів, що споживаються людиною чи групою людей, так і для поглинання відходів, пов'язаних з цим споживанням. За допомогою обрахунку вплив життєдіяльності людини на довкілля представляється у глобальних гектарах суходолу та водної поверхні на одну особу, що концептуально простіше для сприйняття.

Екологічний слід на душу населення (EF), або аналіз екологічного сліду (EFA), є засобом порівняння споживання та способу життя, а також перевірка його на біопотенціал - здатність природи забезпечити це споживання. Інструмент може інформувати політику, досліджуючи, якою мірою нація використовує більше (або менше), ніж доступна на її території, або в якій мірі спосіб життя нації буде відтворюватися у всьому світі. Слід також може бути корисним інструментом для освіти людей про надмірне споживання, з метою зміни особистої поведінки. Екологічні сліди можуть бути використані для того, щоб стверджувати, що багато існуючих способів життя не є стійкими. Таке глобальне порівняння також чітко показує нерівність використання ресурсів на цій планеті на початку XXI століття. [2]

### **Індекс живої планети (Living Planet Index)**

Дикі види перебувають під тиском у всіх біомах та регіонах світу. Ці зниження в кінцевому рахунку є результатом вимог людства до біосфери, що призводить до втрати середовища проживання, надмірної експлуатації, забруднення, поширення інвазивних видів та зміни клімату. Скорочення чисельності популяцій видів несе загрозу не лише біорізноманіттю, але й екосистемним послугам, від яких залежить людство для безлічі цілей,

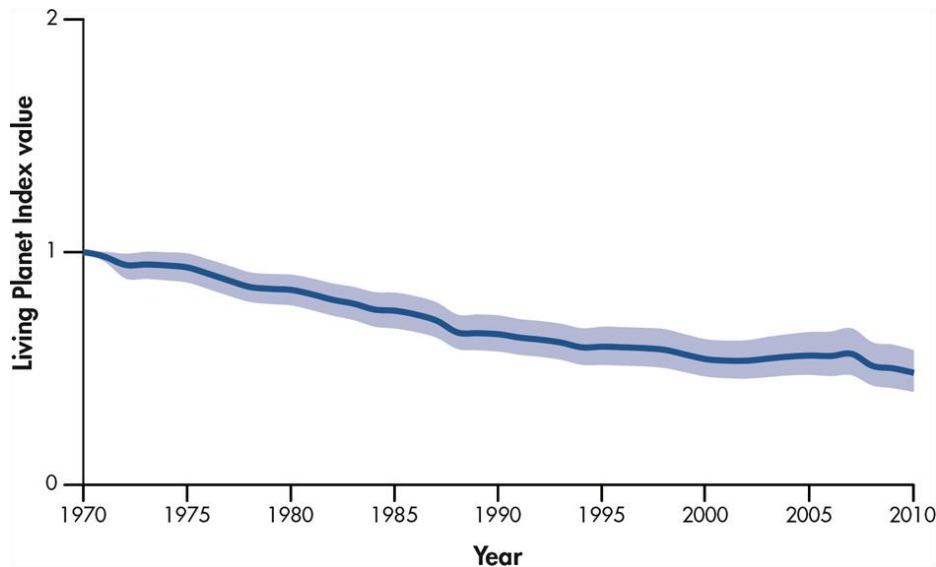
включаючи забезпечення продуктами харчування, медикаментів та основних матеріалів.

Індекс живої планети вимірює тенденції щодо чисельності популяцій видів, що знаходяться під загрозою, щоб оцінити, чи є заходи щодо збереження успішними та чи змінився статус ризику збереження видів.

Індекс живої планети (LPI) розраховується за допомогою даних часових рядів про понад 10 000 популяцій понад 3000 видів ссавців, птахів, рептилій, земноводних та риб з усього світу. Зміни в популяції кожного виду агрегуються і відображаються як індекс відносно 1970 р., Якому присвоєно значення 1. LPI можна розглядати як біологічний аналог індексу фондового ринку, який відстежує значення набору акції та акції, що торгуються на біржі.

Глобальний індекс живої планети - це сукупність трьох однаково зважених показників популяцій хребетних з наземних, прісноводних та морських систем. Усі три системні LPI також демонструють спад - наземний і морський, на 39%, тоді як показники прісноводних систем значно гірші зі зниженням на 76% з 1970 року. Метод нещодавно був адаптований з новою процедурою зважування для кращого представлення глобальних хребетних різноманітність та виправлення упередженості до добре вивчених видів з Європи та Північної Америки. Результатом є більш різке зниження, ніж в інших версіях LPI, внаслідок нанесення більшої ваги на дуже різноманітні регіони та групи видів, які в середньому скорочуються швидше. Результати LPI публікуються щорічно у звіті "Жива планета".

Глобальний індекс живої планети демонструє 52% зниження з 1970 по 2010 рік, що означає, що в середньому популяція хребетних зменшилася в достатку за цей 40-річний період.



Зниження LPI являє собою загальне скорочення популяцій видів, тобто більше видів зменшилось, ніж збільшилось. Це означає, що різноманітність зменшиться, навіть якщо жоден з цих видів не знизиться до нуля (вимирання). Постійна LPI не означає загальної зміни популяції видів і не означатиме загальної втрати біорізноманіття.

LPI – це не лише глобальний індекс, але також може бути розрахований для регіонів та країн, за умови наявності достатньої кількості даних.

LPI виробляються для видів Уганди, Канади, Середземноморських водно-болотних угідь та арктичних видів. В даний час дані, представлені країнами та регіонами, можуть надсилатися безпосередньо до відповідальних організацій LPI, WWF International та ZSL. Однак база даних доступна в Інтернеті, з надією, що це буде стимулювати країни та регіони подавати свої дані, щоб виробляти як свої власні показники, так і зміцнювати глобальний показник.

### **Література:**

1.Tabi, Andrea (2013). “Does pro-environmental ehavior affect carbon emissions?”. *Energy Policy*. 63: 972–981. Doi:10.1016/j.enpol.2013.08.049.

2. Ripple, William J.; et al. (13 November 2017), “World Scientists’ Warning to Humanity: A Second Notice” (PDF), *BioScience*, 67 (12): 1026–1028, doi:10.1093/biosci/bix125

**Керівник:** кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Жукова О.Г.

**Ротозій Анна Юрївна**

*студентка 4 курсу, спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

**Фуцур Андрій Вікторович**

*студент 3 року навчання, спеціальність 101 «Екологія Кременчуцький національний університету імені Михайла Остроградського»*

## ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ СИСТЕМ РІЧОК ПРИАЗОВ'Я

Кінець XX - початок XXI століття характеризується погіршенням екологічної ситуації на планеті. Так, в умовах постійного антропогенного впливу на навколишнє середовище, однією з основних проблем є охорона та відновлення водних ресурсів. Ця проблема не оминула й Україну, особливо гостро це питання стоїть на Донбасі, де величезні кількості води використовують для промисловості та зрошення сільськогосподарських угідь. В басейнах окремих річок вода використовується 4-10 разів, а скиди забруднених стічних вод перевищують їх природний скид. Як наслідок, недотримання раціонального водокористування призводить не тільки до економічних збитків, але й до погіршення екологічного стану.

XIX століття характеризується значними негативними змінами природного середовища, викликаними безконтрольним використанням природних ресурсів, розвитком промисловості та транспорту, що призводить до збільшення споживання води і водночас зростання її забруднення.

Особливо помітним це стало на протязі останніх 50 років, коли вплив людини на водний цикл планети досягнув глобального масштабу.

Нинішня екологічна ситуація в Україні значною мірою зумовлена постійним техногенним навантаженням на навколишнє середовище, що обумовлює зміни хімічного складу природних вод та погіршення якісних показників, зменшення витрат у річках та виснаження ресурсного потенціалу гідроекосистем. Багаторічні поступові зміни екологічного стану природних водних об'єктів призвели до певних порушень у функціонуванні окремих ланок водної екосистеми внаслідок її змін, структурних втрат природної стійкості, заміну одних видів біоти іншими.

За світовими нормами поверхневі водні ресурси України оцінюються як невеликі – близько 1 тис./рік на одного жителя. Вони дуже нерівномірно розділені по території країни. До того ж, у водні об'єкти, промислові та сільськогосподарські виробництва скидають значну кількість неочищених і недостатньо очищених стічних вод та відходів.

Більша частина України належить (98%) до басейнів Чорного та Азовського морів і тільки 2% її площі – до басейну Балтійського моря. Основні джерела прісної води на території України – стік річок Дніпра, Дністра, Сіверського Дінця, Південного та Західного Бугу, Дунаю з притоками (Тиса, Прут), а також малих річок північного узбережжя Чорного та Азовського морів.

Стан річкових вод України зазнає істотного антропогенного впливу через господарсько-побутові та сільськогосподарські стоки, а також стічні води промислових підприємств. Концентрації мінеральних речовин у річкових водах антропогенного походження збільшується з північного заходу на південний схід, від 2% на Поліссі до 43% у степовій зоні в межах промислового Придніпров'я і Донбасу.

Надзвичайно важливим чинником, що істотно впливає на територіальну організацію соціально-економічних систем, зокрема, ефективність

виробництва, є екологічна обстановка в Донецькому регіоні. Одним з основних факторів, що вплинули на екологічну обстановку є розвиток добувної та переробної промисловості при використанні у більшості випадків застарілих технологій і пов'язана з цим надмірна урбанізація багатьох регіонів, насамперед Донбасу.

Історично склалося так, що Донбас – великий промисловий регіон в Україні, де зосереджені різноманітні галузі промисловості, які використовують значну кількість природних ресурсів. В регіоні налічується декілька тисяч великих промислових підприємств, виробничо-промислових об'єднань і підприємств паливно-енергетичного комплексу, гірничодобувної, металургійної, хімічної промисловості, машинобудування, будівельної галузі, а також агропромислового комплексу. Екологічне середовище Донецької області є техногенно зміненим середовищем. Величина техногенного навантаження характеризується як середня, вище середньої, висока та дуже висока. Незважаючи на це, стан довкілля та його складових продовжує погіршуватися, зокрема і водних ресурсів (рис. 1.1) [1-5].

Висока концентрація промислового та сільськогосподарського виробництва, транспортної інфраструктури, в поєднанні з високою щільністю населення, створили надзвичайно високе техногенне і антропогенне навантаження на біосферу - найвищу в Україні і Європі. Сумарне техногенне навантаження на одиницю території регіону в 4 рази вище середнього по Україні. Донбас має запаси майже всіх хімічних елементів. Головним природним багатством регіону є поклади кам'яного вугілля. Його запаси тільки в Донецькій області оцінюються в 25 млрд. т, що може задовольнити потреби України не одне десятиліття вперед [2,6].





**Рис. 1.** Техногенне навантаження на навколишнє середовище

Для Донеччини водоспоживання та водопостачання є однією з основних екологічних проблем, що потребують невідкладного рішення, оскільки об'єм скидів неочищених і недостатньо очищених вод досягають майже 30% від загальних скидів в Україні [6,8]. Область є однією з найменш забезпечених водними ресурсами в Україні. На 1 людину припадає близько 0,23 тис.м<sup>3</sup> місцевого річкового стоку на рік (в Україні в середньому на 1 людину припадає 1,14 тис.м<sup>3</sup> місцевого річкового стоку на рік) [9-11]

В табл. 1.1 наведено величини забраної, використаної та відведеної води у основні річкові басейни області.

Річка Кальміус є техногенно навантаженою в області. З обох її сторін розміщені промислові підприємства, переважно шахти, які формують річковий стік. В результаті постійних великих об'ємів скинутих шахтних і промислових стічних вод, вона стала представляти «стічну канаву», де протягом довгого часу майже не відбуваються процеси самовідновлення, адже розбавлення менш чи більш забрудненими стічними водами залежить від місця розташування підприємства та від кількісного і якісного складу скидів [12].

Розташування підприємств таке, що в основному всі великі підприємства Донецька зосереджені поблизу річок і є безпосередніми

джерелами забруднення. Зокрема, це такі підприємства як Донецький металургійний завод, який скидає стічні води з ливневідстійника електросталеплавильного цеху в р. Кальміус, це і шахтні води шахти ім.Горького та ім. О.Ф. Засядько, а також значний внесок у забруднення річки вносять поверхневий стік з території міста, розташовані поблизу річки породні відвали та звалища побутового сміття [14].

Таблиця 1.1

**Об'єми водокористування та водовідведення основних річкових басейнів Донецької області, млн.м<sup>3</sup>**

Назва водного об'єкта	Забрано всього води	Використано води	Водовідведення у поверхневі водні об'єкти	
			всього	з них забруднених зворотних вод
1	2	3	4	5
р. Сіверський Донець	706,2	359,9	119,8	75,73
р. Кальміус	279,6	157,4	473,3	124,19
р. Міус	167,8	44,81	116,9	102,25
р. Самара	113,0	57,41	66,32	53,87

Аналіз екологічного стану басейну дає можливість виділити основні причини існуючого положення і визначити коло найбільш важливих проблем, які вимагають поетапного вирішення. Високий рівень забруднення басейну відбувається внаслідок неефективної роботи більшості споруд щодо очищення стічних вод та систем водовідведення; високим антропогенним навантаженням на басейн річки, як наслідок екстенсивного способу розвитку економіки; недосконалість і недотримання чинного економічного механізму водокористування та здійснення природоохоронних заходів, виділення коштів на водоохоронні цілі; неефективне управління та недотримання природоохоронного законодавства.

**Література:**

1. Данилов-Данильян В.И. Глобальная проблема дефицита пресной воды/ И.В. Данилов-Данильян // Век глобализации. – 2008. - №1. – с. 45-56
2. Данилов-Данильян В.И. Вода - стратегический фактор развития России/ В.И. Данилов-Данильян // Вестник Российской академии наук. – 2007. – т.77 (№2). – с. 108-114.
3. Данилов-Данильян В.И. Водные ресурсы мира и перспективы водохозяйственного комплекса России / В.И. Данилов-Данильян – М.: ООО «Типография Левко», 2009. – 88с.
4. Данилов-Данильян В.И. Перед главным вызовом цивилизации. Взгляд из России / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев, И.Е. Рейф. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 224с.
5. Данилов-Данильян В.И. Потребление воды: экологические, экономические, социальные и политические аспекты / В.И. Данилов-Данильян, К.С. Лосев. – М.: Наука, 2006. – 221с.
6. Агарков В.И. Гигиена экологической среды Донбасса / В.И. Агарков, С.В. Грищенко, В.Я. Уманский, В.И. Денисенко, М.Н. Гамонов. - Донецк: ООО «ДГТ», 2004. – 172 с.
7. Земля тревоги нашей. По материалам доклада о состоянии окружающей природной среды в Донецкой области в 2006 году / [под ред. С. В. Третьякова]. - Донецк: «ЦЭПИ «Эпицентр ЛТД», 2006. – 108 с.
8. Батлук В.А. Основы экологии / В.А. Батлук. – К.: Знання, 2007. – 519с.
9. Сухарев С.М. Основи екології та охорони довкілля /С.М.Сухарев, С.Ю. Чундак, О.Ю.Сухарева.-К.: Центр навчальної літератури. – 2006. - 394с.
10. Касимов Н.С. Современные глобальные изменения природной среды. В 2-х томах. Т.1./ Н.С. Касимов, Р.К. Клиге. - М.: Научный мир, 2006с.- 676с.
11. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2001. – 500с.
12. Водне господарство в Україні / ред. А.В. Яцика, В.М. Хорєва. – К.: Генеза, 2000. – 456 с.

13. Бородавченко И.И. Охрана водных ресурсов / И.И. Бородавченко, Н.В. Зарубаев, Ю.С. Васильев [и др.]. – М.: Космос, 1979. – 247 с.

14. Стольберг Ф.В. Экология города/ Ф.В.Стольберг. - К: Либра, 2000. – 464с.

15. Гребінь В.В. Сучасний водний режим річок України (ландшафтно-гідрологічний аналіз) / В.В. Гребінь. – К.: Ніка-Центр, 2010. – 316с.

**Керівники:** доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри екології та біотехнологій Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського Солошич І.О., кандидат технічних наук, доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища Київського національного університету будівництва і архітектури Жукова О.Г.

### **Завальнюк Віталій Дмитрович**

*студент 5 курсу, спеціальність 101 «Екологія»*

*Київський національний університет будівництва і архітектури*

### **ЧИ ТАК ЕКОЛОГІЧНІ ЕЛЕКТРОКАРИ?**

Останнім часом все більше дискусій ведеться про те, наскільки екологічні електрокари, що набирають популярність. Ми вивчили публікації вчених і розібралися, як справи насправді.

В минулому році зростання продажів електромобілів і гібридів, що заряджаються, склало 64%, пише онлайн-видання про електрокари insideEVs. Найбільш продаваним електромобілем став Tesla Model 3 — у 2021 році було продано понад 1 млн автомобілів. [4]

Саме цю модель вибрала як об'єкт група німецьких учених з Інституту економічних досліджень IFO (Мюнхен, Німеччина). Порівнявши процеси виробництва та експлуатації Tesla 3 та дизельного Mercedes-Benz C220, автори дослідження дійшли висновку: електромобілі у сьогоденній ситуації не допоможуть скоротити викиди CO<sub>2</sub>.

Вчені зіставили співвідношення викидів CO<sub>2</sub> при виробництві акумуляторів та використанні електрокара з аналогічним показником для машини з двигуном внутрішнього згорання. "У кращому випадку цей показник у електрокара виявився трохи вищим, ніж у дизельного двигуна, але в більшості випадків він значно вищий", - стверджують автори дослідження.

В аналітичному звіті інжинірингової компанії Ricardo, яка займається дослідженнями та розробками в автомобільній промисловості, встановлено, що виробництво одного легкового автомобіля в середньому спричиняє викид 5,6 тонни еквівалента CO<sub>2</sub> в атмосферу, а для електромобіля ця цифра в середньому становить 8,8 тонни; Майже половина посідає процес виробництва батарей.[1]

У дослідженні ІФО підкреслюється: висновки дослідників справедливі лише за сьогоденної ситуації, як у Німеччини майже 50% енергії виробляється на електростанціях, що працюють від викопних джерел.

Автори дослідження вважають, що включати електромобілі до списку транспортних засобів з нульовим значенням викидів CO<sub>2</sub> було передчасним рішенням ЄС, оскільки це означає, що електромобілі не генерують такі викиди. Реальність така, що на додаток до викидів CO<sub>2</sub>, що утворюються під час виробництва електромобілів, майже всі країни ЄС генерують значні викиди CO<sub>2</sub> ще й під час заряджання акумуляторів транспортних засобів. За даними Європейського агентства з охорони навколишнього середовища (ЕЕА), зростання популярності електромобілів у Європі стане справжнім викликом для енерговиробників. Якщо до 2050 року 80% транспортних засобів у Європі працюватимуть від електрики, то їх зарядки додатково знадобиться 150 ГВт електрики. Споживання електрики електромобілями загалом зросте з 0,03% у 2014 році до 9,5% у 2050 році.[3]

Таким чином, дослідники з ІФО критично оцінюють дискусію про електромобілі в Німеччині, яка зосереджена навколо транспортних засобів із батарейним живленням. Вони відзначають, що інші технології також мають великий потенціал і при цьому менш шкідливі для екології.

«Електрообілі, що працюють на водні або метані, як і раніше, призводять до трохи вищих викидів CO<sub>2</sub>, ніж автомобілі з акумуляторним живленням. Але цей недолік перетвориться на перевагу, якщо німецька електроенергетична система почне швидше рухатися у напрямку отримання відновлюваної енергії, тому що в такому разі низька енергоефективність стає все менш і менш важливою. Двигуни внутрішнього згорання, що працюють на викопному метані, вже сьогодні мають низькі викиди CO<sub>2</sub>. Вони можуть стати ідеальним "мостом" до автомобілів, що працюють на "зеленому" метані», - говорить Крістоф Бушал, один з авторів дослідження IFO, професор фізики Кельнського університету.[2]

**Висновок:** Електрокари насправді не є такими екологічними як здається на перший погляд і поки що, вони не можуть повністю замінити автомобілі з двигунами внутрішнього згорання. Якщо електроенергію ще можна видобувати з альтернативних джерел, то природні запаси літію для виробництва акумуляторів дуже маленькі і їх надовго не вистачить. Правильна утилізація акумуляторів також дуже дорога а альтернатив поки що немає. Тому на сьогоднішній день електрокари не є порятунком для екологічної ситуації в світі, але це великий крок до її покращення, оскільки розвиток технологій не стоять на місці.

### **Література:**

1. Європейська інжинірингова компанія Ricardo. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://europa.eu/capacity4dev/climaeastpolicyproject/documents/development-national-policy-regulation-road-transport-co2-emissions-and-energy-consumption>
2. Інститут економічних досліджень IFO. Електронний ресурс. Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/337714907\\_Decarbonizing\\_mobility\\_Thoughts\\_on\\_an\\_unresolved\\_challenge](https://www.researchgate.net/publication/337714907_Decarbonizing_mobility_Thoughts_on_an_unresolved_challenge)

3. Європейське агентство з охорони навколишнього середовища (ЕЕА). Електронний ресурс. Режим доступу: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/262020171>

4. Онлайн-видання про електрокари insideEVs. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://insideevs.ru/news/543365/teslamodel3-become-bestselling-ev-europe/>

*Керівник: доктор технічних наук, професор кафедри охорони праці та навколишнього середовища Волошкіна О.С.*