

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Михайла Драгоманова  
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ  
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА  
УДУ імені Михайла Драгоманова  
КАФЕДРА МЕТРОЛОГІЇ ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ  
ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНЬОГО  
УНІВЕРСИТЕТУ  
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ  
ДОВКІЛЛЯ ДЗ «ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ»

**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
РОЗВИТКУ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ, ПРИКЛАДНИХ,  
ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ТА БЕЗПЕКОВИХ НАУК»**

МАТЕРІАЛИ ІV ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
пам'яті академіка Академії наук вищої освіти,  
професора  
Анатолія Володимировича Касперського

*Київ, 27 червня 2024 р.*

**УДК 37.091.3: 62/69 (082)**

**А 43**

Актуальні проблеми та перспективи розвитку фундаментальних, прикладних, загально-технічних та безпекових наук: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, Київ, 27 червня 2024 р. – Київ: УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. – 156 с.

*Друкується згідно з ухвалою Вченої Ради  
Факультету технологій та дизайну УДУ  
імені Михайла Драгоманова  
протокол № 11 від 27.06.2024 р.*

Збірник містить матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми та перспективи розвитку фундаментальних, прикладних, загально-технічних та безпекових наук».

В рамках конференції розглянуто питання фундаментальних, прикладних, загально-технічних та безпекових наук.

**Відповідальний за випуск:**

**М.С.Корець** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інженерії та технологій виробництва.

**Редакційна колегія:**

**В.В.Шевченко** – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри інженерії та технологій виробництва, голова.

**С.В.Шмалей** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри інженерії та технологій виробництва, заступник голови.

**Ю.В.Немченко** – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інженерії та технологій виробництва, заступник голови.

**О.М.Кучменко** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інженерії та технологій виробництва.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

*Богатов О.І., Ребрик Б. Д.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Технічний прогрес, як відомо, приніс людству не тільки полегшення та зручність у виробництві і побуті, але і створив ряд серйозних завдань. Зокрема, виникла проблема захисту людини та інших організмів від сильних електромагнітних, магнітних і електричних полів, створюваних різними технічними пристроями. Вплив електричних і магнітних полів на організм людей і тварин досить багато досліджувалося. Спостережувані при цьому ефекти, якщо вони і виникають, до цих пір не ясні і важко піддаються визначенню, що ця зміст залишається як і раніше актуальною. Звичайно існують багато процесів, завдяки яким природним шляхом створюється електричне поле.

Існування електричного поля в атмосфері Землі пов'язано в головному з процесами іонізації повітря і просторовим розділенням виникають при іонізації позитивних і негативних електричних зарядів. Іонізація повітря відбувається під дією космічних променів ультрафіолетового випромінювання Сонця; випромінювання радіоактивних речовин, що є на поверхні Землі і в повітрі, електричних розрядів в атмосфері і т. д. Багато атмосферні процеси: конвекція утворення хмар, опади та інші - призводять до часткового поділу різнойменних зарядів і виникнення атмосферних електричних полів. Щодо атмосфери поверхню Землі заряджена негативно. Магнітні поля на нашій планеті мають двояке походження - природне і антропогенне. З розвитком технічного прогресу і діяльності людини створюються антропогенні магнітні поля, які в сотні разів сильніше природного магнітного поля Землі. Джерелами антропогенних випромінювань є: потужні радіо передавальні пристрої, електрифіковані транспортні засоби, лінії електропередачі. Раз з найбільш сильних збудників електромагнітних хвиль - струми промислової частоти 50 Гц. напруженість електричного поля прямо під лінією електропередач може досягати декількох тисяч вольт на метр ґрунту, хоча при видаленні на 100 метрів різко падає до декількох десятків вольт на метр. Дослідження біологічної дії електричного поля з'ясували, що вже при напруженості 1 кВ/м починається негативний вплив на нервову систему, порушує фізіологічні функції: ритм серцевих скорочень, рівень кров'яного тиску, активність мозку, перебіг обмінних процесів і імунну активність. Електричне фон, створюване лініями високовольтних ЛЕП, робить негативний вплив на живі організми.

Найбільш чутливі до електричних полів копитні тварини і людина у взутті, ізолюючої його від землі. Копито тварин також є непоганим ізолятором. На підставі досліджень розроблені відповідні санітарні норми і критерії, де зазначаються мінімально допустимі відстані розташування житлових будівель від стаціонарних випромінюючих об'єктів, як, наприклад, ліній електропередач. Ці норми передбачають також і дуже максимально допустимі (граничні) рівні випромінювання для інших енергонебезпечних об'єктів [1, 2, 3]. У ряді випадків, для захисту людини застосовуються громіздкі металеві екрани, у вигляді листів, сіток та інших пристосувань.

Ця обставина дозволила зробити висновок на тему відсутність біологічного Дослідження зарекомендували, що максимальний струм в тілі людини,

індукований електричним полем, набагато вище, ніж струм, викликаний магнітним полем.

З кожним роком стає все більш актуальною завдання з усунення шкоди сучасних автомобілів, а саме – забруднення атмосфери відпрацьованими газами.

Згідно з даними World Energy Council [4], близько 17% масового викиду парникових газів потрапляє в навколишнє середовище з-за роботи транспорту. В Україні на транспорт припадає приблизно 42% забруднень, причому у величких мегаполісах ця цифра може досягати 90%. Так, згідно з дослідженнями, проведеними у 2016 році для Києва, проблема забруднення повітря транспортом і раніше залишається найбільш актуальною для міста: сумарний викид забруднюючих речовин транспортом у 2016 році склав більше 90% сумарного викиду забруднюючих речовин в атмосфері. І це притому, що вихлопні гази є високотоксичними, наприклад як містять такі сполуки, як чадний газ, оксиди азоту, вуглеводні, альдегіди, сажу і т. д.

Загазоване повітря має безпосередній негативний вплив на здоров'я людини, отруйні речовини проникають в органи, порушують їх нормальну роботу і призводять до розвитку різних захворювань дихальної системи, а також є одним з факторів ризику розвитку ракових пухлин.

Гібридні та електромобілі сьогодні вже не екзотика, а справжня або завтрашня виробнича програма будь-якого автовиробника. З кожним роком кількість цих транспортних засобів у світі неухильно зростає. За 2018 рік, до прикладу, у світі було реалізовано близько 120 тисяч електромобілів і гібридних електромобілів, а до 2022 року прогнозується, що частка електротранспорту буде близько 10% від загальної кількості автомобілів (сьогодні ця частка ставить менше 0,02%). У багатьох країнах кількість електромобілів вже налічує кілька сотень і навіть тисяч одиниць, а в країнах, в яких до цих пір відсутній такий картина автотранспорту, електромобілі починають поступово з'являтися.

На сьогоднішній день лідируючі позиції за кількістю електричних транспортних засобів в світі займають USA з кількістю електромобілів і гібридів, що перевищує 150 тис. одиниць, Японія – понад 60 тис. і Китай – близько 40 тис.

Аналізуючи останні публікації наукових робіт автори стверджують, що гібридні автомобілі мають значно вищий фон електромагнітного випромінювання, ніж звичайні, причому особливо в районі задніх сидінь, де зазвичай знаходиться акумуляторна батарея. У самого популярного гібридного автомобіля Toyota Prius рівень випромінювання склав 0,003 – 0,017 мТл [5].. Норма гранично допустимого рівня складає 0,2 мкТл. З вступного матеріалу та аналізу досліджень вчених миру видно, що не існує, або не публікуються методики вимірювання впливу електромагнітних випромінювань автотранспортних засобів на людину та навколишнє середовище на етапі їх експлуатації та ремонту.

Ми вважаємо, що такі методики знаходяться на заводах-виробниках автомобілів. Однак, як водіям, ремонтникам та й простим громадянам знати і реагувати на зміни, що відбуваються в автомобілях при їх експлуатації, ремонту і технічному їх обслуговування.

В існуючій літературі не вказано і не показано чим і як, де необхідно вимірювати електромагнітні випромінювання, які вживати заходів безпеки при ремонтних роботах, що водієві необхідно виконати під час пожежі електро і гібридного автомобіля на трасі або в гаражі і багато іншого.

Стоїть питання: "Де і як, чим міряти електромагнітні випромінювання коли ми сідаємо в електромобіль для поїздки і подорожей?" Багато громадян скаржаться на нездужання, головний біль, сонливість після поїздки в таких автомобілях. Єдиного стандарту поки немає на жаль в Світі по ПДУ МП, що ускладнює покупців в придбанні та експлуатації електро і гібридних автомобілів, а також в впевненості їх безпеки.

Висновки екологічної експертизи гібридних автомобілів, проведеної міністерством екології Ізраїлю визнало гібридні автомобілі небезпечними для здоров'я людини. сперти, які займалися перевіркою гібридних автомобілів на замовлення міністерства екології, дійшли до висновку, що електромагнітне випромінювання, що виникає при передачі напруги з акумулятора, розташованого в задній частині машини, на електродвигун, розміщений під капотом, становить небезпеку для здоров'я пасажирів.

Як правило, напруженість поля була найвищою під час зарядки (від 30,1 до 116,5 мкТл) і збільшувалася при збільшенні струму зарядки. Вплив під час зарядки було, принаймні, на порядок більше, ніж виміряне в межах 5 см від CIED на передньому сидінні (від 2,0 до 3,6 мкТл) [6].

Поріг допустимого електромагнітного випромінювання, прийнятий в Ізраїлі, набагато нижче світових стандартів - ВООЗ називає небезпечним випромінювання, що перевищує 0,1 мТл при частоті 50 Гц, тоді як в Ізраїлі гранично допустима норма становить всього 0,4 мТл, зазначає газета. Насправді питання про безпечному рівні електромагнітних випромінювань є предметом запеклих дискусій у всьому світі. Імпортери «Toyota» обурені висновками міністерства екології та заявляють, що автомобілі з бензиновим двигуном випромінюють сильніше, ніж гібридні. Сильніші електромагнітні поля створюють, за їхніми словами, і багато домашніх електроприладів - від холодильників до комп'ютерних моніторів.

Імпортери «Honda» звинувачують експертів Мінекології в непрофесіоналізмі, обмані громадськості і навіть підіграванні чийсь корисливим інтересам. Вони також стверджують, що в розпорядженні Мінекології є результати професійної експертизи, яка встановила, що електромагнітне поле, створюване в салоні популярних марок бензинових автомобілів «Honda», становить 0,0066 Тл, тоді як в салоні гібридної «Honda» - всього 0,0011 Тл.

До речі, ці цифри експертами Мінекології не заперечують - розбіжностей з приводу точності виміру електромагнітних випромінювань немає, все впирається в «гранично допустимий рівень».

Таким чином, на сьогодні відсоток ЕМВ від автомобільного транспорту в містах значно зріс. До того ж слід зазначити, що цей відсоток зростає з року в рік і не тільки за рахунок збільшення транспортного потоку, а й за збільшення кількості і потужності електрообладнання кожного окремо взятого автомобіля (автотранспортного засобу). Автомобіль є порівняно малопотужним джерелом електромагнітного випромінювання, однак проблема ЕМВ існує. Ця проблема стала більш актуальною в умовах швидкого розвитку транспорту.

### **Інформаційні джерела:**

1. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій. URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=83211](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=83211).
2. Будівельні норми та відстані між ділянками, будинками і спорудами. URL: <https://www.n360.com.ua/2023/06/13/dbm-vidstani/>.

3. Санітарна зона леп. вплив електромагнітного поля на людину. URL: <https://sbk.ltd.ua/uk/statti/196-sanitarnaja-zona-lep-vlijanie-elektromagnitnyh-polej-na-cheloveka.html>
4. Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Гнатов А.В., Колесніков А.В. Гібридні автомобілі. – Харків: ХНАДУ, 2008. – 327 с.
5. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу, Приказ МОЗ України от 08.04.2014 № 248, зареєстрована в Министерстве юстиции Украины 6 мая 2014 г., № 472/25249.12.
6. Допустимих відстані між сусідніми будинками, відстані до межі та протипожежні розриви в 2024 URL: [https://dbn.co.ua/publ/stosovno\\_dopustimikh\\_vidstanej\\_mizh\\_susidnimi\\_budinkami/4-1-0-581](https://dbn.co.ua/publ/stosovno_dopustimikh_vidstanej_mizh_susidnimi_budinkami/4-1-0-581).

## **РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЕБ-СИСТЕМИ З ІНФОРМАЦІЄЮ ПРО ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ У МАСИВАХ ВОД БАСЕЙНУ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ WISEST-SBV**

*Бондалетов Костянтин Олегович, Мокін Віталій Борисович,  
Крижановський Євгеній Миколайович,  
Караваєв Вадим Олександрович*

*Вінницький національний технічний університет, Україна*

З часів давнини люди будували населені пункти біля водних джерел. Сьогодні сучасна водна політика усіх країн та населених пунктів полягає, передусім, у забезпеченні усіх жителів та галузей економіки водою у достатній кількості належної якості, що неможливо досягти тільки раціональним водокористуванням, але також потрібно ще й приділяти увагу охороні навколишнього середовища. Для реалізації цієї політики в ЄС розроблена і затверджена Водна рамкова директива ЄС [1], яка регламентує як саме слід організувати процес управління водними ресурсами за басейновим принципом. Ця директива імплементована в Україні і є обов'язковою для виконання, що диктується і положеннями Водного кодексу України і рядом підзаконних актів. Ключовим елементом цієї директиви є План управління річковим басейном (ПУРБ), основною стратегічною метою якого є досягнення/підтримання "доброго" екологічного та хімічного стану масивів поверхневих та підземних вод, а також "доброго" екологічного потенціалу штучних або істотно змінених масивів поверхневих вод [3]. За кордоном вживається поняття «water body» - з англ.: «водне тіло», але в Україні у Водному кодексі України це поняття замінили на «водний масив» [2], що не є прямим перекладом) [1, 3]. У разі, якщо стан води є нижчим доброго, тоді виконується цілий комплекс заходів згідно програми, затвердженій у ПУРБ. Для розроблення та подальшого моніторингу стану його виконання потрібна максимально актуальна інформація про кожен масив вод відповідного річкового басейну.

У басейні р. Південний Буг виділено 1091 масив вод (де 1091-й – це Бузький лиман), у більшості з яких не проводяться регулярні спостереження якості та стану вод, а тому має місце проблема з оперативним аналізом ситуації та напрямків її розвитку щодо погіршення чи поліпшення цього стану. Для

вирішення цієї проблеми командою науковців науково-дослідної лабораторії екологічних досліджень та екологічного моніторингу (НДЛ ЕДЕМ) спільно з командою НДЛ штучного інтелекту та когнітивістики (НДЛ ШІК) кафедри системного аналізу та інформаційних технологій (САІТ) Вінницького національного технічного університету (ВНТУ) здійснюється розроблення інформаційної системи та ряду інтелектуальних технологій, які могли автоматично чи автоматизовано збирати, систематизувати та класифікувати усю відкриту інформацію про кожен масив вод у звітах, веб-сторінках, відкритих реєстрах, соцмережах тощо, та надавати її у зручному для користувача вигляді.

Отже, метою статті є розроблення структури та базового інтерфейсу інтелектуальної веб-системи, яка міститиме інформацією про екологічні проблеми та природоохоронні заходи у масивах вод басейну р. Південний Буг як пілотної системи, а також для інших басейнів річок.

### Основні поняття та формалізація постановки задачі

Концепція розв'язання поставленої задачі полягає у тому, що про кожен масив вод знаходяться певні факти, які є важливими для управління його станом і мають чітку геопросторову та часову прив'язку. У спеціальному веб-інтерфейсі експерти можуть шукати ці факти за певними критеріями, переглядати, формувати по них статистику, робити певні текстові узагальнення з використанням NLP-методів [5, 6] та ін. Процес збирання фактів ілюстрований на рис. 1.

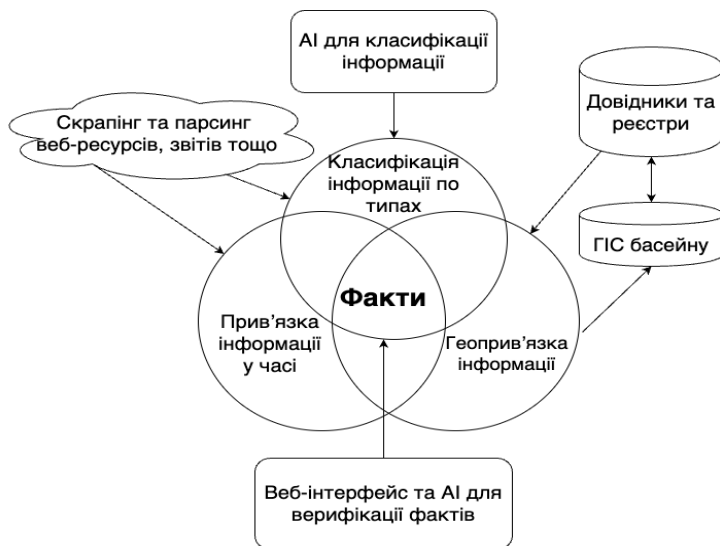


Рисунок 1. Структура компонентів системи для відбору фактів

Блок «Скрапінг та парсинг веб-ресурсів, звітів тощо» містить комплекс програм для автоматизованого чи напівавтоматизованого (експерт може знаходити і копіювати текст у файл, а далі він обробляється автоматично) видобування інформації із різних відкритих джерел з корисною для управління інформацією – як правило, це інформація, передбачена Планом управління річковим басейном, згідно Водної рамкової директиви ЄС [1, 2], про екологічний стан масивів вод.

У блоці «Прив'язка інформації в часі» здійснюється видобування метаданих про текст (наприклад, дата розміщення поста у соцмережі) або знаходиться текст у самому повідомленні. Іноді, може бути потрібним обидва джерела, наприклад для оброблення тексту на кшталт «у квітні минулого року», тоді треба відняти 1 рік від дати публікації.

У блоці «Класифікація інформації по типах» використовуються передтреновані моделі для класифікації інформації по типах інформації, відповідно до розділів ПУРБ:

«стан» (англ. «status») - всі факти, які характеризують екологічний та хімічний стан вод, її якість, рівні і витрати води, гідроморфологічні показники водних об'єктів у заданому МВ в минулому, в даний момент і прогнози щодо майбутнього стану;

«проблеми» («issues») - всі факти, які вже призвели чи можуть призвести до погіршення стану заданого МВ (антропогенні та природні фактори), у т.ч. можливі ризики, точкові та дифузійні джерела забруднень води антропогенного і природного походження, надмірна зарегульованість водних об'єктів, ризик частих паводків чи межені тощо;

«заходи» («measures») - будь-які природоохоронні заходи, системи очищення вод, спрямовані на поліпшення стану заданого МВ – позитивний і негативний досвід, проекти планів заходів ПУРБ тощо.

За потреби можливо розширити перелік класів.

Зв'язок є двосторонній, оскільки з деякою періодичністю зібрана нова інформація використовується для оновлення та вдосконалення AI-моделей.

Блок «ГІС басейну» представляє Геоінформаційну систему басейну, де обрисовані водозбірні площі всіх МВ, формуються довідники для передачі у блок «Довідники та реєстри»:

Список усіх географічних назв, пов'язаних з кожним МВ ;

Список усіх МВ, пов'язаних з кожним площинним адміністративним утворенням.

Блок «Довідники та реєстри» містить списки, які формуються по різних реєстрах:

Список усіх МВ, пов'язаних з кожним площинним басейновим утворенням (достатньо дешифрувати код МВ);

Список МВ по екорегіонах;

Список кодів МВ по екорегіонах.

Блок «Геоприв'язка інформації» містить комплекс програм, які дозволяють використовуючи довідники і реєстри віднести кожну знайдену географічну назву до відповідного(их) МВ. Крім того, періодично експерти переглядаються чи усі назви є в довідниках. Можливо, необхідно додати ще якусь класифікацію, додати якісь об'єкти на ГІС і згенерувати ще один довідник (наприклад, МВ лісостепу чи МП Подільського регіону).

До блоку «Факти» потрапляє лише інформація, яка має одночасно і геоприв'язку до конкретних МВ, і прив'язку в часі (хоча б до діапазону років), і класифікована до одного з корисних видів. Інша інформація відкладається для подальшого експертного аналізу у напівавтоматизованому режимі, або – ігнорується.

### **Розроблення базового інтерфейсу системи**

Відповідно до рішення басейнної ради Південного Бугу (протокол № 12 від 7 грудня 2022 року) система отримала назву: інтелектуальна веб-система з інформацією про екологічні проблеми, природоохоронні заходи тощо про масиви вод басейну р. Південний Буг «WISEST Southern Bug Basin» (скорочено



– «WISEST-SBB» або «WISESTR-SBB» – англ.: Water Information SystEm with Spatial and Temporal references for the Southern Bug Basin – «Водна інформаційна система з просторовою і часовою прив'язкою для басейну Південного Бугу»). Придбано домен для її розміщення: <https://wisestr.ai/> Системним адміністратором «WISEST-SBB» є Бондалетов К.О.

Створено базовий інтерфейс, який буде удосконалюватись в подальшому. Він містить такі складові (рис. 2):

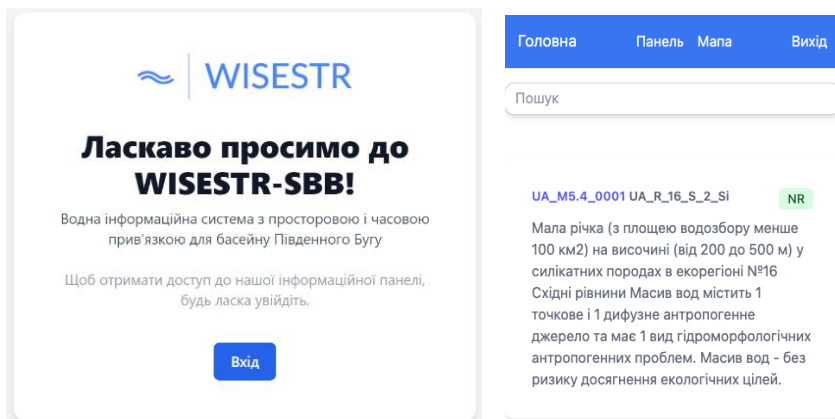


Рисунок 2. Базовий інтерфейс системи «WISEST-SBB»: а) стартове вікно; б) головне меню

### Базове інформаційне наповнення системи

Перша ітерація розробки системи відповідає наступній структурі:

1. Модуль авторизації. Відповідає за вхід до системи та управління користувачами.

2. Головна сторінка системи, являє собою каталог з картками де наведені описи до кожного із 1091 МВ. Містить поле пошуку по всім доступним полям МВ.

3. Інтегрована ArcGIS інтерактивна мапа. Являє собою векторні шари геоінформаційної системи масивів вод басейну р. Південний Буг. Передбачається що надалі буде можливо динамічно під'єднати необхідний користувачу шар мапи.

Для формування команди з подальшого розвитку та наповнення системи важливо здійснити її базове наповнення – «точку відліку». Було прийнято рішення наповнити систему 3 блоками інформації:

Блок 1. Векторні шари геоінформаційної системи масивів вод басейну р. Південний Буг було нанесено на сервіс ArcGIS і підключено до системи, що дозволяє у зручному вигляді бачити місце розташування кожного масиву вод на карті та переглядати його код та опис (рис. 3). Підключення ГІС до сервісу ArcGIS виконав Крижановський Є.М., а підключення цього сервісу в систему виконав Бондалетов К.О.

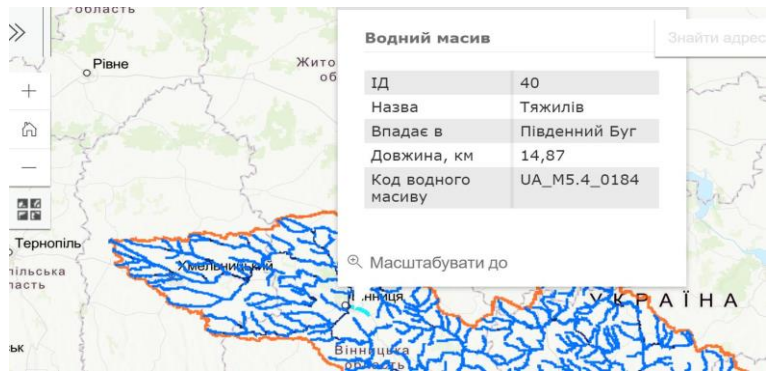


Рисунок 3. Карта з масивами вод басейну р. Південний Буг системи «WISEST-SBB»

Блок 2. Програмним шляхом інформацію із проєкту ПУРБ Південного Бугу було перетворено на текст про кожен масив вод (рис. 4).

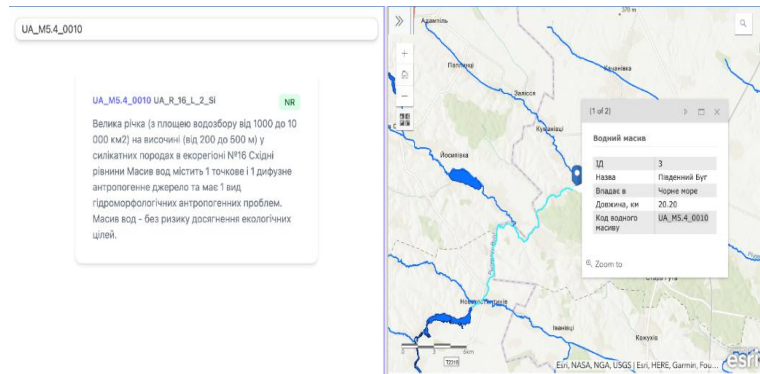


Рисунок 4. Інтерфейс системи «WISEST-SBB» з прикладом інформації про тип масиву вод

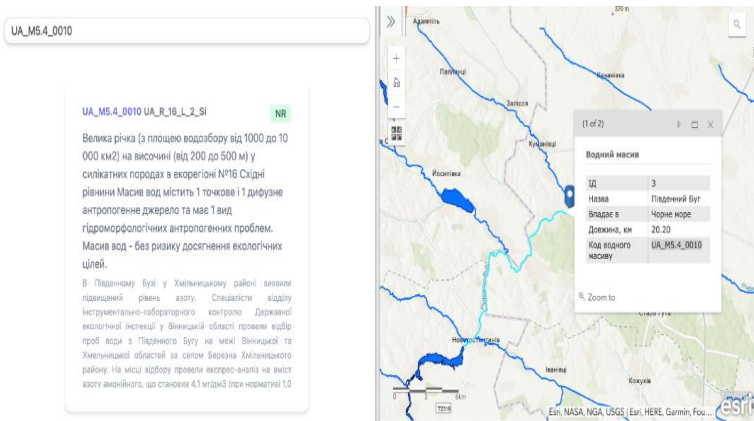
Синтез речень по таблиці здійснив на Python Караваєв В.О. за таким алгоритмом:

Значення що характеризують стан масивів вод оброблялись та адаптувались до форми яка б покращувала зрозумілість та зручність використання інформаційної системи, базуючись на морфологічних правилах побудови україномовних текстів. Це дало змогу всебічно описати отриману інформацію в зрозумілій для сприйняття людиною формі за допомогою певних мовних конструкцій залежно від конкретних числових значень. Наприклад, якщо значення менше одиниці, то використано одиницю, наприклад, "1 точкове". Якщо значення було більше одиниці, програма змінювала текст на форму множини, наприклад, "2 точкових". Після обробки кожної характеристики МВ опис доповнювався відповідним текстом, отриманий результат представлено на Рис. 4.

Блок 3. Авторами цієї роботи знайдено 20 гарних прикладів та вручну виконано їх систематизацію, географічну прив'язку та класифікацію по типах інформації. Потім Бондалетов К.О. інтегрував їх у систему і забезпечив

інтерфейс для візуалізації. Ці приклади використовуються як тестові для інтелектуальних технологій для автоматичної прив'язки у часі та просторі і класифікації.

Бондалетов К.О. забезпечив можливість візуалізації усіх трьох цих блоків разом (рис. 5).



*Рисунок 5. Інтерфейс системи «WISEST-SBB» з прикладом інформації про тип масиву вод*

В подальшому планується активно розширяти блок 3, що дозволить суттєво удосконалити аналітичні та інтелектуальні можливості системи, а також її швидке масштабування та адаптування для довільного регіону і задачі.

## Висновки

Робота присвячена розробці інтелектуальної веб-системи з інформацією про екологічні проблеми та природоохоронні заходи у масивах вод басейну р. Південний Буг WISEST-SBB. Запропонована формалізація задачі з використанням типових підходів задач такого типу. Розв'язання задачі здійснюється з використанням наступних технологій: геоінформаційних технологій для збирання даних з електронних карт, технологій машинного навчання для аналізу інформації, технології веб-розробки для створення інтерфейсу користувача. Розроблена інтелектуальна веб-система успішно протестована на реальних даних.

## Інформаційні джерела:

1. Directive 2000/60/ec of the european parliament and of the council. EUR-Lex – Access to European Union law. URL:
2. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5c835afb-2ec6-4577-bdf8-756d3d694eeb.0004.02/DOC_1&format=PDF) (date of access: 07.06.2023).
3. Водний кодекс України : Кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95-ВР : станом на 19 серп. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-вр#Text> (дата звернення: 07.06.2023).
4. Про затвердження Порядку розроблення плану управління річковим басейном : Постанова Каб. міністрів України від 18.05.2017 р. № 336. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/249999756> (дата звернення: 04.06.2023).

5. Мокін В.Б., Бондалетов К.О. Інтелектуальні методи видобування ключових словосполучень із тексту для побудови онтологічних моделей інформаційно-пошукових систем. Інформаційно-комунікаційні технології та сталий розвиток // Колективна монографія за матеріалами XXI Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 14-16 листопада 2022 р.) / За заг. ред. С.О. Довгого. - К.: ТОВ «Видавництво «стон», 2022. - 242 с.
6. Vitalii Mokin, Kostiantyn Bondaletov. SpaCy for ukrainian text similarity. Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community. <https://www.kaggle.com/code/bondaletov/spacy-for-ukrainian-text-similarity> (date of access: 07.06.2023).

## THE CONSEQUENCES OF THE MISSILE DESTRUCTION OF THE ZMIIV THERMAL POWER STATION

*Yuriy Buts<sup>1</sup>, Krainiuk Olena<sup>1</sup>, Vitalii Barbachyn<sup>2</sup>*

*Kharkiv National Automobile and Highway University<sup>1</sup>*

*O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv<sup>2</sup>*

As you know, on March 22, 2024, the Russian aggressor launched a missile attack that destroyed the Zmiiv TPP (ZTPP), all power generation units were almost completely destroyed. The destruction of the Zmiiv TPP led to catastrophic consequences in three regions adjacent to Kharkiv [1]. There is a shortage of electricity, almost all industrial enterprises in these regions have been de-energized, electric transport has been stopped, and the work of the metro in the city of Kharkiv has been suspended. In view of the above, we analyzed the role of the Zmiiv TPP as a critical infrastructure object and an object of increased danger, which prompted the occurrence of a large-scale man-made emergency (Fig. 1).



*Figure 1. Fire after a missile strike on the Zmiiv TPP*

Zmiiv TPP is a condensing type station and is designed to carry basic electrical loads of the power system. The installed design capacity is 2400 MW. Before the devastating missile attack, its electrical capacity was 2150 MW, which made it possible to produce up to 16 billion KW/h of electricity per year. Fuel - anthracite coal, gas, fuel oil.

At the design stage, decisions about the design fuel intended for the Zmiiv TPP were repeatedly changed. However, natural gas from the Shebelinsky field has always played a major role in providing the Zmiiv TPP as a buffer fuel.

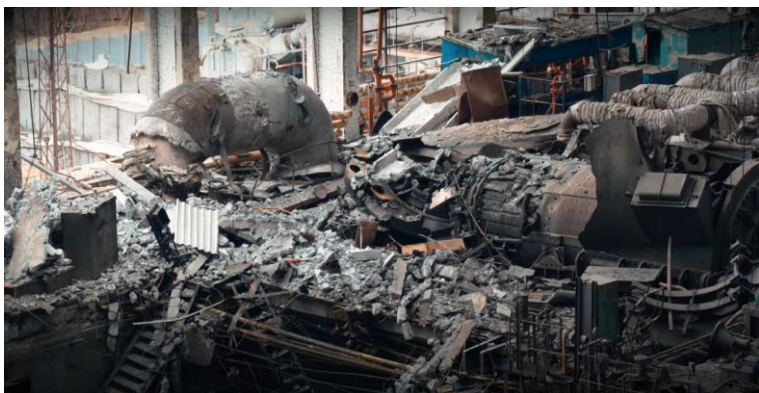
Natural gas has only recently been an under-the-radar fuel. Together with it, fuel oil was used as illumination, in order to create the temperature in the furnace of the boiler necessary for the burning of low-calorie coals, in the absence or lack of gas.

Over 55 years of operation, the Zmiiv TPP produced more than 540 billion kWh. electrical energy. As early as 2023, all 10 ZTPP power units were operating as part of the energy system of Ukraine, and the company remained a relatively stable producer on the energy market of Ukraine.

It should be noted that the Zmiiv TPP is located near the village of Slobozhanske on the territory of the Zmiiv community of the Kharkiv region, 55 km from Kharkiv, and provided electricity to the region of three regions: Kharkiv, Poltava, and Sumy. Until recently, it was believed that the main risks that threatened the occurrence of an emergency before the catastrophic shelling at the Zmiiv TPP were boiler units, the physical wear of which is 51.3–99.6%.

Another feature of the technogenic and ecological danger of the Zmiiv TPP was that its emissions ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$  and ash) entered the atmosphere through high pipes (from 180 to 250 m). This created conditions for the distribution of ingredients over a considerable distance. The maximum concentrations of pollutants were observed in a radius of 4 to 6.5 km from the ZTPP, and at a distance of 4 to more than 10 km, the concentration decreased by only 30% [2-4].

Also, a few years ago, PJSC "Centrenergo" and Zmiiv TPP were preparing for further reconstruction, implementation of the second stage of reconstruction of the eighth power unit and reconstruction of the 275 MW and 175 MW units. Currently, it is difficult to estimate the consequences of the destruction in monetary terms, but it is billions of hryvnias (Fig. 2).



*Figure 2. Consequences of a missile strike on generating units Zmiiv TPP*

In general, the biggest problem of power generation in Ukraine is its centralization. In order to avoid such a widespread impact of the destruction of several power generating stations, it is necessary to develop a project of decentralized generation of electricity consumption of the state. Thus, the risk of man-made emergencies due to missile attacks will be reduced and electricity supply for business entities and the population will be ensured.

#### References:

1. РФ знищила одну із найбільших ТЕС Харківщини. Вебсайт. URL: <https://war.hvulya.net/uk/290194-rf-unichtozhila-odnu-iz-krupneyshih-tes-harkovshchiny> (дата звернення 08.04.2024).
2. Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Пономаренко Р.В., Барбашин. В.В., Лоцман П.І. Техногенний вплив складу золотшлакових відходів Зміївської теплоелектростанції на педосферу. Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія», 2021, вип. 25. – С. 70-80. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2021-25-06>
3. Kraunyyuk O., Buts Y. Ponomarenko R., Asotskiy V, Kovalev, P. The geoecological analysis performed for the geochemical composition of ash and slag waste obtained at Zmiiv thermal power plant. Journ. Geol. Geograph. Geoecology, 2021, 30 (2), 298-305. <https://doi.org/10.15421/112126>
4. Y.But, V.Asotskiy, O.Kraunyyuk, R.Ponomarenko, P.Kovalev. Dynamics of migration property of some heavy metals in soils in Kharkiv region under the influence of the pyrogenic factor. Journ. Geol. Geograph. Geoecology, 2019, 28(3), 409-416. <https://doi.org/10.15421/111938>

## РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА

*Богатов О.І., Приходько М. Р.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Найнебезпечнішими за наслідками є аварії на АЕС з викидом в атмосферу радіоактивних речовин, наслідком яких зазвичай стає довгострокове радіоактивне забруднення місцевості на величезних відстанях.

Під дією іонізуючого випромінювання в організмі людини утворюються речовини з високою хімічною активністю – вільні атоми або радикали, які руйнують клітини організму. Іонізуюче випромінювання може і безпосередньо впливати на біологічні молекули. Ураження клітин значною мірою залежить від того, наскільки інтенсивно в них проходять обмінні процеси: чим вище рівень обмінних процесів, тим вище і їх уражуваність радіоактивним випромінюванням. Найбільш вражає клітини органів кровотворення, кишкового епітелію (в ньому багато імунних клітин), статеві клітини, епітелій шкіри, сумки кришталика ока, сполучну тканину, хрящі, кістки, м'язи, нервову тканину.

Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини можна уявити в спрощеному вигляді наступним чином: припустімо, що в організмі людини відбувається нормальний процес травлення, їжа, що надходить, розкладається на більш прості сполуки, які потім надходять через мембрану усередину кожної клітини і будуть використані як будівельний матеріал для відтворення собі подібних, для відшкодування енергетичних витрат на транспортування речовин і їхню переробку. Під час потрапляння випромінювання на мембрану відразу ж порушуються молекулярні зв'язки, атоми перетворюються в іони. Крізь зруйновану мембрану в клітину починають надходити сторонні (токсичні)

речовини, робота її порушується. Якщо доза випромінювання невелика, відбувається рекомбінація електронів, тобто повернення їх на свої місця.

Шляхів підвищення життєдіяльності в умовах радіаційної небезпеки на даний час існує безліч. Актуальним для жителів багатьох районів України є питання про виживання в умовах підвищеної радіації. Оскільки зараз основну загрозу становлять радіонукліди, що потрапляють в організм людини з продуктами харчування, слід знати та виконувати запобіжні й профілактичні заходи, щоб сприяти виведенню з організму шкідливих речовин такого типу.

Сучасна концепція радіозахисного харчування базується на трьох засадах:

- обмеження потрапляння радіонуклідів через їжу;
- гальмування всмоктування, накопичення і прискорення їх виведення;
- підвищення захисних сил організму в цілому.

Захист людини від негативного впливу іонізуючого випромінювання став необхідним після відкриття рентгенівського випромінювання і радіоактивного розпаду. Це спричинено такими факторами: по-перше, дуже стрімким розвитком застосування відкритих випромінювань в науці та на практиці, і, по-друге, виявленням негативного впливу випромінювання на організм людини.

Іонізуюче випромінювання – будь-яке випромінювання, яке взаємодіє із середовищем до утворення електричних зарядів різних знаків. Розрізняють такі види іонізуючих випромінювань:  $\alpha$ -,  $\beta$ -випромінювання, фотонне і нейтронне випромінювання. Ультрафіолетове випромінювання і видиму частину світлового спектру не відносять до іонізуючого випромінювання.

Методики для радіаційної безпеки застосовуються на підприємствах і, як правило, базуються на проведенні сукупності дій цілого комплексу різноманітних захисних заходів, що залежать від певних умов роботи з джерелами іонізуючих випромінювань і, перш за все, від типу джерела випромінювання.

Захисні заходи, що дозволяють дотримуватися загальних умов радіаційної безпеки при застосовуванні закритих джерел, засновані на знанні законів розповсюдження іонізуючих випромінювань і характеру їхньої взаємодії з речовиною. Головні з них такі:

- доза зовнішнього опромінення пропорційна інтенсивності випромінювання і часу впливу;
- інтенсивність випромінювання від точкового джерела пропорційна кількості квантів або часток, що виникають у ньому за одиницю часу, і обернено пропорційна квадрату відстані;
- інтенсивність випромінювання може бути зменшена за допомогою екранів.

З цих закономірностей витікають провідні положення задоволення радіаційної безпеки:

1. зменшення потужності джерел до мінімальних розмірів («захист кількістю»);
2. скорочення часу роботи з джерелом («захист часом»);
3. збільшення відстані від джерел до людей («захист відстанню»);
4. екранування джерел випромінювання матеріалами, що поглинають іонізуюче випромінювання «захист екраном».

Найкращими для захисту від рентгенівського і гамма-випромінювання є свинець і уран. Однак, з огляду на високу ціну свинцю й урану, можуть практикувати екрани з матеріалів, що більш легкі – просвинцеваного скла,

заліза, бетону, залізобетону і навіть води. У цьому разі зрозуміло, що еквівалентна товща екрану значно збільшується.

Для захисту від бета-потоків раціонально використовувати екрани, котрі виготовлені з матеріалів з малим атомним числом. У цьому випадку вихід гальмівного випромінювання малий. Найчастіше в екранах для захисту від бета-випромінювань застосовують органічне скло, пластмасу, алюміній.

Відкритими називають ті джерела іонізуючого випромінювання, при застосуванні яких можливе попадання радіоактивних речовин у навколишнє середовище.

При цьому може здійснюватися не тільки зовнішнє, але і додаткове внутрішнє опромінення штату підприємства. Це може відбутися при наближенні радіоактивних ізотопів у навколишнє робоче середовище у вигляді газів, аерозолів, а також твердих і рідких радіоактивних відходів: Джерелами аерозолів можуть бути не тільки виконувані виробничі операції, але і забруднені радіоактивними речовинами робочі поверхні, спецодяг і взуття.

Основні принципи захисту:

- застосування принципів захисту, що використовуються при роботі з джерелами випромінювання у закритому вигляді;
- герметизація виробничих агрегатів з метою ізолювання процесів, що можуть стати джерелами витоку радіоактивних речовин у зовнішнє середовище;
- заходи планувального характеру;
- використання санітарно-технічних засобів і устаткування, застосування спеціалізованих захисних матеріалів;
- застосування засобів індивідуального захисту і санітарної обробки штату підприємства;
- дотримання норм особистої гігієни;
- очищення від радіоактивних забруднень будівельних поверхонь, конструкцій, апаратури і засобів індивідуального захисту;
- використання радіопротекторів (біологічний захист).

Радіоактивне забруднення спецодягу, засобів індивідуального захисту та шкіри працівників не має перевищувати дозволеного ступеня, передбаченого Нормами радіаційної безпеки НРБУ-97.

У тому випадку, коли забруднюється радіоактивними речовинами особистий одяг і взуття працівників, вони зобов'язані пройти дезактивацію під пильним контролем служби радіаційної безпеки, а у випадку неможливості дезактивації їх слід захоронити як радіоактивні відходи.

Рентгенорадіологічні процедури належать до найбільш дієвих методів діагностики онкозахворювань людини. Це розкриває подальше зростання застосування рентгено- і радіологічних процедур або використання їх у великих масштабах. Однак, інтереси у великому рівні безпеки пацієнтів змушують діяти у напрямку до найбільш імовірного зниження ступеня опромінення, тому що вплив іонізуючого випромінювання в будь-якій дозі поєднаний з додатковим, відмінним від нуля ризиком появи віддалених, стохастичних ефектів. У даний час з метою зниження індивідуальних і колективних доз опромінення населення за рахунок діагностики доцільно використовувати організаційні і технічні заходи:

- як виключення необґрунтовані (тобто недоведені до кінця) дослідження;
- зміна будови досліджень на вигоду тих, які мають меншу дозу навантаження;



- запровадження новітніх приладів та обладнання, оснащених сучасною електронікою інтенсивного візуального зображення;
- використання екранів для захисту ділянок тіла, які підлягають дослідженню, тощо.

Ці заходи, звісно, не гарантують вирішення проблеми забезпечення максимальної безпеки пацієнтів і оптимального застосування таких діагностичних методів. Порядок забезпечення радіаційної безпеки пацієнтів являється повним й ефективним, якщо дозволити доповнення гігієнічними регламентами дозволених доз опромінення.

### Інформаційні джерела:

1. Кутлахмедов Ю.О. та ін. Основи радіоекології. – К.: Вища школа, 2003. – 319 с.
2. Вплив радіоактивного випромінювання на організм людини URL: <https://centerdp.statinfo.com.ua/>
3. Стиценко Т.Є., Пронюк Г.В., Сердюк Н.М., Хондак І.І. «Безпека життєдіяльності»: навч. посібник / Т.Є Стиценко, Г.В. Пронюк, Н.М. Сердюк, І.І. Хондак. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – 336 с.
4. Як радіація впливає на здоров'я URL: <https://ecoaction.org.ua/iak-radiatsiia-vplyvaie.html>
5. Безпека життєдіяльності та цивільний захист [Електронний ресурс]: підручник для студ. спеціальностей з природничих, соціально-гуманітарних наук та інженерно-комунікаційних технологій / О. Г. Левченко, О. В. Землянська, Н. А. Праховнік, В. В. Зацарний; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові данні (1 файл: 10,2 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 267 с.

## АЛГОРИТМ MINIMAX В КАРТКОВІЙ ГРІ

*Біємська А.С.*

Науковий керівник: *Граф М.С.*

*Державний університет «Житомирська політехніка»*

**Вступ.** Штучний інтелект (ШІ) в сучасних комп'ютерних іграх використовує різноманітні алгоритми для прийняття оптимальних рішень та стратегій гри.

**Постановка задачі.** У даному дослідженні буде розглянуто використання алгоритму minimax у розрізі комп'ютерних карткових ігор.

**Виклад основного матеріалу.** Алгоритм minimax використовується для прийняття рішень в іграх і має за мету мінімізацію втрат та максимізацію виграшу.

Псевдокод алгоритму minimax [1]:

```
function minimax(node, depth, maximizingPlayer)
  if depth = 0 or node is a terminal node
    return the utility of the node
  if maximizingPlayer
    bestValue := -∞
    for each child of node
      v := minimax(child, depth - 1, FALSE)
      bestValue := max(bestValue, v)
    return bestValue
```

```

else (* minimizing player *)
  bestValue := +∞
  for each child of node
    v := minimax(child, depth - 1, TRUE)
    bestValue := min(bestValue, v)
  return bestValue

```

де *node* - поточний вузол гри, *depth* - глибина пошуку в дереві гри, *maximizingPlayer* - прапорець, що вказує, чи максимізує поточний гравець свій вигравш.

Часова складність алгоритму *minimax* залежить від глибини пошуку *d* та гілковості *b* дерева гри. Оцінюється як  $O(b^d)$ , що може призводити до значного зростання обчислювальної складності при збільшенні глибини пошуку. До переваг алгоритму можна віднести оптимальність та універсальність, а до недоліків часова складність алгоритму, що може бути неприйнятною для ігор з великою глибиною пошуку та при невеликій гілковості дерева гри може генерувати зайво велику кількість гілок.

Оптимізація алгоритму *minimax* може бути досягнута шляхом використання кількох підходів, таких як:

- *Альфа-бета відсічення*: Це покращений варіант мінімаксного алгоритму, який дозволяє зменшити кількість гілок, які потрібно перебрати. Він використовує оцінки граничних значень (альфа та бета) для відсічення непотрібних гілок у дереві пошуку. Альфа представляє найкращий вигравш для максимізуючого гравця, а бета - найкращий вигравш для мінімізуючого гравця.
- *Кешування результатів*: Збереження результатів обчислень для певних вузлів гри та їх використання при повторних обчисленнях.

Приклад роботи алгоритму *minimax* представлено рисунку 1 [2]. З рисунку видно, що якщо рівень мінімізується, вузол прийме мінімальне значення від вузлів-наступників. Якщо рівень максимізується, вузол прийме максимальне значення від наступника.

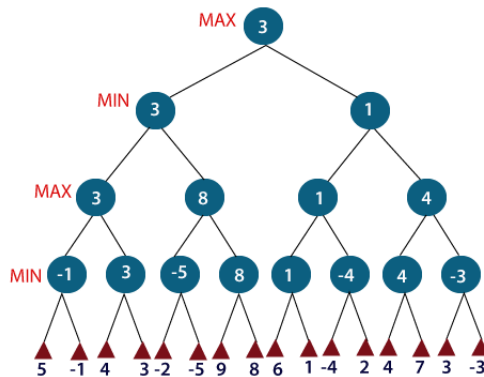


Рисунок 1 – Приклад роботи алгоритму *minimax*

Алгоритм *minimax* можна використати для розробки карткової гри [3], де гравець має грати проти ШІ. Алгоритм працює шляхом перебору всіх можливих ходів для кожного гравця та вибору ходу, який є кращим для ШІ. Текстовий опис роботи алгоритму наведено нижче.

1. Спочатку алгоритм повинен визначити поточний стан гри. Це включає в себе визначення карт, які є в грі, а також їхніх характеристик.

2. Потім алгоритм повинен перебрати всі можливі ходи для кожного гравця. Для цього він може використовувати дерево гри, яке представляє всі можливі стани гри.

3. Для кожного можливого ходу алгоритм повинен оцінити його результат. Оцінка може базуватися на таких факторах, як сила карт, які будуть використані, а також ймовірність того, що гравець виграє, якщо буде використаний цей хід.

4. Алгоритм повинен вибрати хід, який, як вважається, призведе до перемоги ШІ.

Проте, при використанні цього алгоритму, потрібно не забувати враховувати:

- випадкові елементи, такі як кидання кубиків;
- обмежений час, щоб зробити свій хід;
- людський фактор, гравці часто приймають рішення, які не є оптимальними з точки зору алгоритму *minimax*.

**Висновки.** Отже, алгоритм *minimax* є потужним інструментом для прийняття рішень в іграх. Хоча він має свої обмеження та складності, оптимізації, такі як альфа-бета відсічення, можуть в значній мірі поліпшити його ефективність. Застосування алгоритму *minimax* в комп'ютерних карткових іграх може значно підвищити рівень гри та зробити взаємодію з комп'ютером більш захоплюючою для гравців.

### **Інформаційні джерела:**

1. Мінімакс [Електронний ресурс] // Wikipedia. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Мінімакс>.
2. Minimax Strategy [Електронний ресурс] // Tutorials & Examples. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.tutorialandexample.com/minimax-strategy>.
3. Collectible card game [Електронний ресурс] // Wikipedia. – 2023. – Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Collectible\\_card\\_game](https://en.wikipedia.org/wiki/Collectible_card_game).

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ**

*Белов Михайло Володимирович, Логінова Марина Вікторівна*  
*Дніпровський державний університет внутрішніх справ, м. Дніпро*

В умовах нестабільного сучасного стану економіки в Україні загострюються еколого-економічні проблеми. Існування значної кількості енергоресурсоємних виробництв, які є основними забруднювачами довкілля, супроводжується недостатнім рівнем технологічного оновлення виробництва, низьким ступенем переробки промислових і побутових відходів та економії первинної сировини.

Особливо погіршення стану навколишнього середовища стало відчутне під час війни. Згідно з інформацією Міністерства охорони довкілля, 20% всіх природоохоронних територій України зазнали ушкоджень через військові дії, майже мільйон гектарів заповідних площ потерпають від війни, 812 заповідних територій знаходяться в небезпеці. Йдеться також про хімічне забруднення ґрунтів та вод, руйнування екосистем і зменшення біорізноманіття [1].

Удари по складах паливно-мастильних матеріалів спричиняють значне згоряння нафтопродуктів, що забруднює повітряний простір України небезпечними речовинами. Також суттєвою проблемою є заміновані території, які потребують розмінування. Розриви мін призводять до забруднення ґрунтів важкими металами – свинцем, стронцієм, титаном, кадмієм, нікелем .

Зростання еколого-економічних проблем в Україні потребує об'єктивної уваги та визначення можливих напрямів їх подолання. Це сприятиме формуванню позитивного іміджу держави та створенню сприятливого соціо-еколого-економічного середовища для майбутніх поколінь.

До основних напрямів усунення екологічних загроз для забезпечення сталого розвитку в Україні можна віднести

- Пошук альтернативних джерел енергоресурсів.
- Застосування ресурсозберігаючих, екологічно чистих технологій.
- Стимулювання розвитку екологічного підприємництва з боку держави.
- Забезпечення економічної відповідальності за нанесення шкоди екосистемі.
- Створення комплексної системи екологічного виховання населення.
- Економічні Інструменти для Подолання Екологічних Проблем

На сьогодні маємо слабку реалізацію мотиваційної функції економічних інструментів для впровадження екологізації виробництва. Обсяги надходжень від екологічних платежів не забезпечують покриття витрат на природоохоронні заходи. Недостатня можливість практичного застосування економічних механізмів через незадовільний стан технічної бази тощо, також є значною перешкодою [3].

Для подолання екологічних проблем в Україні необхідно звернути увагу на більш ефективне використання економічних інструментів, які б спрямовували підприємців на мотивацію або примус до планування й фінансування природоохоронних заходів.

Ці інструменти можуть включати відповідні методи оподаткування, митної політики, кредитування, субсидування, надання дотацій і пільг, накладення штрафів тощо. Основним економічним інструментом регулювання поведінки еколого-економічних систем є екологічний податок, який має виконувати стимулюючу роль у забезпеченні динамічної рівноваги. Система екологічного оподаткування повинна бути гнучкою, з диференційованими тарифами, а ставки податків мають розраховуватися на підставі розміру можливого збитку, заподіяного навколишньому середовищу [2].

У деяких випадках найбільш вдалою податковою екологічною структурою може бути система платежів, які покривають широку різноманітність рішень чи заходів. Для цього необхідно створити тісний зв'язок між екологічним податком та тими рішеннями, що мають значний вплив на досягнення певної екологічної мети [4].

Економічним інструментом ефективного подолання екологічних проблем в Україні можуть бути митні платежі. Вони є однією з найбільш поширених форм інструментарію завдяки встановленню зв'язку економічних показників підприємства з розмірами впливу його господарської діяльності на середовище. Зокрема, це застосування підвищених митних тарифів для екологічно несприятливих товарів, таких як плата за забруднення навколишнього середовища, за викиди (скиди), за вирубування лісу тощо. Може також застосовуватись звільнення від ввізного мита продукції екологічного призначення, наприклад, екологічного устаткування. Це сприятиме зниженню вартості екологічно чистих технологій і стимулюватиме їх поширення в Україні.

З метою покращення екологічності в Україні варто звернути увагу на такий економічний інструмент, як застосування екологічного податку на ресурси у формі акцизів. Акцизи відіграють важливу роль завдяки можливості впливати на ціни мінеральної сировини та енергоносіїв. Акцизи знімаються з товаровиробників, що мінімізує витрати на стягнення податку. Вони не вимагають моніторингу рівнів забруднення та забезпечують цінове стимулювання для бережливого ставлення до природних ресурсів [2].

Ще одним дієвим інструментом екологізації виробництва в Україні є штрафні санкції за порушення екологічного законодавства. Матеріальна відповідальність за екологічні правопорушення може бути потужним фактором подолання екологічних проблем. Крім того, важливими інструментами є субсидії, дотації, гранти та кредити, винагороди тощо. Вони сприяють матеріальній підтримці підприємств, які дотримуються екологічних норм і впроваджують екологічні технології.

Для того, щоб будь-який економічний інструмент працював ефективно, необхідна наявність відповідної керуючої системи з жорстким контролем результативності та дотримання нормативів, що включає збір платежів і запобігання незаконної діяльності. У зв'язку з цим важливим напрямом подолання екологічних проблем є впровадження екологічного менеджменту [1].

Впровадження екологічного менеджменту базується на добровільному скороченні негативного впливу підприємницької діяльності на довкілля за рахунок мінімізації екологічних ризиків і розвитку екологічно безпечного виробництва. В науковій літературі екологічний менеджмент розглядають як управління виробництвом, що забезпечує досягнення оптимального співвідношення між економічними й екологічними показниками.

Використання наведених економічних інструментів сприятиме впровадженню в економіку України більш ефективних та екологічних технологій. Це, в свою чергу, позитивно впливатиме на підвищення інноваційної привабливості та конкурентоспроможності вітчизняних підприємств. Ефективна реалізація митних платежів, акцизів, штрафних санкцій, субсидій та екологічного менеджменту створюватиме сприятливі умови для сталого розвитку економіки України, забезпечуючи збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

### **Інформаційні джерела:**

1. Від війни в Україні постраждало 20 % заповідників та 3 млн. га лісів. Слово і діло, 2022. URL: <http://surl.li/egevvh>
2. Пиріков О. В. Формування та обґрунтування інструментарію еколого-економічного розвитку. Ефективна економіка, 2015. № 2. URL: <http://surl.li/elhjff>
3. Дейч М.Є. Екологічний менеджмент: участь громадськості. Вісник економічної науки України. 2021. № 1(40). С. 87–90. URL: <http://surl.li/elrzq>
4. Сагірова А. С. Вплив системи екологічного менеджменту на підвищення конкурентоспроможності українських підприємств. Стратегія розвитку України. 2017. № 2. С. 125-129. URL: <http://surl.li/ematz>

## **СУДОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ВИКОНАННЯМ РІШЕНЬ В ПОЗОВНОМУ ПРОВАДЖЕННІ ЦИВІЛЬНОГО СУДОЧИНСТВА В УКРАЇНІ В РАМКАХ ІНТЕГРАЦІЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ КОМПОНЕНТІВ**

*Бугаєнко Тимур Олегович*

*Науковий керівник: Фролов Михайло Михайлович*

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Удосконалення Конституції України в рамках конституційної судової реформи 2016 року передбачало внесення статті 129-1, яка закріплює принцип обов'язковості судових рішень на конституційному рівні. Відповідно до цієї статті, «суд ухвалює рішення іменем України. Судове рішення є обов'язковим до виконання. Держава забезпечує виконання судового рішення у визначеному законом порядку. Контроль за виконанням судового рішення здійснює суд».

На сьогодні, законодавство, що регулює виконання судових рішень, передбачає, що судовий контроль за виконанням судових рішень не є абсолютним. Цей контроль полягає у розгляді судом скарг на рішення, дії або бездіяльність виконавця на стадії виконавчого провадження. Суд не має права самостійно, за власною ініціативою, контролювати посадових осіб, уповноважених виконувати судові рішення, давати їм доручення або витребувати звіти. Це може бути здійснено винятково в рамках процедури розгляду скарг, клопотань учасників виконавчого провадження [1].

Згідно з ст. 74 Закону України «Про виконавче провадження», рішення, дії чи бездіяльність виконавця та посадових осіб органів державної виконавчої служби щодо виконання судового рішення можуть бути оскаржені сторонами, іншими учасниками та особами до суду, який видав виконавчий документ, у порядку, передбаченому законом [2].

Суди розглядають у порядку цивільного судочинства справи, що виникають з цивільних, земельних, трудових, сімейних, житлових та інших правовідносин, крім справ, розгляд яких здійснюється в порядку іншого судочинства. Вимоги щодо реєстрації майна та майнових прав також підлягають розгляду в місцевому загальному суді, якщо вони є похідними від спору щодо такого майна або майнових прав. Відповідні засади закріплені у ч. 1 ст. 19 Цивільного процесуального кодексу України (ЦПК України).

Цивільне судочинство здійснюється у порядку наказного, позовного (загального або спрощеного) та окремого провадження. Загальне позовне провадження призначене для розгляду справ, які через складність або інші обставини недоцільно розглядати у спрощеному позовному провадженні. Спрощене позовне провадження використовується для розгляду малозначних справ, справ, що виникають з трудових відносин, та інших справ незначної складності, для яких пріоритетним є швидке вирішення.

Особливості судового контролю за виконанням судових рішень у цивільному судочинстві встановлені в ЦПК України, однак ці засади є загальними для всіх видів провадження. Аналіз законодавчих положень Розділу VII ЦПК України, який присвячено судовому контролю за виконанням судових рішень, свідчить про те, що ці норми можуть застосовуватися в порядку аналогії закону. Нині судовий контроль у позовному провадженні цивільного судочинства в Україні здійснюється відповідно до загальних засад

судового контролю у цивільному судочинстві. Важливим є зауваження Л. М. Токарчука про те, що судовий контроль відноситься до судових процедур, які мають широкий простір для використання аналогії закону через недостатність нормативного регулювання. Наприклад, у разі усунення виконавцем бездіяльності до закінчення розгляду скарги, провадження за скаргою підлягає закриттю через відсутність предмета спору [4].

Ухвала суду про накладення штрафу, яка набрала законної сили, є виконавчим документом і має відповідати вимогам до виконавчого документа, встановленим законом. Стягувачем за таким виконавчим документом є Державна судова адміністрація України. Суми грошового стягнення зараховуються до доходів спеціального фонду Державного бюджету України та використовуються на фінансування забезпечення місцевих та апеляційних судів. З наступного дня після набрання ухвалою законної сили на суму заборгованості без додаткового рішення суду нараховується пеня в розмірі трьох відсотків річних з урахуванням індексу інфляції [3].

Сплата штрафу не звільняє від обов'язку виконати рішення суду і подати звіт про його виконання. Повторне невиконання цього обов'язку тягне за собою застосування наслідків, встановлених частиною сьомою цієї статті, але розмір нового штрафу при цьому збільшується на суму штрафу, який було або мало бути сплачено за попередньою ухвалою. Вважається, що зазначені зміни, у разі прийняття відповідного закону, будуть позитивним внеском у правове регулювання інституту судового контролю у цивільному судочинстві України загалом та у правове регулювання інституту судового контролю у позовному провадженні цивільного судочинства зокрема. Адже, попри те, що судовий контроль не набув значного поширення у цивільному судочинстві, його дієвість щодо виконання рішень у справах позовного провадження є безспірною.

Яскравим прикладом цього є здійснення судового контролю за виконанням судового рішення у справі спрощеного позовного провадження. Зокрема, Постанова Касаційного цивільного суду Верховного Суду України (КЦС ВС України) від 15 квітня 2020 року у справі No 761/24136/15-ц підтверджує сформований правовий висновок про те, що наявність норми п. 4 ч. 1 ст. 39 Закону України «Про виконавче провадження», яка передбачає закінчення виконавчого провадження у разі прийняття Національним банком України рішення про відкликання банківської ліцензії та ліквідацію банку-боржника, не може суперечити принципу верховенства права, меті й завданням цивільного судочинства, спрямованим на захист порушеного права та виконання остаточного судового рішення [1].

Верховний Суд зазначив, що, виконуючи завдання цивільного судочинства, суд касаційної інстанції у своїх постановках керується аксіомою цивільного судочинства: «у всіх юридичних справах правосуддя й справедливість мають перевагу перед строгим розумінням права». Встановлено, що тривале невиконання ухваленого на користь заявника судового рішення про стягнення з банку коштів за договором банківського вкладу, а також неодноразові порушення органом Державної виконавчої служби діючого законодавства на підставі скарг заявника, призвели до того, що заявник фактично втратив можливість задовольнити свої вимоги за рахунок банку [2]. Зважаючи на це, прийняття законопроекту No7042 може забезпечити удосконалення судового контролю за виконанням судових рішень у цивільному судочинстві та зменшити кількість випадків, коли рішення суду залишаються невиконаними. Однак, навіть у разі прийняття, законопроект No7042 не вирішує повною мірою проблеми недостатнього регулювання судового контролю у позовному

провадженні цивільного судочинства в Україні. Він потребує відповідних доопрацювань для усунення виявлених недоліків.

Запровадження нарахування пені на суму заборгованості з наступного дня після набрання ухвалою законної сили стимулює своєчасне виконання судових рішень. Водночас, обов'язок виконати рішення суду та подати звіт про його виконання, навіть після сплати штрафу, підвищує відповідальність сторін виконавчого провадження та забезпечує належний контроль за виконанням судових рішень.

### **Інформаційні джерела:**

1. Висновок на проект Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення судового контролю за виконанням судових рішень у господарському і цивільному судочинстві» No 7042 від 11.02.2022 року. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/pubFile/1460976>
2. Жукевич, Ігор Васильович. Судовий контроль за виконанням рішень в позовному провадженні цивільного судочинства в Україні. Дніпровський науковий часопис публічного управління, психології, права. 2023. С. 135-139.
3. Проект Закону про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення судового контролю за виконанням судових рішень у господарському і цивільному судочинстві No 7042 від 11.02.2022 року. URL: <https://itd.rada.gov.ua/billInfo/Bills/Card/389577>.
4. Токарчук Л. М. До питань застосування аналогії закону в цивільному судочинстві України. Правова держава. 2023. No49. С. 80–91.

## **ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ В УКРАЇНІ: ЗАГРОЗИ ТА ВИКЛИКИ**

*Бурка Владислав Миколайович, Логінова Марина Вікторівна*

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Уперше екологічні права на законодавчому рівні були закріплені в 1991 році в статті 9 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища». У цій статті зазначається, що кожний громадянин України має право на безпечне для його життя та здоров'я природне середовище. З розвитком державотворення та прийняттям Основного Закону на найвищому конституційному рівні було закріплено право кожного на безпечне для життя і здоров'я довкілля [1]. Як можна помітити, у першому випадку законодавець використовує термін «право на безпечне для життя та здоров'я навколишнє природне середовище», тоді як у другому випадку – «право на безпечне для життя і здоров'я довкілля». Це свідчить про певну неузгодженість термінології в природоохоронному законодавстві.

Наразі в законодавстві немає чіткого визначення поняття права на безпечне для життя і здоров'я довкілля, але існує низка доктринальних визначень. Форма реалізації цього права в Україні полягає у практичному втіленні можливостей, встановлених правовими нормами, громадянами України, іноземними громадянами, особами без громадянства, особисто або через створені ними організації, та іншими уповноваженими суб'єктами, з метою забезпечення безпечного для життя і здоров'я довкілля в Україні, а також задоволення власних потреб та інтересів у цій сфері [4].

У суб'єктивному значенні це конкретна юридично забезпечена можливість людини користуватися безпечним довкіллям, яке відповідає вимогам екологічної безпеки, для задоволення своїх життєво важливих потреб та інтересів.



Для регулювання правил ведення війни та з метою захисту людства від небезпеки використання нових засобів ведення війни, Генеральна Асамблея Організації Об'єднаних Націй 10 грудня 1976 року ухвалила Конвенцію про заборону військового або будь-якого іншого ворожого використання засобів впливу на природне середовище. У статті 1 цієї Конвенції зазначено, що кожна держава-учасниця зобов'язується не використовувати військові або будь-які інші ворожі засоби впливу на природне середовище, які мають широкі, довгострокові або серйозні наслідки, як способи руйнування або завдання шкоди будь-якій іншій державі-учасниці [5].

З квітня 2022 року російські окупанти завдали удару по Одесі, внаслідок чого було обстріляно нафтопереробний завод та кілька нафтосховищ. Результатом цього нападу стало знищення резервуарів з паливом, пошкодження господарських будівель та газових комунікацій [3].

Особливо складною є ситуація з пожежами в лісах у зонах бойових дій. У березні 2022 року, під час зіткнень Збройних Сил України з окупаційними військами навколо Києва, внаслідок обстрілів спалахнули пожежі в Чорнобильських лісах та прилеглих територіях, де є радіоактивний пил. Ці пожежі, як правило, неможливо оперативно загасити через постійні обстріли з боку російських військ, що ускладнює ситуацію [2].

Війна також призводить до засмічення земель та забруднення ґрунтів. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, станом на 9 січня 2024 року площа засмічених земель становила 17 980 636 м<sup>2</sup>, що завдало збитків на 997,9 млрд грн. Площа забруднених ґрунтів на той же період складала 629 345 м<sup>2</sup>, з відповідними збитками у 15,3 млрд грн. Експерти зазначають, що тисячі російських танків і бронемашин забруднюють землю паливно-мастильними матеріалами, а їхні згорілі залишки перетворюються на металобрухт, що отруює навколишнє середовище важкими металами, які потрапляють у ґрунтові води [4].

Ракети, які запускаються по українській території, містять сотні і тисячі кілограмів хімічних речовин, що при згорянні або потрапленні в навколишнє середовище викликають значне забруднення і є токсичними для всього живого, включаючи людей. На кінець 2023 року по території України було випущено понад 7500 ракет різних типів, що фактично зробило всі території екологічно небезпечними. На територіях ведення бойових дій та тимчасово окупованих територіях не проводиться екологічний моніторинг, що унеможлиблює збір і аналіз даних про стан навколишнього середовища та рівень його забруднення.

Ще однією проблемою, що ускладнює реалізацію права на безпечне для життя і здоров'я довкілля, є масове мінування території України окупантами. Загальна площа замінованих територій внаслідок російської агресії становить 174 тисяч квадратних кілометрів, що удвічі більше за площу Австрії [5].

Отже, Війна, розв'язана росією проти України, спричинила масштабні екологічні катастрофи, що мають тривалі наслідки для навколишнього середовища та здоров'я населення. Обстріли промислових об'єктів, нафтопереробних заводів та хімічних підприємств призводять до пожеж і викидів шкідливих речовин в атмосферу, що загрожує екологічній безпеці. Пожежі у Чорнобильських лісах та на прилеглих територіях посилюють радіоактивне забруднення. Масове мінування земель робить великі території непридатними для життя, створюючи додаткову небезпеку для громадян. Усі ці фактори ускладнюють реалізацію права на безпечне для життя і здоров'я довкілля, підкреслюючи необхідність термінових заходів для захисту екології та відновлення природного середовища України.

**Інформаційні джерела:**

1. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. No 1264-XII. Дата оновлення: 08.10.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
2. Конституція України: Закон України від 28.06.1996 р. No 254 к/96-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>
3. Васильчук Л.Б., Бисага Ю.М. Реалізація права на безпечне для життя і здоров'я довкілля в Україні: монографія. Ужгород: Видавничий центр ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2019. 208
4. Корольова В.В. Право на безпечне для життя і здоров'я довкілля в системі особистих немайнових прав фізичної особи. Legal Bulletin. 2022. No 3. С. 37–41
5. Антонюк, У. В. Захист екологічних прав в Україні в умовах військової агресії. Право та державне управління № 3 2022р. 42–47с.

**ВАЖЛИВІСТЬ ГРОМАДСЬКОГО КОНТРОЛЮ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ  
ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРАВ В УМОВАХ  
ДЕМОКРАТИЧНОГО СУСПІЛЬСТВА**

*Бурка Владислав Миколайович, Логінова Марина Вікторівна*  
*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Проблема народного контролю, важливість якого є беззаперечною для реалізації екологічних прав у державі, належить до найскладніших, значущих і фундаментальних питань у теорії держави і права. Теоретичне осмислення цієї проблеми та напрацювання практичних рекомендацій для її вирішення є необхідною умовою для ефективного наукового управління суспільними процесами. Нинішній стан екології є досить плачевним, особливо враховуючи значний вплив війни на цю сферу.

Перш за все, слід охарактеризувати поняття народного контролю, який є одним із видів суспільного контролю, що полягає в спостереженні громадян за діяльністю органів державної влади та їх посадових осіб, а також у проведенні аналізу та перевірки цієї діяльності з метою запобігання, виявлення та припинення дій, що порушують права та законні інтереси людей, включаючи екологічні права. Крім того, контроль є важливим чинником формування громадянського суспільства і тим елементом, який забезпечує взаємозв'язок між державною владою та народом, своєю чергою, є необхідною умовою для будівництва демократичної та правової держави [1].

Важливо наголосити, що до початку незалежності України багато державно-правових питань у теорії держави і права були заборонені для дослідження. Однак, з моменту прийняття таких важливих документів, як Декларація про державний суверенітет України від 16 липня 1990 року, Акт проголошення незалежності України від 24 серпня 1991 року, а також з прийняттям Конституції України 28 червня 1996 року, виникла основа для створення власної самостійності, формування громадянського суспільства та розвитку нової правової свідомості у громадян [5].

Основою для фундаментального підходу до теоретико-правового дослідження важливості народного контролю в реалізації екологічних прав має стати вихідна теза, яка формулює абстрактну категорію, що дозволяє простежити розвиток уявлень від абстрактного до конкретного. Тому необхідно починати з визначення сутності народного контролю як поняття, порівнюючи його з визначеннями, які пропонує загальна теорія соціального управління [2].

Оцінюючи значення громадського контролю у становленні та розвитку громадянського суспільства: «Лише за умови розвиненої політичної й правової культури демократичного громадянського суспільства, яке не просто на законній, а, насамперед, правовій основі контролює державну владу, державно організоване суспільство здатне як обмежувати, так і самообмежувати державні імперативні адміністративно-командні прагнення» [3]. Цього можна досягти, коли «народ сам контролює як свою діяльність (самоконтроль, внутрішній контроль), так і діяльність влади (зовнішній контроль), здійснюючи окремий вид публічної влади – контрольну владу» [4].

Можна стверджувати, що екологічний контроль народу є ключовим інструментом для запобігання катастроф у цій сфері. Проте його ефективність потребує покращення, що передбачає уникнення покарання для порушників, стимулювання бізнесу до модернізації своїх потужностей, реагування та попередження надзвичайних екологічних ситуацій з боку кожного громадянина.

У вирішенні вищезгаданих проблем необхідно зосередити увагу на наступних аспектах - моніторинг забруднення повітря, води та ґрунту з проведенням спеціальних контрольних досліджень, інформування населення відповідними органами влади про прийняття рішень щодо забруднення, а також оповіщення у разі виникнення конкретної загрози, ліквідація наслідків небезпеки в рамках рятувальних операцій, просвітницька та освітня діяльність щодо небезпеки небезпечних речовин та проекти з відновлення до природного стану [1].

Підсумовуючи вищесказане, слід наголосити, що військові дії внесли значні зміни в соціально-економічне життя України та спричинили низку нових загроз, включаючи екологічні. Як наслідок, все більше уваги приділяється питанню реалізації екологічних прав людини в цей непростий для нашої країни час. Таким чином, важливість народного контролю в різних сферах державної та суспільної діяльності, зокрема екологічної, є безсумнівною, а рівень цього контролю є показником розвитку демократії, інститутів громадянського суспільства та їх впливу на органи державної влади [4].

Отже, можна зробити висновок, що громадський контроль є фундаментальним елементом у реалізації екологічних прав, сприяючи формуванню демократичного та правового суспільства. Ефективний народний контроль здатний запобігати екологічним катастрофам, підвищувати відповідальність державної влади перед громадянами, та стимулювати бізнес до модернізації з екологічної точки зору. В умовах сучасної України, особливо враховуючи вплив військових дій на екологічну ситуацію, активне залучення громадян до контролю за дотриманням екологічних прав стає ще більш необхідним для збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку країни.

### **Інформаційні джерела:**

1. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. No 1264-XII. Дата оновлення: 08.10.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
2. Сокирко М. С. Державне регулювання становлення суспільства в Україні. 2023р. 54-56с.
3. Самусевич Я., І. Теницька, Д. Новикова. Екологічний контроль, моніторинг та аудит: нормативно-правове забезпечення та механізм реалізації в Україні. Сталий розвиток економіки № 2 (47) 2023р. 196-202с.
4. Бек У. П., В. В. Гатала. Про роль місцевих громад у механізмах контролю екологічної політики. Scientific notes of Lviv University of Business and Law № 37 2023р. 84-88с.
5. Конституція України: Закон України від 28.06.1996 р. No 25 к/96-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>

## АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ

*Грайворонська І.В., Грайворонський О.В.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Надзавдання сучасної освіти – сприяти прискореному відтворенню нового, ще потужнішого інтелекту, здатного впоратися з зростаючими загрозами та проблемами забезпечення безпеки людини та людства [1-2]. Саме це і визначає життєву важливість вирішення проблем безпеки, і, зокрема, підготовку викладачів дисципліни «безпека життєдіяльності» (БЖД). Значну увагу щодо структури підготовки фахівців має бути приділено питанням теорії та методики навчання безпеки життєдіяльності або іншими словами методики навчання БЖД.

Добре продумана методична організація навчання дозволяє найефективніше формувати у студентів знання та вміння щодо безпечної поведінки у надзвичайних ситуаціях різного характеру, їх наукові погляди та переконання, а також розвивати певні здібності [3]. На основі єдності змісту навчального матеріалу, організації відповідних методів навчання та форм пізнавальної діяльності студентів досягаються цілі навчання. Посильне пізнання сильніше сприяє розвитку мислення, уяви, мотиваційно-вольової та емоційної сфер окремої особистості. У процесі навчання розвиваються такі здібності студентів як розуміти, засвоювати та застосовувати знання безпечної поведінки в різноманітних ситуаціях. Результати навчання, які безпосередньо пов'язані з реалізацією поставленої мети, відображають досягнутий рівень знань та умінь студентів, їх інтелектуальний, мотиваційно-вольовий та емоційний рівні розвитку. Знання таким чином виражаються в умінні доводити і обґрунтовувати, виділяти суттєве, виявляти причинно-наслідкові зв'язки, використовувати необхідні знання вирішення проблем. Результати навчання вимірюються рівнем засвоєння конкретного матеріалу з курсу БЖД, досягнутому на одному занятті чи декількох заняттях щодо теми, розділу, всього курсу БЖД; сформованості наукового світогляду; «виховання» студентів у процесі вивчення курсу БЖД; розвитку їх пізнавальних можливостей.

Активні методи, що використовуються в процесі навчання безпеки життєдіяльності – сукупність педагогічних дій та прийомів, спрямованих на організацію навчального процесу, які створюються спеціальними засобами та умовами, що мотивують студентів до самостійного, ініціативного та творчого (креативного) освоєння навчального матеріалу у процесі пізнавальної діяльності [4]. До таких методів належать: метод аналізу конкретних ситуацій [5]; ігрові методи навчання; метод дискусії у вивченні курсу БЖД. В освітньому процесі у явному вигляді проявляється три види активності: мислення, дія та мова. Ще один у неявному – емоційно-особистісне сприйняття інформації. В залежності від типу використовуваних методів активного навчання на заняттях може реалізовуватися або один із видів, або їх поєднання та комбінація. Ступінь активізації студентів розглядається в залежності від того, саме які і скільки з чотирьох видів активності студентів проявляється на занятті. Наприклад, на лекції використовується мислення (насамперед, пам'ять), на практичному занятті – мислення та дія, у дискусії – мислення, мова та іноді ще емоційно-особистісне сприйняття, у діловій грі – всі види активності. Цей підхід узгоджується з експериментальними даними, котрі свідчать, що при

використанні методу оповідання чи лекції для подачі навчального матеріалу засвоюється не більше 20-30 % інформації, при самостійній роботі студента з літературою – до 50 %, при розмові – до 70 %, а за особистої участі студента у діяльності, що вивчається (наприклад, у діловій грі) – до 90 %. При активних методах навчання всі студенти працюють на заняттях із зацікавленістю та бажанням: уважно слухають; думаючи спостерігають; думаючи читають; думаючи виконують практичні завдання. Пізнавальна (навчальна) активність студента виявляється у прагненні вчитися, у використанні максимальних власних вольових зусиль та енергії у розумовій роботі.

Високий ступінь гнучкості та адаптивності активної методики дозволяє викладачу ефективно використовувати їх у наступних випадках: при введенні в лекцію постановки практичної проблеми, яку слід розглянути; на закінченні лекції – практичне обґрунтування актуальності розглянутого питання; частина матеріалів може передаватись в усному викладі, а інша – за допомогою активного методу; вся тема заняття розкривається за допомогою активного методу [6].

Одним із інструментів активізації пізнавальної діяльності та підвищення якості підготовки фахівців є проблемне навчання, а пояснюється це тим, що студент не лише отримує та відтворює навчальний матеріал, а ще й глибоко осмислює його [7]. Доцільно використовувати лекції, в основі яких лежить проблема професійно-орієнтованого характеру. Проблема лекційного заняття не правомірно зводити до поодинокого питання, яке тією чи іншою мірою не відоме студентам. Потрібно, щоб лекційна проблема відображала пізнавальну суперечність, що пробуджує зацікавленість студента до невідомого та спонукає його до творчого пошуку. Формулювання окремого проблемного питання має ґрунтуватися на міжпредметних зв'язках або життєвому досвіді студентів, актуальності, що у свою чергу розкриває зміст навчання. У процесі лекції здійснюється постановка проблемних питань, такий підхід доцільно використовувати під час вивчення загальнотеоретичного, фундаментального матеріалу. Якщо ж зміст заняття відповідає майбутній професійній діяльності, тоді ефективніше будувати лекцію саме на основі проблемної ситуації. Дана специфіка обумовлена необхідністю практичної підготовки, коли прослухавши лекційний матеріал, відтворюють його на практичному занятті. В свою чергу, проблемна ситуація моделюється з метою максимального наближення змісту навчального матеріалу до умов роботи, а також формування практичних та професійних компетенцій. Ситуації, що спираються на реальні факти, сприяють глибокому оволодінню навчальним матеріалом. Необхідно здійснювати достатньо чітке розмежування у використанні проблемних питань та проблемних ситуацій, посилаючись на зміст навчального матеріалу.

Здавня є аксіомою те, що рівень запам'ятовування інформації значно підвищується за умов використання якісних засобів інфографіки – наочностей. У сучасній практиці заняття з дисципліни «Охорона праці» не виділяються значною ефектністю та підвищеною зацікавленістю студентів, бо звичайні вони зводяться до розгляду нормативно-правових документів та вивчення прийомів безпечного виконання робіт – таким «сухим» поданням загальнотеоретичного матеріалу. Вирішити таку проблему можна шляхом впровадження різноманітних засобів інформаційно-комунікаційних технологій, мережевих ресурсів, тощо.

Суттєве значення у професійній підготовці мають практичні заняття, оскільки основним їх завданням є глибоке засвоєння навчального матеріалу, набуття професійних компетенцій майбутнім фахівцем. У разі вивчення охорони праці поняття «практична робота» використовувати не правомірно,

оскільки заняття супроводжуються використанням вимірювального інструменту параметрів мікроклімату, освітленості, рівнів гучності, вібрації, захисного заземлення, тому доцільніше використовувати термін «лабораторно-практична робота». Організація проведення лабораторно-практичного циклу охорони праці має здебільшого ґрунтуватися на ситуативних методах навчання. А саме їх суть полягає в тому, що студенту пропонується текст з докладним описом ситуації або завдання, що вимагає вирішення, іноді в тексті описуються здійснені працівником дії та потрібно проаналізувати їх правомірність.

У сучасній педагогічній практиці ситуативні методи використовують у таких модифікаціях як: ситуативний аналіз, кейс-метод, метод інциденту, метод інсценування (рольового програвання), ігрового проектування. Як приклад використання цих методів у процесі навчання охорони праці розглянемо таке: з погляду виробничої санітарії та гігієни праці передбачено створення та контроль оптимальних умов мікроклімату у приміщенні робочої зони. Традиційна методика вивчення цього матеріалу передбачала вимірювання вологості повітря, температури повітря, швидкості руху повітря та порівняння їх показників із санітарними нормами. Але даний підхід не є доцільним, оскільки майбутній фахівець має набагато глибше усвідомити особливості організації процесу, а також важливості дотримання правил санітарії та гігієни праці. Оптимальним за таких умов є саме кейс-метод, використання якого зводиться до видачі студентам вихідних даних (санітарних норм, посадової інструкції), роз'яснення щодо особливостей вимірювальних інструментів (барометр, психрометр, гігрометр, термометр, анемометр), на основі чого проводиться дослідження параметрів мікроклімату та аналізується вплив цих параметрів на стан, самопочуття та здоров'я людини. Особисто орієнтований підхід до організації такого заняття змінює формат діяльності. Проблемно-ситуативне завдання лабораторно-практичної роботи вимагає від студентів вирішення окремої конкретної виробничої ситуації. Дидактична ціль не вичерпується тільки вимірюванням параметрів мікроклімату, а студенту необхідно здійснити аналіз та видати своєрідний експертний висновок про відповідність отриманих результатів оптимальним параметрам, які передбачені санітарними нормами. Наступним етапом є вивчення законодавчої бази, що регламентує положення щодо організації приміщень робочих зон. У свою чергу, діяльність викладача зводиться до корекції, роз'яснення, підведення до правильного рішення [7].

### **Інформаційні джерела:**

1. Грайворонська І. В., Ігнатенко М. І. Інженерна педагогіка у ВНЗ / Матеріали Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції «Проблеми інтеграції природничих, техніко-технологічних та гуманітарних дисциплін в підготовці фахівців у ВНЗ». – Харків, 25-26 квітня 2017. – С. 82-85.
2. Грайворонська І. В. Інтеграція європейської системи освіти у ВНЗ України / Матеріали Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції «Проблеми інтеграції природничих, техніко-технологічних та гуманітарних дисциплін в підготовці фахівців у ВНЗ». – Харків, 25-26 квітня 2017. – С. 120-122.
3. Грайворонская И. В. Обучение безопасности жизнедеятельности при помощи активных методов / Матеріали Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції «Проблеми інтеграції природничих, техніко-технологічних та гуманітарних дисциплін в підготовці фахівців у ВНЗ». – Харків, 25-26 квітня 2017. – С. 128-131.
4. Грайворонская И. В. Активные методы, используемые в процессе обучения безопасности жизнедеятельности / Матеріали Міжвузівського круглого столу,

присвяченого Всесвітньому дню охорони праці «Превентивна безпека людини в сучасних умовах». – Полтава, 28 квітня 2017 р., ПУЕТ. – С. 37-39.

5. Грайворонська І. В. Використання методу аналізу конкретних ситуацій в процесі вивчення безпеки життєдіяльності / Збірка матеріалів Всеукраїнської конференції з проблем вищої освіти з міжнародною участю «Екологічно орієнтована вища освіта. Методологія та практика – 2022». 28 жовтня 2022 р. Харків, ХНАДУ, 2022. – С. 18-21. ISBN 978-617-7920-38-9
6. Грайворонська І. В. Методика навчання безпеки життєдіяльності / Збірник доповідей XV Міжнародної науково-методичної конференції Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» та Міжнародної наукової конференції Європейської Асоціації наук з безпеки (EAS) «БЕЗПЕКА ЛЮДИНИ У СУЧАСНИХ УМОВАХ», 7-8 грудня 2023 р., НТУ «ХПІ», – Харків, 2023. – С. 55-56.
7. Грайворонська І. В. Інструменти активізації пізнавальної діяльності студентів при вивченні дисципліни «Охорона праці» / Матеріали III Всеукраїнської науково-методичної конференції «Сучасні аспекти організаційно-методичного забезпечення екологічної складової підготовки фахівців». – Харків, 18 жовтня 2018 р. – С. 28-29.

## **ВИКОРИСТАННЯ ЯВИЩА ЕЛЕКТРИЧНОГО ПРОБОЮ У P-N-СТРУКТУРАХ НА ОСНОВІ КАРБІДУ КРЕМНІЮ ДЛЯ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ РЕЄСТРАЦІЇ ЗОБРАЖЕННЯ МІКРОСКОПІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ**

*О.М.Генкін*

*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»*

Вивчалися р-п-структури на основі SiC-6H, отримані за допомогою ретельно відпрацьованої сплавної технології. Пробійна електролюмінесценція, що виникає при зміщенні р-п-структур у зворотному напрямі (електричні характеристики зразків подібні до характеристик кремнієвих стабілітронів), має широкий положистий спектр випромінювання, що перебиває усю видиму ділянку, не залежний від величини живильного струму. Ширина забороненої зони SiC-6H становить біля 3 еВ, що відповідає фіолетовому кольору випромінювання. Тому використання SiC-6H, на відміну від багатьох інших напівпровідників, дозволяло спостерігати світіння через тверду, інертну та прозору товщу кристала, яка надійно захищала ділянку р-п-переходу від зовнішніх впливів. Електричний пробій у р-п-структурах був сильно локалізований. Ділянки локального пробою, так звані мікоплазми (МП), мали мікронні та субмікронні розміри. Вони були розташовані у місцях дефектів структури р-п-переходу. МП спостерігали за допомогою мікроскопа у вигляді сукупності великої кількості мікронних світних точок, які утворювали тонку, специфічну для кожного зразка, структуру, що нагадує зоряне небо.

З'ясовано, що якість зображень світної структури, при збільшенні приблизно у тисячу разів, залежала від характеристик оптичної системи мікроскопа та цифрової фотокамери. Основну роль відігравали характеристики об'єктива мікроскопа, розрізнення та чутливість фотокамери. Показано, що мікроплазмова випромінююча структура на основі SiC-6H може бути зручним

засобом для оцінки відповідних параметрів пристроїв для фотозйомки мікроскопічних об'єктів.

Детально вивчені електролюмінісцентні характеристики окремих МП. Прилади з однією МП можна використовувати як «ідеальні» точкові джерела оптичного випромінювання з широким спектром та високою стабільністю, що можуть отримати застосування у оптичних вимірюваннях, для імітації зоряного неба, тощо. Яскравість окремих МП досягає  $10^5 - 10^6$  кд/м<sup>2</sup>.

У р-п-структурах на карбіді кремнію виявлено МП трьох типів: стабільні – увімкненню МП відповідає поява світної точки та перегин на вольт-амперній характеристиці (ВАХ); нестабільні – увімкнення МП супроводжується статистичними флуктуаціями лавинного струму у певному невеликому інтервалі прикладеної напруги («класична» поведінка для кремнію та інших матеріалів); уперше виявлені МП, увімкненню яких відповідає невелика S-образність ВАХ.

Досліджені електролюмінісцентні характеристики сотень окремих стабільних МП з різними пробійними напругами у р-п-структурах на основі SiC-6H. Виявлено, що у МП з низькими пробійними напругами (менше 15 – 20 В) реалізується тунельний пробій, а вище – лавинний. Для практичного використання у якості «ідеальних» точкових джерел світла виявилися придатними МП з лавинним пробоем.

Досліджено вплив технологічних режимів виготовлення р-п-переходів на основі політипів карбіді кремнію на локалізацію та властивості МП. За рахунок живлення зразків потужними імпульсами струму при зміщенні р-п-переходу у прямому та зворотному напрямку вдалося виявити систему у розташуванні МП та зробити висновки щодо причин їх виникнення. Встановлено зв'язок топографії випромінювання та властивостей МП зі ступенем легування вихідних кристалів основною донорною домішкою (азотом) та технологією обробки поверхні вихідних кристалів. Отримані дані можуть бути використані також для оптимізації технології виготовлення високостабільних, широкосмугових джерел випромінювання.

УДК 502:504

## **СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ**

*Громова Інна, Громов Сергій, Кириленко Ігор, Легкий Андрій*  
*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління*

На сьогоднішній день у зв'язку з веденням активних бойових дій на території України особливої уваги потребують об'єкти критичної інфраструктури. Актуальність даного питання зумовлена в першу чергу тим, що дані об'єкти постійно піддаються обстрілам, що призводить до їх пошкодження або руйнування з потраплянням шкідливих та небезпечних для навколишнього природного середовища речовин. Тому їх екологічна безпека є об'єктом для досліджень вчених – екологів.

Під поняттям об'єкта критичної інфраструктури розуміють об'єкти інфраструктури, системи, їх частини та їх сукупність, які є важливими для економіки, національної безпеки та оборони, порушення функціонування яких може завдати шкоди життєво важливим національним інтересам. У свою чергу



даним законом поняття кризової ситуації визначається як - порушення або загроза порушення штатного режиму функціонування критичної інфраструктури чи окремого її об'єкта, реагування на яке потребує залучення додаткових сил і ресурсів [1].

Досить дієвим та універсальним інструментом для дослідження стану будь-якого об'єкта у томі числі критичної інфраструктури є екологічний моніторинг. Тому, вивчення проблем забезпечення екологічної безпеки компонентів довкілля, реалізації програм охорони навколишнього природного середовища та проведенні екологічного моніторингу основними матеріалами візуалізації та інтерпретації відповідних даних є геоінформаційні моделі, а саме: тематичні цифрові картографічні зображення проблемного простору-довкілля відповідного простору-середовища [2].

Якщо говорити про класичні методи екологічного моніторингу, які використовуються у світі, слід згадати про інструментальні дослідження компонентів довкілля таких як стан атмосферного повітря, ґрунтів, поверхневих та підземних вод, біорізноманіття. Проте, не завжди вони є дієвими та можуть не давати повної інформації для оцінювання поточного стану навколишнього природного середовища.

Також слід зазначити, що не завжди є доступ до об'єкту критичної інфраструктури враховуючи географічне місце розташування, стан екологічної безпеки, шкідливість викидів від стаціонарних джерел забруднення, а також, наприклад, об'єкт з підвищеним рівнем радіаційної небезпеки. У такому випадку може спостерігатися негативний вплив на здоров'я еколога-дослідника. Тому в нагоді стають дистанційні методи екологічного моніторингу. Частиною таких методів є глобальні навігаційні супутникові системи.

З метою забезпечення моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем і здійснення контролю за використанням їх інформації Кабінет міністрів України прийняв пропозицію Національного космічного агентства та Національної академії наук про утворення державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем [3]. Дані, отримані від глобальної системи екологічного моніторингу можуть бути використані для оцінювання стану об'єкту критичної інфраструктури.

Проте, досить широко у практиці екологами в усьому світі використовується метод дистанційного моніторингу із застосуванням безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Станом на сьогодні існує досить широкий спектр БПЛА з різною комплектацією та параметрами, проте ефективність їх застосування не викликає сумніву.

БПЛА можуть бути застосовані для різних місій (рисунок 1) таких як: патрулювання, місії підтвердження вже раніше отриманих даних і безпосередньо для місії моніторингу.

Фактом, що не викликає сумніву є зберігання отриманої в результаті дистанційного екологічного моніторингу із застосуванням безпілотних літальних апаратів на сервері і здійснення її інтерпретації можливе у будь-який час і в будь-якому місці.

У базі даних зберігається фактографічна інформація про об'єкт і дані, які відносяться до даної предметної області (завдання екологічного моніторингу, інформація про об'єкти моніторингу, а в даному випадку про об'єкт критичної інфраструктури та навколишнє середовище). Крім знань про предметну область в базі знань можуть зберігатися і такі знання як окремі системи, знання про користувача, цілі та інша інформація. Такі знання як правило містяться на другому рівні уявлення у вигляді блоків або органічних частин бази правил.

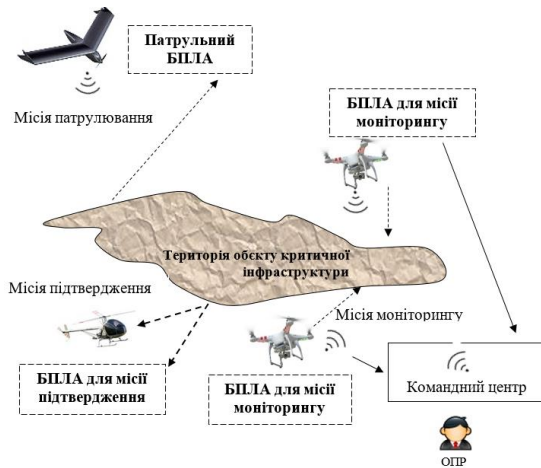


Рисунок 1. Виконання місії моніторингу території об'єкту критичної інфраструктури (природно-техногенна система)

Таким чином, з усього вище сказаного, можна зробити висновок про те, що використання БПЛА для екологічного моніторингу об'єктів критичної інфраструктури не викликає сумніву.

#### Інформаційні джерела:

1. Про критичну інфраструктуру. Закон України. [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text>
2. Сучасні технології моніторингу довкілля: на прикладі Київської агломерації. Монографія. Бондар О.І., Тафтай В.В., Фінін Г.С. та інші. Житомир. 2022. ISBN 978-617-581-571-7
3. Про утворення державної мережі моніторингу глобальних навігаційних супутникових систем. Постанова Кабінету міністрів України від 7 квітня 2003 р. N 486 [Електронний ресурс]: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/486-2003-%D0%BF#Text>
4. Особливості екологічного прогнозування за допомогою штучних інтелектуальних систем підтримки прийняття управлінських рішень. Машков О.А., Іващенко Т.Г., Оводенко Т.С. та інші / Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: ДЕА, 2023. -№ 1(46), с. 9-17.

## МІЖНАРОДНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

*Данилейченко Валерія Сергіївна, Логінова Марина Вікторівна  
Дніпропетровський державний університету внутрішніх справ*

Сучасні проблеми, такі як зміна клімату, збереження біорізноманіття та експлуатація природних ресурсів, вимагають спільних дій країн, оскільки вони впливають на глобальному рівні.

Останнім десятиліттям міжнародне публічне право все більше зосереджується на екологічних питаннях, але його складний процес узгодження та виконання у різних країнах під сумнівом ставить його ефективність у вирішенні екологічних проблем, які можуть стати катастрофічними. Щоб оцінити важливість розвитку міжнародного права у стимулюванні змін у сфері навколишнього середовища, важливо відзначити три ключові аспекти: розвиток міжнародного права являє собою значущий інструмент у регулюванні екологічних питань; обмеженість його нормативної бази; і постійна необхідність актуалізації та адаптації норм міжнародного екологічного права до сучасних реалій.

На Стокгольмській конференції 1972 року була прийнята Стокгольмська декларація з довкілля, яка є фундаментальним нормативно-правовим актом у міжнародному екологічному праві. Цей акт, що реалізує м'яке право, був першим послідовним та узгодженим екологічним зусиллям. Після прийняття цієї Декларації було прийнято багато міжнародних правових актів, які стосуються охорони навколишнього природного середовища [1]. До них відносяться Заключний акт Наради з безпеки та співробітництва в Європі 1975 року, Екологічна програма для Європи, Всесвітня хартія природи 1982 року, Конвенція про охорону біологічного різноманіття 1992 року, Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату 1992 року, а також інші конвенції, що регулюють визначену сферу застосування, наприклад, Віденська конвенція про охорону озонового шару від 1985 року, Монреальський протокол про речовини, що руйнують озоновий шар, Вашингтонська конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни та флори, що перебувають під загрозою зникнення, та інші.

Питання охорони навколишнього середовища стають все більш актуальними на міжнародній арені, а екологічні права частіше включаються в міжнародні договори. Паризька угода, прийнята 12 грудня 2015 року і ратифікована Україною 22 квітня 2016 року, є новітнім зусиллям у вирішенні глобальних екологічних проблем сучасності після прийняття в 1992 році Рамкової конвенції ООН про зміну клімату. Організація під назвою "Програма ООН з навколишнього середовища" відіграє велику роль у реалізації екологічних відносин між цими та іншими міжнародними документами та конвенціями [2].

З початку травня 2018 року Генеральна Асамблея Організації Об'єднаних Націй розглядає Резолюцію щодо "Попереднього проекту Глобального пакту для навколишнього середовища". Цей пакт є загальним правовим інструментом, спрямованим на захист природи навколишнього середовища. Його мета полягає у створенні фундаментального документа, який закріпить права та загальні принципи у сфері охорони навколишнього середовища, схожий на Загальну декларацію прав людини від 10 грудня 1948 року [3]. Наразі такого документу ще не існує. З одного боку, є політичні декларації, як

от Декларація Ріо-де-Жанейро від 16 червня 1972 року, але вони не мають обов'язкової сили. З іншого боку, існують конкретні та галузеві угоди, проте вони не сприяють загальним принципам прав та є складними для розуміння звичайними громадянами [4].

Ухвалення такого договору має величезне значення для підсилення захисту природи навколо нас. Прийняття Глобального пакту матиме безпосередній та практичний вплив, оскільки створить міцну правову базу для дій, особливо в країнах, де ці права ще не забезпечені.

Розв'язання екологічних проблем в Україні можливе тільки за умови активного та широкого співробітництва з усіма країнами в цій галузі. Це зумовлено переважно тими обставинами, які включають виходження екологічних проблем за межі країни, зобов'язання України перед міжнародним співтовариством щодо охорони довкілля та потрібність обміну досвідом та технологіями між країнами.

Розробка нових міжнародних норм і забезпечення дотримання існуючих є важливими для захисту навколишнього середовища. Проте чекати, що міжнародне право охопить всі екологічні проблеми, може мати трагічні наслідки. Міжнародне екологічне право постійно адаптується до сучасних умов і постійно вдосконалюється. Тому заклики громадськості, особливо молоді, підприємств і корпорацій, а також публічних осіб до уваги екологічних проблем можуть відігравати важливу роль у боротьбі за вдосконалення екологічного регулювання як на національному, так і на міжнародному рівнях.

Участь України у міжнародних зобов'язаннях, що випливають із угод, вимагає вдосконалення національного законодавства відповідно до міжнародного права та врахування сталої міжнародної практики під час розроблення нових нормативно-правових актів. Просте виконання зобов'язань, наявних у міжнародних договорах, не є достатнім. Для України має важливе значення подальше розширення міжнародного співробітництва, зокрема у співпраці з міжнародними організаціями, такими як програма ООН з охорони навколишнього середовища, Європейська Економічна комісія ООН, Програма розвитку ООН, Міжнародне агентство з атомної енергії ООН, Організація з продовольства та сільського господарства та інші. Також важливо брати участь у регіональних програмах з охорони та світових програмах з поліпшення екологічної ситуації після наслідків Чорнобильської аварії.

Україна отримує допомогу в охороні навколишнього середовища від міжнародного співтовариства завдяки умовам договорів. Екологічна безпека сьогодні потребує колективних зусиль, оскільки проблеми забруднення мають глобальний характер. Зрізні сфери життя кожної країни можуть спільно працювати для створення безпечного екологічного майбутнього.

### **Інформаційні джерела:**

1. Стокгольмська декларація з довкілля від 16 чер. 1972 р. URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=1023849&pos=287#pos=287](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=1023849&pos=287#pos=287) (дата звернення: 04.06.2024).
2. Паризька угода від 12 груд. 2015 р. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_l61#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_l61#Text) (дата звернення: 04.06.2024).
3. Загальна декларація прав людини від 10 груд. 1948 р. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_015#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_015#Text) (дата звернення: 04.06.2024).
4. Декларація Ріо-де-Жанейро від 16 чер. 1972 р. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/riodecl.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml) (дата звернення: 04.06.2024).

## РЕКОНСТРУКЦІЯ НЕЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Добровольська Оксана, Чудновський Павло*

*Запорізький національний університет*

Відбудова країни – це дуже складний та тривалий шлях. Тому концепції відновлення України які стосуються будівництва та модернізації міст [1], зеленого будівництва [2], екологічної безпеки [3] є одними з головних на сьогодні. В зруйнованих містах та населених пунктах треба відбудовувати інфраструктуру, а значить розв'язувати питання проектування інженерних систем в зруйнованих населених пунктах, відбудови окремих будівель, інженерних мереж та споруд, влаштування енергоефективних систем опалення відновлених будівельних об'єктів. Досвід експлуатації будівель в мікрорайонах та житлових комплексах показує, що незадовільне функціонування систем опалення будівель є однією із головних причин порушень мікроклімату приміщень. У більшості випадків при переплануванні міської забудови, а іноді при новому будівництві, будівельні об'єкти підключаються до чинної системи опалення, що збільшує навантаження на систему та приводить до виникнення аварійних ситуацій на теплових мережах. За даними досліджень, проведених у довоєнний період, з 20 тис. км теплових мереж, які експлуатуються в Україні, 38% є зношеними та аварійними, а тривалість експлуатації понад 50% трубопроводів містах України перевищує 20 років [4]. Тому забезпечення енергоефективності будівель стало особливо актуальним в умовах війни.

У дослідженні розглянуто енергоефективність різних інженерних систем опалення при реконструкції будівлі. Об'єктом реконструкції є будівля розмірами 14000 × 7000 мм у плані. На рисунку 1 (фрагмент А) представлені зміни будівлі під час реконструкції.

Другий поверх був розібраний для подальшої утилізації. При проведенні реконструкції цокольний поверх був взятий за основу, одну з кімнат переобладнано на ванну. Цокольний поверх було облицьовано піщаником та річковим бруковим каменем, товщина стін – 400 мм. Для підтримки будівлі та збільшення корисної житлової площі застосовано підсіпання землі та улаштування колонної системи.

Під час реконструкції будівлі було розглянуто кілька варіантів інженерних систем опалення:

- 1) застосування теплового насоса та улаштування теплої підлоги з водяним підігрівом;
- 2) застосування електричного котла та теплої підлоги на основі водяного підігріву;
- 3) застосування котла на твердому паливі та улаштування теплої підлоги з водяним підігрівом;
- 4) улаштування сонячної електростанції та використання теплої електричної підлоги.

Для вибору оптимальної системи опалення будівлі були враховані такі критерії, як витрати електроенергії, вартість обладнання та енерговитрати. Діаграми, представлені на рисунку 1 (фрагмент Б), ілюструють результати аналізу енергетичної ефективності розглянутих систем опалення.

Якщо порівняти перший та другий варіанти, то використання другого варіанту призводить до витрат електроенергії, які в 4,4 рази перевищують енергетичні витрати за першим варіантом.

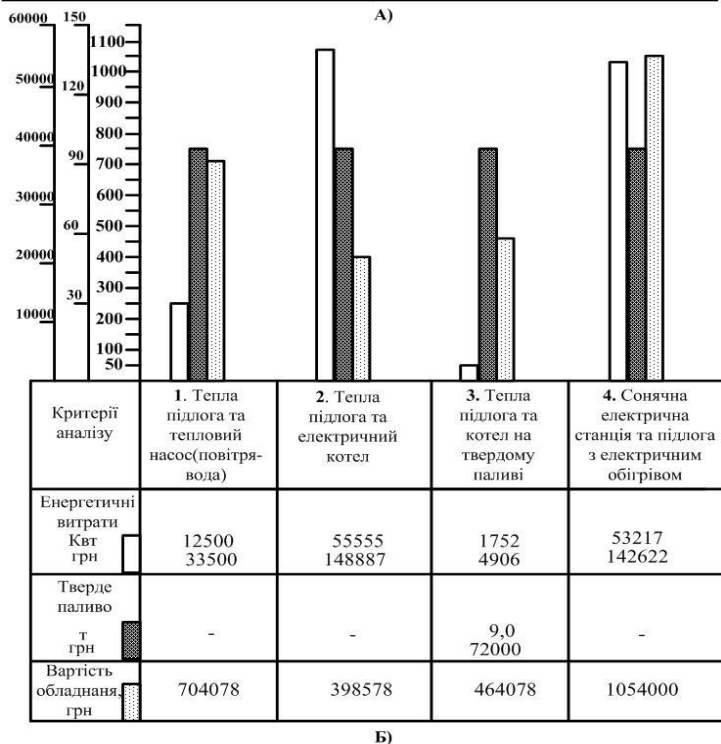
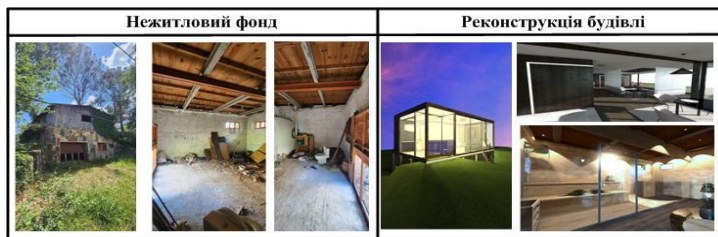


Рисунок 1. Реконструкція нежитлової будівлі

Порівняння варіантів першого та третього показує, що при використанні варіанту №3 витрати електроенергії будуть мінімальними. Проте, з урахуванням використання котла на твердому паливі, вартість енергоносіїв для цього варіанту у 2,3 рази вища, ніж для першого. Перший варіант має найнижчі витрати електроенергії.

Як видно з діаграм, представлених на рисунку 2, четвертий варіант має найвищу вартість обладнання, але сонячна електростанція не зможе повністю покрити енергетичні потреби протягом холодного періоду року, оскільки її ефективність у цей час становить не більше 10% від номінальної потужності.

Впровадження принципів енергоефективності в процесі реконструкції будівель України забезпечує зниження негативного впливу на навколишнє середовище, застосування енергоощадних інженерних систем підвищення комфорту та мікрокліматичні умови внутрішніх приміщень, значною мірою скорочує витрати енергії.

### **Інформаційні джерела:**

1. Проект плану відновлення України : матеріали робочої групи «Будівництво, містобудування, модернізація міст та регіонів України». URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/construction-urban-planning-modernization-of-cities-and-regions.pdf> (дата звернення: 24.06.2024).
2. Зелене повоєнне відновлення України: візія та моделі : аналітична записка. Київ: Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля», 2022. 32 с. URL: [https://dixigroup.org/wp-content/uploads/2022/08/green\\_recovery.pdf](https://dixigroup.org/wp-content/uploads/2022/08/green_recovery.pdf) (дата звернення: 24.06.2024).
3. Проект плану відновлення України : матеріали робочої групи «Екологічна безпека». URL: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/environmental-safety-assembly.pdf> (дата звернення: 24.06.2024).
4. Розробка схем теплопостачання населених пунктів України : навчальний семінар. URL: <https://energysecurityua.org/wp-content/uploads/2021/02/dh-training-feb-18-19-2021-ukr.pdf> (дата звернення: 24.06.2024).

## **ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ЕФЕКТІВ**

*Дубовкіна І.О., Мирончук А.О.*

*Інститут технічної теплофізики  
Національної академії наук України*

Враховуючи реалії сьогодення, перед науковцями постає багато проблем, які стосуються розроблення та впровадження нових енерго- та ресурсоощадних технологій в різних галузях промисловості. Особливої уваги потребує переробна помисловість та сільське господарство. Важливим моментом є практична реалізація таких технологій шляхом невисоких інвестиційних витрат.

Скорочення площ посівних ґрунтів обумовлюють перехід до вирощування сільськогосподарської продукції в умовах закритого ґрунту. Водночас така технологія динамічно розвивається, зазнає суттєвих змін і є конкурентоздатною галуззю сільського господарства, яка має значення для забезпечення населення свіжими та багатими на вітаміни овочами й зеленими культурами. Одним із новітніх та популярних напрямків тепличного виробництва в нашій країні і за кордоном є вирощування сільськогосподарських культур методами гідропонних технологій.

У технології гідропонного вирощування сільськогосподарських рослин важливе значення має склад живильного середовища. Оскільки гідропонне середовище, яке використовується є єдиним джерелом, з якого сільськогосподарська культура може отримувати необхідні мікронутрієнти для живлення, росту, розвитку та дозрівання, то одержання живильного середовища є важливим етапом. Повноцінне та збалансоване живлення рослин має першорядне значення, оскільки лише за таких умов можливий повноцінний розвиток. Вода є основним компонентом для одержання гідропонних живильних середовищ. Основою для переведення сільськогосподарської та переробної галузі на новий сучасний рівень розвитку

є розроблення інноваційних технологій та інженерно-технічного забезпечення. Розв'язати проблему щоденного постачання зелених овочів у складних умовах обмеження посівних площ, дозволять новітні технології оброблення живильних середовищ для гідропонних систем [1].

Одержання живильних середовищ можливо здійснити різними методами – термічними, фізичними, хімічними, комплексним впливом всіх видів випромінювань електромагнітного спектра, а також комбінованими методами, які поєднують використання кількох впливів.

Враховуючи, що навіть без зовнішніх енергетичних впливів, рух змінює властивості проточної природної води: в ній виникають струминні течії, деформуються дифузні частини подвійних шарів, виникають області з порушенням електронейтральності, змінюється турбулентність, можливе виникнення кавітації, тому практично будь-який вплив призводить до зміни фізико-хімічних параметрів та властивостей, але з різним часом релаксації. На сьогоднішній день існує проблема тривалості ефектів від впливу різних методів оброблення. Піддаючи додатковому обробленню живильні середовища гідропонних систем, можна досягти визначеного складу, покращення фізико-хімічних параметрів, знизити енерго- та ресурсоспоживання, зменшити забруднення навколишнього середовища та ін. Існує така точка зору, що в загальному, всі енергетичні впливи на воду та водні системи з метою покращення їх властивостей та фізико-хімічних параметрів зводяться до, так званого явища «активації» води в водних систем, яке супроводжується, як правило, комплексоутворенням, підвищенням розчинної здатності та зумовленої цим спроможності до ініціювання та пришвидшення хімічних реакцій, перш за все окиснювальних. В результаті низки проведених експериментальних досліджень, є дані, які вказують, що додатково оброблена вода та водні системи, завдяки послабленню енергії водневих зв'язків між молекулами та збільшенню рухливості окремих молекул, за здатністю до дисоціації та сольватації наближається до апротонних розчинників [2].

Враховуючи сучасні дослідження, поміж значної кількості методів та способів оброблення гідропонних живильних середовищ особливої уваги набув метод гідродинамічного оброблення із застосуванням знакозмінних імпульсів тиску[3].

Живильні середовища гідропонних систем під дією керованого енергетичного впливу шляхом застосування гідродинамічного оброблення, мають підвищену біологічну, хімічну активність та наперед визначені фізико-хімічні властивості і параметри, що дозволяє використовувати такі живильні середовища для вирощування сільськогосподарської продукції в умовах закритого ґрунту на тепличних господарствах. Використання гідродинамічного оброблення дозволяє знизити витрати на енергетичні ресурси, шляхом поєднання кількох технологічних процесів в одному обладнанні: перекачування, змішування, розподілення. Водночас відбувається скорочення тривалості одержання гідропонного живильного середовища. Оскільки компонентний склад визначається відповідно до вимог, які висуваються до поливальної води в сільському господарстві, то це дає змогу підвищити якість готової продукції, без застосування додаткових хімічних речовин та домішок, а також скоротити терміни вирощування рослин та знизити екологічне навантаження на навколишнє середовище [4].

Процес гідродинамічного оброблення живильних середовищ сприяє максимальному диспергуванню повітря в рідині, що у свою чергу інтенсифікує процес окиснення форм двовалентного заліза. Використання гідродинамічного оброблення з метою пришвидшення процесу окиснення розчиненого заліза дає



можливість не використовувати додаткові хімічні реагенти, а також проводити оброблення розчину за менший час.

Під час дослідження фізико-хімічних параметрів живильних середовищ було проаналізовано гідропонний розчин, одержаний після вирощування огірка звичайного (*Cucumis sativus*), а також салату-латука (*Lactuca sativa* var. *secalina*) в умовах закритого ґрунту. Це дозволило встановити біологічну складову, яка є невід'ємною частиною гідропонних живильних середовищ, особливо в системах рециркуляційного типу. Під час даного дослідження виявлено, що живильні гідропонні середовища містять велику кількість шкідливих одноклітинних, а саме хлорели, джгутикові та діатомові водорості, парамеція бурсарія та ін., які ускладнюють процеси засвоєння рослинами поживних речовин та кисню і потребують додаткового вивчення. Окрім цього, було проведено дослідження зміни водневого показника гідропонного живильного середовища, який становив  $6,2 \div 7,3$  та окисно-відновного потенціалу, який в свою чергу змінювався в діапазоні  $+210 \div +265$  мВ. Було встановлено, що наростання біологічної складової впливає на зміну водневого показника гідропонного живильного середовища. В свою чергу це призводить до погіршення засвоєння поживних речовин сільськогосподарськими культурами.

Отже, проведений аналіз існуючих методів оброблення гідропонних живильних середовищ показує, що технологічні схеми оброблення середовищ, які застосовуються на теперішній час, не дозволяють забезпечити високу якість обробки живильних середовищ, у поєднанні з низькими витратами енергії, а тому виникає необхідність у пошуку технологічних рішень, здатних усунути зазначене протиріччя.

Використання гідродинамічного оброблення живильних середовищ шляхом застосування знакозмінних імпульсів тиску є сучасним та перспективним для застосування в агропромисловому комплексі.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Білоконь Т.М. Економічні аспекти впровадження енергозберігаючих технологій на підприємствах закритого ґрунту. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. Вінниця, 2012. № 56. С. 146–152
2. Вітенько Т. М. Гідродинамічна кавітація у масообмінних, хімічних і біологічних процесах: монографія. Тернопіль, 2009. 224 с.
3. Сілін Р. І., Баран Б. А., Гордєєв А. І. Властивості води та сучасні способи її очищення. Хмельницький, 2009. 254 с
4. Dubovkina Iryna (2017) Innovative Technology Of Water Treatment In Recirculating Aquaculture-hydroponic System, Proceedings of the 6th International Specialized Scientific and Practical Conference "Resource and Energy Saving Technologies of Production and Packing of Food Products as the Main Fundamentals of Their Competitiveness", p. 47

## ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА: ПОТЕНЦІАЛ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ

*Довбик А.Ю., Коваленко Я.І., Семчишин В.І*

*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління*

Геотермальна енергетика використовує тепло, яке зберігається в надрах Землі, для виробництва електроенергії та тепла. Це одна з найбільш стабільних і надійних форм відновлюваної енергії, яка може забезпечити безперервну енергоподачу незалежно від погодних умов.

### **Основні принципи роботи геотермальних енергетичних систем.**

Джерело тепла походить з природного радіоактивного розпаду елементів у мантії Землі та залишкового тепла, що залишилося з часів формування планети. Це тепло піднімається до поверхні через гідротермальні ресурси (гарячі води та пари). Геотермальні ресурси - це резервуари гарячої води або пари, які можуть бути використані для генерації електроенергії. Резервуари можуть бути високотемпературними (>150°C) або низькотемпературними (70-150°C). У випадку Егзотермальних ресурсів тепло, що отримується з гарячих сухих порід через закачування води для утворення пари.

### **Види геотермальних електростанцій:**

- **Паротурбінні електростанції (Dry Steam Plants):** Використовують природну пару, що надходить безпосередньо з підземних резервуарів, для обертання турбін, які генерують електроенергію. Оскільки цей тип геотермальних ресурсів є рідкісним, існує менший потенціал для більш широкого використання порівняно з двома іншими типами рослин. Сухі парові установки більш ефективні, ніж інші два типи установок, оскільки їм не потрібно перекачувати великі обсяги геофлюїду. [1]
- **Флеш-станції (Flash Steam Plants):** Ці геотермальні установки є найпоширенішим типом геотермальних установок, що працюють сьогодні. На відміну від геотермальних установок із сухою парою, які безпосередньо використовують пару під високим тиском, геотермальні установки зі швидкою парою працюють із високотемпературною водою з резервуару. [2]
- **Бінарні електростанції (Binary Cycle Power Plants).** Використовують геотермальну воду для нагрівання вторинного робочого тіла з нижчою температурою кипіння, яке перетворюється на пару і обертає турбіну. Геотермальні електростанції з подвійним циклом відрізняються від систем із сухою парою та швидкою парою тим, що вода або пара з геотермального резервуару ніколи не контактує з турбінами/генераторами. Геотермальна рідина з низьким або помірним нагріванням (нижче 400°F) і вторинна (отже, «бінарна») рідина зі значно нижчою точкою кипіння, що вода проходить через теплообмінник. Тепло від геотермальної рідини змушує вторинну рідину спалахувати в пару, яка потім приводить в дію турбіни, а згодом і генератори. [3]

### **Компоненти геотермальної електростанції:**

- **Свердловини:** Глибокі свердловини (до кількох кілометрів), через які геотермальна вода або пара піднімаються на поверхню;
- **Турбіни та генератори:** Використовуються для перетворення теплової енергії пари в механічну енергію, а потім у електричну;
- **Конденсатори:** Охолоджують відпрацьовану пару, перетворюючи її назад у воду для реін'єкції в землю;

- **Системи реін'єкції:** Повторно закачують охолоджену воду назад у підземні резервуари для підтримання тиску та забезпечення сталого використання ресурсів.

Геотермальні електростанції мають високий коефіцієнт ефективності, оскільки можуть працювати цілодобово незалежно від погодних умов. Сучасні технології дозволяють використовувати геотермальне тепло навіть з низькотемпературних ресурсів.

Геотермальні води класифікують за температурою, кислотністю, рівнем мінералізації, жорсткістю. Головними індикаторами придатності геотермальних джерел для використання є їх природна температура. Відповідно за температурою існує поділ на низькотермальні води з температурою 40–70°C, середньотермальні з температурою 70–100°C, високотермальні води і пара з температурою 100–150°C, парогідротерми і флюїди з температурою вище 150°C. [4]

#### **Екологічні переваги:**

- Мінімальні викиди парникових газів порівняно з викопними видами палива.
- Низький рівень забруднення води та повітря.
- Відновлюваний і стабільний ресурс, який може використовуватися протягом тривалого періоду.

#### **Недоліки**

- Потенційне виникнення землетрусів через зміну тиску в підземних резервуарах.
- Високі початкові витрати на буріння свердловин та будівництво інфраструктури.
- Обмежена географічна доступність високотемпературних геотермальних ресурсів.

Україна має значний потенціал геотермальної енергії, особливо в Закарпатті, Криму та інших регіонах з геологічними особливостями, сприятливими для отримання геотермального тепла. Геотермальні ресурси України можуть бути використані як для виробництва електроенергії, так і для теплопостачання. Розвиток геотермальної енергетики має великий потенціал і може стати кількома елементами енергетичної стратегії країни. Для досягнення успіху необхідно залучити інвестиції, створити сприятливу нормативно-правову базу та забезпечити активну співпрацю між державними структурами, бізнесом та науковими установами. Виконання цих заходів дозволяє Україні максимально ефективно використовувати свої геотермальні ресурси, забезпечуючи енергетичну незалежність та сталий розвиток.

Геотермальні енергетичні системи є надійним джерелом відновлюваної енергії, що має потенціал значно зменшити залежність від викопних видів палива і знизити вплив на навколишнє середовище. Завдяки постійним науковим дослідженням та інженерним інноваціям, ефективність та доступність геотермальної енергетики продовжують зростати, відкриваючи нові можливості для забезпечення сталого розвитку енергетичного сектора.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Dry Steam Geothermal Power Station Explained. saVRee. URL: <https://www.savree.com/en/encyclopedia/dry-steam-geothermal-power-station> (date of access: 23.06.2024).
2. GlobalSpec. Varieties of Geothermal Power Plants | Engineering Influencers to Follow. LinkedIn. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/varieties-geothermal-power-plants-engineering-influencers-follow> (date of access: 23.06.2024).

3. Binary Cycle Power Plant | Open Energy Information. Energy Information and Data | OpenEI.org. URL: [https://openei.org/wiki/Binary\\_Cycle\\_Power\\_Plant](https://openei.org/wiki/Binary_Cycle_Power_Plant) (date of access: 23.06.2024).
4. Геотермальна енергетика - Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Головна - Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. URL: <http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-1/section-2/2-8> (дата звернення: 23.06.2024).

## ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІГРОВИХ ЗАВДАНЬ QUIZLET У ВИКЛАДАННІ МОРСЬКОЇ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

*Дягилева Олена<sup>1</sup>, Кононова Олена<sup>2</sup>, Юрженко Альона<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Херсонська державна морська академія, <sup>2</sup>Морський Фаховий Коледж ХДМА*

У сучасному світі викладання іноземних мов, зокрема Морської англійської, потребує використання інноваційних методів та інструментів, які б робили процес навчання більш цікавим, ефективним та інтерактивним [1, 2]. Платформа Quizlet, яка пропонує широкий спектр можливостей для створення ігрових завдань, стає все більш популярною серед викладачів. **Вона є цінним інструментом для викладачів морської англійської мови, які проводять онлайн-заняття.** Її різноманітні функції та можливості дозволяють створювати цікаві, інтерактивні та ефективні заняття, які допоможуть здобувачам краще засвоїти матеріал.

**Quizlet** - це онлайн-платформа та мобільний додаток, призначені для **вивчення та запам'ятовування інформації** за допомогою **флеш-карток та інтерактивних ігор**. Замість того, щоб витратити час на створення фізичних карток, викладач може легко створювати цифрові картки за допомогою Quizlet. Це економить час та зусилля, а також дозволяє ділитися своїми картками з іншими колегами. Quizlet доступний як на веб-сайті, так і в мобільних додатках, що робить його зручним для використання в будь-який час і в будь-якому місці. Здобувачі освіти можуть практикувати нову лексику в дорозі, вдома або навіть на занятті.

Quizlet пропонує широкий спектр ігрових форматів, таких як картки, тести, ігри на відповідність, кросворди, які роблять процес вивчення Морської англійської мови більш цікавим та захоплюючим. Ця платформа пропонує різні режими навчання, щоб допомогти здобувачам освіти запам'ятати нову лексику та відпрацювати граматику. Також, вона дозволяє здобувачам відстежувати свій прогрес, щоб вони могли бачити, як вони покращуються та допомагає їм визначити свої сильні та слабкі сторони. Це може допомогти їм залишатися мотивованими та зосередженими на своїх цілях [3].

За допомогою цієї платформи можна також розвивати навички читання та письма. Наприклад, можна завантажити тексти з морською тематикою і створити завдання на основі прочитаного. При цьому використовувати режим "Слухати", щоб допомогти здобувачам покращити навички розуміння на слух. Також можна запропонувати здобувачам створити власні завдання на основі прочитаних текстів.

Щодо розвитку навичок письма, можна запропонувати здобувачам освіти написати короткі тексти з морською тематикою на Quizlet, та, використовуючи

режим "Перевірка" допомогти здобувачам покращити свої навички письма. Також можна запропонувати здобувачам відгукнутися на тексти один одного.

Ігрові формати завдань на Quizlet роблять процес навчання більш цікавим та захоплюючим, що може значно підвищити мотивацію здобувачів до вивчення Морської англійської мови. Завдяки інтерактивному характеру завдань на Quizlet вони краще засвоюють нову лексику, граматичні правила та інші аспекти Морської англійської мови.

Quizlet пропонує різноманітні завдання, які допомагають здобувачам освіти розвивати не лише мовні навички, але й навички критичного мислення, пам'яті та концентрації уваги. Викладачі можуть створювати власні набори завдань відповідно до рівня підготовки та потреб своїх здобувачів, що робить процес навчання більш персоналізованим.

Щоб розпочати роботу з цією платформою, треба перейти на сайт Quizlet та створити безкоштовний обліковий запис. Далі вибрати мову, а потім ввести слова та їх визначення або переклади. Щоб зробити завдання більш цікавими, викладач може додати зображення та аудіо до своїх карток [4].

Quizlet пропонує різні режими навчання, такі як картки, ігри, тести та вправи. Наприклад, картки, це класичний режим Quizlet, який передбачає вивчення інформації за допомогою карток з термінами та їх визначеннями. Здобувачі можуть переглядати картки в прямому порядку, у випадковому порядку або за допомогою режиму "Вивчити". До карток можна додавати зображення та аудіо, щоб зробити їх більш наочними.

Quizlet пропонує різноманітні ігри. До популярних ігор належать:

- "Вгадай слово"- потрібно вгадати слово, використовуючи підказки, які з'являються на екрані;
- "Перетягни та кинь"- потрібно перетягнути терміни до їх правильних визначень;
- "Спільна гра"- здобувачі можуть грати в ігри з одногрупниками онлайн.

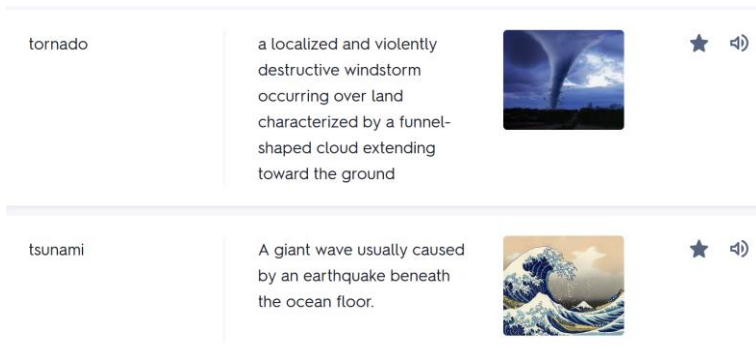


Рисунок 1. Робоче вікно середовища

Quizlet дозволяє створювати тести з різними типами завдань, наприклад, питання з множинним вибором, відповіді на короткі запитання та відповідність. Тести можуть бути використані, щоб перевірити знання здобувачів або підготуватися до іспитів.

a localized and violently destructive windstorm occurring over land characterized by a funnel-shaped cloud extending toward the ground



Select the correct term

1 flood

2 earthquake

3 tsunami

4 tornado

*Рисунок 2. Тестове вікно програми із запитанням вибору*

Quizlet пропонує різноманітні вправи, які допомагають здобувачам практикувати свої навички. До таких вправ належать:

- "Заповни пропуски" - потрібно вставити пропущені слова в речення;
- "Скрабл" - потрібно скласти слова з букв, які з'являються на екрані;
- "Переклад" - потрібно перекласти слова або фрази з однієї мови на іншу [5].

Quizlet має декілька режимів. Наприклад, режим "Вивчити" використовує алгоритм штучного інтелекту, щоб адаптувати процес навчання до потреб здобувача освіти. Він може бути корисним, якщо треба, щоб Quizlet допоміг здобувачу зосередитися на його слабких сторонах. Quizlet буде показувати картки, з якими здобувач освіти має найбільші проблеми, щоб допомогти їх краще засвоїти.

Вибір режиму навчання буде залежати від особистих уподобань та стилю навчання. Якщо здобувачу треба просто вивчити нову інформацію, картки або ігри можуть бути гарним вибором. Якщо потрібно перевірити знання, тести або вправи можуть бути більш корисними.

A giant wave usually caused by an earthquake beneath the ocean floor.



Show hint

Your answer

Type the answer

*Рисунок 3. Тестове вікно програми з відкритим запитанням*

Quizlet пропонує безліч можливостей для персоналізації, тому здобувач може вибрати режими навчання, які найкраще підходять саме йому. Quizlet

може стати потужним інструментом для вивчення будь-якої інформації. Різноманітність режимів може допомогти здобувачу освіти зберегти мотивацію та зацікавленість у процесі навчання, краще засвоїти інформацію, задіявши різні когнітивні навички. Чим більше здобувачі будуть практикуватися, тим краще вони запам'ятають нову лексику, граматичні правила, тощо [5].

Отже, Quizlet економить час та зусилля, пропонує різноманітні режимів навчання та дозволяє відстежувати прогрес. Завдяки Quizlet можна легко та ефективно вивчити нову лексику. Використання цієї платформи для створення ігрових завдань у викладанні Морської англійської мови може стати потужним інструментом для підвищення мотивації здобувачів освіти, покращення їх мовних навичок та досягнення кращих результатів навчання. Quizlet - це потужний інструмент, який може допомогти викладачам Морської англійської мови зробити свої заняття більш різноманітними, ефективними та результативними.

### **Інформаційні джерела:**

1. Юрженко А. Ю. Педагогічні умови підготовки майбутніх судових механіків у процесі вивчення англійської мови за професійним спрямуванням / Інженерні та освітні технології. 2018. Т. 6. № 4. С. 48–57. doi: <https://doi.org/10.30929/2307-9770.2018.06.04.05>
2. Yurzhenko, A., Diahyleva, O., & Kononova, O. (2023). An overview of Maritime English teaching and its principles, with a focus on practical applications and best practices online. *Educational Dimension*, 9, 42–58. DOI <https://doi.org/10.31812/ed.641>
3. Diahyleva, O., Yurzhenko, A., & Kononova, O. (2024). Gamification techniques in Maritime English online courses: Motivating learners in virtual environments. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(1), p. 965–972. DOI <https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.01.008>
4. Yurzhenko A., Diahyleva O., Kononova O. Psychological aspects of English teachers' mobility in the context of professional development in modern conditions. Психологія життєвого простору особистості в сучасних умовах кризи, глобалізації та цифрової трансформації суспільного життя: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, (14-15 вересня 2023р.), м. Одеса. – Міжнародний гуманітарний університет. С. 141-15
5. Sippel, L. (2022). Quizlet. *CALICO Journal*, 39(3).

## **ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ВІДШКОДУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ, ЗАВДАНИХ ВОЄННИМИ ДІЯМИ В УКРАЇНІ**

*Данилейченко Валерія Сергіївна, Логінова Марина Вікторівна  
Дніпропетровський державний університет у внутрішніх справах*

Напад рф на Україну продовжує приносити біль та смерть мирним жителям, а також завдає значних шкідливих наслідків для середовища України. Зокрема, об'єктами забруднення стають українські ліси, водойми та поля.

На сьогодні було задокументовано близько двох тисяч випадків прямої шкоди навколишньому середовищу та 244 екологічних злочину. Згідно зі статтю 50 Конституції України, кожен має право на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на компенсацію завданої йому шкоди через порушення

цього права. Фактично, ця норма є основою для відшкодування екологічних збитків та притягнення винних осіб до відповідальності [1].

Значна робота виконується для нормативно-правового регулювання даного питання. Для цієї мети було затверджено:

1) Порядок визначення шкоди та збитків, заподіяних Україні внаслідок збройної агресії рф, в якому серед загально визначених 18 напрямків шкоди та збитків передбачено: втрати лісового фонду, надр, акваторії; збитки, заподіяні природно-заповідному фонду, водним ресурсам та об'єктам водогосподарської інфраструктури; шкода, заподіяна земельним ресурсам, атмосферному повітрю [2].

2) Порядок визначення збитків, завданих землі та ґрунтам через випадкові обставини або збройні конфлікти, і як встановлено процедуру розрахунку шкоди, завданих державами, органами влади, місцевого самоврядування, підприємствами та фізичними особами через забруднення ґрунтів, засмічення земель, що відбулися через випадкові обставини або збройні конфлікти та їхню діяльність або бездіяльність на всіх територіях України незалежно від їх власності та статусу [3].

Крім цього, Оперативний штаб при Державній екологічній інспекції України було створено для передбачення екологічних збитків. Якщо розрахунок на місці неможливий, державні інспектори реєструють факти для подальшої роботи. Робота штабу є важливим кроком у приверненні рф до відповідальності. Онлайн-платформа "ЕкоСистема" є ще одним інструментом для збору та реєстрації інформації про екологічні загрози. Додаток було створено Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів України за підтримки Міністерства цифрової трансформації України та інших партнерів. Діяльність ведеться в режимі реального часу, де кожен може надати інформацію про заподіяні довкіллю збитки.

Україна активно співпрацює з іншими державами та міжнародними організаціями для вирішення проблеми відшкодування екологічних збитків, спричинених збройною агресією рф на її території. Верховна Рада звернулася до різних міжнародних організацій з проханням створити спеціальну екологічну моніторингову місію для документування величини завданих екологічних збитків. Також ведеться робота над розробленням плану відновлення після воєнного періоду. Це допоможе у визнанні та виконанні судових рішень стосовно позовів у галузі екології проти рф, яка була державою-агресором та прямим винуватцем екологічних збитків.

У рамках національної системи права можливим правовим механізмом відшкодування збитків є колективний позов. Проте, в Україні може виникнути проблема застосування вітчизняних процесуальних кодексів до таких позовів. Таким чином, ефективним варіантом для захисту порушених прав може бути подання екологічною громадською організацією позову проти рф як безпосереднього винуватця екологічної шкоди.

Важливим аспектом є необхідність опрацювання та прийняття законодавчих ініціатив щодо колективних позовів Верховною Радою. Дана сфера потребує новітніх рішень, які б дозволили ефективно регулювати можливість подачі та розгляду колективних позовів громадян України у випадках компенсації екологічних збитків.

В Україні на сьогоднішній день існує значна кількість громадських організацій, які спеціалізуються на захисті екології та екологічних прав громадян країни. Зазвичай, вони в своїх цілях зазначають судовий захист та представництво інтересів осіб перед судами та іншими державними установами у випадках порушення екологічного законодавства України.



**Інформаційні джерела:**

1. Конституція України від 28 червня 1996 р. № 254к/96-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 03.06.2024).
2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку визначення шкоди та збитків, завданих Україні внаслідок збройної агресії Російської Федерації» від 20 березня 2022 р. №326. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/326-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення: 03.06.2024).
3. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України «Про затвердження Методики визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану» від 4 квітня 2022 р. №167. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text> (дата звернення: 03.06.2024).

**ОСВІТЛЕНІСТЬ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ.  
ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ ДЖЕРЕЛА.  
ВИМІРЮВАННЯ ТА НОРМУВАННЯ РІВНЯ ОСВІТЛЕНОСТІ**

*Кісіль Ольга Сергіївна*

*Факультет технологій та дизайну УДУ імені Михайла Драгоманова*

Тема освітленості виробничих приміщень надзвичайно актуальна, оскільки вона безпосередньо впливає на безпеку, комфорт та продуктивність працівників, а також на якість виготовленої продукції. Недостатня або неправильно організована освітленість може призвести до ряду негативних наслідків, включаючи зниження зорової функції, втомленість, погіршення настрою, збільшення кількості нещасних випадків на робочому місці та навіть збільшення захворюваності серед працівників.

У виробничих приміщеннях використовуються як природні, так і штучні джерела освітлення. Природне освітлення використовує вікна, світлопропускні конструкції, дозволяючи використовувати природне світло, що є економічно вигідним та сприяє психофізіологічному комфорту працівників, однак воно може бути недостатнім. Штучне освітлення зазвичай базується на лампах, світильниках та інших електричних джерелах світла. Це дає можливість забезпечити постійне та рівномірне освітлення протягом всього робочого дня незалежно від погодних умов та часу доби.

Найпоширенішим методом вимірювання освітленості є використання спеціальних приладів, таких як люксметри, які дозволяють точно визначити кількість світла, що потрапляє на певну площу. Норми освітленості визначаються різними стандартами та регулюються законодавством з метою забезпечення оптимальних умов праці та безпеки працівників.

Регламент обслуговування світельних установ виробничих приміщень включає в себе регулярні перевірки та огляди стану світильників щоквартально або за потреби частіше. Під час огляду слід перевіряти цілісність корпусу, стан кабелів та роз'ємів, а також наявність будь-яких ознак перегріву або пошкоджень. Регламент також може передбачати відповідну документацію

про проведені огляди та заміни, а також навчання персоналу з питань безпеки обслуговування та експлуатації світільних установ.

Отже, забезпечення належного рівня освітленості виробничих приміщень є важливим аспектом організації робочого середовища, який має прямий вплив на здоров'я та продуктивність працівників.

### **Інформаційні джерела:**

1. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення
2. Закон України «Про охорону праці» – К.: Основа, 2004. – 56 с.

## **ПРОФЕСІЙНЕ ЗДОРОВ'Я ПЕДАГОГА ЯК ЗАПОРУКА ЕФЕКТИВНОЇ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

*Конопля Арсен Ігорович, Лисиця Віталіна Вячеславівна*  
*Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра*  
*Довженка*

У час глобального поступу набуває актуальності потреба у професійному здоров'ї педагога, як однієї з професій, яка належить до тих, що потребує високого рівня емоційної, фізичної та інтелектуальної напруги. Збереження та зміцнення здоров'я є не тільки важливою умовою особистого благополуччя, а й запорукою ефективної освітньої діяльності.

Поняття «*професійне здоров'я*» в обігу психолого-педагогічної науки трактують, як здатність біологічної системи організму людини зберігати й мобілізувати компенсаторні, захисні, регуляторні механізми, що зумовлюють працездатність, ефективність і розвиток особистості педагога в умовах плинності активної педагогічної діяльності. Безсумнівно, праця педагога належить до розряду складних, стресогенних, найбільш напружених у психологічному плані, таких, що вимагають від людини великих резервів самовладання й саморегуляції. Нами виділені об'єктивні причини, що лише підкреслюють «кричущість» цієї проблематики:

- комунікативні переваження – брак чи надлишок інформації, часто безсистемної та неструктурованої, хаотичної в освітньому процесі та житті, її неконсистентність (відсутність алгоритмів управління інформацією, що зумовлює розбіжність у даних, плутанину та часті помилки у роботі);
- велике емоційне напруження – перенавантаження психоемоційної сфери, що може спричинити хронічний стрес під час «постійної» відповіді на подразник;
- поява певних професійних деформацій – інтелектуальне викривлення, дезорієнтація індивіда, принижена професійна позиція, ослаблення здібностей, нереалістичні цілі, зростання конфліктних ситуацій;
- соціальна незахищеність – стан на ринку праці й інших категорій робочої сили через дискримінацію в оплаті та відсутність соціального захисту працівників, які працюють в освітній галузі одночасному збільшенні фінансового навантаження на працівників та роботодавців з традиційною зайнятістю, що обумовлює їх меншу конкурентоспроможність;

- низький статус професії у масовому сприйманні – суспільство недооцінює вагомість ролі педагога у формуванні молодого покоління.

Г. Тимошко [4] розглядає такі підходи для збереження психічного здоров'я педагога:

- 1) безперервна психолого-педагогічна освіта педагога, підвищення його кваліфікації;
- 2) гнучка система мотивації з боку адміністрації закладів освіти;
- 3) використання методів психологічного розвантаження, релаксації на робочому місці;
- 4) оволодіння педагогом вміннями та навичками саморегуляції.

В. Сухомлинський стверджував, що педагог – головний скульптор дитячої душі, який пробуджує потяг до знань, повагу до нації, культури, світу.

Отже, педагог – промоутер курсу на сталість та безперервність освітнього процесу. Однак його професійне здоров'я залежить не лише від особистої рефлексії, рекреації (відновлення внутрішніх та фізичних ресурсів), але й від взаємодію та розмови в професійному контексті, що створюють спільний наратив, який підсилює цю приналежність, ідентичність. Парадоксально, але оскільки глобальна увага до академічних досягнень і вертикальний дискурс в освітніх закладах, ймовірно, зменшить увагу до освіти в галузі здоров'я та благополуччя, адже з'являється все більше доказів зв'язку між позитивними результатами здоров'я та відмінними educational-досягненнями.

### **Інформаційні джерела:**

1. Лисиця В. В., Конопля А. І. Роль фахівців галузі дошкільної освіти з правом викладання англійської мови для дітей дошкільного віку в сучасному суспільстві та економіці. *Слобожанські наукові читання: соціально-економічні та гуманітарно-правові виміри* : [матеріали] Всеукр. наук.-практ. конф. [студентів та аспірантів], 17-18 жовтня 2023 р. ред. кол.: Н. С. Краснокутська [та ін.] ; відп. за вип. Н. М. Волоснікова ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». Електрон. текст. дані. Харків, 2023. С. 165–168. URL: <http://surl.li/uslhy> (дата звернення: 23.06.2024).
2. Лисиця В. В., Конопля А. І. Цифровий маркетинг закладу вищої світи *Поліграфічні, мультимедійні та web-технології* : тези доп. IX Міжнар. наук.-техн. конф., 14-18 травня 2024 р. Т. 1. Харків: ТОВ «Друкарня Мадрид», 2024. С. 293–295. URL: <http://surl.li/ufile> (дата звернення: 23.06.2024).
3. Пасічніченко А. В. Психологічне здоров'я як умова успішної професійної діяльності педагога. *Інноваційні педагогічні технології в цифровій школі*: матеріали II наук.-практ. конф. молодих учених (м. Харків, 14-15 травня 2020 р.). Харків: ХНПУ імені Г.С. Сковороди, 2020. С. 172–174. URL: <http://surl.li/uslhx> (дата звернення: 23.06.2024).
4. Тимошко Г. М. Управління формуванням професійного здоров'я педагогів. *Проблеми освіти: наук.-метод. зб. Київ, 2015. №83. Ч. 2. С. 102–107. URL: <http://surl.li/uslhp> (дата звернення: 23.06.2024).*

## ТРАНСФОРМАЦІЯ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ В ОНЛАЙН-СЕРЕДОВИЩЕ

*Любов Ковальова<sup>1</sup>, Світлана Ковальова<sup>2</sup>*

*Український державний університет імені Михайла Драгоманова<sup>1</sup>  
Національний університет харчових технологій<sup>2</sup>*

Розвиток сучасних інформаційних технологій сильно впливає на характер наукових досліджень, культуру, побут і звичайно на освіту. Це зумовлює як прямий вплив на зміст освіти, пов'язаний з рівнем науково-технічних досягнень, так і опосередкований, зумовлений появою нових професій. Нині під впливом новітніх інформаційних технологій відбуваються процеси цифрової трансформації суспільного розвитку.

Вивчення хімії базується на загально-професійних уміннях, знаннях і навичках, набутих під час оволодіння природничими дисциплінами в обсязі, передбаченому для підготовки студентів різного рівня освіти. Ця наука є тою, яка потребує точних пояснень та обов'язкових демонстрацій. Трансформація інформаційно-освітнього простору потребує цілеспрямованого формування сучасного інформаційно-освітнього середовища. Використання онлайн-сервісів дає змогу викладачу:

- організувати групову, дистанційну, проектну, дослідну роботу за допомогою цифрових засобів;
- впроваджувати сучасні педагогічні технології, які покращують ефективність навчання учнів.

Бажання максимально сприяти оптимізації навчального процесу зумовлює необхідність поєднання всіх доступних викладачеві засобів для забезпечення повноцінного та ефективного дистанційного спілкування зі студентами в онлайн-середовищі. Передумовою для цього є заздалегідь підготовлені навчально-методичні матеріали, такі як тексти лекцій, презентації, інструкції до виконання лабораторних робіт, завдання для самостійної роботи, тестові завдання, які розміщені у відповідній системі або на певній платформі. Доступ до окремих ресурсів (наприклад, контрольні завдання, додатковий матеріал) також можливий через електронний каталог бібліотеки [1, с.20].

Підвищити продуктивність і досягти кращих результатів можна лише за умови поєднання онлайн-платформи та прямого контакту між викладачем і студентом (або студентами), тобто в умовах синхронного дистанційного навчання [2, с. 5]. Такі можливості надає використання програм відео-конференцій, завдяки яким викладач, працюючи з групою, може бачити та чути учасників. На сьогоднішній день найбільш поширеними програмами зв'язку є Zoom та Google Meet.

Досвід використання платформи Google Classroom дає змогу визначити його позитивні функціональні можливості у трансформації звичайної освіти в онлайн, зокрема:

- 1) можливість розміщення необхідних навчально-методичних матеріалів;
- 2) організація навчального спілкування у вигляді коментарів до завдань або обговорення питань;
- 3) розміщення завдань, які потребують розгорнутої відповіді і подальша перевірка результатів виконаних завдань.

Особливо варто відзначити можливості технологій доповненої реальності в умовах дистанційної освіти. Не маючи можливості очного спілкування із

суб'єктами освітнього процесу, вчитель має не лише викладати новий матеріал за допомогою онлайн-сервісів та платформ, надавати тексти та відео для вивчення, а й робити навчальний матеріал максимально доступним та зрозумілим, а також постійно стимулювати інтерес учнів. На нашу думку, технології доповненої реальності мають усі ці можливості при правильному використанні в навчальному процесі [3, с.182].

Важливе значення має виховання дослідницьких здібностей учнів на етапі загальної середньої освіти. Підходить для виконання міждисциплінарних освітніх проектів, таких як STEM, поєднання шкільних і позашкільних методів навчання з використанням інструментів на основі ІКТ, особливо хмарних і туманних технологій, які надають можливості для спільного використання, редагування, дистанційної роботи та обміну даними, можливості для освітнього обміну та співпраці, а також розширення доступу до результатів науково-дослідної діяльності та передових технологій.

В умовах дистанційного навчання використання активних методів навчання передбачає системну організацію вивчення предмета хімії. Найпоширенішими активними методами навчання хімії є проблемні лекції, створення проблемних ситуацій на різних заняттях, використання опорних конспектів, методи закріплення матеріалів.

Активний метод навчання – це метод активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів, спонукання учнів до активної психологічної та практичної діяльності в процесі засвоєння матеріалів, при цьому активні не тільки вчителі, а й учні. При викладанні цих видів предметів хімії можна звернути увагу на такі форми виховання активізації:

- сумнівні лекції з використанням мультимедійної підтримки;
- методи випереджувального планування навчання (практичні заняття, семінари, індивідуально - лабораторна робота);
- розібрати специфіку практичних та експериментальних занять.

Як і звичайне навчання, онлайн вивчення хімії передбачає так звану підсумкову контрольну перевірку знань, які здобувачу вдалося закріпити і вивчити [5, с.160]. На сьогоднішній день досить поширеною формою контролю є тестування.

Онлайн тестування є одним із інноваційних методів контролю знань і умінь з хімії, який дає змогу кожному учаснику освітнього процесу навчатися в доступному йому темпі, сприяє цілісній та якісній діагностиці рівня навчальних досягнень.

Результати онлайн-тестування з хімії залежать від узгодженості методології та технічного забезпечення. Необхідною умовою є наявність у класі комп'ютера, підключеного до мережі Інтернет.

Технічно тестові завдання можуть бути розміщені на сервері в комп'ютерному класі, на сайті навчального закладу, в особистому блозі вчителя хімії тощо. Методичне забезпечення включає розробку тестових завдань відповідно до вимог, створення їх пакетів, планування контрольних заходів тощо.

До найпопулярніших тестових онлайн-платформ відносяться: Google Форми; Майстер-Тест; ProProfs; Kahoot; Quizlet; Pickers [4, с.21].

Тестовий контроль за допомогою сучасного обладнання підвищує інтерес учнів до хімії. Онлайн-тестування не скасовує і не замінює традиційні методи контролю, які передбачають спілкування вчителя та учня. Як метод контролю він виконує важливу освітню функцію, надаючи вчителям інформацію про рівень знань учнів, проблеми підготовки тощо.

Таким чином, викладачі мають можливість ефективно керувати навчально-пізнавальною діяльністю студентів під час виконання аудиторних та самостійних робіт. Досвід використання систематичного онлайн-тесту підтверджує його дисциплінуючу та орієнтуючу роль у навчанні хімії та благодіючий вплив на успішне засвоєння підручника кожним учнем.

Протягом останніх декількох років викладачі курсу хімії мають можливість використовувати різноманітні додатки для роботи з доповненою реальністю, що також являється одним з етапів трансформації хімічної освіти. Ці додатки різняться складністю, доступністю і своїми функціональними можливостями, серед яких:

1. Elements 4D – безкоштовний додаток, який можна використовувати на платформах Android і iOS. Надає можливість уявляти 36 елементів періодичної таблиці та вивчати інформацію про них.
2. ISOMERS AR – дана програма дає змогу створювати різноманітні ланцюги ізомерів алканів.
3. BiochemAR – англomовна програма, що дає можливість уявляти пептиди та білки.
4. Vlippar – ще один додаток для створення доповненої реальності під час вивчення хімії.

Нові інформаційні технології забезпечують студентам доступ до нетрадиційних джерел інформації, тим самим підвищуючи ефективність самостійної роботи, відкриваючи можливості для творчості, формуючи професійні навички, крім того, допомагають вчителю впроваджувати принципово нові форми і методи навчання.

Сукупність новітніх розробок в навчанні із застосуванням комп'ютерних технологій і методів називають мультимедіа. Мультимедійні засоби допомагають усунути недоліки хімічного навчання в загальній середній освіті, вони універсальні, оскільки можуть використовуватися на різних етапах уроку, дозволяють проводити уроки хімії в інших кабінетах без спеціального хімічного обладнання, забезпечуючи мобільність.

Під час трансформації хімічної освіти в онлайн-середовище варто надавати перевагу комплексним електронним ресурсам, які поєднують у собі навчальний зміст, який відповідає всім вимогам.

Трансформація хімічної освіти в онлайн-середовище характеризується досить великою кількістю переваг, серед яких:

1. Навчальний процес проводиться вдома або в будь-якому зручному місці і якщо навчання стосується учнів шкіл, то батьки можуть додатково спостерігати за дітьми.
2. Навчання відбувається незалежно від стану здоров'я.
3. Навчання проходить незалежно від місця проживання здобувача освіти.
4. Є можливість навчитися самоосвіті, що є однією з головних навичок в сучасному світі [6, с.157].

Але незважаючи на всі переваги онлайн-навчання, інформаційні технології не завжди можуть бути надійними помічником. Оскільки за допомогою інтернету можна знайти досить багато інформації, потрібно мати навички її фільтрування, в чому може допомогти викладач.

Перехід на онлайн-навчання немислимий без посилення ролі викладача в навчальному процесі та інноваційного підходу до курсу вивчення хімії.

Проте онлайн освіта має широкі перспективи, тому що повністю себе виправдовує та насправді зручної для більшості. Онлайн-освіта користується

великим попитом у різних країнах. Дистанційне навчання можливе в ситуаціях, коли важко дістатися до місця навчання.

Ця форма навчання нова, але вже стрімко набирає популярність. Дистанційне навчання вимагає сильної мотивації та самоорганізації, як зазначалося вище, оскільки дистанційне навчання є, по суті, самостійним навчанням, тобто здатністю студента працювати самостійно. Для когось це перевага, для когось, навпаки, недолік – все залежить від людини та її характеру.

Отже, гнучкий підхід до повноцінного використання ресурсів і програм онлайн-середовища одночасно з різноманітними методиками дистанційного навчання дозволяє робити освітній процес насиченішим та продуктивнішим для здобувачів освіти. Окрім цього дана трансформація дасть змогу поліпшити взаємодію студентів і викладачів та забезпечити належний рівень якості навчання саме хімічних дисциплін.

### **Інформаційні джерела:**

1. Бабенко О. М., Харченко Ю. В., Ліцман Ю. В. Проблеми та виклики дистанційного навчання хімії у закладах загальної середньої освіти. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2020. № 2 (16). С. 20–28.
2. Graham C. R. Blended learning systems: Definition, current trends, and future directions. *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs* / ed. by C. J. Bonk, C. R. Graham. San Francisco, CA, 2006. P. 3–21.
3. Кривонос О. М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні : навч. посіб. Житомир : ЖДУ ім. І. Франка, 2017. 182 с.
4. Кузишин О. В., Зублевич Б. В. Онлайн платформи та сервіси для проведення тестового контролю знань. *Тенденції і проблеми розвитку сучасної хімічної освіти* : зб. наук. пр. II Всеукр. науково-практ. конф., м. Івано-Франківськ, 12 листоп. 2020 р. / ред. Л. Я. Мідак. 2020. С. 21–27.
5. Майорова О. Р. Основні проблеми у викладанні хімії онлайн. *Хімічні проблеми сьогодення* : зб. тез доп. IV Міжнар. (XIV Укр.) наук. конф. студентів, аспірантів і молодих уч., м. Вінниця, 23 берез. 2021 р. – 25 черв. 2024 р. 2021. С. 160.
6. Перетятко В., Коваль В. Застосування методики онлайн-тестування в навчанні хімії. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. 2019. № 27. С. 157–162.

## **ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ: НАВИЧКИ AI-ФАХІВЦЯ**

*Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Крайнюк М.Ю.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Охорона праці є одним із ключових завдань у будь-якій організації, спрямованим на захист здоров'я та життя працівників. Однак, незважаючи на розвиток технологій, впровадження інноваційних рішень у цій сфері залишається недостатнім. Зокрема, використання штучного інтелекту (ШІ, Artificial intelligence) могло б значно підвищити рівень безпеки на робочих місцях. Ця робота присвячена дослідженню та опису навичок ШІ-фахівців, які можуть бути застосовані для вирішення завдань охорони праці з метою подолання розриву між технологіями та практиками безпеки праці [1-3].

Сучасні технології, такі як штучний інтелект (ШІ), відіграють дедалі більшу роль у різних сферах діяльності, включно з охороною праці. Впровадження ШІ в системи управління охороною праці дає змогу не тільки автоматизувати багато процесів, а й істотно підвищити їхню ефективність і надійність. Однак існує значна невідповідність між поточними можливостями технологій і рівнем їх впровадження в практику охорони праці. Існує два основних бар'єри на шляху ефективного використання ШІ в охороні праці, а саме:

- Брак навичок у фахівців з охорони праці в галузі AI. Фахівці з охорони праці, як правило, володіють глибокими знаннями і досвідом у сфері безпеки та гігієни праці, але часто не мають достатніх навичок і знань у сфері штучного інтелекту. Це обмежує їхні можливості щодо інтеграції сучасних технологій у повсякденні робочі процеси. Вони можуть не розуміти потенціал ШІ або зазнавати труднощів у використанні складних технологій, як-от машинне навчання й обробка природної мови, для вирішення своїх професійних завдань.

Брак кваліфікації в галузі охорони праці у фахівців з AI. З іншого боку, фахівці з AI володіють високим рівнем технічної компетентності в розробці та застосуванні алгоритмів і моделей, але часто не мають глибокого розуміння специфіки охорони праці. Це призводить до того, що створені ними рішення можуть не враховувати всі аспекти безпеки та гігієни праці.

Дослідження, спрямоване на визначення та розвиток навичок, необхідних для ефективного використання ШІ в охороні праці, є вкрай актуальним. Воно дає змогу виявити ключові компетенції, які мають бути розвинені у фахівців в обох галузях, щоб подолати наявні бар'єри.

Розглянемо роль штучного інтелекту в охороні праці:

1. Обробка природної мови та текстові ШІ. Штучний інтелект, особливо технології обробки природної мови (NLP), надає широкі можливості для автоматизації аналізу текстових даних, таких як звіти про нещасні випадки, інструкції з безпеки та відгуки працівників. Застосування NLP дає змогу швидко й ефективно витягувати значущу інформацію з великих обсягів текстів, що спрощує процес моніторингу та аналізу інцидентів на робочому місці. Наприклад, системи на основі NLP можуть автоматично класифікувати інциденти, виявляти загальні причини і пропонувати превентивні заходи.

2. Промт інженерія охоплює розробку й оптимізацію запитів до ШІ-систем для отримання найбільш релевантних і точних відповідей. У контексті охорони праці, правильне складання запитів дає змогу фахівцям отримувати своєчасні рекомендації та рішення щодо поліпшення умов праці. Навички в цій галузі включають створення ефективних і контекстуалізованих запитів, а також аналіз та інтерпретацію отриманих відповідей.

3. Робота з GPT-агентами. GPT-агенти, що володіють можливістю обробляти і генерувати текст на основі величезних обсягів даних, можуть стати цінним інструментом для фахівців з охорони праці. Ці агенти здатні виконувати різноманітні завдання, починаючи від автоматизації рутинних операцій до підтримки прийняття рішень. Вони можуть аналізувати дані з сенсорів, прогнозувати виникнення небезпечних ситуацій і пропонувати заходи щодо їх запобігання.

4. Вирішення інженерних завдань за допомогою ШІ. Застосування ШІ в інженерних завданнях, пов'язаних з охороною праці, відкриває нові горизонти для підвищення безпеки. ШІ-системи можуть прогнозувати поломки обладнання, оптимізувати виробничі процеси й аналізувати дані з сенсорів для раннього виявлення потенційних загроз. Такі технології дають змогу не тільки



знижувати ризик нещасних випадків, а й покращувати загальну ефективність виробничих процесів.

5. Нейровідео технології використовують можливості машинного зору та аналізу відео для моніторингу робочих місць і виявлення небезпечних ситуацій [4]. Ці системи здатні автоматично розпізнавати обличчя, контролювати використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) і аналізувати поведінку співробітників. Моніторинг у реальному часі допомагає оперативно реагувати на інциденти та запобігати їх повторенню.

6. Освітні завдання. Штучний інтелект може значно поліпшити процеси навчання і підготовки співробітників з охорони праці. Системи ШІ можуть розробляти персоналізовані навчальні програми, автоматизувати тестування знань і надавати зворотний зв'язок. Віртуальні тренажери та симулятори, створені з використанням ШІ, дають змогу співробітникам безпечно відпрацьовувати навички в умовах, максимально наближених до реальних.

Інтеграція ШІ в системи охорони праці дедалі актуальніша і з кожним роком у цьому напрямку розкриваються нові можливості:

1. Інтеграція даних. Одним із ключових аспектів ефективного використання ШІ в охороні праці є інтеграція даних із різних джерел. Це дає змогу створювати комплексні моделі для аналізу та прогнозування, забезпечуючи більш повне розуміння стану безпеки на робочих місцях. Навички в галузі інтеграції даних включають збір, аналіз та систематизацію інформації з різних систем і датчиків.

2. Візуалізація даних є важливим інструментом для інтерпретації складної інформації та прийняття обґрунтованих рішень. AI-фахівці повинні вміти використовувати інструменти візуалізації для створення наочних уявлень даних, таких як графіки, діаграми та інтерактивні панелі моніторингу. Це дає змогу фахівцям з охорони праці швидко оцінювати ситуацію і вживати заходів.

3. Машинне навчання і наука про дані (Data Science) відіграють центральну роль у розробці AI-моделей для охорони праці. Фахівці повинні володіти навичками створення і тренування моделей, які можуть прогнозувати інциденти, аналізувати причини і пропонувати превентивні заходи. Ці технології дають змогу автоматизувати багато процесів і підвищити точність прогнозів.

4. Автоматизація рутинних і повторюваних завдань за допомогою ШІ звільняє час фахівців з охорони праці для більш стратегічних завдань. Наприклад, ШІ може автоматично складати звіти, аналізувати дані з сенсорів і пропонувати рекомендації щодо поліпшення безпеки. Це дає змогу знизити навантаження на співробітників і підвищити ефективність процесів управління охороною праці.

5. Кібербезпека. Впровадження ШІ в системи охорони праці вимагає особливої уваги до питань кібербезпеки. Захист даних і систем від кібератак і несанкціонованого доступу є критично важливим завданням. Фахівці повинні володіти навичками забезпечення безпеки даних і використання ШІ в умовах суворих вимог до захисту інформації.

6. Етика ШІ. Використання ШІ в галузі охорони праці також порушує питання етики. Фахівці повинні враховувати етичні аспекти під час розроблення та впровадження ШІ-систем, забезпечуючи справедливість, прозорість і відповідальність. Важливо уникати дискримінації та забезпечувати захист персональних даних співробітників.

Ефективне використання штучного інтелекту в галузі охорони праці вимагає поєднання навичок із двох різних галузей: ШІ та охорони праці. Фахівці повинні володіти знаннями й уміннями в галузі обробки природної мови, промт інженерії, роботи з GPT-агентами, розв'язання інженерних задач, нейровідео, освітніх технологій, інтеграції даних, візуалізації даних, машинного навчання, штучного інтелекту. Приведемо у якості прикладів, деякі конкретні випадки використання ШІ для підвищення безпеки на робочих місцях:

1. Моніторинг використання ЗІЗ. На великому промисловому підприємстві доцільно впровадження системи на базі ШІ для моніторингу використання ЗІЗ. Камери, оснащені технологіями машинного зору, автоматично розпізнають, чи використовують працівники каски, рукавички та інші ЗІЗ. У разі виявлення порушення, система негайно повідомляє про це відповідальних осіб.

2. Аналіз інцидентів і прогнозування ризиків. Наприклад у будівельній компанії можна рекомендувати впроваджувати систему ШІ для аналізу даних про інциденти та нещасні випадки. Система буде аналізувати причини та обставини кожного інциденту, виявляти патерни та прогнозувала можливі ризики на майбутнє. Це дозволить компанії вчасно вживати превентивних заходів, що за прогнозами може знизити кількість інцидентів на будівельних майданчиках на 30% протягом першого року використання.

3. Система контролю за станом здоров'я працівників. На великому підприємстві ефективно впровадження ШІ-системи для моніторингу стану здоров'я працівників. Система аналізує дані з пристроїв, таких як розумні годинники та браслети, відстежуючи показники серцевого ритму, рівня стресу та фізичної активності. Це допоможе вчасно виявляти проблеми зі здоров'ям та запобігати нещасним випадкам, пов'язаним з фізичним станом працівників.

4. Автоматизація навчання з охорони праці. Є ефективні впровадження AI-платформ для автоматизації навчання з охорони праці. Платформа створює персоналізовані навчальні курси на основі аналізу потреб та рівня знань кожного працівника. Крім того, можуть використовуватись віртуальні тренажери для симуляції небезпечних ситуацій. Це дозволить підвищити ефективність навчання та забезпечити високий рівень підготовки працівників до надзвичайних ситуацій.

Аналізуючи переваги та викликів у впровадженні ШІ можна зазначити, що перевагою є а) підвищення рівня безпеки; б) впровадження превентивних заходів; в) персоналізоване навчання. Використання ШІ для моніторингу та аналізу дозволяє значно зменшити кількість порушень правил безпеки та нещасних випадків. Автоматизація процесів моніторингу та контролю знижує ризики людських помилок і забезпечує більш точне дотримання стандартів безпеки. AI-системи, що прогнозують ризики на основі аналізу великих обсягів даних, дозволяють організаціям вживати превентивних заходів ще до виникнення небезпечних ситуацій. Це знижує кількість інцидентів і пов'язаних з ними витрат. Використання ШІ для автоматизації навчальних процесів і створення персоналізованих курсів дозволяє підвищити ефективність навчання працівників. Це забезпечить кращу підготовку до роботи в умовах підвищеного ризику та знизить кількість помилок через недостатню обізнаність.

Серед викликів можна виділити: а) висока вартість впровадження; б) опір змін; в) необхідність у фахівцях; г) етичні та правові питання. Одним з основних викликів є висока вартість впровадження AI-систем, що включає вартість апаратного та програмного забезпечення, а також навчання персоналу. Це може стати бар'єром для невеликих компаній та підприємств. Працівники можуть чинити опір впровадженню нових технологій через страх

втрати роботи або змін у робочих процесах. Необхідно проводити роботу з персоналом для пояснення переваг та важливості використання ШІ у підвищенні рівня безпеки. Для ефективного впровадження та експлуатації AI-систем потрібні фахівці з відповідними знаннями та навичками. Це може стати викликом для компаній, які не мають доступу до таких спеціалістів або можливостей для їх підготовки.

Таким чином, дослідження в галузі інтеграції ШІ в охорону праці є актуальним і необхідним для підвищення рівня безпеки на робочих місцях. Подолання розриву в кваліфікаціях між фахівцями з охорони праці та ШІ дасть змогу створити ефективніші, надійніші та інноваційніші рішення, що сприятимуть зниженню кількості нещасних випадків і поліпшенню умов праці.

### **Інформаційні джерела:**

1. Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Барбашин В.В., Яцюк М.В. Використання штучного інтелекту для управління безпекою праці // Комунальне господарство міст Науково-технічний збірник. Серія: Технічні науки та архітектура. Том 6 випуск 180/2023. С. 207-214.
2. Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Богатов О.І., Барбашин В.В. Сучасні засоби індивідуального захисту працівників із використанням штучного інтелекту / European scientific congress. Proceedings of the 11th International scientific and practical conference. Barca Academy Publishing. Madrid, Spain. 27-29.11.2023. pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/xi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-european-scientific-congress-27-29-11-2023-madrid-ispaniya-arhiv/>.
3. Крайнюк О.В., Буц Ю.В. Штучний інтелект як засіб цифровізації освітнього процесу // Освіта під час війни: розвиток інформаційно-аналітичного забезпечення, цифрова трансформація, євроінтеграція : збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції (наукове електронне видання), 26 жовтня. 2023 р. Київ : ДНУ «Інститут освітньої аналітики», 2023. С. 201-205.
4. Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Барбашин В.В., Северинов О.В. Використання технологій віртуальної та доповненої реальності для забезпечення безпеки праці Комунальне господарство міст, 2022, том 4, випуск 171.- С. 165-172. <https://khg.kname.edu.ua/index.php/khg/article/view/6016/5933>

## **ОГЛЯД ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ АЛГОРИТМІВ КЕРУВАННЯ БПЛА**

*О.І. Кучеренко, Т.А. Вакалюк  
Житомирська політехніка*

**Постановка задачі.** Останніми роками все більшого поширення набуває застосування БПЛА різного призначення. Вчені працюють над оптимізацією існуючих алгоритмів побудови маршрутів руху для їх застосування у вирішенні різних специфічних задач. Незважаючи на специфіку кожної окремої задачі, можна прослідкувати певну тенденцію, яка притаманна більшості існуючих досліджень щодо побудови маршрутів руху БПЛА. Тому виникає необхідність окреслити тенденції розвитку перспективних досліджень.

**Формулювання цілей статті.** Метою роботи є огляд тенденцій розвитку алгоритмів керування БПЛА.

**Виклад основного матеріалу.** Важливо зазначити, що галузь розробки алгоритмів керування БПЛА є дуже динамічною, оскільки на неї впливають

розвиток технологічної бази та швидко зростаючі потреби ринку. Зростає запит на автоматизацію та використання інтелектуальних систем. Сьогодні особливий вплив має війна на сході України.

Розвиток апаратного забезпечення призводить до розширення можливостей БПЛА, у тому числі, за рахунок збільшення кількості сенсорів. Це призводить до ускладнення алгоритмів планування маршрутів, які використовують сенсори [1]. Іншим напрямом дослідницької роботи, що набуває популярності, є «винахід нових формувань дронів та оцінка їх впливу на споживання енергії та швидкість руху» [1]. Це відбувається через різке збільшення кількості використовуваних БПЛА та зростання споживацьких потреб. Зменшення розмірів дронів вимагає пошук алгоритмів, які дозволять виконувати аналогічні задачі при менших витратах енергії.

Науковці Ша Чжен та Кан Лю у своєму дослідженні [2] звертають увагу на чотири перспективні аспекти досліджень побудови алгоритмів рух БПЛА:

- *live online* – онлайн планування маршрутів у режимі реального часу, де головною вимогою є оптимальний час перепланування в залежності від змін ситуації в складних умовах;
- *scale upgrade* – автори підкреслюють зростаючу роль зграй БПЛА при одночасній мініатюризації та збільшенні гнучкості БПЛА. Ці зміни висувають підвищені вимоги до алгоритмів;
- *model improvement* – автори вказують на нові виклики до моделі задачі планування траєкторій на прикладі військових дронів, такі як: загрози від наземних радарів, засобів постановки перешкод, засобів ППО та ін;
- *hybrid optimization* – розвиток гібридних алгоритмів, через їх кращу адаптивність та поєднання переваг окремих алгоритмів в одному гібридному [2].

Інші дослідники акцентують увагу на: потребах в передових методах штучного інтелекту для точного прогнозування факторів навколишнього середовища; методах відстеження на основі графічного зору; розробці легкої маршрутизації за допомогою штучного інтелекту для мініатюрних БПЛА; методах машинного навчання для розпізнавання та боротьби з атаками глушіння (у військових цілях); розширенні протоколів безпеки та використання блокчейну [3]. Також спостерігається тенденція надання дронам можливостей максимальної автономності для виконання завдань у складних умовах, наприклад за відсутності сигналу GPS [4, 5], та пошук алгоритмів керування польотом БПЛА для виконання точного позиціонування, наприклад для виконання технічного обслуговування обладнання на вежах електропередач [6].

**Висновки.** Основними тенденціями розвитку алгоритмів керування БПЛА сьогодні є: маршрутизація зграй дронів, використання штучного інтелекту та машинного навчання при плануванні маршрутів, мінімізація витрат енергії, розвиток гібридних алгоритмів, розробка алгоритмів автономного керування польотом БПЛА, розробка алгоритмів точного позиціонування.

### Інформаційні джерела:

1. Кучеренко О.І., Вакалюк Т.А. Огляд досліджень щодо системи побудови маршрутів дронів // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Том 35 (74), № 1, 2024. С. 178-184. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2024.1.1/27>

2. Zeng S., Liu K. Research Status and Development Trend of UAV Path Planning Algorithms. *Journal of Physics: Conference Series*. 2022. Т. 2283, № 1. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2283/1/012004>
3. A review of AI-enabled routing protocols for UAV networks: Trends, challenges, and future outlook / A. Rovira-Sugranes та ін. *Ad Hoc Networks*. 2022. Т. 130. URL: <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2022.102790>.
4. Chen Q., He Q., Zhang D. UAV Path Planning Based on an Improved Chimp Optimization Algorithm. *Axioms*. 2023. Т. 12, № 7. С. 702. URL: <https://doi.org/10.3390/axioms12070702>
5. Three-Dimensional Path Planning of UAVs in a Complex Dynamic Environment Based on Environment Exploration Twin Delayed Deep Deterministic Policy Gradient / D. Zhang та ін. *Symmetry*. 2023. Т. 15, № 7. С. 1371. URL: <https://doi.org/10.3390/sym15071371>
6. UAV Flight Control Algorithm based on Detection and Pose Estimation of the Mounting Position for Weather Station on Transmission Tower using Depth Camera / N. Shen та ін. *2022 IEEE 17th International Conference on Control & Automation (ICCA)*, м. Naples, Italy, 27–30 черв. 2022 р. 2022. URL: <https://doi.org/10.1109/icca54724.2022.9831946>

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ДОВКІЛЛЯ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ВІДНОВЛЕННЯ**

*Желудько Віталіна Сергіївна, Логінова Марина Вікторівна  
Дніпропетровського державний університету внутрішніх справ*

Згідно з Конституцією України, а саме статтею 16, держава несе відповідальність за збереження екологічної безпеки та рівноваги в межах України, подолання наслідків Чорнобильської катастрофи як катастрофи глобального масштабу та захист генофонду українського народу [1]. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" (стаття 50, частина 1) визначає екологічну безпеку як стан навколишнього середовища, який гарантує запобігання погіршенню екологічної ситуації та виникненню загроз для здоров'я людей. Це визначення є стислим та відповідає науковому розумінню сутності екологічної безпеки [2].

У Розпорядженні Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2021 р. №1363-р., яким затверджено Стратегію екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату, визначено ключові загрози екологічній безпеці України: високий рівень забруднення повітря, водних та земельних ресурсів, недосконала система державного контролю та недостатня ефективність моніторингу стану довкілля. На тлі воєнних дій, що розпочалися після прийняття Стратегії, ці проблеми стають дедалі актуальнішими та потребують посиленої уваги [3].

Ю.В.Корнєєв влучно підкреслює, що екологічна безпека є невід'ємним і критично важливим компонентом національної безпеки будь-якої держави. Її основна мета полягає у захисті життєво важливих інтересів особистості, суспільства та держави від різноманітних загроз, як внутрішніх, так і зовнішніх [4, с. 123].

Хоча відповідальність за забезпечення екологічної безпеки покладається на державу, деякі обставини можуть призвести до її погіршення, не залежно від дій держави. Повномасштабне військове вторгнення росії в Україну, що

розпочалося 24 лютого 2022 року, завдало значної шкоди не лише інфраструктурі, промисловим об'єктам та людським життям, але й природним ресурсам та екосистемам. Війна створила ситуацію, коли Україна зіткнулася з проблемами екологічної безпеки, спричиненими протиправними діями агресора, на які держава не має прямого впливу.

Отже, війна в Україні стала каталізатором руйнівних змін для природних ресурсів та екосистем, що призвело до значного погіршення стану екологічної безпеки.

Розглядаючи екологічну безпеку як багатогранне поняття, можна виділити два основні рівні: захист природних ресурсів та екосистем від негативного впливу та захист прав людини на безпечне довкілля. На жаль, війна, розв'язана росією, завдає шкоди обом цим аспектам екологічної безпеки в Україні.

Війна призводить до численних екологічних проблем в Україні. Одним з головних факторів є постійні ракетні обстріли, що спричиняють лісові пожежі, забруднення водойм та знищення флори і фауни. Наприклад, з початку повномасштабного вторгнення зафіксовано масову загибель дельфінів у Чорному морі – понад три тисячі випадків. Розслідуванням цього екологічного лиха займається спеціалізована екологічна прокуратура України за участі міжнародних експертів.

Окрім прямого знищення екосистем, російські військові застосовують зброю, що завдає довготривалої шкоди довкіллю. Використання фосфорних бомб, заборонених міжнародними конвенціями, призводить до масштабних пожеж та забруднення ґрунту токсичними сполуками, що завдає шкоди рослинному світу. Обстріли нафтобаз та хімічних підприємств призводять до викидів шкідливих речовин в атмосферу, погіршуючи якість повітря.

Особливе занепокоєння викликає ситуація на тимчасово окупованих територіях, де тривають бойові дії, що становлять загрозу для біорізноманіття, зокрема для видів, занесених до Червоної книги України.

Безумовно, воєнні дії створюють загрозу екологічній безпеці, тому необхідно відшкодувати збитки, завдані довкіллю. Після завершення конфлікту росія повинна брати на себе відповідальність за відшкодування цих збитків. Але важливо розробити спеціальні нормативно-правові акти для усунення шкоди, заподіяної навколишньому середовищу. Запропоновані заходи включають екологічні ініціативи, такі як відновлення лісів, очищення водойм від ракетних залишків, привертання іноземних інвесторів для екологічних проєктів, підтримка підприємств у зменшенні негативного впливу війни на довкілля через податкові пільги та інші заходи.

Можемо дійти висновку, що на сьогодні екологічна безпека України страждає від негативного впливу агресії проти країни. Ракетні атаки, використання фосфорних снарядів, знищення природи, забруднення водойм і ґрунтів - лише деякі наслідки цих дій. У таких умовах країні необхідно прийняти ефективні заходи для ліквідації цих негативних наслідків. Одним з можливих варіантів є розробка стратегії або плану відновлення після війни, з особливим акцентом на питання екологічної безпеки.

### **Інформаційні джерела:**

1. Конституція України від 28 червня 1996 р. № 254к/96-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 03.06.2024).

2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 №1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 03.06.2024).
3. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року» від 20.10.2021 №1363-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text> ((дата звернення: 03.06.2024).
4. Корнєєв Ю. В. Поняття та правове регулювання екологічної безпеки в Україні. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. 2021 №49. С. 122–125.

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХОДІВ З РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У ХАРКОВІ ПРИ РУЙНУВАННІ РЕАКТОРА РБМК - 1000 НА КУРСЬКІЙ АЕС**

*Богатов О.І., Ус М. О.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

За даними МАГАТЕ, на початку 2016 року у світі працював 441 атомний енергоблок, а 157 – вже виводилося з експлуатації [1]. На більшості з них відпрацьоване паливо ще не вивезене, тобто вони перебувають на ранніх стадіях процесу зняття з експлуатації. Найбільше АЕС (99 реакторів) експлуатується в США. На другому місці йде Франція (58 реакторів), на третьому - Японія (43 реактора). Для порівняння: в Росії експлуатується 10 АЕС (35 реакторів), в Україні - 4 АЕС з 15 реакторами.

З цих даних видно, що атомна енергетика відіграє важливу роль у сучасному енерговиробництві - доля вироблення електроенергії на АЕС у світі знаходиться на рівні 16 %. Завдяки АЕС стало можливим скоротити об'єм викидів CO<sub>2</sub> в атмосферу. Наприклад, робота європейських атомних станцій дозволяє щорічно скоротити емісію вуглекислого газу на 700 млн. тонн.

До теперішнього часу існує протиріччя, яке досить складно подолати. З одного боку, в силу традиційно великої уваги вітчизняних і зарубіжних вчених і фахівців до проблем радіаційної безпеки, ці питання можна віднести до досить вивчених. З іншого боку, - у розумінні населення (особливо після аварії на Чорнобильській АЕС), загроза ("ризик") радіаційного фактора вважається пріоритетним в порівнянні з більшістю шкідливих для здоров'я чинників, що мають місце в сучасному житті. Таке розуміння можна змінити, якщо у суспільства з'явиться впевненість у надійності та безпеці технічних рішень, правильному виборі місць розміщення радіаційно-небезпечних об'єктів, правильній і своєчасній організації та проведенні протиаварійних заходів.

Великі аварії відбуваються на атомних установках порівняно рідко. Проте їх психологічну дію на населення важко переоцінити. Найбільш тяжкі аварії на АЕС наведені в таблиці 1, з якої видно масштаби аварій: викиди значної кількості радіоактивних речовин, забруднення великих масивів територій, переселення великої кількості людей. Видно також і те, що такі катастрофи супроводжуються порівняно невеликим числом жертв, загиблих впродовж декількох тижнів після аварії.

Отже, головні компоненти збитку таких аварій - соціальні і економічні втрати.

Таблиця 1 - Найбільш тяжкі аварії на АЕС з викидом значної радіоактивності у навколишнє середовище

Місце аварії	Дата	Причина	Викид радіоактивності	Площа забруднення, км <sup>2</sup>	Число потерпілих	
					Евакуйованих	Загиблих
Уіндскейл, Англія	10 жовтня 1957 р.	Горіння графіту	750 ТБк йоду-131	500	-	-
Три Майл Айленд, штат Пенсильванія, США	28 березня 1979 р.	Розплавлення активної зони	0,6 ТБк йоду-131	-	Само-евакуація	-
Чорнобиль СРСР	26 вітня 1986 р.	Розгін реактора	20·10 <sup>6</sup> ТБк, у т. ч. 1,8·10 <sup>6</sup> йоду-131	25 000	116 000	31
Фукусіма-1, Японія	11 березня 2011 р.	Розплавлення активної зони	7,7·10 <sup>5</sup> ТБк, у т. ч. 105 йоду-131	12 000	125 000–140 000	3

Проведення заходів з радіаційної безпеки при аварії на АЕС в значній мірі визначається результатами оцінки радіаційної обстановки. Це обумовлює необхідність організації та здійснення великого обсягу досить складних вимірювань з використанням різних методів. Результати цих вимірів надзвичайно важливі, оскільки вони є основою для прийняття рішень з організації та проведення широкомасштабних санітарно - гігієнічних і лікувально - профілактичних заходів.

Головний фактор розміщення АЕС - споживчий. Оптимальними є найбільш віддалені місця від концентрації споживачів з дефіцитом паливних ресурсів. Курська АЕС знаходиться на віддалені близько 146 км від кордону Харківської області та 200 км від м. Харків. Це визначило мету роботи – оцінити радіаційну небезпеку Курської АЕС для м. Харків і визначити перелік необхідних заходів щодо забезпечення мінімізації негативного впливу небезпечних та шкідливих факторів можливої радіаційної аварії.

При прогнозуванні вирішуються такі завдання:

- визначення розмірів зон радіоактивного забруднення місцевості і відображення їх на картах (планах, схемах);
- визначення розмірів зон опромінення щитовидної залози дітей та дорослого населення за час проходження радіоактивної хмари і відображення їх на картах (планах, схемах);
- визначення потужності дози зовнішнього гамма-випромінювання на сліді радіоактивної хмари.

Порядок визначення розмірів зон радіоактивного забруднення.

1. Визначається ступінь вертикальної стійкості атмосфери, відповідна до погодних умов і часу доби.

2. На карті (плані) позначається положення аварійного реактора і відповідно до заданого напрямку вітру наноситься вісь сліду радіоактивної хмари.



3. Визначається глибина прогнозованої зони радіоактивного забруднення  $L_x$ , відповідна заданим значенням дози зовнішнього опромінення  $D_0$  і часу її формування  $t_\phi$ , погодних умов, типу реактора.

У разі відсутності в таблиці заданих значень  $D_0$  і  $t_\phi$  прогнозована глибина зони визначається методом лінійної інтерполяції.

4. Максимальна ширина зони (на середині глибини) визначається за формулою:

$$L_y = a \times L_x, \text{ км}, \quad (1)$$

де:  $a$  - коефіцієнт, що залежить від ступеня вертикальної стійкості атмосфери.

5. Площа зони радіоактивного забруднення визначається за формулою:

$$S = 0,8 \times L_x \times L_y, \text{ км}^2. \quad (2)$$

6. Використовуючи знайдені розміри, зони в масштабі карти відображаються у вигляді правильних еліпсів червоним кольором для ранньої фази аварії та жовтим - для середньої фази аварії.

Отримані результати звідини в табл. 2.

Таблиця 2 – Розміри зон радіоактивного забруднення

Доза, мГр	Найменування зон	Розміри зон	Конвекція			Ізотермія			Інверсія		
			Швидкість вітру, м/с								
			≤2	3	4	≤2	5	≥7	≤2	3	4
50	Укриття населення, евакуація дітей та вагітних жінок	$L_x$ , км	55	40	35	140	163	160	140	185	220
		$L_y$ , км	11	8	7	8,4	9,78	9,6	4,2	5,4	6,6
500	Евакуація дорослого населення	$L_x$ , км	10	8	6	45	30	25	60	60	50
		$L_y$ , км	2	1,6	1,2	2,7	1,8	1,5	1,8	1,8	1,5

З аналізу даних таблиці 2, робимо висновок, що найбільш негативні результати отримуються для інверсії, та ізотермії при швидкостях вітру 3-5 м/с, які загалом вірогідні для міста Харкова.

Порядок визначення розмірів зон опромінення щитовидної залози.

1. Визначається ступінь вертикальної стійкості атмосфери, відповідна до погодних умов і часу доби.

2. На карті (схемі) позначається положення аварійного реактора і відповідно до заданого напрямку вітру та наноситься вісь сліду радіоактивної хмари.

3. Визначається глибина прогнозованих зон опромінення щитовидної залози  $L_{x ж}$ , відповідна заданій дозі опромінення  $D_{ж}$  з урахуванням погодних умов, типу реактора і характеру його руйнування.

У разі відсутності в таблиці заданих значень  $D_{ж}$  глибина зони визначається методом лінійної інтерполяції.

4. Максимальна ширина зони (на середині довжини) визначається за формулою (1), а площа зони за формулою (2).

Отримані результати звідини в табл. 3.

Таблиця 3 - Розміри зон радіоактивного опромінення щитовидної залози при руйнуванні реактора РБМК-1000, км

Доза, мГр	Категорія населення	Розміри зон	Конвекція			Ізотермія			Інверсія		
			Швидкість вітру, м/с								
			≤2	3	4	≤2	5	≥7	≤2	3	4
250	Діти	Lx, км	165	140	115	210	240	270	200	235	255
		Ly, км	33	28	25	12,6	14,4	16,2	6	7	7,6
500	Дорослі	Lx, км	50	40	27	130	150	140	135	180	170
		Ly, км	10	8	5,4	7,8	9	8,4	4	5,4	5,1

З аналізу даних таблиці 3, робимо висновок, що найбільш негативні результати отримуються для інверсії та ізотермії при швидкостях вітру 3-5 м/с, які загалом вірогідні для міста Харкова.

Проведення оцінки радіаційної безпеки у разі виникнення надзвичайної ситуації при руйнуванні Курської АЕС на території Росії (держави з якою Україна має спільний кордон на сході) з викидом радіоактивних речовин в атмосферу дозволяє зробити висновок про те, що в м. Харкові ймовірно доведеться виконувати укриття населення та евакуацію дітей і вагітних жінок, а також проводити йодну профілактику дітей.

#### Інформаційні джерела:

1. Ірина Головка Підготовка до зняття з експлуатації діючих АЕС України: прогрес та виклики <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2018/12/Atom-2018-A4-web-v21.pdf>
2. Цивільний захист: навчальний посібник / К. О. Левчук, Р. Я. Романюк, А. О. Толоч — Дніпродзержинськ : ДДУ, 2016 р. — 325 с.

## ВРЕГУЛЮВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАКОНОДАВСТВА ВІДПОВІДНО ДО ЗАКОНОДАВСТВА ЄС

*Желудько Віталіна Сергіївна, Логінова Марина Вікторівна*  
*Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ*

Законодавство України з охорони навколишнього середовища неперервно розвивається, і з метою набуття статусу кандидата на вступ до Європейського Союзу вимагає певної адаптації та гармонізації з законодавством ЄС.

Україна зробила певний прогрес у гармонізації свого екологічного законодавства з європейськими стандартами та у створенні ефективного правового механізму для його реформування. Проте, для відповідності усім критеріям членства в ЄС необхідні додаткові зусилля у сфері нормотворчості.

Зростаючою тенденцією стає систематизація відновленого екологічного законодавства у формі кодифікації, як це практикується в країнах-членах ЄС. Процес кодифікації будь-якого законодавства полягає в уніфікації нормативних актів шляхом перегляду їх змісту, що дозволяє відкинути застарілий матеріал, структурувати внутрішньо та введення відповідного змісту до різних частин майбутнього кодифікованого акту.

Згідно з Малишевою Н. Р., систематизація екологічного законодавства через його кодифікацію стане ключовим напрямком у національних законодавчих системах світу в найближчому майбутньому. Цей процес буде

визначати формально-юридичний курс розвитку екологічного законодавства протягом наступних десятиріч [1, с. 115].

Кодифікація вважається найбільш повним методом гармонізації, де під час адаптації окремі законодавчі акти з охорони природи можуть бути частково або повністю замінені новим правовим документом.

Кодифікація має свої переваги, оскільки це не лише технічний юридичний процес, але й вияв політичної волі забезпечити кращу охорону навколишнього середовища. Через свій раціоналізаторський ефект кодифікація покращує або може покращити добровільне виконання, забезпечує публічний доступ до екологічного законодавства, підвищує екологічну обізнаність та зміцнює державний контроль за його виконанням.

Кодифікація може також подолати традиційний фрагментований підхід у сфері екологічного регулювання шляхом прийняття загальної концепції. Більшість екологічних законів спрямовані на окремі сегменти навколишнього середовища, а не на його загальний стан. Кодифікація розвинутого екологічного законодавства, яке використовує більш системний підхід, може покращити ефективність управління в галузі екології.

Отримання статусу кандидата на вступ до ЄС є стимулом для покращення правового регулювання у галузі довкілля, вдосконалення дотримання міжнародних правових стандартів шляхом застосування європейського права, що визнано як один з найбільш відповідальних у світі в контексті концепції сталого розвитку.

Розробка Екологічного кодексу України потребує значних наукових зусиль та часу. В даний момент основною нормативно-правовою документацією в галузі екологічного права в Україні є Закон «Про охорону навколишнього природного середовища», який відповідає вимогам Європейського союзу та національним екологічним програмам управління. Цей закон встановлює основні принципи охорони навколишнього середовища, водних ресурсів, моніторингу їх стану та інші аспекти.

Ми повністю згодні з ідеєю Є. А. Гетьмана щодо важливості ухвалення закону, який б встановлював процедуру прийняття підзаконних нормативно-правових актів для покращення систематизації українського законодавства. [2, с. 10]

Сьогодні в Україні важливо систематизувати, упорядкувати та оновити законодавство щодо екологічних відносин шляхом його кодифікації. Це сприятиме успішній реалізації національної екологічної політики та забезпечить її єдність та послідовність. Для досягнення цієї мети необхідно внести зміни до Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища", зосереджуючи увагу на конкретних міжнародно-правових зобов'язаннях, які Україна взяла на себе у зв'язку з підписанням Угоди про асоціацію.

### **Інформаційні джерела:**

1. Малишева Н. Р. Екологічне право: вектори розвитку в ХХІ сторіччі/Н. Р. Малишева//Право України. – 2011. – No 2. – С. 114–123.
2. Гетьман Є. А. Проект Закону України «Про нормативно-правові акти»: пропозиції щодо удосконалення. Південноукраїнський правничий часопис. 2014. №1. С. 9–11.

## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

*Литвиненко Максим Віталійович, Логінова Марина Вікторівна*  
*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Проблема екологічної безпеки в умовах воєнного конфлікту стає все більш актуальною в сучасному світі, де збройні конфлікти та війни залишають за собою серйозні наслідки для навколишнього середовища і природних ресурсів. З кожним роком зростає кількість та інтенсивність військових конфліктів по всьому світу, що призводить до значного погіршення екологічної ситуації в уражених регіонах. Використання хімічної зброї та інших токсичних речовин у воєнних діях створює надзвичайні ризики для здоров'я людей і природних екосистем.

Війна також призвела до значного знищення лісових масивів країни. Знищено понад 280 тисяч гектарів лісу, що завдало збитків флорі та фауні на суму близько 185 мільярдів гривень. Ще однією екологічною проблемою, яку необхідно вирішувати протягом тривалого часу, є наслідки воєнних дій, такі як нерозірвані міни, снаряди, їх уламки, зруйнована воєнна техніка, зруйновані будівлі та споруди.

Екологічні збитки в Україні, спричинені війною, є величезними. За даними української неурядової організації «Рахункова палата», фінансові втрати від руйнування навколишнього середовища під час війни становлять понад 37 мільярдів доларів. Руйнівна екологічна шкода від війни буде обтяжувати Україну ще довгі роки [2, с. 46].

Важливим завданням також є створення та розвиток соціальних систем, таких як продовольче та енергопостачання, а також система охорони здоров'я. Повоєнне відновлення має включати інтеграцію сучасних технологій для підвищення ефективності та стійкості цих систем. Наприклад, розвиток сталого сільського господарства з використанням передових методів землеробства та підтримка місцевих фермерів може забезпечити продовольчу безпеку та підвищити стійкість до кліматичних змін [4, с. 10].

Окрім того, відновлення та збереження біорізноманіття має стати пріоритетом. Це передбачає відновлення лісів, водних ресурсів та природних екосистем, що були зруйновані або пошкоджені під час війни. Реалізація програм з відновлення біорізноманіття та захисту природних заповідників допоможе зберегти екосистеми та забезпечити сталий розвиток у майбутньому.

Воєнний стан завжди супроводжується серйозними загрозами не лише для людей і матеріальних цінностей, а й для навколишнього середовища. Екологічна безпека, яка є важливою складовою сталого розвитку, нерідко стає залежною від рівня військових конфліктів [3]. Воєнні конфлікти мають потенціал серйозно погіршити якість навколишнього середовища через декілька механізмів:

Вибухи, пожежі та військові операції часто призводять до руйнування інфраструктури, що містить небезпечні речовини, такі як паливо, масла та інші хімічні речовини, що можуть потрапити до водних джерел або ґрунтів, забруднюючи їх. Військові дії часто приводять до втрати природних екосистем та місць масового проживання тварин, що може призвести до зниження біорізноманіття в уражених районах. Різноманітні військові операції, включаючи залізничі та автомобільні колони, можуть призводити до значних викидів вуглеводнів і токсичних речовин у повітря, що шкідливо впливає на здоров'я людей і екосистем [1].

Таким чином, повоєнне відновлення України має бути зосереджене на екологічній стійкості та інтеграції «зелених» технологій. Це не тільки сприятиме зменшенню екологічних ризиків, але й створить нові економічні можливості для розвитку країни у майбутньому.

Екологічна безпека в умовах воєнного стану вимагає системного підходу та впровадження комплексу заходів з моніторингу, відновлення та міжнародного співробітництва. Ці заходи не лише спрямовані на збереження природних ресурсів, а й на забезпечення сталого розвитку та здоров'я населення у постконфліктний період.

### **Інформаційні джерела:**

1. Жур'ян, Вікторія. Екологічні ризики та безпека на морі. Інноваційна професійна освіта: Науково-методичне забезпечення професійної освіти і навчання. 2022. С. 102-105.
2. Курепін, Вячеслав Миколайович. Екологічна безпека територій України в зоні бойових дій. 2023. С. 86
3. Семерня, О. М., Екологічна безпека в умовах воєнного стану. Економічні науки: науково-практичний журнал 2022. С. 62-66.
4. Твердохлебова, Наталя Євгенівна, Наталя Сергіївна Євтушенко. Регіональна екологічна безпека в умовах воєнного стану. Сумський державний університет, 2023.

## **ОСОБЛИВОСТІ УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ МЕДИЧНОЇ П'ЯВКИ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ**

*Раїса Литвиненко, Дарина Мазепіна*

*Запорізький національний університет*

**Актуальність роботи.** В останні роки зростає зацікавленість до медичної п'явки (МП), яка використовується для гірудотерапії у людини, зокрема при лікуванні шкірних захворювань, незагоєваних ран, тромбозу вен, алопеції, ішемічної хвороби серця, гіпертонії, артритів, безпліддя тощо [1]. У ветеринарії МП застосовується для лікування тварин при схожих хворобах, допомагає покращити кровообіг, зменшити набряки та стимулювати регенерацію тканин [2]. МП є унікальною «біофабрикою» комплексу з понад 100 природних біологічно активних речовин (БАР), які в тому числі використовують у фармацевтичній промисловості. До складу секрету слинних залоз МП входять такі БАР: гірудин, бделіни, егліни, гіалуронідаза, дестабілаза, апіраза, саратин, декорсин, колагеназа, еластаза, хлороміцетин, анальгезуючі речовини тощо [1, 2]. Секрет МП проявляє антикоагулянтну, протизапальну, антибактеріальну, знеболюючу, регенеративну дію тощо. МП при приставці до тіла людини або тварини висмоктують кров із хворого місця та вводять БАР слини в кровообіг. Відомо понад 600 видів п'явок, але найбільший практичний інтерес мають *Hirudo medicinalis*, *H. verbana*, *H. orientalis*, яких частіше вирощують у лабораторних умовах. З огляду на це зростає попит на МП. Однак для гірудотерапії використовують не дикі, а голодні товарні МП, вирощені в умовах біотехнології, які попередньо пройшли контроль та є безпечними для використання. Розведення п'явок (гірудокультура) та успішне їх вирощування у промислових масштабах в історичному аспекті можна розглядати як

практичну і комерційну відповідь на зростаючий попит [3]. У природі МП є частиною екосистеми, наприклад, слугує їжею для інших тварин. МП також є біоіндикатором забруднення водойм. Сьогодні захист популяції МП залишається предметом занепокоєння в екологічних програмах [4].

**Мета роботи:** проаналізувати оптимальні умови утримання та розведення МП у лабораторних умовах.

**Біологічні особливості МП.** МП – це безхребетні тварини довжиною близько 80–150 мм, що належать до типу Annelida царства тварин, зустрічаються в ставках, озерах і прісноводних водоймах, переважно у стоячих, на замуленому дні. МП є ектопаразитом, який живиться кров'ю (переважно земноводних і великих ссавців) і має ряд пристосувань до паразитичного способу життя. Так, акт годування займає до 40 хвилин, а МП споживає при цьому до 15 мл крові. Травлення відбувається за участю багатьох ферментів і мікроорганізмів-симбіонтів [5]. Середня тривалість життя становить до 10 років, що залежить від різних факторів.

МП – гермафродити, не здатні до самоzapліднення, для розмноження має відбуватися копуляція, після чого п'явки відкладають яйця у коконах. За умов біотехнології термін статевого дозрівання становить близько 6-12-18 місяців, в природних умовах – на третій рік життя [6]. Спаровуються в природних умовах у беззні-квітні-червні. МП чутливі до забруднення води, вібрацій, освітленості, температури, звуку, що потрібно враховувати при їх розведенні. Висока здатність до кладки коконів характерна для перших 3 років життя МП. У штучних умовах матки відкладають близько 5 коконів овальної форми, зовні вкритих губчастою оболонкою, всередині містять білкову масу, що забезпечує живлення ембріонів. Кокон може містити до 20-30 зародків, а може бути й порожнім.

**Життєвий цикл** включає вихід нитчаток (молодих особин МП) із коконів, їх ріст та статево дозрівання, копуляцію, відкладання та дозрівання коконів.

**Техніка розведення п'явок.** Відомі 3 техніки розведення п'явок:

1. *Напівінтенсивне розведення* є найдешевшим методом, при якому розмноження контролюється в природних ставках за достатньої кількості їжі в природному середовищі [6].
2. *Інтенсивне розведення в штучних ставках* вимагає будівництва штучного середовища з відповідною водою, температурою, рН та іншими умовами. Щоб запобігти втраті п'явок, слід забезпечити достатнє харчування [6]. Дослідження М. Kumar та співавторів показали, що у штучно створеному ставку показники ґрунту, води, температури (водойми та навколишнього середовища) та вологості відіграють важливу роль для вирощування п'явок [7, 8].
3. *Розведення в лабораторних умовах* вважається найкращим способом розведення МП для використання людиною, додатне в холодних країнах, оскільки п'явки віддають перевагу теплову середовищу, вони вимагають належного догляду та пильності [6].

**Розведення та зберігання медичних п'явок в лабораторних умовах.**

Для успішного розведення п'явок потрібне відповідне середовище, також необхідні: кондиціонер, ємності, система очищення води, рН-метр, ферма (приміщення), система освітлення, опалення та охолодження тощо. Спостереження показують, що у розведенні МП важливу роль мають екологічні фактори. Показники води, температури, вологості, ґрунту, мулу, освітлення, вміст кисню, поживних речовин, планктону, водоростей тощо має бути у відповідному діапазоні [6, 7, 8]. При вирощуванні та зберіганні МП необхідно

враховувати стадії життєвого циклу, їх тривалість життя, чисельність, вид, попередній статус годування.

Для розведення МП застосовують спеціальні резервуари з чистою водою; оптимальна температура становить +18-25°C (МП витримують температуру +10-30°C); годування кров'ю тварин здійснюють раз на 1-2-3 місяці (залежить у т.ч. від віку тварин); проводять регулярне очищення резервуарів від продуктів життєдіяльності та заміну води. Зберігають МП у чистих, вологих ємностях із мохом за температури +4-6°C, при низькій освітленості та за умов регулярного зволоження моху [6].

Найважливішою умовою швидкого вирощування МП є їхнє регулярне годування свіжою кров'ю, яку закупають на бійнях. Зазвичай їх годують кров'ю корів, овець, свиней, курей або жаб кожні 1-2 місяці [6, 9]. Використовують великі згустки, що утворилися під час згортання крові. Для повноцінного годування МП беруть кров у здорових тварин, переважно рогатої худоби та свиней. Згустки розміщують на дно ємності, куди далі вносять МП або заповнюють кров'ю кишківник і підігрівають його до температури тіла тварин (наприклад, великої рогатої худоби). За даними літератури заборонена: температура в приміщенні вище +18°C впродовж 10 днів після годування МП; наявність хлорованої води; відсутність води в резервуарах для зберігання; кисле рН; відсутність кисню у воді тощо [6-8]. Зазвичай п'явкам потрібно 3 місяці, щоб відбулося перетравлення їжі. Недбалість годування п'явок може призвести до їх загибелі. Протягом тижня після годування у воду не можна додавати жодних сторонніх речовин [6]. Показано, що тип тваринної крові не має істотного впливу на продуктивність росту та виживання п'явок, але п'явки, яких годували курячою кров'ю, мали в 2,5 рази більшу репродуктивну ефективність порівняно з тими, яких годували кров'ю великої рогатої худоби [9]. При патологічному перебігу посттрофічного періоду МП можуть загинути [10].

Коли МП досягають необхідної маси (1,5-2 г), їх відсаджують на голодування терміном 3-4 місяці, щоб зробити придатними для проведення гірудотерапії, або після кількарізного годування і досягнення необхідного розміру, маси і віку використовують для розмноження (матки). Для цього маток попарно або по 4 особини поміщають у 3 л банки, заповнені водою. Задля підтримки активності п'явок та їх репродуктивної здатності потрібно забезпечити оптимальну температуру середовища, яка для копуляції та відкладання коконів становить +25-27°C [6].

Шлюбний період МП, коли відбувається спарювання, триває близько 1 місяця, після чого п'явок розсаджують для розмноження у маточники, що імітують природне середовище. Як маточник можна використовувати будь-яку ємність (наприклад, 3 л банки чи ящик), обладнавши її під своєрідний тераріум, де імітовано наземні умови (МП відкладають кокони на суші). На дно маточника кладуть вологий торф'яний ґрунт, який є сприятливим середовищем для МП і коконів, поверх торфу розміщують м'які мохові дернинки, що допоможе регулювати вологість ґрунту. Матки вільно пересуваються по ємності, роблять ходи і закопуються в торф. Прориваючи хід у ґрунті маточника, МП відкладає у нього кокон. Яйця розвиваються впродовж близько місяця, після чого зрілі кокони переносять у воду [11]. Тут виводяться маленькі молоді МП – нитчатки.

**Висновки.** При виборі оптимальних умов розведення МП у лабораторних умовах потрібно враховувати стадії їх життєвого циклу. Дотримання рекомендацій розведення МП може гарантувати отримання МП високої якості для медичного використання.

### Інформаційні джерела:

1. Sig A. K., Guney M., Uskudar Guclu A., Ozmen E. Medicinal Leech Therapy-an Overall Perspective. *Integr Med Res.* 2017. Vol. 6(4). P. 337-343. DOI: 10.1016/j.imr.2017.08.001.
2. Sobczak N., Kantyka M. Hirudotherapy in veterinary medicine. *Annals of Parasitology.* 2014. Vol. 60(2). P. 89-92.
3. Kirk R. G. W., Pemberton N., Serviant-Fine T. The Birth of Hirudiculture: Parisian Medicine, Leech Farming and the Transformation of Marshland in Nineteenth-Century France. *Environment and History.* 2024. Vol. 30(1). P. 77-103. DOI: <https://doi.org/10.3197/096734022X16384451127384>.
4. Büşra Arabacı. 'Pearls' of the Nineteenth-Century: from Therapeutic Actors to Global Commodities Medicinal Leeches in the Ottoman Empire. *Medical History.* 2023. Vol. 67(2). P. 128-147. DOI:10.1017/mdh.2023.17.
5. Sig A. K., Guney M., Uskudar Guclu A., Ozmen E. Medicinal Leech Therapy – an Overall Perspective/ *Integr Med Res.* 2017. Vol. 6(4). P. 337-343. DOI: 10.1016/j.imr.2017.08.001.
6. Swathy C. R., Anand P. K. V., Rahul H. Leech Farming: An Overview Over Leech Breeding and Multiplication. *International Research Journal of Ayurveda & Yoga.* 2023. Vol. 6(7), P. 63-66. DOI: <https://doi.org/10.48165/IRJAY.2023.6709>.
7. Kumar M., Manju R. Leech Farming in Natural Habitat: An Observational Report. *AYUHOME.* 2020. Vol. 7(1). P. 15-19. DOI: 10.4103/AYUHOME.AYUHOME\_18\_21.
8. Kumar M., Rani M. Natural Water Habitat is Best for Leech Farming: An Observation Pilot Study. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences.* 2018. Vol. 7(8). P. 1037-1048.
9. Manav M., Ceylan M., Büyükçapar H. M. Investigation of Reproductive Efficiency, Growth Performance and Survival of the Southern Medicinal Leech, *Hirudo verbana* Carena, 1820 Fed with Mammalian and Poultry Blood. *Anim Reprod Sci.* 2019. Vol. 206. P. 27-37. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2019.05.004.
10. Frolov A. K., Litvinenko R. O. Basic Morphofunctional Features of Pharmaceutic Leech (*Hirudo verbana* Carena, 1820) Tissues in Various Forms of Response after Hirudotherapeutic Procedures. *Annals of parasitology.* 2015. Vol. 61(1). P. 27-35.
11. Ceylan M., Çetinkaya O., Küçükkara R., Akçimen U. Reproduction Efficiency of the Medicinal Leech *Hirudo verbana* Carena, 1820. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences.* 2015. Vol. 15. P. 411-418.

## ПРИРОДНЕ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ ЯК ОБ'ЄКТ ДЕРЖАВНОЇ БЕЗПЕКИ

*Литвиненко Максим Віталійович, Логінова Марина Вікторівна*

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Розгортання громадського інтересу щодо правової свідомості, активність України у процесі євроінтеграції та серйозні загрози для національної безпеки вимагають проведення наукових досліджень сучасних проблем та пошуку відповідей на актуальні питання відповідного напрямку.

Навколишнє природне середовище, як невід'ємна складова екологічної системи України, безпосередньо впливає на здоров'я населення, тривалість їхнього життя та інші аспекти захисту та охорони здоров'я. Воно є ключовим



об'єктом захисту з точки зору державної безпеки, як передбачено, зокрема, у статті 16 Конституції України.

Отже, на нашу думку, потреба у теоретичному аналізі згаданих питань обумовлена не лише нагальною необхідністю у поглибленому науковому розгляді проблем державної безпеки, а також з метою встановлення взаємозв'язку між концепціями "державна безпека" та "навколишнє природне середовище" та їх сутністю.

У працях вчених не існує однозначного визначення поняття "навколишнє природне середовище". Однак, на нашу думку, наявні наукові дослідження надають підстави для обґрунтування власного розуміння цього поняття.

Слід додати, що з появою інтересу людства до збереження природи як середовища для життя людини при наявності швидкого науково-технічного прогресу, поняття "навколишнє природне середовище" поступово замінює поняття "природа". Це підтверджується етимологічною сутністю обох термінів, яка відображає їхню взаємодію та часткову тотожність.

За Д. Зекаловим, "навколишнє природне середовище" охоплює середовище, в якому існують живі організми, включаючи повітря, воду, ґрунт, природні ресурси, флору, фауну, людей, а також взаємозв'язок між ними. Він зауважує, що термін "довкілля" також часто вживається поряд із поняттям "навколишнє середовище", і вони не суперечать одне одному [1, с. 140].

Отже, ми аргументували визначення природного довкілля як середовища, що містить живі організми в певному просторі і складається з природних ресурсів, таких як вода, земля, повітря та інші. Крім того, слід зазначити, що поняття державної безпеки інтерпретується вченими, які досліджують цю галузь, по-різному.

Згідно з думкою А. Янчука, державна безпека є формою забезпечення національної безпеки, яка реалізується за допомогою державних інститутів через розвідувальну, контррозвідувальну та оперативно-розшукову діяльність. Її метою є захист державного суверенітету, незалежності, конституційного ладу, територіальної цілісності, економічного, науково-технічного та оборонного потенціалу України, а також державного управління та національних інтересів від зовнішніх і внутрішніх загроз. Ця позиція відображає сутність поняття державної безпеки найбільш комплексно і змістовно, однак конкретизація кола суб'єктів, що здійснюють заходи з її забезпечення, а також тих, хто становить загрозу для неї, залишається предметом обговорення [2, с. 345].

Позиція О. Вовка і В. Настюка щодо визначення поняття державної безпеки, адаптована до питання забезпечення прав і свобод людини і громадянина, вказує на те, що це складова частина національної безпеки, яка визначається станом захищеності державної влади, суверенітету, територіальної цілісності та громадської злагоди і забезпечується діяльністю державних органів, як законодавчих, так і практичних [3, с. 44], [4, с. 57]. Однак, на нашу думку, у тлумаченні сутності держави, особливо в контексті її безпеки, головну складову формує людський ресурс - громадяни.

Ми вважаємо, що взаємозв'язок між поняттям прав і свобод людини і громадянина та державною безпекою є очевидним. У випадку завдання шкоди певній державі, яка є гарантом прав і свобод людини і громадянина (включаючи право на здорове природне середовище для життя), можливе завдання шкоди навколишньому природному середовищу, що безпосередньо впливає на здоров'я населення.

Отже, питання забезпечення державної безпеки в сфері екології та природного середовища вимагає подальшого глибокого дослідження.

Результати цього дослідження підтверджують, що права громадян на чистоту природного середовища та відсутність загроз для здоров'я, як передбачено в Конституції України, вимагають подальшого вивчення навколишнього природного середовища як об'єкта державної безпеки України.

### **Інформаційні джерела:**

1. Зеркалов Д. В. Екологічна безпека: управління, моніторинг, контроль: посібник. Київ: КНТ, Дакор, Основа, 2007. 412 с.
2. Янчук А.О. Особливості вдосконалення нормативно-правового забезпечення державної безпеки України в сучасних умовах. Науковий вісник Львівського державного університету внутрішніх справ. Серія «Юридична». 2016. Вип. 1. С. 342–355.
3. Вовк О.О. Теоретико-правовий аналіз співвідношення понять державної та зовнішньої безпеки. Часопис Київського університету права. 2013. № 2. С. 43–48.
4. Настюк В.Я. Сучасні підходи до визначення сутності та поняття державної безпеки. Сучасний стан та перспективи розвитку сектору безпеки України: публічно-приватні аспекти: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 16 квітня 2015 р. Харків, 2015. С. 56–58.

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРАВА ГРОМАДЯН ТА ЇХ ЗАХИСТ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ**

*Майборода Анна*

Науковий керівник: *Логінова Марина Вікторівна*

<http://orcid.org/0000-0001-5608-9911>

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ м. Дніпро*

Захист екологічних прав громадян є однією з ключових складових сучасного правового регулювання, спрямованого на забезпечення стійкого розвитку та збереження навколишнього середовища. Екологічні права включають в себе право на безпечне для життя і здоров'я довкілля, право на доступ до екологічної інформації, право на участь у прийнятті екологічно значущих рішень та право на відшкодування збитків, завданих порушенням екологічного законодавства. Ці права є фундаментальними, адже від стану навколишнього середовища безпосередньо залежить якість життя людей, їх здоров'я та благополуччя.

В умовах зростання промислового виробництва, урбанізації та зміни клімату проблема захисту екологічних прав стає надзвичайно актуальною. Україна, як і багато інших країн, стикається з численними викликами в цій сфері, зокрема, недостатньою ефективністю правового регулювання, слабкістю механізмів контролю та низьким рівнем екологічної свідомості населення.

У сучасному світі захист екологічних прав громадян став глобальною проблемою, що потребує координації зусиль на міжнародному рівні. Міжнародні стандарти та нормативні акти відіграють ключову роль у забезпеченні єдиних підходів до охорони навколишнього середовища та захисту екологічних прав. Вони створюють правову базу, на яку можуть спиратися національні законодавства, та забезпечують механізми співпраці між державами.

Одним з перших міжнародних документів, що визнав екологічні права, була Стокгольмська декларація з навколишнього середовища (1972). Заключна декларація Стокгольмської конференції стала екологічним маніфестом, що підкреслив обмеженість земних ресурсів і необхідність їх захисту людством. Результатом Стокгольмської конференції стало створення у грудні 1972 року Програми ООН з навколишнього середовища, яка координує глобальні зусилля для сприяння стійкості та захисту природного середовища. [1]

2) Декларація Ріо-де-Жанейро з навколишнього середовища і розвитку (1992) розширила положення Стокгольмської декларації, ввівши принципи стійкого розвитку та закріпивши право громадян на участь у прийнятті екологічно значущих рішень Декларація проголошує право людей на здорове та плідне життя в гармонії з природою і закріплює суверенне право держав на розробку власних ресурсів відповідно до своєї політики у сфері навколишнього середовища і розвитку. Вона також вказує, що держави несуть відповідальність за забезпечення того, щоб їхня діяльність у межах юрисдикції або контролю не завдавала шкоди навколишньому середовищу інших держав або територій за межами національної юрисдикції. Декларація передбачає право на розвиток, яке повинно реалізовуватися для задоволення потреб нинішніх та майбутніх поколінь, і підкреслює, що для досягнення сталого розвитку захист навколишнього середовища має бути невід'ємною частиною процесу розвитку та не може розглядатися окремо від нього. [2]

Важливу роль у захисті екологічних прав відіграють міжнародні організації, такі як ООН. Вони розробляють нормативні акти, проводять моніторинг дотримання екологічних стандартів та надають рекомендації щодо їх впровадження. Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) займається координацією міжнародних екологічних ініціатив, розробляє рекомендації та проводить дослідження у сфері охорони довкілля. ЮНЕП також сприяє впровадженню міжнародних екологічних угод та конвенцій.

Екологічні права громадян є важливою складовою правової системи України, спрямованою на забезпечення сприятливих умов для життя та здоров'я населення. Проте, реалізація цих прав стикається з численними проблемами, які вимагають уваги та вирішення.

### *1. Недосконалість законодавчої бази*

Хоча Україна має розвинену систему екологічного законодавства, багато нормативно-правових актів є застарілими або мають суперечливі положення. Це створює проблеми у їх застосуванні та забезпеченні ефективного захисту екологічних прав. Наприклад, Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". [3] Потребує оновлення відповідно до сучасних міжнародних стандартів.

### *2. Відсутність належного контролю та нагляду*

Органи державного контролю та нагляду за дотриманням екологічних норм часто мають обмежені ресурси та недостатню компетентність. Це призводить до слабого контролю за діяльністю підприємств та інших суб'єктів, що можуть завдавати шкоди довкіллю. Корупція також є серйозною проблемою, яка підриває ефективність контролюючих органів.

### *3. Низький рівень екологічної свідомості населення*

Низька екологічна свідомість громадян призводить до пасивності у питанні захисту своїх екологічних прав. Багато людей не знають про свої права та механізми їх захисту. Це ускладнює реалізацію екологічних прав та участь громадян у процесі прийняття рішень.

Виходячи з вищесказаного, міжнародні стандарти та нормативні акти є необхідною основою для формування ефективної системи захисту екологічних

прав, а їх успішна імплементація на національному рівні вимагає злагоджених зусиль з боку держави, громадськості та міжнародного співтовариства.

### **Інформаційні джерела:**

1. Конференція ООН з навколишнього середовища. *uk.pastillainstitute.com*. URL: <https://uk.pastillainstitute.com/665-united-nations-conference-on-the-human-environment> (дата звернення: 22.06.2024).
2. Суєтнов Є. П. ДЕКЛАРАЦІЯ РІО-ДЕ-ЖАНЕЙРО ЩОДО НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА РОЗВИТКУ. *Dspace at NLU: Home*. URL: [https://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/18635/1/Suyetnov\\_189-190.pdf](https://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/18635/1/Suyetnov_189-190.pdf) (дата звернення: 22.06.2024).
3. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення 22.06.2024)

УДК 504.03:504.064:502.17

## **ОСНОВНІ ВПЛИВОВІ ФАКТОРИ, КРИТЕРІЇ ТА ПРИНЦИПИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РЕСУРСІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ**

*Маркіна Л.М., Іващенко Т.Г., Власенко О.В., Краснов І.С.*

*Державна екологічна Академія післядипломної освіти та управління*

В контексті сучасної економічної парадигми, питання збереження ресурсів і їх ефективного використання виявляються дуже актуальними, перспективними та надзвичайно важливими. Дослідження та статистичні дані показують, що ресурсний потенціал є обмеженим, навіть якщо деякі ресурси наявні у достатній кількості. Спроможність задоволення потреб суспільства пропорційна ступеню використання всіх існуючих ресурсів.

Вчені підкреслюють серйозні проблеми економічних систем у всьому світі у сфері забезпечення, споживання та збереження ресурсів. Аналіз багатьох аналітичних агентств підтверджує, що українська економіка є схильною до використання не найбільш ефективних методів реформування через великий запас природних ресурсів. Тому важливим завданням є вирішення проблеми побудови зв'язку між природними ресурсами, виробничим комплексом та економічним механізмом збереження ресурсів [1, 2].

Множинність факторів, що визначають ефективність та відповідність ресурсозберігаючої політики, різносторонність перетинів функціональних зв'язків між ланками, що забезпечують ресурсозбереження, потребують нових інноваційно-інвестиційних підходів, які мають властивості комплексності та системності.

Важлива роль ресурсозберігаючих процесів у межах окремої економічної системи вимагає не лише пошуку заходів для раціоналізації ресурсоспоживання, але й удосконалення та модернізації комплексної моделі ресурсозберігаючої економіки. При цьому підхід має бути побудований на урахуванні факторів, критеріїв і принципів ресурсозбереження на всіх рівнях управління, спрямованому на удосконалення існуючих управлінських структур.

Дослідження показали, що в сучасних умовах принципи, критерії та фактори ефективного використання ресурсів у промисловості суттєво змінилися, що вимагає перегляду економічного змісту методів ресурсозбереження. При розробці стратегії ресурсозбереження підприємство також повинно визначити основні фактори, які впливають на ефективність

використання методів і досягнення цілей в рамках їх ресурсно-орієнтованої діяльності.

Відповідно необхідно провести ретельний поточний і стратегічний аналіз діяльності, що включає:

- Аналіз обсягів виробництва та витрат ресурсів, включаючи склад і структуру використаних матеріально-технічних ресурсів.
- Оцінка динаміки змін у споживанні ресурсів з плином часу та у просторі.
- Визначення етапів та напрямків руху ресурсів у технологічному ланцюжку виробництва.
- Оцінка рівня обліку та контролю ресурсів.
- Вивчення рівня технічного оснащення виробництва та відсотка зносу основних виробничих фондів.

Необхідно відзначити, що існує велика кількість різноманітних елементів дослідження, які класифікуються та поділяються на різні групи, класи та системи згідно з різними науковими підходами. Серед цієї різноманітності виділимо та охарактеризуємо основні, ключові фактори, які впливають на підсистему ресурсозбереження і ресурсоспоживання.

Основні сфери економіки та раціонального використання матеріальних ресурсів поділяються на групи, що сприяють технічному або економічному розвитку. Технічний розвиток включає в себе: проектування та використання економічних типів засобів виробництва - мінімізацію відходів, зниження споживання паливно-енергетичних ресурсів, поліпшення характеристик обладнання та машин; удосконалення конструкції інструменту, зменшення маси технічних пристроїв, стандартизацію деталей та уніфікацію складових одиниць, забезпечення взаємозамінності вузлів та агрегатів, підвищення надійності деталей, підвищення технологічності та ергономіки обладнання, встановлення оптимальних технічних характеристик; модернізацію та впровадження стандартних технологічних процесів, використання уніфікованих технічних пристроїв, заміну рідкісних та дорогих матеріалів.

Економічний прогрес спрямований на удосконалення управління процесами, що включає розвиток міжгалузевої співпраці та спеціалізації, впровадження оптимальних методів контролю та планування на різних рівнях; застосування сучасних методів обліку матеріальних ресурсів, оцінка їх використання, прогнозування та планування потреб; зменшення втрат матеріальних ресурсів на всіх етапах виробничого циклу, дотримання технологічної дисципліни, впровадження міжнародних стандартів, підвищення культури виробництва, якості технологічних операцій та продукції.

Класифікація факторів прямого впливу дозволяє визначити область впливу кожного фактора, об'єкт впливу та можливий суб'єкт управління, що в свою чергу сприяє вибору найбільш адекватних методів управління для досягнення поставленої мети.

Наприклад, тривалість виробничого циклу є фактором прямого впливу. Скорочення тривалості циклу призводить до скорочення фінансового циклу, що в свою чергу призводить до підвищення ліквідності та коефіцієнта оборотності оборотних коштів підприємства.

Фактори непрямого впливу допомагають чітко визначити сферу їх впливу, виокремити характер впливу, визначити суб'єктів управління і методи управління, контролю, обліку та планування.

Проблема ресурсозбереження є складною і має мультиплікативний характер, охоплюючи різні аспекти, включаючи технічний, технологічний, економічний, фінансовий, зовнішньоекономічний, інноваційний, екологічний,

соціальний, адміністративний, нормативний та інформаційний. Тому державне управління ресурсозбереженням повинно охоплювати всі ці аспекти в комплексі.

У зв'язку із зростанням жорсткої конкуренції в умовах інноваційного розвитку економіки, існують всі підстави вважати, що розвиток промисловості на основі ресурсозберігаючого механізму є найбільш ефективним та оптимальним, спроможним створити значний потенціал для стійкого соціально-економічного зростання та підвищення конкурентоспроможності.

В наш час проблема ресурсозбереження та комплексного використання сировини для вітчизняної харчової промисловості набуває особливої актуальності та потребує швидких та адекватних дій для її вирішення. За статистичними даними, ефективність використання ресурсів під час переробки сировини у виробництві основної продукції залишається на рівні 20-35%, а решта перетворюється на відходи першого та другого порядку.

Процеси раціоналізації є ключовим критерієм для впровадження ресурсозберігаючих технологічних рішень, спрямованих на комплексні зміни виробничих систем та перехід від неефективних та витратних принципів до інноваційних методів, що дозволяють розширити виробничі системи з максимальним використанням всіх ресурсів та мінімальними втратами.

Ресурсозбереження на будь-якому рівні господарюючого суб'єкта економічної системи має сприяти базовому та комплексному розвитку з метою активізації технологічних, науково-технічних, виробничих, господарських та людських ресурсів та мінімізації економічних загроз.

Для забезпечення стабільності функціонування підприємства, досягнення фінансового успіху та прогресивного науково-технічного та соціального розвитку у контексті сучасних світових економічних та виробничих тенденцій, важливо постійно моніторити та коригувати стан правових, економічних, організаційних відносин, а також матеріальних та інтелектуальних ресурсів підприємства.

Для адаптації процесу інноваційних методів ресурсозбереження важливо використовувати спеціальні принципи адаптації, які сприяють ефективному розв'язанню проблем ресурсоспоживання.

Дослідження науково-методичних підходів у галузі економіки та раціонального використання ресурсів показали, що розробляються моделі та механізми управління ресурсозбереженням з використанням принципів ресурсо-заміщення, що адаптуються до сучасних умов промисловості.

Цей механізм має включати елементи та підсистеми, які допомагають мінімізувати дисбаланс цільових характеристик та показників управління ресурсно-орієнтованим розвитком підприємства.

Система управління повинна враховувати методи оцінки параметрів конкурентного середовища, вихідні та граничні цільові характеристики, алгоритм моніторингу та інструменти регулювання механізму ресурсозбереження.

Умови підприємства вимагають, щоб згадані принципи мали високу адаптивність до конкретних об'єктів, технологій, стандартів та інших важливих факторів зовнішнього та внутрішнього впливу.

Методи ресурсозбереження представляють собою комплексні технологічні прийоми, організаційно-економічні, соціальні та психологічні рішення для ефективного використання ресурсів на підприємстві. Ці методи базуються на заходах зміни обладнання та технологій, бізнес-проектів, економічних та управлінських рішень.

У кожній країні або регіоні необхідно розробити та впровадити стратегічний план ресурсозбереження у довгостроковій перспективі.

Дослідження показують зв'язок між корисним ефектом виробу та витратами за його життєвий цикл, від стратегічної ідеї до утилізації.

Основні фактори, критерії та принципи ефективного, інноваційного функціонування та сталого розвитку підприємств у стратегічному плані повинні бути реалізовані для вирішення виявлених відмінностей. В сучасних умовах, за свідченням багатьох джерел, існуючі системи управління ресурсами багатьох вітчизняних промислових підприємств не сприяють впровадженню нововведень і не створюють необхідних умов для реалізації інноваційних стратегій розвитку за встановленими критеріями, факторами і принципами ресурсозбереження. Ці показники є важливими в глобальному економічному контексті.

Для досягнення поставленої мети необхідно розв'язати завдання забезпечення сталого та інноваційного розвитку виробничих систем, враховуючи цільові характеристики якості управління та альтернативні стратегії ресурсозбереження.

У сучасному етапі розробки пропонується створити концептуальну модель, яка включатиме цілі, завдання, критерії, систему показників та принципи їх визначення, утворюючи єдину комплексну методологію та алгоритм дослідження. Вибрані регулятори механізму ресурсозбереження (цілі, принципи, критерії, фактори) забезпечують адаптивність структури та функціональності для стабільності та ефективності управління інноваційним розвитком ресурсозбереження. Важливим регулятором виявився фактор функціонально-параметричного регулювання.

Цей аспект охоплює прогресивні, послідовні та підтримуючі заходи, спрямовані на досягнення високої якості та інтенсивності використання наявних критеріїв і принципів управління збереженням ресурсів. Він гарантує стабільність використання ресурсів інноваційного характеру та галузевих цільових показників процесу збереження ресурсів.

Стратегія розвитку компанії у сфері збереження ресурсів і основні принципи управління збереженням ресурсів повинні належним чином враховувати характеристики об'єкту та рівні ухвалення управлінських рішень. Аналіз показує, що спрямованість розвитку системи використання ресурсів визначається вектором, який описується конкретними якісними та кількісними показниками. Динаміка розвитку об'єкта оцінюється за показниками ефективності використання ресурсів, а система управління - за рівнями збереження ресурсів.

У контексті ефективної та раціональної політики ресурсозбереження необхідно брати до уваги зміну витрат на інтелектуальні ресурси, які формуються відповідно до принципів економії ресурсів. Це сприяє досягненню мети та завдань у всіх аспектах управління: стратегічному, тактичному, оперативному, технічному та функціональному.

Використання цих підходів сприяє введенню чотирьох груп факторів у існуючі економічні системи та відповідні методи оцінки ресурсомісткості та управління витратами.

Одним із ключових напрямків діяльності у сфері ресурсозбереження є раціональна організація роботи з максимальним використанням відходів у господарському обігу.

Отже, використання цих наукових принципів у рамках усталеної системи критеріїв та факторів раціонального використання ресурсів у сучасному господарюванні є надзвичайно важливим. Специфіка розвитку галузевих

підприємств у контексті ресурсозбереження потребує системного аналізу, комплексного підходу та обґрунтування, що дозволить досягти практичної реалізації та впровадження заходів з ресурсозбереження на конкретних об'єктах управління.

### **Інформаційні джерела:**

1. Балджи М.Д. Організаційно-економічні засади комплексного природокористування на регіональному рівні: Монографія. Одеса : Атлант, 2010. 500 с.
2. Кучіна С.Е. Управління ресурсами підприємства: навч. Посібник. С.Е. Кучіна, О.М. Кітченко, С.В. Чернобровкіна. Харків: Стильна типографія, 2021. 227с
3. Інноваційна економіка : теоретичні та практичні аспекти : монографія. Вип. 2. за ред. Ковтуненко К.В., Є.І. Масленнікова. Херсон: Грінь Д.С., 2017. 906 с.
4. Ісмагілов Р.К. Фактори ресурсозбереження в сучасних умовах. Проблеми інноваційної економіки. 2012. № 4 (14). С. 60-66.
5. Дзядикивич Ю.В. Економічні основи ресурсозбереження. Навчальний посібник. Тернопіль: Вектор, 2015. 76с
6. Стратегічне управління : конспект лекцій для студентів всіх форм навчання. К.В. Пастух. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 60 с.
7. Багатовимірний аналіз соціально-економічних систем: навчальний посібник. В.С. Пономаренко, Л. М. Малярець. Харків : Вид. ХНЕУ, 2019. 384 с.

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ**

*Медведовська Я.С., Маслов Д. М.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Відповідно до сучасних вимог міжнародних стандартів, головна задача керівника будь-якого підприємства забезпечити належні сприятливі умови праці для робітників. Адже виконання будь-якої роботи протягом тривалого часу супроводжується стомленням організму, що в результаті є причиною зниження працездатності людини. Разом із фізичним та розумовим навантаженням на стомлення впливає також навколишнє виробниче середовище, тобто мікроклімат у якому протікає весь робочий процес.

Відповідно до визначення у [1], термін «мікроклімат виробничих приміщень» можна описати як певні умови внутрішнього середовища приміщень, що напряму впливають на теплообмін робітників з оточенням шляхом конвенції, кондукції, тепловипромінювання та випаровування вологи.

До показників мікроклімату середовища відносять температуру, відносну вологість, швидкість руху повітря та теплове випромінювання нагрітих поверхонь. Саме ці показники характеризують клімат всередині виробничих приміщень з яким людина взаємодіє у процесі трудової діяльності.

У роботі розглядаються такий параметр мікроклімату як температура. Питання вимірювання температури хвилювало людство ще за часів Візантії. Людство пройшло великий шлях від звичайного термометра до інтелектуальних датчиків, від унікального засобу вимірювання до пристрою повсякденного використання.



Термін «інтелектуальний» вказує на можливість технічного засобу приймати рішення на основі отриманого досвіду та сповіщати оператора про хід технологічного процесу та вимірювання.

Інтелектуальним датчиком називають датчик у який вбудований мікропроцесор. Також цим терміном називається прилад, що представляє собою багатofункціональний програмований вимірювальний засіб, що має інтерфейс.

Такі датчики окрім процесу вимірювання певного параметру мікроклімату, також мають змогу проводити самодіагностику своєї роботи, дистанційне редагування діапазону вимірювання, первинну обробку вимірювальної інформації, мають алгоритм контролю та управління.

До технічних особливостей таких датчиків відносять: зменшення спотворень вимірювальної інформації, збільшення надійності вимірювання, наявність ресурсів для зберігання інформації та постійного доступу до неї, можливість дистанційного управління та можливість інформування про критичний стан параметрів.

Окрім технічних переваг, потрібно також враховувати і економічні аспекти. Тут не все так гарно: вартість таких датчиків перевищує вартість звичайних датчиків. Але економія використання таких датчиків полягає у зменшенні витрат на їх обслуговування: завдяки самодіагностиці та більш рідкісними є повірочні випробування.

Сучасні інтелектуальні датчики температури є складовою сучасних вимірювальних інформаційних систем для моніторингу мікроклімату виробничих приміщень. Такі системи, що представлені на ринку, контролюють у комплексі і температуру, і вологість.

Вітчизняними прикладом такої системи є система віддаленого моніторингу температури та вологості від компанії AdVentX. Така система використовується у складських, виробничих приміщеннях та контролює роботу холодильного обладнання, гарантує своєчасне отримання повідомлення про проблеми, що виникають. Найбільшими клієнтами компанії є медична лабораторія «Сінево Україна», ТОВ «Торгова фірма «Рудь», ТОВ «Суші Хаус Україна» та ПрАТ «Звенигородський сироробний комбінат».

Система від AdVentX вирішує наступні питання:

- аварійне сповіщення у форматі SMS-повідомлення або E-mail у випадку виходу за встановлені межі параметрів;
- можливість одночасного доступу кількох користувачів до всіх функцій системи через мережу Internet з комп'ютера або смартфона;
- здатність ведення журналу реєстрації контрольованих параметрів і їх запис кожні 5 хвилин з глибиною архіву понад 5 років;
- можливість ведення журналу аварійних подій;
- наявність вбудованого графічного інструменту для аналізу даних;
- здатність генерування звітів у електронному форматі PDF;
- здатність до самодіагностики та сповіщення про її результати;
- висока точність цифрових датчиків температури 0,5°C та відносної вологості 3%. Система повністю відповідає вимогам ДСТУ ISO/IEC 17025 [2];
- зручність користування без додаткових програмних засобів, достатня лише наявність будь-якого WEB-браузера;
- шифрування даних відповідно до ДСТУ ISO/IEC 27002 [2].

Вартість такої системи складає від 12000 грн.

Інша українська компанія «Софтрон» пропонує професійне рішення для контролю температури та вологості фермосховищ, фармовиробництв, харчових виробництв, сушарок деревини, камер вирощування грибів, теплиць, інкубаторів, житлових приміщень, сховищ овочів та фруктів, друкарень, музеїв, книгосховищ, тощо. На відміну від попередньої система, компанія «Софтрон» надає клієнтам результати метрологічної атестації модулів вимірювання температури та вологості.

До найбільших клієнтів компанії можна віднести ФГ «ІНТЕГРОВАНІ АГРОСИСТЕМИ», ТОВ «УКРБІО», goodwine.ua та LLC Supply Geo (Грузія).

Вартість таких систем від 800 \$.

Дослідження значної кількості інформаційних вимірювальних систем температури та вологості показало, що сучасний ринок насичений інноваційними системами моніторингу мікроклімату. Основними їх перевагами є зручний інтерфейс для користувача, можливість підключення великої кількості пристроїв контролю, можливість встановлювати системи аудіо та світової сигналізації, відправка сповіщення через SMS-повідомлення, push-повідомлень або через E-mail у випадку критичних змін або найменшого виходу за межі заданого діапазону вимірювальних даних.

До основних недоліків таких систем відносять: не завжди ефективний діапазон вимірювання температури та вологості. У більшості випадків відсутність можливості забезпечення автономної роботи, велика кількість витратного матеріалу, трудомісткість підключення установки, надто велика вартість.

Здешевити такі системи, але при цьому не втратити якість допоможе платформа Arduino.

Розроблена у 2005 році як інструмент для студентів, Arduino стала революційним інструментом у сфері міжнародних електронних розробок. І зараз цю плату можна придбати за 30 \$. Усі схеми та вихідні коди доступні безкоштовно на умовах відкритої ліцензії.

Сьогодні налічується велика кількість цікавих розробок на базі Arduino, серед яких і алкотестери, світлодіодні куби, системи домашньої автоматизації, дисплеї для відображення Twitter-повідомлень та навіть набори для відбору матеріалу для аналізу ДНК.

Основною перевагою використання Arduino є зручне середовище розробки. Спеціалісту не потрібно витрачати багато часу на навчання або вивчення керівництва з роботи Arduino: навіть ті, хто не має досвіду роботи з електронними пристроями, можуть з легкістю розробляти прототипи, які будуть повноцінно функціонувати. Треба нагадати, що більшість популярних гаджетів представляють собою «чорні шухляди», тобто закриті та захищені патентами.

Також одним з важливих відмінностей мікроконтролера Arduino від аналогів – наявність попередньо прошитого завантажувача. Це дозволяє схемотехніку відмовитись від програматорів, за допомогою яких відбувається завантаження коду. На платі також є USB порт, що робить роботу з Arduino ще більш простою.

Компанія «Arduino Software» пропонує мікросхеми з різними мікропроцесорами, серед яких найбільш популярними є ATmega328. Саме з цих причин був обраний цей мікроконтролер у якості апаратного середовища розробки і він входить до базового набору Arduino. Такий набір можна придбати на сайтах магазинів Amazon або Elecrow. Ціна такого набору коливається у межах 10 \$.

Обраний DHT22 серед інших представників датчик температури та вологості не входив до базового набору Arduino. Діапазон вимірювання у такого датчика

наступний: для вологості – від 0 до 100 % з точністю від 2 до 5 %, а для температури – від -40 до 125 °C з точністю плюс-мінус 0,5 °C. Такий датчик також можна придбати на просторах магазину Amazon і його вартість коливається від 9 до 12 \$.

Таким чином, всього за 30 \$ (елементи плюс доставка) отримуємо простий та відносно не дорогий набір для реалізації інформаційної вимірювальної системи для вимірювання температури та вологості на основі мікроконтролера. Тобто всі елементи для створення сучасної інформаційної вимірювання та контролю мікроклімату виробничого приміщення.

Усі дані можна виводити на LCD 1602, що являє собою модуль який також входить до базового набору, або на екран монітору через вбудоване програмне забезпечення. Також усі дані записуються як масив чисел, що сприяє їх зручному майбутньому використанню іншими програмами.

Відповідно до накопичених даних можна будувати графіки температури та вологості.

Також можна розробити окремий додаток для смартфона зі зручним та яскравим інтерфейсом для демонстрації виміряних даних. На офіційному сайті Arduino мається вже безліч готових рішень для поставленої задачі.

У базовому наборі також є лампочки які також можна використати як сигнальні елементи, що можуть загоратись при виході показів за встановлений діапазон вимірювання.

Таким чином дана система має великі перспективи для доопрацювання у майбутньому.

Розроблена система є гнучкою і може постійно дороблюватись та удосконалюватись. А похибку та надійність даної системи можна збільшити за рахунок збільшення датчиків.

### Інформаційні джерела:

1. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 р. №42. 12 с.
2. ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT). [На зміну ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017, IDT); чинний від 2021-01-01]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
3. ДСТУ EN ISO/IEC 27002:2024. Інформаційна безпека, кібербезпека та захист конфіденційності. Заходи забезпечення інформаційної безпеки (EN ISO/IEC 27002:2022, IDT; ISO/IEC 27002:2022, IDT). [На зміну ДСТУ EN ISO/IEC 27002:2022 (EN ISO/IEC 27002:2017, IDT; ISO/IEC 27002:2013 including Cor 1:2014 and Cor 2:2015, IDT); чинний від 2024-01-12]. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2024.
4. Banzi M., Shiloh M. Getting Started with Arduino. Third Edition. Sebastopol, CA: Maker Media, 2014. 245 p. URL: [https://www.esc19.net/cms/lib011/TX01933775/Centricity/Domain/110/make\\_gettingstartedwitharduino\\_3rdedition.pdf](https://www.esc19.net/cms/lib011/TX01933775/Centricity/Domain/110/make_gettingstartedwitharduino_3rdedition.pdf)
5. Blum J. Exploring Arduino: Tools and Techniques for Engineering Wizardry. Wiley. John Wiley&Sons, LTD, 2019. 336 p. URL: [https://mirzaproject.ir/\\_files/En/Wiley.Exploring.Arduino.Jul.2013.pdf](https://mirzaproject.ir/_files/En/Wiley.Exploring.Arduino.Jul.2013.pdf)
6. ДСТУ 2709-94. Державна система забезпечення єдності вимірювань. Автоматизовані системи керування технологічними процесами. Метрологічне

- забезпечення. Основні положення. [Чинний від 1995-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держстандарт України, 1994. 10 с.
7. Стайнер К. Тотальна автоматизація. Як комп'ютерні алгоритми змінюють світ. Київ: Наш Формат, 2018. 280 с.
8. Monk S. Programming Arduino: Getting Started with Sketches, Third Edition. McGraw-Hill, 2023. 176 p.

## ОЦІНКА ПОЖЕЖНОЇ ОБСТАНОВКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОГНОЗУВАННЯ

*Богатов О.І., Нагоркін Я. В.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Забезпечення пожежної безпеки на території України, регулювання відносин у цій сфері органів державної влади, органів місцевого самоврядування та суб'єктів господарювання і громадян здійснюються відповідно до Кодексу цивільного захисту України [1], інших законів України, нормативно-правових актів Кабінету Міністрів України та центральних органів виконавчої влади.

Відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 16.12.2015 № 1052 «Про затвердження Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій» одним із головних завдань ДСНС України є реалізація державної політики у сфері пожежної та техногенної безпеки.

Для більшості підприємств основні вимоги пожежної безпеки містять такі нормативно-правові акти [2].:

- Правила пожежної безпеки України від 30.12.2014 № 1417; НАПБ А.01.001-2014 (далі – Правила № 1417);
- Правила улаштування електроустановок, затверджені наказом Міненерговугілля від 21.07.2017 № 476;
- Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів, затверджені наказом Мінпаливенерго від 25.07.2006 № 258;
- НПАОП 40.1-1.32-01 «Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок»;
- НАПБ В.01.056-2013/111 «Правила будови електроустановок. Пожежна безпека електроустановок. Інструкція»;
- Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників, затверджені наказом МВС від 15.01.2018 № 25;
- ДБН В.2.5-56:2014 «Системи протипожежного захисту»;
- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги»;
- ДСТУ ISO 23601:2019 «Ідентифікація безпечності. Знаки на планах евакуації»;
- ДСТУ EN ISO 7010:2019 «Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки».

Результати щорічного моніторингу стану з пожежами й наслідків від них в Україні свідчить, що статистика пожеж та наслідків від них значною мірою є відбитком стану економіки держави, політичних, соціальних і демографічних

процесів, що відбуваються у суспільстві, як наслідок, ситуація з забезпеченням пожежної безпеки залишається складною.

У 2022 році сталося 32 пожежі (без урахування пожеж, що виникли внаслідок воєнних дій), що майже у 2,5 рази менше ніж за 2021 рік, а збитків державі нанесено на 4,95 млн грн більше ніж за попередні три роки. Найбільша кількість пожеж виникла на об'єктах освіти у місті Києві (9 пожеж, збитків на 11,8 млн. грн.) [3].

Найбільш поширеними причинами виникнення пожеж на об'єктах освіти, як й у попередні роки, залишається несправність устаткування (34 %) та невстановлені причини (28 %), а також необережне поводження з вогнем (16 %) та порушення правил експлуатації (13 %).

Значне збільшення кількості пожеж спостерігається у період ускладнення погодних умов та низьких температур повітря, що виникають внаслідок експлуатації несправних приладів опалення та саморобних нагрівальних приладів [3].

Головними причинами виникнення НС техногенного характеру залишаються: порушення правил дорожнього руху, незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, ігнорування вимог пожежної безпеки тощо.

Тому однією з основних задач є попередження пожежі, а у разі виникнення останньої – успішна і ефективна боротьба з нею і її наслідками. З метою запобігання виникненню надзвичайної ситуації від пожежі розробляються заходи по запобігання пожежі і здійснюється довгострокове прогнозування надзвичайної ситуації, а у разі виникнення пожежі здійснюється оперативне прогнозування пожежної обстановки, а результатами якого виконуються рятувальні і інші невідкладні роботи [3,4].

Метою досліджень є спрощена (особливо у випадку довгострокового прогнозу) оцінка для підрозділів місцевої пожежної охорони оцінка пожежної обстановки по результатам прогнозування, яке може бути попереднім (довгостроковим) або оперативним – після аварії або вибуху.

Під пожежною обстановкою розуміють масштаби і (або) щільність ураження населених пунктів, об'єктів господарської діяльності (ОГД) і лісових масивів, які впливають на життєдіяльність населення, роботу промислових підприємств та проведення аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт.

Розрізняють наступні різновидності пожеж: окремі, масові, суцільні, вогняний шторм, лісові, степові, торф'яні, тління, горіння в завалах. Пожежа характеризується видом, масштабом і (або) щільністю, розвитком (швидкістю) покриття, тепловою радіацією, тривалістю горіння, температурою повітря, зоною задимлення і інше. Масштаби і характер пожеж в населених пунктах, на об'єктах господарської діяльності (ОГД), лісових масивів залежать від об'єкту ураження вогнем, від пожежної небезпеки ОГД, характеристики району пожежі, метеорологічних умов та інших чинників.

Пожежна небезпека ОГД залежить від матеріалів, які використовувались при будівництві об'єктів і у відповідності до ДБН В.1.1-7-2002 будинки і споруди поділяються на 8 ступенів вогнестійкості – I, II, III, IIIа, IIIб, IV, IVа, і V ступені.

Здатність несучих конструкцій протистояти вогню без обвалювань, прогинів, тріщин і отворів, через які проникають продукти горіння визначається межею вогнестійкості в годинах.

З метою запобігання виникненню надзвичайної ситуації від пожежі розробляються заходи по запобігання пожежі і здійснюється довгострокове прогнозування надзвичайної ситуації, а у разі виникнення пожежі здійснюється

оперативне прогнозування пожежної обстановки, за результатами якого виконуються рятувальні і інші невідкладні роботи [4].

Оцінку пожежної обстановки виконують по результатам прогнозування, яке може бути попереднім (довгостроковим) або оперативним – після аварії або вибуху [5,6].

В ході попередньої (довгострокової) оцінки визначається можливість локалізації суцільних пожеж, розраховують сили і засоби для основних видів робіт протипожежної служби, а також визначається забезпеченість водою для гасіння пожеж.

Для довгострокового прогнозування пожежної обстановки в населених пунктах враховується характер забудови по ступеню вогнестійкості і кількості поверхів, а також щільність забудови і визначається приведені пожежне навантаження

При оперативній оцінці пожежної обстановки визначають зони суцільних пожеж, протяжність фронту вогню в осередках ураження і кількість протипожежних сил, необхідних для ліквідації пожеж. Така оцінка пожежної обстановки здійснюється після виникнення пожежі по початковим даним або по даним пожежної (спеціальної) розвідки.

За результатами оцінки пожежної обстановки на план міста (населеного пункту) наносяться важливі об'єкти, основні джерела протипожежного забезпечення і під'їзди до них, можливі зони суцільних пожеж і вогняних шторнів, розміщення протипожежних сил, організацію взаємодії з іншими силами та органами управління з питань цивільної оборони та цивільного захисту.

Доцільніше за все розрахунки по оцінці пожежної оперативної обстановки виконувати в залежності від ступеня ураження міста, населеного пункту або об'єкта

Приведені методики оцінки пожежної обстановки, яка може скластися у разі надзвичайних ситуацій на об'єктах господарської діяльності а також прикладі їх використання. На основі цієї оцінки можливо визначити потребу в протипожежних силах, необхідну кількість засобів пожежогашіння (води), вплив пожежі на стан здоров'я людей.

Приведені розрахунки використовуються в навчальному процесу в ХНАДУ при проведенні практичних занять зі студентами по оцінки пожежної обстановки.

Таким чином, підвищення ефективності аварійно-рятувальних робіт вимагає здійснення як попередньої (довгострокової на рівні підрозділів місцевої пожежної охорони), так і оперативної (безпосередньо після аварії або вибуху) оцінки пожежної обстановки.

### **Інформаційні джерела:**

1. Закон України "Кодекс Цивільного захисту України". – К.Голос України, 06.03.1993.(додаток – 24.03.1999р)
2. Про стан пожежної та техногенної безпеки на об'єктах освіти, що належать до сфери управління МОН, у 2022 році. URL:<https://osvita.ua/legislation/other/88313/>
3. Правила пожежної безпеки. URL:<https://pro-op.com.ua/article/710-pravila-rojejno-bezpeki-v-ukran>
4. Обрусник О. О., Погорілий Т. Р. Оцінка пожежної обстановки по результатах прогнозування / Матеріали Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Метрологічні аспекти

прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах», Х.: ХНАДУ, 1-2 листопада 2018 р. – С. 156-160.

5. Оцінка пожежної обстановки URL:[https://pidru4niki.com/14990528/bzhd/otsinka\\_pozhezhnoyi\\_obstanovki](https://pidru4niki.com/14990528/bzhd/otsinka_pozhezhnoyi_obstanovki)
6. Прогнозування та оцінка пожежної обстановки на об'єктах. URL:<https://studfile.net/preview/7235263/page:28/>

## PERSPECTIVES OF IT IN AVIATION

*Artur Nikolaienko*

*National Aviation University, Kyiv, Ukraine*

**Abstract.** The article presents the main global trends. The aviation industry is experiencing a significant transformation driven by advancements in software and technology, such as autonomous flight systems, artificial intelligence (AI), and machine learning (ML). These innovations enhance flight safety, optimize aircraft maintenance, and improve pilot training, offering new opportunities for operational efficiency. AI algorithms revolutionize weather forecasting by analyzing real-time meteorological data, providing accurate predictions and optimal flight routes. Additionally, 3D printing reduces manufacturing lead times and costs, enabling flexible production of complex aircraft parts.

**Keywords:** IT, AI, ML, aviation, analysis.

**Introduction.** In the global world, the IT sector is one of the drivers of socio-economic development. The aviation industry has not been left out of these global trends, and the IT market is a generator of new opportunities for increasing efficiency and improving flight safety. From advanced flight control systems to real-time weather monitoring, IT solutions have revolutionized flight safety. Thanks to predictive analytics and machine learning algorithms, airlines can identify potential maintenance issues in advance, reducing the risk of in-flight accidents and increasing operational reliability. With continued progress and innovation, the role of software and technology will continue to expand, paving the way for a safer, more efficient and innovative future in the aviation industry [1].

The purpose of this article is to analyze the impact of global IT trends on the development of the aviation sector.

The article uses general scientific methods of analysis and synthesis, systematization and comparison.

The information base of the article is based on scientific articles by Ukrainian and foreign authors, and Internet resources.

**Results.** The role of software and technology in the aviation industry is continuously increasing. Innovations such as autonomous flight systems, hybrid and electric aircraft, artificial intelligence (AI), and machine learning (ML) are opening new opportunities for this sector. The implementation and active development of these technologies are crucial for the future success of the industry.

We believe AI has the potential to revolutionize the aviation industry. It can be used to enhance flight safety, optimize aircraft maintenance, train pilots, and more. The aviation sector, which has always strived for innovation and technological advancement, is currently undergoing profound changes thanks to AI implementation.

AI algorithms are transforming weather forecasting models, allowing airlines to predict and mitigate the impact of adverse weather conditions on flights. By analyzing vast amounts of meteorological data in real time, AI provides accurate forecasts and suggests optimal flight routes, minimizing disruptions and ensuring passenger safety even in unpredictable weather conditions [2].

To successfully analyze and utilize data, a significant amount of information must be collected using sensors and intelligent technologies. For instance, airplanes are equipped with numerous sensors that continuously monitor components such as engines, wings, landing gear, avionics, etc. Machine learning and data analytics are used to detect engine faults, improving flight safety and allowing airlines to save money in the long run.

An important stage in the implementation of IT solutions in aviation is 3D printing. The aviation industry was one of the first to adopt 3D printing and continues to use it for manufacturing spare parts, which reduces costs, shortens order fulfillment times, and allows for more flexible design and development methods. Interior elements such as cabin brackets, ventilation ducts, and air distribution systems, as well as engine components including nozzles, exhaust pipes, and certain combustion chamber elements, can be produced using 3D printing.

In 2023, the market size for 3D printing in the aerospace and defense sectors was estimated at USD 3.04 billion, and by 2028, it is expected to reach USD 7.37 billion. Airbus, Boeing, Aerojet Rocketdyne Holdings Inc., General Electric Company, and Safran SA are the major players in this segment [3].

Another emerging trend is blockchain. Nearly all industries are experimenting with blockchain, and aviation is no exception. Currently, blockchain is most commonly used in aircraft manufacturing. Airbus is implementing blockchain-based solutions in its supply chain and procurement departments, hoping to facilitate faster and more secure transactions and enhance efficiency throughout the supply chain.

Transparent maintenance logs: Every aircraft component, from engines to tiny screws, can be assigned a unique blockchain identifier. This ensures that every maintenance operation is recorded transparently and can be verified for authenticity, leading to improved aviation safety. Blockchain provides access to all operational data in real time, facilitating timely decision-making, potentially reducing annoying flight delays, and ensuring aircraft safety and readiness for flights.

**Conclusion.** AI and ML-based solutions are gaining increasing importance, while the integration of 3D printing reduces design and development timelines. Concurrently, the proportion of companies utilizing blockchain in aircraft manufacturing is rising.

The integration of AI and ML into aviation holds enormous potential, but it also involves challenges that must be addressed to ensure safe and responsible implementation. These challenges include data privacy issues, compliance with regulatory requirements, ethical considerations, and the need for ongoing training and education. By collaborating with stakeholders, investing in research and development, and prioritizing safety and ethical considerations, the aviation industry can fully harness the potential of AI to shape the future of air travel.

Thus, the prospects for IT in aviation are multifaceted and transformative, offering unprecedented opportunities to enhance safety, efficiency, and passenger service quality. With continuous development and innovation, the role of software and technology will continue to grow, paving the way for a safer, more efficient, and innovative future for the aviation industry.



## References

1. Simakhova, A., & Nikolaienko, A. (2022). Impact of global challenges on the national IT segment. *Problems of system approach in the economics*, 3(89), 38-42, doi: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2022-3-6> (in Ukrainian).
2. FutureWebAI. AI in Aviation: Transforming Safety and Efficiency in Air Travel. Available at: <https://medium.com/@futureaiweb/ai-in-aviation-transforming-safety-and-efficiency-in-air-travel-c926df70f79c>
3. Karina, M. 5 Top Technology Trends in Aviation Industry. Available at: <https://baatraining.com/blog/5-top-technology-trends-in-aviation-industry>

## ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ЗРОСТАЮЧИХ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В УКРАЇНІ

*Носик Данило*

*Науковий керівник: Логінова Марина Вікторівна*

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ м. Дніпро*

<http://orcid.org/0000-0001-5608-9911>

Сучасний світ стоїть перед серйозними викликами у галузі охорони навколишнього середовища, які впливають на життя людей та екосистем у всьому світі. Україна, як частина міжнародного співтовариства, не залишається осторонь цих проблем, адже наша країна також зазнає наслідків зміни клімату, знищення біорізноманіття, забруднення повітря та водних ресурсів. Забезпечення екологічної безпеки стає невідкладною задачею для України, оскільки це визначає сталість економічного та соціального розвитку країни, здоров'я населення та майбутнє нашої планети. Зростання екологічних проблем потребує від нас комплексного підходу та ефективних заходів з міжнародного співробітництва та внутрішніх ініціатив для збереження природних ресурсів та забезпечення сталого розвитку.

Процеси глобалізації та суспільних трансформацій значно підвищили важливість збереження довкілля і стали примусом для України вжити невідкладних заходів. Протягом тривалого періоду економічний зростання країни був супроводжуваний нерівноважною експлуатацією природних ресурсів та низькою увагою до питань охорони довкілля, що перешкоджало досягненню збалансованого і сталого розвитку. Україна, як і багато інших країн, стикається зі складними екологічними проблемами, які включають забруднення повітря, водойм та ґрунтів, втрату біорізноманіття, неефективне використання ресурсів та недостатність охорони природних територій. Наприкінці 20-го і на початку 21-го століття країна пережила значні зміни у політичному, економічному та соціальному вимірах, що вплинули на підходи до охорони довкілля та стали зазначеним вище негативним явищем.

Першопричинами екологічних проблем в Україні є наступне:

1. Підпорядкованість екологічних пріоритетів економічній доцільності, що часто призводить до недооцінки екологічних аспектів у прийнятті економічних рішень.

2. Невраховання наслідків для довкілля у законодавчих та нормативно-правових актах, що створює прогалини у правовій базі для ефективного захисту природи.

3. Переважання ресурсо- та енергоємних галузей у структурі економіки, які часто мають негативний вплив на довкілля через високий рівень викидів та споживання природних ресурсів.

4. Фізичне та моральне зношення основних фондів у всіх галузях національної економіки, що може призводити до застаріння технологій та погіршення екологічних показників виробництва. Ці проблеми вимагають комплексного підходу та системних заходів для забезпечення сталого розвитку та збереження природних ресурсів України.

Україна приділяє значну увагу правовому регулюванню охорони навколишнього середовища. Основними нормативно-правовими актами, що регулюють цю сферу, є:

1) *Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища"*, який встановлює загальні принципи охорони природи, права та обов'язки суб'єктів господарювання, механізми екологічного контролю та відповідальність за порушення екологічного законодавства. [1] Основні принципи закону спрямовані на забезпечення сталого розвитку та покращення якості довкілля для майбутніх поколінь. Важливою частиною законодавства є інтеграція з міжнародними стандартами та зобов'язаннями, що сприяє співпраці з іншими країнами у сфері охорони навколишнього середовища. Реалізація цього закону вимагає системного підходу та активної участі громадськості, державних органів та бізнесу для досягнення спільних цілей збереження природи та сталого розвитку країни.

2) *Закон України "Про відходи"*, що регулює виробництво, обіг, обробку, зберігання та утилізацію відходів, сприяючи зменшенню негативного впливу на довкілля. [2] Цей закон встановлює важливі принципи управління відходами, включаючи їх зменшення на початку життєвого циклу продуктів, повторне використання та переробку відходів, а також безпечно зберігання і утилізацію за найсучаснішими технологіями. Основна мета закону полягає в створенні ефективної системи управління відходами, яка б сприяла збереженню ресурсів і зменшенню відходів, що потрапляють до навколишнього середовища. Він визначає відповідальність суб'єктів господарювання за їхню діяльність у сфері відходів і встановлює механізми контролю за їх виконанням.

3) *Закон України "Про природно-заповідний фонд України"*, який визначає правові та екологічні основи створення, охорони та використання природно-заповідного фонду. [3] Цей закон є основоположним інструментом для збереження біорізноманіття, забезпечення екологічної стабільності та розвитку екологічно свідомого громадянського суспільства.

Виходячи з вищесказаного, нормативне забезпечення екологічної безпеки в Україні базується на ряді ключових законодавчих актів та міжнародних документів, спрямованих на збереження природних ресурсів і забезпечення сталого розвитку. Виконання цих нормативних актів вимагає комплексного підходу, активної участі всіх зацікавлених сторін і співпраці на міжнародному рівні для досягнення загальних цілей екологічної безпеки та сталого розвитку.

### **Інформаційні джерела:**

1. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> ( дата звернення 22.06.2024)
2. Закон України "Про відходи" <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text> ( дата звернення 22.04.2024)
3. Закон України "Про природно-заповідний фонд України" <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-12#Text> ( дата звернення 22.06.2024)

## БЕЗПЕКА ВВЕДЕННЯ РЕЗЕРВНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ МАЛОПОТУЖНИХ СПОЖИВАЧІВ

*Немченко Юрій Владиславович*

*Український державний університет імені Михайла Драгоманова*

Однією із основних характеристик якості функціонування електроенергетики є безперебійне постачання енергії споживачам з дотриманням існуючих якісних показників. Порушення стабільності постачання електричної енергії або невідповідність енергії вимогам стандарту є причиною збоїв у роботі промислових підприємств, пошкодження виробничого та побутового обладнання, що завдає істотних економічних збитків як споживачам так і постачальникам електричної енергії.

Енергосистема України системно зазнає ушкоджень в наслідок масованих атак. За одну ніч 22 березня 2024 року країна втратила велику частку генерації, що призвело до формування дефіцитну генерованої енергії до 2 ГВт. Основного руйнування зазнали генеруючі потужності, що виконували роль маневрових джерел енергії. Це в значній мірі ускладнило маневрові можливості енергосистеми в цілому та можливість використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) зокрема. Ризики чергових ракетних атак на об'єкти централізованої енергетики України залишаються актуальними і в подальшому. В таких умовах витратити кошти для відновлення ушкоджень енергосистеми є не доцільним, через велику ймовірність повторного руйнування.

У світовій практиці енергетика подолавши період централізації, спрямувала технологічний пошук розвитку розумних децентралізованих мереж (smart grid). Такий підхід дозволяє здійснити перехід від централізованої до децентралізованої енергосистеми, в якій «розвиваються» центри генерації, комунікації та транспортування енергії, і в значній мірі формується мала генерація для власних потреб. Лише нестача генерації на власних ресурсах, змушує споживачів отримувати енергію з централізованої системи. Водночас, надлишки генерації на власних установках можна або самостійно акумулювати, або віддавати в централізовану енергосистему. Розбудова такої енергосистеми дозволяє зменшити витрати на транспортування енергії, та управління енергопотоками. Водночас створюються стимулюючі передумови для розбудови систем накопичення енергії. Уже визнано, що пріоритетним напрямком стабілізації енергосистеми України, повинно стати її трансформація в напрямку формування *розподіленої енергосистеми* на основі використання локальних поршневих та газотурбінних генеруючих систем малої потужності, ВДЕ з використанням сучасних систем накопичення енергії та інтелектуальних мереж розподілу енергії.

Більшість сучасних підприємств, організацій та приватних споживачів суттєво залежать від наявності електричної енергії. За роки активної фази війни, більшість споживачів придбали обладнання та організували власні системи автономного електропостачання в періоди відключень в енергосистемі. Якщо великі компанії підключення автономного живлення реалізували відповідно до вимог правил облаштування електроустановок, то більшість споживачів малих офісів та приватних осель, застосовують саморобні «винаходи», які часто стають причиною аварій та пожеж. Найбільш поширений спосіб підключення альтернативного енергопостачання до споживача є використання шнура вилка-вилка. Технологічно такий підхід дозволяє забезпечити живлення від резервного джерела. Проте в момент відновлення основного електропостачання слід вчасно здійснити переключення споживача. І тут людський фактор не завжди спрацьовує.

Існує достатньо багато різних схем введення резерву енергопостачання. Для малопотужних споживачів системи введення резерву можна поділити на дві групи: ручні та автоматичні. Головне завдання систем введення резерву енергопостачання полягає у розмежуванні мережі споживача, мережі енергопостачальної компанії та мережі резервного енергопостачання і недопущення їх одночасної активації.

Систему ручного вводу резервного енергопостачання доцільно застосовувати у випадку коли відсутня критична залежність обладнання від наявності електричної енергії. З цієї метою використовуються *двополюсні перемикачі* типу: I-O-II, 2-пол., 25А/230В (рис.1), які здійснюють повне переключення споживача або до зовнішнього джерела енергопостачання (енергокомпанія) або до автономного джерела. Головна перевага застосування такого приладу – неможливість одночасного включення живлення від двох джерел живлення. У випадку коли споживач має три провідну однофазну мережу (фаза, нуль та заземлюючий контур), використовують триполюсний пристрій, який здійснює переключення всіх провідників.

Систему автоматичного вводу резерву енергопостачання використовують у випадках коли споживач має обладнання або технологічні процеси, які не допускають зупинки і критично залежить від наявності електричної енергії (енергозалежні котли, холодильне обладнання та ін.). Розглянемо типову систему вводу резерву енергопостачання.

Головне завдання автоматичного вводу резерву, забезпечити безпечне переключення живлення споживача з стаціонарного до резервного джерела живлення. Активація АВР забезпечує включення однієї з альтернативних мереж постачання енергії. Час спрацювання автоматики залежить від використовуваного обладнання.

Схема АВР передбачає три робочих положення реверсивного перемикача:

I – перше – струм подається від основної мережі;

0 – (нульове) – живлення від споживача відключено;

II – друге – споживач отримує живлення від резервного джерела.

Під час відключення електричної енергії відбувається:

- відключається автомат від магістральної мережі;
- положення рубильника переходить у положення 2 (живлення від резерва);
- автоматично вимикається навантаження;
- відбувається запуск резервної електростанції (за наявності такої функції у генератора);
- від резерву струм надходить до споживачів.

Відновлення постачання енергії в мережі енергопостачальної компанії, послідовність дій пристрою відбувається у зворотній послідовності.



Рис. 1. Ручне введення резерву

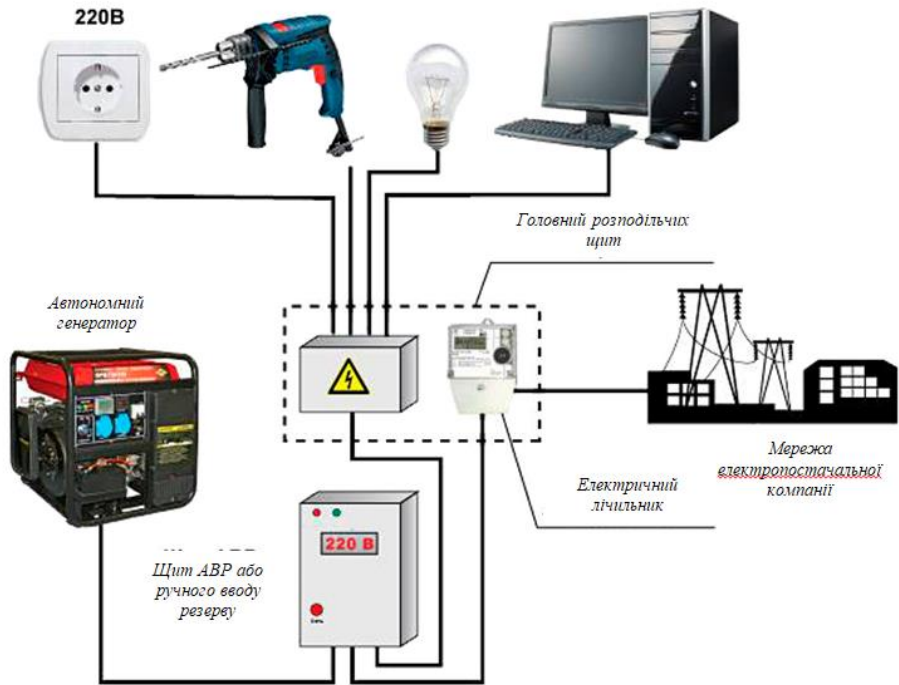


Рис. 2 Система вводу резерву енергопостачання

Отже, з метою уникнення аварійних та загрозових ситуацій для людини, доцільно використовувати системи вводу ручного або автоматичного резерву. Вибір системи аргументується структурою енергоспожиття клієнтом мережі. Налаштування системи АВР враховує технічні характеристики використовуваного обладнання та потребами і можливостями користувачів.

### Інформаційні джерела:

1. Введення резерву. Управління введенням резерву за допомогою реле вибору фаз URL: <https://oselia.pp.ua/2023/01/16>
2. АВР для бензинових і дизельних генераторів URL: <https://220volt.com.ua/news/avr-dlya-benzinovich-i-dizelnih-generatorov/>
3. Щит автоматичного введення резерву АВР-200-10А URL: [https://ecshop.com.ua/ua/p139872-shchit\\_avtomaticheskogo\\_vvoda\\_rezerva\\_avr-200-10a](https://ecshop.com.ua/ua/p139872-shchit_avtomaticheskogo_vvoda_rezerva_avr-200-10a)

## INTEGRATION OF THE UKRAINIAN POWER SYSTEM INTO THE PAN-EUROPEAN POWER SYSTEM: CURRENT PROBLEMS AND PROSPECTS

*Ogloblina Viktoriia, Zagorodnii Serhii*

*Engineering Institute of Zaporizhzhia National University*

The Ukrainian state has chosen a pro-European development vector and is actively moving towards integration into the pan-European space, as evidenced by the ongoing process of Ukraine's accession to the EU and a number of changes and reforms. One of the key processes that began more than 6 years ago is the creation of a national energy market and its gradual integration into the European energy market.

An important step on this path was Ukraine's connection to the European Energy System in February 2022, which has now opened up opportunities for balancing the country's energy system, especially during periods of energy shortages, by importing/exporting electricity from Europe, which is definitely the right decision. However, at the same time, Ukraine is lagging behind in the process of increasing the share of RES in the energy sector, due to the incomplete process of forming an energy market within the country and an outdated approach to balancing the energy grid, where RES generation is turned off during energy shortages, instead of being used as a full-fledged player [1].

Ukraine suffered significant losses during Russia's full-scale invasion, which significantly affected its economy and social sphere. The country's recovery from the war requires comprehensive strategies and actions to achieve sustainable economic development. In the field of economic recovery and reform, scientists have conducted numerous studies, including analysis of foreign experience, research of internal economic processes and the impact of external factors on the economy.

Today, Ukraine's energy system is facing extremely difficult challenges as a result of Russia's attacks on the country's energy infrastructure. In general, Ukraine's energy system can be characterized as exhausted, with reduced production potential and dependent on imports. The main problem that has led to this situation, in addition to Russia's regular massive missile attacks, is the rigidity and extreme centralization of the power system, on the one hand, and the unequal distribution of generating capacities, on the other hand, which creates the need for strict centralized balancing of the system, which in today's high-risk environment can even lead to a complete blackout (complete absence of electricity in the system) on a national scale, such as what happened in November 2022.

The destruction of power plants, substations and power lines led to massive power outages, which endangered lives and critical infrastructure. The scale of the destruction was so great that many towns and villages were left without electricity for a long time, affecting the lives of the population and the work of enterprises. In this critical situation, integration into the pan-European energy system (ENTSO-E) helped to maintain the stability of the energy system and avoid even greater disasters. Ukraine's integration allowed Ukraine to maintain control over its energy system and ensure essential electricity supplies even in the most difficult moments.

Electricity imports from Europe filled the shortfall caused by the destruction and prevented large-scale permanent power outages. Experts estimate that at the peak of winter 2022-2023, electricity imports from ENTSO-E accounted for 30% of

Ukraine's total consumption [2]. This ensured stable power supply to critical facilities such as hospitals and schools. Access to the reserve capacities of European countries has significantly increased the resilience of the energy system to new attacks and disruptions. This was especially important during the power outages, when Ukraine's own generation was severely limited. Creating a more competitive and transparent energy market can stimulate investment in new generation capacity and energy-saving technologies. Integration into ENTSO-E provides Ukrainian producers with access to the European electricity market, which can lead to lower prices and better services. This creates preconditions for economic growth and improved living conditions for the population.

But integration has also revealed many problems. Ukraine's heavy dependence on electricity imports makes it vulnerable to energy price fluctuations and the possibility of supply disruptions. In October 2022, the increase in gas prices in Europe led to a significant increase in the cost of electricity imports to Ukraine, which created an additional financial burden for the state budget and consumers [3].

The centralized nature of the energy system and low electricity tariffs hinder the development of renewable energy sources (RES). Despite Ukraine's considerable potential in this area, the share of renewables in the overall balance of the energy system remains low. The lack of adequate incentives for investors and complicated grid connection procedures hinder the development of renewable energy sources. The energy systems need to be modernized to increase flexibility and efficiency, and to introduce new technologies such as energy storage and smart grids. Outdated equipment and inefficient methods make it difficult to integrate renewable energy sources and manage distributed resources. This requires significant investment and coordination at the national level [3].

To address these challenges, we need to stimulate the development of renewable energy sources by encouraging investors, simplifying grid connection procedures, and raising awareness of the benefits of renewable energy. This will help diversify energy sources, reduce dependence on imports, and make the energy system more environmentally friendly. The development of renewable energy sources helps to reduce greenhouse gas emissions and improve the environmental situation in the country. It will also be necessary to develop distributed generation and microgrids to increase resilience to attacks and disruptions. This can generate energy close to the consumption zone, reduce transmission losses and increase the reliability of electricity supply. Microgrids can provide autonomous power in certain regions in the event of damage to the main grid. It is necessary to modernize Ukraine's energy infrastructure by introducing new technologies, such as energy storage systems and smart grids. This increases the flexibility and efficiency of the energy system, making it easier to integrate renewable energy sources and manage distributed resources. Intelligent grids allow for more efficient management of energy flows and quicker response to changes in supply and demand. The reform of the Ukrainian energy market should make it more competitive and transparent. This will help stimulate investment and innovation, create conditions for attracting private capital, and ensure the stability of energy supply. A competitive market increases the efficiency of energy systems and reduces consumer costs [4].

Thus, the integration of the Ukrainian power system into the Pan-European Power System (ENTSO-E) is of paramount importance for the sustainability and development of Ukraine's energy sector, especially in times of war. Integration has helped to compensate for electricity shortages caused by the destruction and maintained supply stability at critical times. However, Ukraine's continued success

in ensuring the stability and resilience of the power system requires the implementation of a number of recommendations. First, it is necessary to stimulate the development of renewable energy through financial incentives for investors, simplified grid connection procedures, and increased awareness of the benefits of renewable energy. This will help diversify energy sources, reduce dependence on imports, and make the energy system more environmentally friendly. Secondly, distributed generation and microgrids should be developed, which will allow electricity to be generated closer to the places of consumption, reducing transmission losses and increasing the reliability of supply. Third, it is necessary to invest in the modernization of energy infrastructure by introducing new technologies such as energy storage systems and smart grids. This will increase the flexibility and efficiency of the power system, facilitate the integration of renewable energy sources and the management of distributed resources. Finally, reforming Ukraine's energy market should make it more competitive and transparent, which will help stimulate investment and innovation, create conditions for attracting private capital, and ensure the stability of energy supply.

#### **List of references:**

1. Як Україна синхронізувалася з енергосистемою ЄС і чому це важливо для енергетичної безпеки держави? - USAID Energy Security Project. *USAID Energy Security Project*. URL: <https://energysecurityua.org/ua/novyny/yak-ukraina-synkronizovalasia-z-enerhosystemoiu-yes-i-chomu-tse-vazhlyvo-dlia-enerhetychnoi-bezpeky-derzhavy/> (дата звернення: 20.06.2024).
2. Voice E. Енергетичний вибір. Як Україна стала частиною енергосистеми ЄС – *Forbes.ua*. *Forbes.ua* | Бізнес, мільярдери, новини, фінанси, інвестиції, компанії. URL: <https://forbes.ua/company/energetichnyi-vibir-yak-ukraina-stala-chastinoyu-energosistemi-es-25012023-11097> (дата звернення: 20.06.2024).
3. Барбу С. Синхронізована: як Україна досягла енергетичного членства в ЄС. *LB.ua*. URL: [https://lb.ua/economics/2023/12/11/588240\\_sinhronizovana\\_yak\\_ukraina\\_dosy\\_agla.html](https://lb.ua/economics/2023/12/11/588240_sinhronizovana_yak_ukraina_dosy_agla.html) (дата звернення: 20.06.2024).
4. Метеленко Н.Г., Оглобліна В.О., Сумма В.С. Повоєнне «зелене» відновлення України: енергетичний перехід. Інноваційно-інвестиційний механізм забезпечення конкурентоспроможності країни: [монографія] / під заг. ред. д.е.н., проф. О.Л.Гальцової. - Львів-Торунь: Ліга-Прес, 2022. С. 93-108.

## **ЕВОЛЮЦІЙНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ВЗАЄМОДІЇ СТЕЙКХОЛДЕРІВ ОСВІТИ, НАУКИ ТА БІЗНЕСУ В ІННОВАЦІЙНІЙ ЕКОНОМІЦІ**

*Остапенко В.М.*

*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця*

Інноваційна економіку визначають як тип економічної системи, в якій інновації, тобто нововведення та технологічний прогрес, є ключовими факторами для підвищення конкурентоспроможності та забезпечення сталого розвитку. Інноваційна економіка є стратегічно важливою для забезпечення сталого економічного розвитку, покращення якості життя та розв'язання глобальних проблем. Аналіз результатів досліджень щодо взаємодії стейкхолдерів освіти, науки та бізнесу (С<sub>онб</sub>) в інноваційній економіці



підтверджує важливість подальшого дослідження особливостей інноваційного розвитку, структурно-функціональних характеристик становлення, особливостей взаємодії  $S_{\text{оінб}}$  в інноваційній економіці. Значний внесок у сегмент вивчення та розвитку питання інноваційного розвитку та формування інноваційної економіки здійснили зарубіжні та вітчизняні економісти. Особлива увага інноваціям почала приділятися у другій половині ХХ ст., коли науково-технічний розвиток набув прискорених темпів. Це зумовило радикальні зміни у виробничих процесах, які забезпечили стрибкоподібне зростання продуктивності праці й стали основним рушієм створення масштабного виробництва. Також змінилась динаміка розвитку споживчих потреб, що стало особливо помітно у країнах із розвинутою економікою, а з початку ХХІ століття – і в інших країнах.

Сучасна інноваційна економіка вважається новою економічною формацією, що заміняє індустріальну економіку. Вона виникла в США наприкінці 50-х років ХХ ст. Інноваційна економіка виникає на основі інших шкіл економічної думки, включаючи нову інституційну економіку, нову теорію росту, теорію ендогенного зростання, еволюційну економіку, економіку Й. Шумпетера, що забезпечує економічну основу, яка пояснює і допомагає підтримувати зростання. В 60-х роках ХХ ст. з'являється нова концепція – концепція футурології, яка сьогодні частково лежить в основі формування інноваційної економіки. Назву нової науки дав німецький учений О. Флехтхейм. Його метою було створення нової науки, філософії майбутнього, що орієнтувалася б на науково-теоретичну розвідку для її протиставлення утопії. Дану концепцію розвивали американські футурологи Ф. Фукуяма та Е. Тоффлер [7].

Практична реалізація концепції інноваційних економіки представлено в рамках техніко-технологічної парадигми й парадигми закритих і відкритих інновацій Г. Чесбро [3], моделі потрійної спіралі Г. Іцковіца [6] й теорії просторової дифузії інновацій Т. Хегерстранда [8], дослідження Г. Беккера [0]. Центральною у теорії Д. Белла [2] є концепція панування науки та знань як основної передумови економічного зростання у глобалізованому просторі. Вчений розглядає науку як передумову організації і структури нової якості, а основними елементами такої системи виступають науково-дослідні та освітні установи: університети, наукові інститути, академії, технологічні парки тощо. Теорія інноваційної економіки і підприємницького суспільства була сформульована американським ученим. П. Друкером у працях «Інновація та підприємництво» [4] і «Посткапіталістичне суспільство» [5]. Проте доцільно доповнити наукове бачення природи інноваційної економіки, сформоване в ХХ ст. в межах теорії економічного розвитку і його послідовників, сучасними дослідженнями у галузі взаємодії стейкхолдерів освіти, науки та бізнесу. На наш погляд, це дасть змогу зробити більш ефективним управління стейкхолдерами в процесі узгодження зусиль з ключовими світовими тенденціями (рис. 1).

По мірі розвитку економічних відносин відбувалось зростання впливу суб'єктів на інноваційні процеси – і це вплинуло на зміст, структуру і цілі інноваційного процесу, що знайшло відображення у його моделях. В процесі розвитку інноваційної економіки зростає роль інформаційно-інтелектуального чинника, який стає ключовим у підвищенні її ефективності. Це проявляється у відмові від лінійних і переходу до ітераційних мережевих моделей, в яких посилюється взаємодія між учасниками процесу створення новинки і поліпшується обмін знаннями – в тому числі й тими, що отримані із зовнішнього середовища і можуть служити інформацією для коригування проектно-дослідницьких робіт та генерування нових ідей. Ці еволюційні зміни

представлені зміною окремих аспектів взаємодії та дозволяють розробляти нові або модифіковані концепції управління для розвитку інноваційної економіки.

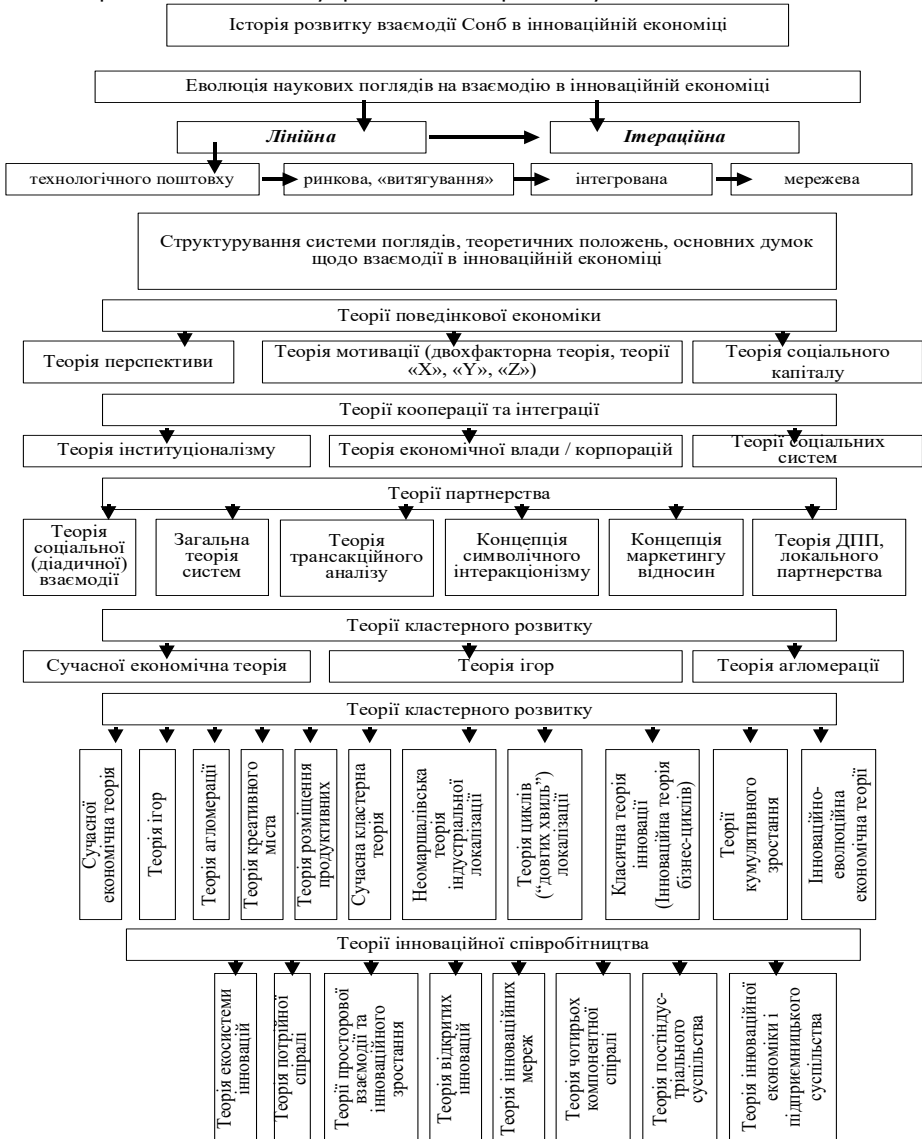


Рис. 1. Історія розвитку взаємодії  $S_{\text{онб}}$  в інноваційній економіці

Інноваційну економіку з економічної точки зору доцільно розглядати як порівняно складний процес якісної трансформації продуктивних сил країни разом із виробничими відносинами. Формування інноваційної економіки передбачає взаємодію наукових знань і потреб суспільства, впроваджується із зміною мислення і свідомості населення країни, відбувається через формування інноваційної культури, об'єднує науку і техніку, виробництво та

споживання, здійснює вплив на розвиток людини, перетворення її потреб, вдосконалення навиків і здібностей. Тому становлення інноваційної економіки пов'язане з координацією зв'язків і взаємодій, гармонізацією й узгодженням інтересів, що відображено в роботах представників різноманітних течій і напрямів, теорій та концепцій розвитку економіки.

Незважаючи на очевидну важливість стейкхолдерів у інноваційній економіці, дослідження, що стосуються їх залучення, представлені процесами управління з нормативним забезпеченням без чітких практичних вказівок щодо інструментів їх впровадження. Тому щодо визнання важливості залучення стейкхолдерів, передбачення їхніх потреб і аналізу їхніх відгуків на підтримку нових рішень, запропонованих суспільству, залишається багато питань щодо кількісних та якісних характеристик стейкхолдерів в інноваційній економіці (табл. 1).

Таблиця 1 – Розвиток теорії стейкхолдерів відповідно до інноваційної економіки

Автори/джерело	Концепція	Стейкхолдери	Спрямованість
-	Загальна згода двосторонньої вісі (або «діади»)	Бізнес-уряд	-
Ецковіц (1993) Лейдедорф (1996)	Концепції тріади «потрійної спіралі»	Бізнес-уряд-університет (підприємницький університет)	Економіка знань Техноцентричний
Caryannis & Rakhmatullin, 2014	Моделі Q2HM Quadruple Innovation Helix	Бізнес-уряд-університет-громадськість	Громадське та громадянське суспільство, засноване на медіа та культурі Суспільство знань, демократія знань Людиноцентричний
Carayannis et al., 2021a, С. 11; Carayannis, 2017; Carayannis, 2021d	Структури Quintuple Innovation Helix	Бізнес-уряд-університет-громадськість - довкілля	Природне середовище суспільства Соціальний екологія Баланс техно- та людиноцентричного

У Стратегії сталого розвитку «Україна – 2020» [10] зазначено, що одним з основних елементів вирішення масштабних завдань модернізації країни, забезпечення необхідної обороноздатності і національної безпеки має стати створення ефективної системи взаємодії «наука – освіта – економіка – інновації». В Інноваційній стратегії ОЕСР [152] одним із найважливіших аспектів інноваційного розвитку країн визнана освіта споживачів інновацій, громадян та компаній, що стають активними учасниками інноваційного процесу. У звіті Європейської асоціації університетів [9] визначено такі ключові ролі стейкхолдерів у інноваційній економіці є освіта (розвиток людського капіталу для інновацій), дослідження (виробництво знань для створення приватної та суспільної цінності) та підприємництво (необхідне для стійких соціальних змін). Також важливими елементами є обмін інформаційними ресурсами для інноваційних систем (від трансферу технологій до багатосторонньої спільної генерації), джерело суспільної довіри для забезпечення стійкості інноваційних систем: високий суспільний статус та розгалужені сильні та слабкі зв'язки з суб'єктами різних секторів. Таким чином,

взаємодія стейкхолдерів в інноваційній економіці зосереджена в основному в системі координат «Освіта» – «Наука» – «Бізнес» і характеризуються багатомірністю і взаємозалежністю як на рівні вертикальних, так і щодо горизонтальних зв'язків підпорядкування, залежності, захисту або взаємозумовленості.

### **Інформаційні джерела:**

1. Becker, G. (2009) Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis, with Special Reference to Education. 3rd Edition, University of Chicago Press, Chicago.
2. Bell D. (1973). The Coming of Post-Industrial Society: A Venture in Social Forecasting. N.Y.: Basic Books, Forecasting. 507 p.
3. Chesbrough H. W., Garman A. R. (2009). How Open Innovation Can Help You Cope in Lean Times. Harvard Business Review, 12, 68-76.
4. Drucker P. F. Innovation and Entrepreneurship (2006). Harper Business; Reprint edition. 288 p.
5. Drucker P.F. Post-Capitalist Society (1994). Harper Business; Reprint edition. 240 p.
6. Etzkowitz H. (2008). The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action. New York & London: Routledge, Taylor & Francis Group, 164 p.
7. Fukuyama, F. (2004). State-building: Governance and world order in the 21st century. Ithaca, NY: Cornell University Press.
8. Hagerstrand T. (1967). Innovation Diffusion as a Spatial Process. Postscript and translation by Allan Pred. Chicago and London, The University of Chicago Press, XVI p. 334 p.
9. The Voice of Europe's Universities. <https://eua.eu/>
10. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015#Text>

## **DIGITALIZATION OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE COUNTRY**

*Olha Popelo, Ivan Olyfirenko*  
*Chernihiv Polytechnic National University*

The change in the institutional environment serves as the organizational and legal basis of the state policy of digitization of the economy and society, which is aimed at improving the quality of organization of the educational process, solving the problems of information exchange, ensuring the competitiveness of educational services, and implementing a business process management system in educational institutions. Digital transformations require improvement of institutional interaction in the education management system. The specified processes require the formation of a flexible and effective structure to perform the main functions of state regulation in the education sphere, ensuring innovative processes in provision of educational services, improving market interaction between providers and recipients of services. Active implementation of information and communication technologies in the educational process and functioning of educational institutions of all levels under the conditions of the digital economy and the pandemic is the main means of ensuring the appropriate quality of

educational services [1]. Development of the digital economy requires changes in the interaction between market entities. On the other hand, digitalization of the interaction should contribute to strengthening the principles and conditions of the implementation of information exchange between participants. Within the framework of legal regulation, it is necessary to study and work on traditional legislative models of legal relations, defining the basic rights and obligations of its participants.

Thus, digitalization of higher education institutions contributes to the formation of a new educational system characterized by the following features:

- deepening and expanding the very essence of the education sphere through the formation, establishment and implementation of a specific model of behavior of individuals by means of transferring them new knowledge, skills, experience, etc. based on the widespread use of information technologies;
- globalization becomes an integral feature of the new educational system and key processes of its formation and development;
- the field of educational services is created and developed as an open, adaptive, individualized system that forms new principles of creating new knowledge, abilities and skills and providing opportunities for continuous education of the individual.

However, the specified characteristics of the new education system reveal the extreme complexity and contradictions of the processes of its formation and development.

digitization of higher education institutions in the context of sustainable development of the country is gaining more and more importance and relevance [2]. Among possible measures that contribute to increasing the effectiveness of the activities of higher education institutions in the implementation of the sustainable development concept, the following can be distinguished:

- concentration of attention and efforts in the higher education institution on practical aspects of the implementation of the goals of sustainable development;
- integration of sustainability issues in the higher education institution management;
- development of relevant strategies, educational programs, action plans regarding implementation of best practices of foreign universities in the context of their development according to the principles of sustainability;
- determination of goals, priority tasks and monitoring of the progress of their achievement by the higher education institution within the framework of the implementation of the sustainable development concept;
- development of ways to improve the incentive system for employees and students of the higher education institution, aimed at activating and supporting sustainable development initiatives;
- recognition of leaders and successful experiences in order to raise awareness of employees, students and stakeholders in the direction of the development of a higher education institution on the basis of sustainability.

Therefore, noting the importance of implementing the principles of sustainable development in higher education institutions, it is advisable to focus attention on the activation of environmental projects , development of educational programs with an emphasis on the sustainable development of economic systems of various levels, involvement of the best foreign experience and successful practices for the

training of employees and students, development of projects and grant applications with business representatives directed to the development of various initiatives on the basis of sustainability.

### References:

1. Strategy for the development of higher education in Ukraine for 2022-2032. URL: [https://u.to/\\_9V8HA10](https://u.to/_9V8HA10).
2. Popelo O.V., Zhavoronok A.V., Popelo O.P. World experience of stimulating higher education institutions to develop based on sustainability principles. *Business Inform.* 2023. No. 10. Pp. 45–53. DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2023-10-45-53>.

## РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ

*Прокопець Карина Олександрівна, Логінова Марина Вікторівна*  
*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Україна, як країна з великою річковою мережею та значними природними ресурсами, стикається зі значними екологічними проблемами, пов'язаними із використанням та охороною водних ресурсів. Регіональні особливості географічного розміщення та природних умов кожного регіону впливають на стан водних екосистем та потребують індивідуального підходу до розв'язання проблем.

За останні десятиріччя зростає значення проблем забруднення водних ресурсів, нестачі води та втрати біорізноманіття в Україні. Регіональні екологічні проблеми охоплюють такі аспекти, як забруднення водоймищ промисловими та сільськогосподарськими стоками, неефективне використання водних ресурсів у сільському господарстві та промисловості, а також зміни клімату, що призводять до зменшення водних ресурсів у деяких регіонах [1].

Діюча Стратегія національної державної екополітики України спрямована на стабілізацію та поліпшення стану навколишнього природного середовища, впровадження екозбалансованої системи природокористування та збереження природних екосистем. Для гарантування екобезпечного природного середовища для життя і здоров'я населення необхідно вжити низку заходів:

Одним із ключових елементів стратегії є підвищення екологічної свідомості населення. Це можливо здійснити шляхом впровадження програми підтримки проектів громадських екологічних організацій, які займаються популяризацією екологічних знань та формуванням екологічної культури у суспільстві. Необхідно впроваджувати заходи, спрямовані на зниження рівня забруднення навколишнього середовища, запобігання негативним екологічним наслідкам та покращення якості природних ресурсів. Управління водними ресурсами на основі басейнового підходу дозволяє враховувати специфіку кожного басейну річки, що сприяє більш ефективному використанню та охороні водних ресурсів [2]. Одним із важливих завдань є зниження рівня забруднення вод шляхом реконструкції існуючих та будівництва нових очисних споруд. Це дозволить зменшити скиди недостатньо очищених стічних вод, що є однією з головних причин забруднення водних об'єктів.

Таким чином, реалізація цих заходів дозволить не лише стабілізувати, а й поліпшити стан навколишнього природного середовища України. Впровадження екозбалансованої системи природокористування, збереження природних екосистем та підвищення екологічної свідомості населення є важливими кроками на шляху до сталого розвитку країни та забезпечення екологічної безпеки для майбутніх поколінь [3]. Екологічні проблеми водних ресурсів України потребують невідкладного вирішення через комплексний підхід до управління водними ресурсами, зменшення забруднення та ефективного використання наявних водних запасів. Це є необхідним для забезпечення екологічної безпеки країни та збереження здоров'я її населення.

Для вирішення екологічних проблем водних ресурсів в Україні необхідно впроваджувати комплексні заходи, які включатимуть у себе створення та вдосконалення очисних споруд для зменшення забруднення водою, розвиток інноваційних технологій використання води в промисловості та сільському господарстві, а також регулювання водних відносин на законодавчому рівні з урахуванням міжнародних стандартів з охорони навколишнього середовища [4].

Регіональні екологічні проблеми водних ресурсів України є складними та мають істотне значення для сталого розвитку країни. Їх вирішення потребує комплексного підходу та спільних зусиль всіх зацікавлених сторін — владних органів, науково-дослідницьких установ, громадськості та міжнародних організацій. Тільки таким чином можна досягти значного поліпшення стану водних ресурсів і забезпечити екологічно безпечне майбутнє для наступних поколінь.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Блащук В. В. Локальні екологічні проекти у розвитку місцевого господарювання, як популяризація історико-культурної спадщини Миколаївської області. Розвиток територіальних громад: правові, економічні та соціальні аспекти : матеріали Міжнародної науковопрактичної конференції м. Миколаїв, 23-24 червня 2021 р. Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 95–97.
2. Іваненко В. С. Прояви екологічного неблагополуччя у місті Миколаїв. Актуальні проблеми життєдіяльності людини в сучасному суспільстві : тези доповідей здобувачів вищої освіти інженерно-енергетичного факультету та інших учасників освітнього процесу за результатами тематичного «круглого столу» на інженерно-енергетичному факультеті, м. Миколаїв, 18-20 листопада 2020 р. Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2020. С. 78–81.
3. Кузьміна Т. М. Аналіз стану водних ресурсів в Миколаївській області // Academician Leo Berg – 140 years: Collection of Scientific Articles. Bendery, Moldova : Eco-TIRAS International Association of River Keepers, 2021. С. 389–394.
4. Курепін В. М., Блащук В. В. Водопостачання для населення і раціональне використання водних ресурсів. Збереження планети – глобальні виклики, загрози, можливість на засадах результативного партнерства : тези доповідей тематичного круглого столу з питань екологічної безпеки до Всесвітнього Дня Землі – Earth Day, м. Миколаїв, 22 квітня 2022 року / Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2022. С. 5–9.

## ПРОБЛЕМИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ПОЛІЦІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

*Прокопець Карина Олександрівна*

*Науковий керівник: Анісімов Дмитро Олексійович,*

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Професійна діяльність працівника Національної поліції України вимагає не лише високого рівня професійної майстерності, а й значної міцності морально-вольових якостей. Ця робота часто відбувається в умовах, що вимагають невідкладних рішень та високої фізичної активності, що змушує кожного правоохоронця підтримувати належний рівень фізичної підготовки.

Сучасна соціально-економічна та політична ситуація в Україні істотно впливає на традиційну систему фізичної підготовки працівників правоохоронних органів Міністерства внутрішніх справ. Це призводить до зростання випадків травм та загибелі серед правоохоронців, оскільки недостатній рівень загальної та спеціалізованої фізичної підготовки ускладнює виконання ними своїх службових обов'язків [3].

Серед основних проблем професійної підготовки кадрів для органів внутрішніх справ України можна виділити недостатню визначеність цільових орієнтирів, кваліфікаційні характеристики та вимоги до професійних і соціальних якостей фахівців, а також загибель та тимчасова втрата працездатності співробітників [5].

Основною метою фізичного виховання курсантів освітніх установ МВС України є забезпечення необхідного рівня фізичної підготовленості, що необхідний для успішного виконання службових завдань у майбутньому. Для досягнення цієї мети запропоновані різноманітні організаційно-педагогічні підходи та заходи [4].

Спеціальна фізична підготовка є ключовим аспектом у формуванні та підтриманні функціональної готовності та ефективності співробітників Національної поліції України для успішного виконання їхніх обов'язків у різних ситуаціях. З урахуванням специфіки їхньої професійної діяльності, яка часто включає фізичну активність та можливість зіткнення з екстремальними ситуаціями, програми спеціальної фізичної підготовки мають бути адаптовані для розвитку таких якостей, як швидкість реакції, координація рухів та стресостійкість [1].

Спеціальна фізична підготовка для поліцейських охоплює декілька ключових напрямків, спрямованих на розвиток необхідних фізичних і психологічних якостей для виконання службових обов'язків [3].

Перший напрямок включає тренування фізичних навичок, що включають в себе розвиток силових, швидкісних, витривалих і координаційних здібностей. Ці тренування сприяють збереженню і підвищенню загальної фізичної підготовленості, яка є основою для ефективного виконання різноманітних професійних завдань.

Другий напрямок - спеціалізовані тренування, орієнтовані на розвиток навичок, необхідних у роботі поліцейських. Це включає техніки самооборони, стрільби та рухливості на місцевості, що дозволяє підготуватися до реальних ситуацій на службі [2].

Третій напрямок - тренування стресостійкості, спрямовані на підвищення здатності реагувати на стресові ситуації та приймати обґрунтовані рішення в



умовах надзвичайних подій. Це важливо для збереження професіоналізму і ефективності у критичних ситуаціях.

Останній, але не менш важливий напрямок - домедична підготовка. Вона включає в себе програми підтримання та покращення загального стану здоров'я, навички першої допомоги та відновлення після травм. Це дозволяє забезпечити здоров'я і фізичне благополуччя поліцейських в ході їхньої службової діяльності [4].

Крім того, важливим аспектом є систематична оцінка та коригування програм фізичної підготовки з урахуванням індивідуальних особливостей кожного працівника. Тільки такий індивідуальний підхід дозволяє досягти найкращих результатів у формуванні необхідної фізичної підготовленості для ефективного виконання службових обов'язків у складних умовах роботи Національної поліції України [3].

Отже, з вищевикладеного, можна констатувати, що спеціальна фізична підготовка курсантів поліції в умовах воєнного стану стикається з рядом значних викликів та проблем. Недостатність чітких цільових установок, кваліфікаційних характеристик і вимог до фахівців, а також недоцільність програм та тренувань можуть призвести до недоліків у підготовці курсантів до реальних воєнних умов. Брак системного підходу до оцінки і коригування програм, що не враховує індивідуальних особливостей та специфіки служби, також ускладнює досягнення оптимальних результатів.

Однак важливо зазначити, що правильно організована та адаптована до умов воєнного часу спеціальна фізична підготовка є критично важливою для забезпечення оптимального рівня функціональної готовності та ефективності курсантів поліції. Вона дозволяє не лише зберегти, а й зміцнити здоров'я і фізичну витривалість майбутніх поліцейських, щоб вони могли успішно виконувати свої обов'язки у найскладніших умовах.

### **Інформаційні джерела:**

1. Сорокін, Р. О. Спеціальна фізична підготовка курсантів МВС. Архітектура та мистецтвознавство 2022. с. 177-180
2. Дідковський, В. А., М. І. Матвієнко. Спеціальна фізична підготовка як компонент освоєння студентською молоддю основ самозахисту. 2021. с. 40-45
3. Моргунов, О. А., Удосконалення нормативної бази навчальної дисципліни Спеціальна фізична підготовка майбутніх офіцерів Національної поліції України та поліцейських різних категорій. 2021. с. 35-40
4. Петрушин Д., Я. Сторчеус. Спеціальна фізична підготовка в умовах воєнного стану. Scientific Collection «InterConf» № 203 2024р. 421-425с.
5. Мионов Ю. О. Спеціальна фізична підготовка співробітників карного розшуку в умовах воєнного стану. Збірник матеріалів 2023р. 59с.

## ФОРМАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ЗАХИЩЕНОСТІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ: СТРУКТУРНИЙ АСПЕКТ

*Решетняк П.Ю.*

*Національний Університет Біоресурсів та Природокористування України*

Побудова інтелектуальної системи моніторингу стану захищеності телекомунікаційних послуг є складною задачею, яка вимагає комплексного підходу до збору, аналізу та інтеграції різнорідних знань. Ці знання охоплюють широкий спектр областей, таких як інфраструктура телекомунікаційних послуг, потенційні загрози, вразливості системи, контрзаходи та різні аспекти та критерії захищеності.

Невід'ємною частиною такої системи є формальна модель захищеності телекомунікаційних послуг, яка інтегрує структурні (мережева топологія, ієрархія, сегментація), ймовірнісні (загрози, успішності атак, вплив контрзаходів) та нечіткі (лінгвістичні змінні – «рівень захищеності», функції належності – «базовий, стандартний, абсолютний», нечіткі правила, агрегація) аспекти безпеки, а також підтримує самонавчання та адаптацію на основі нових даних та знань. В даній роботі пропонується огляд такої моделі.

Формальна модель захищеності телекомунікаційних послуг ґрунтується на системі повних ( $X \neq \emptyset, R \neq \emptyset$ ) онтологій [1] як основі для представлення та інтеграції знань в рамках інтелектуальної системи моніторингу:

1. Онтологія телекомунікаційних послуг ( $O_1$ )
2. Онтологія інфраструктури ( $O_2$ )
3. Онтологія загроз та вразливостей ( $O_3$ )
4. Онтологія станів захищеності ( $O_4$ )
5. Онтологія контрзаходів ( $O_5$ )
6. Онтологія моніторингу та оцінки ( $O_6$ )
7. Онтологія самонавчання та адаптації ( $O_7$ )

Кожна з повних онтологій формально представлена у вигляді кортежу:

$$O = \langle X, R, F, A(D, R_s) \rangle,$$

де  $X$  - множина концептів,  $R$  - множина відношень,  $F$  - множина функцій інтерпретації,  $A$  - множина аксіом, що складається з визначень  $D$  і обмежень  $R_s$  для концептів  $X$ .

Виходячи з того, що на практиці все більше телекомунікаційних послуг будуються за допомогою платформ віртуалізації [2],[3], але, в той-же час, деякі послуги будуються виключно на спеціалізованих апаратно-програмних платформах, а також, існують гібридні варіанти побудови, доцільно врахувати всі три опції на етапі побудови формалізованої моделі захищеності телекомунікаційних послуг.

Структурний аспект формалізованої моделі захищеності телекомунікаційних послуг представлений у вигляді топології телекомунікаційної мережі, що моделюється за допомогою графу:

$$G = (V, E)$$

елементи якого безпосередньо пов'язані з концептами онтологій  $O_1$  та  $O_2$ :

- $V$  - множина вершин, що відповідають концептам мережевих елементів з онтології інфраструктури  $O_2$ , і включає в себе підмножини:
- $VV$  - множина вершин, що представляють концепти платформ віртуалізації з онтології інфраструктури  $O_2$ :

$VV \subseteq V$ ,  $VV = \{vv_1, vv_2, \dots, vv_n\}$ ,  $vv_i \in X_2$ , де  $X_2$  - множина концептів онтології  $O_2$ , які відповідають таким платформам віртуалізації, як гіпервізори, контейнери тощо.

- $VP$  - множина вершин, що представляють концепти апаратно-програмних елементів з онтології інфраструктури  $O_2$ :  $VP \subseteq V$ ,  $VP = \{vp_1, vp_2, \dots, vp_m\}$ ,  $vp_j \in X_2$ , де  $X_2$  - це множина концептів онтології  $O_2$ , які відповідають таким апаратно-програмним елементам, як маршрутизатори, комутатори, сервери тощо.

- $VH$  - множина вершин, що представляють концепти гібридних елементів, які частково реалізовані на апаратно-програмній платформі та частково на платформі віртуалізації:  $VH \subseteq V$ ,  $VH = \{vh_1, vh_2, \dots, vh_o\}$ ,  $vh_k \in X_2$  де  $X_2$  - це множина концептів онтології  $O_2$ , які відповідають таким гібридним елементам, як віртуалізовані мережеві функції (VNF), програмно-визначені мережі (SDN), тощо.

- $E$  - множина ребер, що відповідають концептам зв'язків між елементами з онтології інфраструктури  $O_2$ , і включає в себе підмножини:

- $EV$  - множина ребер, що відповідають концептам зв'язків між платформами віртуалізації з онтології інфраструктури  $O_2$   $EV \subseteq E$ ,  $EV = \{ev_1, ev_2, \dots, ev_n\}$ ,  $ev_i \in R_2$ , де  $R_2$  - множина концептуальних відношень онтології  $O_2$ , які відповідають таким зв'язкам, як віртуальні канали, тунелі між платформами віртуалізації тощо.

- $EP$  - множина ребер, що відповідають концептам зв'язків між апаратно-програмними елементами з онтології інфраструктури  $O_2$ :  $EP \subseteq E$ ,  $EP = \{ep_1, ep_2, \dots, ep_m\}$ ,  $ep_j \in R_2$ , де  $R_2$  - це множина концептуальних відношень онтології  $O_2$ , які відповідають таким зв'язкам, як фізичні канали, інтерфейси між апаратно-програмними елементами тощо.

- $EH$  - множина ребер, що відповідають концептам зв'язків між гібридними елементами та іншими елементами інфраструктури з онтології інфраструктури  $O_2$ :  $EH \subseteq E$ ,  $EH = \{eh_1, eh_2, \dots, eh_o\}$ ,  $eh_k \in R_2$ , де  $R_2$  - це множина концептуальних відношень онтології  $O_2$ , які відповідають таким зв'язкам, як віртуальні інтерфейси між гібридними елементами та фізичними/віртуальними елементами інфраструктури.

- Взаємовідносини між підмножинами вершин і ребер:

- Для підмножин вершин:  
 $VV \cap VP = \emptyset$

$$VV \cap VH = \emptyset$$

$$VP \cap VH = \emptyset$$

$$VV \cup VP \cup VH = V$$

- Для підмножин ребер:

$$VV \cap VP = \emptyset$$

$$VV \cap VH = \emptyset$$

$$VP \cap VH = \emptyset$$

$$VV \cup VP \cup VH = V$$

Така формалізація графу  $G$  дозволяє представити телекомунікаційну мережу з урахуванням різних сценаріїв реалізації послуг:

- Послуга, повністю реалізована на апаратно-програмній платформі, буде представлена графом  $G_1 = (VP, EP)$ .
- Послуга, повністю реалізована на платформі віртуалізації, буде представлена графом  $G_2 = (VV \cup VH, EV \cup EH)$
- Послуга, частково реалізована на апаратно-програмній платформі та частково на платформі віртуалізації, буде представлена графом  $G_3 = (VV \cup VP \cup VH, EV \cup EP \cup EH)$ .

Для вдосконалення опису структурного аспекту формалізованої моделі захищеності телекомунікаційних послуг необхідно висвітлити роль Онтології Телекомунікаційних Послуг ( $O_1$ ), що відіграє важливу роль у формуванні графу  $G$  та його елементів:

1. Атрибути вершин графу  $G$ , що представляють концепти інфраструктурних елементів ( $VV, VP, VH$ ) дозволяють встановити зв'язок між елементами інфраструктури та телекомунікаційними послугами, які вони забезпечують. Наприклад, для концепту "Послуга передачі голосу" онтології  $O_1$ , вершини, які представляють елементи інфраструктури, що забезпечують цю послугу, можуть мати атрибут "Підтримувані послуги" зі значенням "Передача голосу".

2. Атрибути ребер графу  $G$ , що представляють концепти зв'язків між елементами інфраструктури ( $EV, EP, EH$ ) дозволяють враховувати вимоги до якості надання телекомунікаційних послуг при моделюванні структури мережі. Наприклад, якщо в онтології  $O_1$  є концепт "Якість обслуговування (QoS)", то ребра, які представляють зв'язки між елементами інфраструктури, можуть мати атрибути, що характеризують QoS, такі як "Пропускна здатність", "Затримка" тощо.

3. При формуванні підграфів  $G_1, G_2, G_3$  для представлення різних сценаріїв реалізації телекомунікаційних послуг враховуються не тільки елементи інфраструктури з онтології  $O_2$ , але й концепти послуг з онтології  $O_1$ . Наприклад, при формуванні підграфу  $G_3$  для послуги, яка частково реалізована на апаратно-програмній платформі та частково на платформі віртуалізації, враховуються не тільки відповідні елементи інфраструктури ( $VV, VP, VH$ ) та їх зв'язки ( $EV, EP, EH$ ), але й концепти послуги з онтології  $O_1$ , такі як "Функціональні компоненти послуги", "Вимоги до продуктивності", "Вимоги безпеки", тощо.

4. Онтології  $O_1$  та  $O_2$  можуть мати взаємозв'язки між собою, які відображаються в структурі графу  $G$ . Наприклад, якщо в онтології  $O_1$  є концепт "Віртуалізована мережева функція (VNF)", а в онтології  $O_2$  є відповідний концепт "Платформа віртуалізації", то зв'язок між цими концептами може бути представлений відповідними вершинами та ребрами в графі  $G$ . Взаємозв'язки між онтологіями  $O_1$  та  $O_2$  дозволяють враховувати залежності між телекомунікаційними послугами та елементами інфраструктури при моделюванні структури мережі.

Запропонований опис структурного аспекту формалізованої моделі захищеності телекомунікаційних послуг на основі графу  $G$  та онтологій  $O_1$  і  $O_2$  забезпечує формальне представлення топології телекомунікаційної мережі та її елементів з урахуванням їх властивостей та взаємозв'язків, зберігає зв'язок з відповідними онтологіями предметної області та забезпечує гнучкість у моделюванні телекомунікаційної інфраструктури та послуг. Таке формальне представлення є

основу для подальших досліджень в області аналізу захищеності телекомунікаційних послуг з використанням ймовірнісних та нечітких методів.

### **Інформаційні джерела:**

1. Програмно-інформаційні засоби формування систем знань навчального призначення : посібник / за ред. О. Є. Стрижака. – К. : Інститут обдарованої дитини, 2014. – С. 38-39.
2. ETSI GS NFV-MAN 001 V1.1.1 (2014-12). Network Functions Virtualisation (NFV); Management and Orchestration. European Telecommunications Standards Institute (ETSI), 2014. - P. 14-17.
3. Hawilo, H., Shami, A., Mirahmadi, M., & Asal, R. (2014). NFV: state of the art, challenges, and implementation in next generation mobile networks (vEPC). IEEE Network, 28(6), 18-26. DOI: 10.1109/MNET.2014.6963800. - P. 20-22.

## **FACADE THERMAL INSULATION VARNISH PAINT COATINGS**

*Natalia Saienko<sup>1</sup> Anna Skripinets<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>National University of Civil Defence of Ukraine*

*<sup>2</sup>O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv*

Thermal insulation materials find applications in various sectors, including industrial and civil construction, where they are used as coatings for external insulation of buildings and structures to prevent heat loss to the surrounding environment [1–3]. Additionally, they are employed in insulating the pipelines of heating networks, boilers, and other thermal appliances to reduce heat loss and protect personnel from contact burns caused by hot metal surfaces of pipelines and reactors. These materials are also suitable for protecting refrigeration equipment and serving anti-condensation and protective-decorative functions [4, 5]. Apart from the energy saving and the related reduction in CO<sub>2</sub> emissions, insulation also offers additional advantages: in an insulated building or industrial piping system one encounters a more uniform temperature distribution which results in a more agreeable living experience or improved plant operation respectively [6–8].

Paint-based insulating materials are dispersions based on structured polymers. They consist of fine glass microspheres, in which there is air (vacuum or inert gas). These hollow spheres make up the main volume of thin-layer polymer insulators, while the remaining volume consists of a binder, which acts as a molecular sieve, retaining water molecules but allowing air to pass through. According to the well-known theory of facade protection by Kuenzel [9, 10], a balance between these factors (combining high vapor permeability and low capillary penetration with respect to liquid water) is a necessary condition for the durability of coatings (as discussed in our article) [11]. The principle of operation of thin-layer paint insulators is to create a thermal barrier with the ability to scatter up to 95% of infrared radiation and reflect up to 75 % of incoming light rays. These properties allow such insulators to effectively provide thermal insulation for buildings, protecting them from solar radiation and overheating during the summer [12, 13]. Today, there are a vast number of composite materials positioned as thermal insulation coatings on the market. These coatings are compositions based on polymer binders and hollow microspheres of various

natures. Their adhesion and technological properties have a decisive impact on the thermal efficiency and operational reliability of structures and products [14, 15].

The aim of this research is to develop thin-layer polymer-based thermal insulation coatings for construction purposes with improved and stable technological and adhesion strength properties. These coatings are formulated using styrene-acrylic dispersion, filled with hollow aluminosilicate microspheres and hydrophobized aerosil.

To provide thermal insulation properties, aluminosilicate microspheres were added to the base water-dispersion styrene-acrylic composition (WD) as the key factor influencing thermal insulation properties in quantities of 20, 30, and 40 wt. %, and the thermal conductivity coefficient was determined.

In the Table presents the obtained data of thermal conductivity coefficient of the basic water dispersion styrene-acrylic coating (WD) and water dispersion styrene-acrylic coating filled with silicate microspheres (WD/MS).

*Table - Thermal conductivity coefficient of the studied thin-layer water dispersion coatings.*

Components, wt. %.	$d_{\text{coating}}$ , mm	$\Delta R$ , (m <sup>2</sup> K)/W	$\lambda_{\text{expl}}$ , W/(m·K)
WD	4,2	0,021	0,2000
WD / MS 20	4,5	0,070	0,0639
WD / MS 30	4,5	0,100	0,0444

Based on the test results obtained, that the introduction of aluminosilicate microspheres allows to transfer studied styrene-acrylic dispersions ( $\lambda_{\text{expl}}=0.2$  W/(m·K)) to the class of thermal insulation coatings with low thermal conductivity ( $\lambda_{\text{expl}}=0.032$  W/(m·K)).

The thermal conductivity coefficient for thin-layer thermal insulation coatings does not adequately determine their thermal insulation efficiency, as it is significantly influenced by the technological properties of the dispersed system itself, which greatly affect the distribution of fillers within the coating volume, internal stresses between components, and structural defects [16].

Vapor permeability and hygroscopic properties are one of the important quality indicators of facade coating. Ideally, if the special task of creating a vapor-permeable barrier layer on the facade surface is not set, then the paint coat should have zero hygroscopic and maximum vapor permeability [17].

According to Facade Protection Theory (H.M. Kunzel), the right balance between these indicators (a combination of high vapor permeability and low capillary permeability to the action of liquid water) is a necessary condition for high durability of coatings.

To determine vapor permeability (according to EN ISO 7783) the dry-cup method was used. To assess hygroscopic (according to DSTU EN 1062) by immersing in water at 23 °C, samples of concrete slabs were used, to one side of which the studied water-dispersion polymer coatings were applied. Hygroscopic was determined by the change in mass and the W-indicator (kg/(m<sup>2</sup>·h<sup>0.5</sup>)) was calculated.

According to Facade Protection Theory (H.M. Kunzel), the upper limits are assumed to be equal for the W-indicator as max 0.5 kg/(m<sup>2</sup>·h<sup>0.5</sup>) and for the S<sub>d</sub>-

indicator – max 2.0 m. In addition, to ensure the building physical balance of the facade for coating should satisfy the following condition:

$$W \cdot S_d \leq 0.1 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{h}^{0.5}).$$

The balance of the three physical indicators of the external protective water dispersion polymer coating is schematically, namely: vapor diffuse capacity ( $S_d$ ), hygroscopic  $W$  and drying rate  $W \cdot S_d$  is demonstrated by the pairwise dependence of the corresponding properties in the form of a Künzel's diagram (Fig.), where the indicators are at the origin are considered optimal.

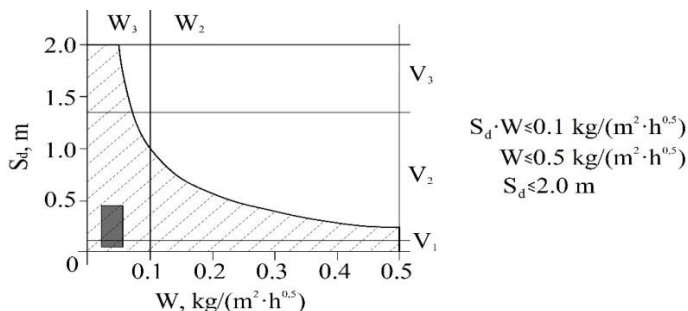


Fig. Pairwise correlation of the water-based polymer dispersions properties in the coordinates of the Künzel's diagram

The pairwise correlation of the building physical properties of water-based polymer dispersions in the coordinates of the Künzel's diagram clearly demonstrates that, in terms of hygroscopic, all samples under study are within  $0.05 \text{ kg}/\text{m}^2 \text{ h}$ , which corresponds to the hygroscopic class  $W_3$  (low hygroscopic properties according to ISO 1062-1). In terms of vapor permeability class, all the coatings studied are close to  $V_1$  class (high water vapor diffusivity, ISO 1062-1).

Accordingly, all the studied samples water-based polymer dispersions can be used as facade coatings with high vapor permeability and low hygroscopic.

## References:

1. Aditya L., Mahlia T. M. I., Rismanchi B., Hasan M. H., Metselaar H. S., Aditya H. B. A review on insulation materials for energy conservation in buildings. *Renewable and sustainable energy reviews*. 2017. Vol. 73. PP. 1352–1365
2. Abu-Jdayil B., Mourad A. H., Hittini W., Hassan M., Hameedi S. Traditional, state-of-the-art and renewable thermal building insulation materials: An overview. *Construction and Building Materials*. 2019. Vol. 214. PP. 709–735.
3. Wi S., Park J. H., Kim Y. U., Yang S., Kim S. Thermal, hygric, and environmental performance evaluation of thermal insulation materials for their sustainable utilization in buildings. *Environmental Pollution* 2021. Vol. 272. P. 116033.
4. Yihan X. U. E. Review of Thermal Insulation Materials for Pipelines. *Scholars Journal of Engineering and Technology (SJET)*. 2016. № 4 (5). PP. 258–260.
5. Okokpujie I. P., Essien V., Ikumapayi O. M., Nnochiri E. S., Okokpujie K., Akinlabi E. An Overview of Thermal Insulation Material for Sustainable Engineering Building Application. *International Journal of Design and Nature and Ecodynamics*. 2022. Vol. 17 (6). PP. 831–841.
6. Xu S., Chen L., Gong M., Hu X., Zhang X., Zhou Z. Characterization and engineering application of a novel ceramic composite insulation material. *Composites Part B: Engineering*. 2017. Vol. 111. PP. 143–147.

7. Tetley U. Y.A., Dodoo A., Gustavsson L. Effects of different insulation materials on primary energy and CO<sub>2</sub> emission of a multi-storey residential building. *Energy and Buildings*. 2014. Vol. 82. PP. 369–377
8. Vambol S., Vambol V., Bogdanov I., Suchikova Y., Rashkevich N. Research of the influence of decomposition of wastes of polymers with nano inclusions on the atmosphere *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2017. Vol. 6. PP. 57–64.
9. Kunzel H. M. Simultaneous heat and moisture transport in building components. One- and two-dimensional calculation using simple parameters. Stuttgart: IRB Verlag, 1995.
10. Künzel H. M., Fitz C., Krus M. Feuchteschutz verschiedener Fassadensysteme. Beanspruchungen, Systemanforderungen, Langzeitbeständigkeit. *Deutsches Institut für Normung e.V. Fassadensanierung. Praxisbeispiele. Produkteigenschaften, Schutzfunktionen*. 2011. PP. 29–51.
11. Saienko N. V., Bikov R., Skripinets A., Demidov D. V. Research of the influence of silicate fillers on water absorption and microstructure of styrene-acrylic dispersion coatings. In *Materials Science Forum*. 2021. Vol. 1038. PP. 61–67 Trans Tech Publications Ltd.
12. Xing Z., Ke H., Wang X., Zheng T., Qiao Y., Chen K., Li Z. Investigation of the thermal conductivity of resin-based lightweight composites filled with hollow glass microspheres. *Polymers*. 2022. Vol. 12 (3) P. 518
13. Ruckdeschel P., Philipp A., Retsch M. Understanding thermal insulation in porous. *Particulate Materials. Advanced Functional Materials*. 2017. Vol. 27. PP. 1–11.
14. Ryzhenkov A. V., Loginova N. A., Belyaeva E. V., Lapin Y. Y., Prischepov A. F. Review of binding agents in syntactic foams for heat-insulating structures in power industry Facilities *Modern Applied Science*. 2015. № 9 (4). P. 96.
15. Saienko N. V., Bikov R. A., Popov Y. V., Demidov D. V., Younis B. The effect of silicate fillers on adhesion and adhesion strength properties of water-based coatings. *Key Engineering Materials*. 2022. Vol. 864. PP. 73–79.
16. Saienko N., Bikov R., Skripinets A., Demidov D., Dukarov S. Effectiveness Evaluation of Silicate Fillers for the Creation of Thin-layer Thermal Insulation Coatings. In *AIP Conference Proceedings*. 2023. Vol. 2490 (1). P. 050021 AIP Publishing
17. Saienko N. V., Bikov R. A., Popov Y. V., Demidov D. V., Younis B. Effect of Mineral Filler Compounds on Vapor Permeability and Hygroscopic Properties of Water-Based Polymer Dispersions. *Materials Science Forum*. 2019. Vol. 968. PP. 89–95. Trans Tech Publications Ltd.

## **ПРОФІЛАКТИКА ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ СЕРЕД ПЕДАГОГІВ**

*Слінчак Мілена Дмитрівна, Іщенко Світлана Михайлівна*  
*Український державний університет імені Михайла Драгоманова*

Професійне вигорання педагогів є однією з найактуальніших проблем сучасної освіти, що негативно впливає на якість викладання та загальний стан освітнього середовища. Це явище характеризується емоційним виснаженням, зниженням особистих досягнень та деперсоналізацією, що може призвести до серйозних психосоціальних наслідків як для самих вчителів, так і для їхніх



учнів. В умовах швидкого розвитку технологій, зміни навчальних програм та збільшення навантаження на педагогів, проблема профілактики професійного вигорання набуває особливої важливості. Цей феномен вимагає комплексного підходу, який включає як індивідуальні стратегії самодопомоги, так і системні зміни на рівні освітніх закладів та державної політики.

Історія терміну "синдром емоційного вигорання" бере свій початок з 1974 року, коли Г. Фройденбергер опублікував статтю "Вигорання персоналу", засновану на його спостереженнях за волонтерами безкоштовної наркологічної клініки, включаючи себе самого. Разом зі своїм колегою Х. Нортом він визначив причини, стадії та чинники розвитку емоційного вигорання. Термін "професійне вигорання" зазначений у Міжнародній класифікації хвороб як наслідок тривалого невирішеного стресу на робочому місці [3].

Багато науковців вважають це захворюванням, але з травня 2019 року ВООЗ використовує цей термін лише для випадків, пов'язаних з роботою, тому "вигорання" класифікується як синдром. Проте, симптоми цього синдрому суттєво впливають на здоров'я та життя загалом, зокрема послаблюють увагу, псують стосунки, спричиняють часті конфлікти та знижують рівень задоволеності життям. 10

Синдром емоційного вигорання - це фізичне, емоційне чи мотиваційне виснаження, яке часто розглядається як стрес-реакція на виробничі та емоційні вимоги. Людина надмірно віддана професійній діяльності, водночас нехтуючи сімейним життям та відпочинком. Тривалий дисбаланс призводить до неконтрольованого стресу та синдрому емоційного вигорання. Це супроводжується накопиченням негативних емоцій, від яких людина не звільняється [4].

Психологи часто аналізують синдром "вигорання" у контексті професіоналізації. Н. Мальцева, досліджуючи психічне вигорання у процесі професіоналізації вчителів залежно від віку та стажу, визначає його як складне структурно-динамічне утворення, що виникає у процесі педагогічної діяльності та є негативним наслідком професіоналізації [6].

В. Бойко під емоційним вигоранням розуміє психологічний захисний механізм, що проявляється у вигляді повного або часткового виключення емоцій у відповідь на психотравмуючі впливи. Він вважає емоційне вигорання набутою формою емоційної поведінки, найчастіше професійною, яка дозволяє економно витратити енергетичні ресурси, але водночас призводить до професійної деформації особистості. Якщо вигорання негативно впливає на професійну діяльність та стосунки з колегами, проявляються його дисфункціональні наслідки [1].

Якщо педагогічний працівник тривалий час займається своєю професійною діяльністю без відчуття особистого зв'язку з нею, не бачачи внутрішньої цінності та не маючи можливості повністю віддатися роботі, виникає внутрішнє спустошення. Це відбувається через відсутність діалогічного обміну, при якому людина не лише віддає, але й отримує. Як наслідок, такий стан призводить до депресії.

Модель професійного вигорання складається з трьох основних компонентів:

- Емоційне виснаження проявляється психічною втомою, емоційним спустошенням та симптомами депресії. Спочатку виникає емоційне перенасичення, що супроводжується емоційними зривами, агресією та спалахами гніву. Згодом розвивається емоційне виснаження, втрачається інтерес до навколишнього світу [1].

- Деперсоналізація характеризується знеціненням міжособистісних стосунків, негативізмом і цинічним ставленням до почуттів та переживань інших людей. Поступово з'являються негативні установки, зростає формальність у контактах, частішають спалахи роздратування та конфлікти. Втрата емоційного компонента психічних процесів призводить до зниження емпатії та співпереживання, що особливо проявляється у стосунках з близькими людьми [3].
- Редукція особистісних досягнень виражається у зниженні професійної ефективності працівника. Це проявляється негативним ставленням до службових можливостей, обмеженням обов'язків у соціальному оточенні та зниженням відчуття значущості виконуваної діяльності. Виникає почуття власної неспроможності та некомпетентності.

Наявність цих складових призводить до професійної деформації особистості, зниження якості життя та втрати сенсу існування.

Фактори, що спричиняють професійне вигорання за Бойко В.В., можна поділити на зовнішні та внутрішні:

#### 1. Зовнішні фактори:

- хронічно напружена емоційна діяльність;
- дестабілізуюча організація роботи;
- підвищена відповідальність за професійні обов'язки;
- негативна психологічна атмосфера на робочому місці;
- психологічно складний контингент, з яким працює професіонал.

#### 2. Внутрішні фактори:

- схильність до емоційної ригідності;
- інтенсивне сприйняття та переживання професійних обставин;
- слабка мотивація до емоційної віддачі в роботі;
- моральні недоліки та дезорганізація особистості [2].

Особистісні, ситуативні та професійні фактори відіграють важливу роль у розвитку професійного вигорання.

Профілактичні заходи, що запобігають професійному емоційному вигоранню, орієнтуються на особистісно-орієнтовані підходи, які сприяють покращенню здатності особистості протидіяти стресу через зміну поведінки та стосунків. Це включає постійну внутрішню роботу над собою, переосмислення поведінки, рефлексію емоційних станів, активний відпочинок та освоєння методів саморегуляції. Важливими також є заходи, спрямовані на поліпшення робочого середовища: просвітницька робота щодо сутності та наслідків професійної деформації, створення сприятливого психологічного клімату в колективі, проведення групових тренінгів, реалізація антистресових програм, участь у супервізійних та балінтовських групах [5].

Концепція поведінкових профілактичних заходів фокусується на первинній профілактиці, яка передбачає такі кроки:

- освоєння навичок боротьби зі стресом
- навчання технікам релаксації (прогресивна м'язова релаксація, аутогенне тренування, самонавіювання, медитація)
- вміння розділити відповідальність за результат з пацієнтом, здатність сказати "ні"

Таким чином, комплекс профілактичних заходів, спрямованих на запобігання та боротьбу з проявами синдрому професійного вигорання, може бути корисним не лише для підвищення ефективності професійної діяльності

педагогічних працівників, а й для гармонізації їхньої особистості та забезпечення сприятливої атмосфери [6].

Всесвітня організація охорони здоров'я розробила рекомендації для первинної профілактики синдрому емоційного вигорання у медичних працівників.

Рекомендації ВООЗ щодо дій щодо запобігання СЕВ [6]:

- Не ставте надто високі вимоги до тих, хто допомагає іншим.
- Забезпечуйте рівномірний розподіл приємних завдань між співробітниками.
- Навчайте персонал тайм-менеджменту та методам релаксації.
- Заохочуйте створення груп підтримки.
- Надавайте можливість працювати неповний робочий день.
- Дозволяйте працівникам брати участь у прийнятті рішень, які впливають на їхні умови праці.

Для запобігання СЕВ використовують різні підходи [6]:

1. Особистісно-орієнтований підхід:

- покращення комунікативних навичок за допомогою активних методів навчання, таких як соціально-психологічні тренінги та ігри;
- вивчення ефективних стилів спілкування та методів вирішення конфліктів;
- проведення тренінгів, які стимулюють мотивацію до саморозвитку та сприяють особистісному та професійному зростанню.

2. Методи саморегуляції:

- створення позитивних емоцій (сміх, гумор; роздуми про приємні моменти; перегляд фотографій з дорогими людьми, приємні зображення);
- дотримання режиму сну, відпочинку та харчування;
- регулярна фізична активність (зарядка);
- слухання звуків природи;
- візуалізація плавання на сонці або у воді;
- проведення часу на свіжому повітрі.

3. Профілактичні та психотерапевтичні:

- контроль дихання;
- управління м'язовим тонусом і рухами;
- самонавіювання.
- арт-терапія та інші методи.

4. Тренінги:

- програми та групи підтримки, спрямовані на нормалізацію самооцінки, підвищення впевненості, соціальної сміливості, емоційної стійкості, формування стресостійкості та оволодіння методами саморегуляції;
- балінтовські групи;
- заходи, спрямовані на поліпшення робочого середовища;
- психологічна підготовка фахівців на рівні навчання у ВНЗ.

Отже, важливим є вчасно звертатися до працівників сфери психічного здоров'я, для того, щоб попередити «розгорання» синдрому та виникнення супутніх проблем та ускладнень синдрому вигорання.

**Інформаційні джерела:**

1. Акіндінова І. А., Баканова А. А. Емоційне вигорання в професійній діяльності лікаря: прояви та профілактика. Педагогічні вісті. Видавництво РГПУ ім. А.І. Герцена, 2003. № 5. С. 34
2. Борисова М. В. Психологічні детермінанти феномена емоційного вигорання. Львів : Питання психології, 2005. 78 с.
3. Булатевич Н. М. Синдром емоційного вигорання в контексті професійної майстерності лікаря. Київ : Міленіум, 2003. С. 77-79
4. Вартанова, О. В. Компетенція персоналу: теоретичне визначення та складові. Актуальні питання теорії і практики: матеріали першої всеукр. наук. -практ. конф. студентів і молодих вчених, 17– 19 берез. 2010 р. Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2010. С. 274-276.
5. Карамушка Л. М. Синдром «професійного вигорання» та професійна кар'єра працівників освітніх організацій: гендерні аспекти. Київ : Міленіум, 2004. 264 с.
6. Колтунович Т. А. Як не згоріти в полум'ї професії: корекційна програма для вихователів дошкільних навчальних закладів. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2012. 200 с.

## **ЗАХИСТ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРАВ ГРОМАДЯН ПРАЦІВНИКАМИ ПОЛІЦІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ**

*Саковський Данило Олександрович*

*Науковий керівник: Логінова Марина Вікторівна*

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Екологічні права громадян є важливими для забезпечення права на життя. Отже, захист екологічних прав громадян Національною поліцією спрямований на створення умов для нормальної життєдіяльності суспільства, що набуває особливого значення під час воєнного стану.

Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" гарантує кожному громадянину широке коло екологічних прав, серед яких право на [1]:

1. Безпечне довкілля: життя та здоров'я без загроз від забруднення чи руйнування природи.
2. Участь в прийнятті рішень: можливість впливати на екологічну політику шляхом внесення пропозицій до проектів, участі в обговореннях тощо.
3. Доступ до екологічної інформації: вільне отримання, використання та поширення даних про стан довкілля (з деякими законними обмеженнями).
4. Екологічну освіту: здобуття знань та навичок для відповідального ставлення до природи
5. Судовий захист: можливість звернення до суду у разі порушення екологічних прав, в тому числі з вимогою про відшкодування заподіяної шкоди.

Але слід додати, що цей перелік не є вичерпним. Інші закони також можуть надавати громадянам додаткові екологічні права. Отже, законодавство України гарантує активну роль громадян у збереженні довкілля та захисті своїх екологічних прав.

Військова агресія Росії завдала серйозного удару по екологічним правам українців, зробивши неможливою повноцінну реалізацію багатьох з них. Наприклад [2, с. 325]:

1. Обмеження доступу до ресурсів: через бойові дії багато українців втратили доступ до власних земельних ділянок, лісових угідь тощо, що унеможливило їх використання.

2. Забруднення навколишнього середовища: вибухи боєприпасів призводять до забруднення ґрунтів важкими металами, що робить їх небезпечними для використання, в тому числі в сільському господарстві.

3. Лісові пожежі: стали частим явищем внаслідок бойових дій, що призводить до знищення лісових масивів та затравлення атмосфери.

Тому, всі ці фактори тісно пов'язані між собою та негативно впливають на стан довкілля та продовольчу безпеку України, створюючи комплексну екологічну проблему. Забезпечення екологічних прав українців ґрунтується на державному та громадському контролі за дотриманням екологічного законодавства та невідворотності покарання за екологічні правопорушення.

На нашу думку, Національна поліція відіграє важливу роль у цьому процесі. Проте, війна вносить свої корективи. Наприклад, зруйнована інфраструктура, бойові дії та окупація ускладнюють контроль за станом довкілля, пріоритетність питань безпеки може відсувати екологічні проблеми на другий план.

Тому, необхідно шукати нові підходи та механізми для ефективного забезпечення екологічних прав в умовах війни.

Забезпечити екологічні права громадян під час війни надзвичайно складно з кількох причин [3, с. 21]:

1. Руйнування природи: бойові дії спричиняють масштабні пошкодження екосистем та знищення природних ресурсів, особливо на окупованих територіях.

2. Неможливість користування: через війну багато українців втратили доступ до своїх земельних ділянок, лісів та інших природних ресурсів.

3. Масові екозлочини: Росія вчиняє численні злочини проти довкілля, які складно задокументувати через бойові дії.

4. Неможливість оцінки збитків: наразі неможливо повністю оцінити масштаби екологічної шкоди, заподіяної війною, що ускладнює захист прав громадян на відшкодування.

Війна створює безпрецедентні виклики для екології України та забезпечення екологічних прав громадян, що потребує негайних та ефективних заходів. У період, особливо важливий для України, завданнями працівників поліції щодо захисту екологічних прав громадян є: належна фіксація правопорушень, які зазіхають на право власності на природні ресурси та право природокористування громадян (наприклад, захоплення земельних ділянок сільськогосподарського призначення); посилення роботи на деокупованих територіях для виявлення кримінальних правопорушень проти довкілля; забезпечення обмеження доступу громадян до використання певних природних ресурсів для захисту їх життя та здоров'я від впливу вибухонебезпечних предметів.

### **Інформаційні джерела:**

1. Про охорону навколишнього природного середовища. Закон України від 25 червня 1991 року № 1264-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/conv#n69> (дата звернення: 24.06.2024р.).

2. Денисенко, К. В. Проблеми реалізації права на безпечне для життя і здоров'я довкілля в умовах воєнного стану. *Аналітично-порівняльне правознавство*, 2024, 1: 323-327.
3. Alyonkin, Oleksii. Забезпечення права на безпечне довкілля в умовах воєнного стану. *Foreign trade: economics, finance, law*, 2024, 134.3: 15-25.

## **МЕТОДИКА ВІДБОРУ ЗМІСТУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОЇ, АГРАРНОЇ ГАЛУЗЕЙ ТА СФЕРИ ПОСЛУГ**

*Субіна Оксана Олександрівна*

*Інститут професійної освіти НАПН України*

Освіта як процес розвитку людини є важливим фактором формування особистості, громадянина і фахівця. Система освіти є невід'ємною складовою прогресивного руху суспільства, його культури та економічних відносин. Реагуючи на суспільні запити, освіта забезпечує нагальні потреби людства і визначає перспективи його подальших соціальних і економічних трансформацій. Важливою складовою освіти, разом з цілями, завданнями, методами, технологіями та організаційними формами організації освітнього процесу, виступає зміст освіти, що ґрунтується на досвіді людства, набутому в результаті практичної, наукової та культурної діяльності.

Освітній процес, що реалізується з метою формування фахових компетентностей майбутніх кваліфікованих робітників називається професійною підготовкою. За визначенням І. Грищенка «професійна підготовка – це цілеспрямований процес навчання реальних і потенційних працівників професійних знань та вмінь з метою набуття навичок, необхідних для виконання певних видів робіт. Цьому слугують різні форми здобуття професійної освіти – навчання у вищих і спеціалізованих навчальних закладах освіти, стажування на курсах підвищення кваліфікації, удосконалення професійної майстерності на виробництві тощо» [1, с. 56-61]. Зважаючи на дане визначення, основу професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників складає професійна освіта. В Українському педагогічному словнику С. Гончаренка (1997 р.) зміст освіти визначається як «система наукових знань про природу, суспільство, людське мислення, практичних вмінь і навичок та способів діяльності, досвіду творчої діяльності, світоглядних, моральних, естетичних ідей та відповідної поведінки, якими повинен оволодіти учень у процесі навчання. На зміст освіти впливають об'єктивні (потреби суспільства у розвитку робочої сили; розвиток науки й техніки, що супроводжується появою нових ідей, теорій і докорінними змінами в техніці й технології) та суб'єктивні (політика керівних сил суспільства, методологічні позиції вчених) фактори. Зміст освіти повинен будуватися на науковій основі» [4, с. 137]. Щодо змісту професійної (професійно-технічної) освіти, то відповідно до Закону України «Про професійну (професійно-технічну) освіту» (ст. 30) він зумовлюється суспільними вимогами до рівня кваліфікації робітничих кадрів і визначається державними стандартами професійної (професійно-технічної) освіти з кожної професії для підготовки кваліфікованих робітників у закладах професійної (професійно-технічної) освіти, зазначених у державному переліку професій» [2].

Основна вимога до методики відбору змісту професійної підготовки полягає в тому, щоб зміст підготовки відповідав поставленим цілям, був відповідним і достатнім за повнотою і рівнем відображення практичного досвіду для їх досягнення. Зважаючи на вимоги сучасного ринку праці в затверджених Стандартах професійної освіти за 2023 рік [3] майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної, аграрної галузей та сфери послуг можна виділити групи компетентностей, що є спільними для всіх професій, це зокрема, – комунікативна компетентність; цифрова та інформаційна компетентність; особистісна, соціальна й навчальна компетентність; громадянсько-правова компетентність; підприємницька компетентність; екологічна та енергоефективна компетентність. Засвоєння майбутніми робітниками зазначених здатностей забезпечить їм можливість належно виконувати свої виробничі функції, будувати кар'єрний розвиток, ефективно взаємодіяти з оточенням тощо.

Наступна вимога, що має забезпечуватися при визначенні змісту професійної підготовки, – це його відповідність психолого-педагогічним та загальнодидактичним вимогам, що забезпечують можливість ефективного засвоєння теоретичного матеріалу та необхідних практичних умінь. Важливо, щоб зміст навчальної підготовки був вибудований послідовно згідно з логікою навчання та розвитку особистості, враховував психофізіологічні можливості його засвоєння здобувачами освіти на відповідному рівні та наявності певних обмежень за часом навчання, умов реалізації освітнього процесу тощо. Професор Бабанський Ю. К. (1982 р.) запропонував ряд критеріїв відбору змісту освіти, які кореспондуються із зазначеними вимогами: 1) цілісне відображення в змісті освіти потреб суспільства, рівня сучасної наукової, виробничо-технічної, культурної та суспільно-політичної інформації, а для професійної освіти ще й професійних і виробничих вимог; 2) висока наукова і практична значущість відбраного змісту; 3) відповідність відбраного змісту можливостям учнів; 4) відповідність обсягу навчального матеріалу часу, відведеному на вивчення даного предмета; 5) врахування міжнародного досвіду в структурі змісту освіти з даного предмету; 6) відповідність змісту освіти можливостям навчально-матеріальної та методичної бази закладу освіти.

Ще одна важливий підхід до формування змісту професійної підготовки полягає в його структуруванні, тобто представленні його в певних структурних компонентах, з яких він складається, за різними рівнями освітньої підготовки, формами узагальнення та подання навчального матеріалу. Наприклад, якщо сучасний токар повинен вміти використовувати в своїй діяльності сучасні інформаційні технології, то до складу одиниці змісту, що забезпечує досягнення цієї мети, необхідно включити фрагменти різних дисциплін, що формують відповідну компетентність.

При визначенні змісту професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної, аграрної галузей та сфери послуг важливо враховувати такі характеристики навчального матеріалу, як його складність і трудомісткість, зважаючи на те, що складність навчального матеріалу поняття відносне й суб'єктивне щодо кожного здобувача освіти. Водночас, доступним зміст професійної підготовки вважається тоді, коли він вже успішно засвоюється здобувачами освіти протягом певного часу. Цьому сприяє застосування відомого дидактичного підходу подання навчального матеріалу «від простого до складного». Разом з тим, логічна послідовність подання навчального матеріалу буде забезпечена тільки тоді, коли одночасно буде дотримуватися принцип вивчення матеріалу, що ґрунтується на знаннях та вміннях, набутих при вивченні попереднього.

Трудомісткість змісту професійної підготовки залежить від обсягів діяльності здобувачів освіти для засвоєння навчального матеріалу на заданому рівні. Вочевидь, що трудомісткість засвоєння змісту навчального матеріалу зростає як з підвищенням його складності, так і з підвищенням рівня вимог до його засвоєння, оскільки кожен наступний рівень засвоєння того ж матеріалу вимагає від здобувачів додаткових зусиль. Не потребує доказів і те, що витрати часу здобувачів освіти на оволодіння навчальним матеріалом прямо залежать від дидактичного обсягу цього матеріалу. Висока трудомісткість засвоєння змісту освітньої програми може спричинити перевантаження здобувачів освіти, тому норма навчального навантаження майбутніх кваліфікованих робітників становить 36 академічних годин на тиждень.

Існують різні підходи до кількісної оцінки обсягу навчальної інформації. Більшість з них засновані на підрахунку обсягу формальної інформації, вираженої в бітах. В той же час, думки вчених про кількісну міру сприйняття або переробки людиною інформації, вираженої в бітах, настільки різні, що подібні розрахунки навряд чи варто реалізувати на практиці. Більш переконливими є методики, що засновані на оцінці кількості елементів навчальної інформації, що мають бути засвоєні за певний проміжок часу. Як правило, за одиницю засвоєння в цьому випадку приймається визначення поняття, обґрунтування або твердження, що відповідають їм за складністю опису. В такому випадку йдеться вже не просто про обсяг інформації, а про дидактичний обсягом навчального матеріалу. Професор Фокін Ю. Г. пропонує оцінювати обсяг навчального матеріалу в елементах засвоєння, визначаючи їх як «певне логічно завершене твердження або опис, що містить приблизно 20 слів». Він же висуває гіпотезу, згідно з якою на двогодинне заняття не варто вносити більше 20 елементів для засвоєння.

Ще один підхід до формування змісту професійної підготовки майбутніх кваліфікованих фахівців має бути спрямований на саморозвиток особистості. Виходячи з чого здобувач освіти повинен мати можливість в межах варіативної складової освітньої програми брати участь у процесі вибору змісту освіти. Ця вимога визначається необхідністю оволодіння здобувачами освіти одним з життєво необхідних видів діяльності, які визначаються метою професійної підготовки, – вмінню вчитися. Таким чином, варто відмітити ще одну методику формування змісту професійної підготовки – це його варіативність, тобто наявність декількох можливих опанування професійними компетентностями, кожна з яких відповідає вимогам майбутньої професії. Підсумовуючи розгляд різних методичних підходів до відбору змісту професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівної, аграрної галузей та сфери послуг, варто зазначити, що зміст навчальних матеріалів повинен:

- за повнотою і рівнем відображеного досвіду бути необхідним і достатнім для досягнення цілей фахової підготовки;
- за дидактичним обсягом і послідовністю подання навчального матеріалу відповідати психолого-педагогічним вимогам до навчання і розвитку особистості;
- за своєю структурою являти собою сукупність взаємопов'язаних елементів змісту, виділення яких із загального змісту визначається зовнішньою та внутрішньою значимістю;
- включати до структури змісту обов'язкову (нормативну) та варіативну освітні складові.



### Інформаційні джерела:

1. Грищенко, І. М. Освіта та професійна підготовка фахівців у світлі євроінтеграційних процесів // Актуальні проблеми економіки. – 2010. – №7. – С. 56-61. URL: <https://knutd.edu.ua/publications/pdf/56-61.pdf> (Дата звертання 16.06.2024)
2. Закон України № 103/98-ВР «Про професійну (професійно-технічну) освіту». 10.02.1998. 10.02.1998. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/103/98-%D0%B2%D1%80#Text> (Дата звертання 16.06.2024)
3. Затверджені стандарти професійної освіти 2023. Ресурс Міністерства освіти і науки України. URL: <http://surl.li/unvhu> (Дата звертання 16.06.2024)
4. Український педагогічний словник / Семен Гончаренко; [гол. ред. С. Головка]. – Київ: Либідь, 1997. –373с. С. 137. URL: <http://surl.li/unubc> (Дата звертання 16.06.2024)

## ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ: МІЖНАРОДНИЙ АСПЕКТ

*Саковський Данило Олександрович*

*Науковий керівник: Логінова Марина Вікторівна*

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Історія людства сповнена прикладів збройних конфліктів, які завдали непоправної шкоди навколишньому середовищу. Сьогодні, з появою хімічної, бактеріологічної та іншої зброї масового ураження, ця загроза стала ще більш реальною. Сучасні війни здатні не просто забруднити довкілля, а й назавжди змінити його, призвести до зникнення видів і деградації екосистем. Війна росії проти України є яскравим прикладом такої загрози. Транскордонне забруднення, отруєння води, знищення лісів - це лише вершина айсберга. Саме тому вкрай важливо дослідити існуючі національні та міжнародні правові норми, спрямовані на захист навколишнього середовища під час війни. Оскільки конфлікт в Україні міждержавний, особливу увагу варто приділити саме міжнародному праву в цій сфері

Питання захисту довкілля під час збройних конфліктів знаходиться на перетині двох важливих галузей міжнародного права: міжнародного екологічного права та міжнародного гуманітарного права. І хоча міжнародне екологічне право є відносно новою галуззю, воно стрімко розвивається, адже збереження довкілля - це необхідна умова виживання людства. Принцип сталого розвитку, що лежить в основі екологічного права, проголошує важливість збалансованого розвитку всіх сфер життя [1, с. 119].

Міжнародна спільнота давно усвідомила необхідність захисту довкілля під час збройних конфліктів. Ще у 1982 році Всесвітня хартія природи закріпила принцип захисту природи від війни як один з основних принципів взаємодії людини з природою. Стокгольмська декларація 1972 року закликала захистити людство і довкілля від загрози зброї масового ураження. Декларація Ріо-де-Жанейро 1992 року пішла далі, проголосивши війну ворогом сталого розвитку та підкресливши необхідність дотримання міжнародного права задля збереження довкілля під час збройних конфліктів. Більш того, було чітко визначено взаємозв'язок між миром, розвитком та охороною довкілля [2, с. 267].

Порядок денний на XXI століття піднімає важливе питання: чи відповідають існуючі норми міжнародного права викликам війни щодо захисту довкілля? На жаль, маємо констатувати, що міжнародне екологічне право поки що не має чітких механізмів, здатних ефективно запобігати екологічним катастрофам, спричиненим військовими діями. Військові цілі і завдання збереження природи часто суперечать одне одному, і це створює серйозну проблему.

У випадку збройних конфліктів, пріоритет завжди надається нормам міжнародного гуманітарного права (МГП). Саме МГП регулює правила ведення війни і надає захист жертвам збройних конфліктів. І хоча ця галузь права має давню історію, норми, щодо захисту довкілля під час війни, почали розвиватися порівняно нещодавно і поки що не можуть ефективно протидіяти всім сучасним загрозам. Проте, вже існують міжнародні договори, які містять положення про захист довкілля. Наприклад, Женевські конвенції 1949 року та Додатковий протокол до них 1977 року закріплюють норми, спрямовані на збереження довкілля під час збройних конфліктів.

Важливим кроком у сфері захисту довкілля під час війни стала Конвенція 1977 року, яка забороняє навмисно використовувати довкілля як зброю. Цей документ забороняє будь-які дії, спрямовані на завдання значної, тривалої чи небезпечної шкоди довкіллю іншої держави. Іншими словами, природа не має стати заручником військових дій і зазнавати навмисних руйнувань [3, с. 22].

На жаль, зараз принцип "військова необхідність" часто переважає над необхідністю захисту довкілля під час збройних конфліктів. Потрібен зворотній підхід: чітко визначити, які обмеження слід накласти на військову діяльність, щоб мінімізувати шкоду природі. Замість того, щоб виправдовувати екологічні збитки військовою необхідністю, необхідно встановити суворі санкції за завдання шкоди довкіллю і стимулювати учасників конфлікту до пошуку рішень, які б зменшили негативний вплив на навколишнє середовище.

### **Інформаційні джерела:**

1. Лозо О. В. Проблеми правового регулювання охорони довкілля в умовах збройного конфлікту. Міжнародний аспект. *ББК 67.0 я43*, 2023, 118.
2. Садова Т. С. Щодо поняття воєнних злочинів проти довкілля в міжнародному кримінальному праві. 2021.
3. Грицан О. А. Охорона навколишнього середовища під час збройних конфліктів у міжнародному гуманітарному праві. *Екологічне право України*, 2016, 3-4: 18-25.

УДК 004.94

## **ЯК НЕ ОПТИМІЗОВАНИЙ РУХ КОМУНАЛЬНОГО ОБСЛУГОВУЮЧОГО ТРАНСПОРТУ ВПЛИВАЄ НА ЗАВАНТАЖЕНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ ШЛЯХІВ, ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ З ЗАЛУЧЕННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ**

*Сидорчук В.О.*

*Державний університет "Житомирська політехніка"*

Значні транспортні затори, викликані не оптимально організованими маршрутами комунального транспорту, є однією з ключових проблем сучасних мегаполісів. Підвищення ефективності вивозу сміття та прибирання снігу через використання штучного інтелекту має потенціал зменшити навантаження на

дороги, покращити екологічні показники міста та збільшити загальну якість життя мешканців. Робота зосереджена на аналізі можливостей впровадження алгоритмів машинного навчання для динамічної оптимізації маршрутів комунального транспорту в реальному часі.

Дослідження в області штучного інтелекту виявили, що інтелектуальні системи можуть значно знижувати час у дорозі для спеціалізованого транспорту, тим самим знижуючи викиди шкідливих речовин і покращуючи загальний стан довкілля. Література також підкреслює, що адаптивне регулювання маршрутів може враховувати численні змінні, включаючи непередбачені події та дорожні умови, що забезпечує значні переваги перед традиційними методами [1].

Статистичний аналіз трафіку в місті Київ показав, що пікові часи роботи сміттевозів співпадають з годинами найвищої завантаженості доріг, що призводить до збільшення часу проїзду на 30-40% [2]. Схожі проблеми були виявлені і в інших великих містах, де дослідження заторів вказує на такі аспекти:

1. Збільшення часу проїзду: Коли сміттевози або снігоприбиральні машини використовують основні магістралі під час пікових годин, вони значно уповільнюють рух іншого транспорту, включаючи громадський. Це призводить до збільшення загального часу проїзду для всіх учасників дорожнього руху.

2. Підвищення рівня заторів: Великогабаритні комунальні транспортні засоби часто займають більше простору на дорогах, що зменшує доступний простір для інших транспортних засобів і спричиняє додаткові затори, особливо у вузьких вуличних коридорах.

3. Збільшення витрат палива та викидів: Простоювання в заторах не тільки збільшує споживання палива, але й призводить до вищих викидів вихлопних газів від всіх транспортних засобів, що знаходяться в заторі. Це, у свою чергу, погіршує якість повітря в міських районах.

4. Вплив на оперативність надзвичайних служб: Затримки в дорожньому русі можуть ускладнити своєчасне реагування надзвичайних служб, таких як пожежна охорона та швидка медична допомога, що може мати серйозні наслідки для громадської безпеки.

Аналіз існуючих проблем продовжує підкреслювати, що сучасні методи планування комунальних служб часто не враховують змінність міського трафіку, що негативно позначається на всій транспортній системі. Оптимізація цих процесів через впровадження інтелегентних технологій може стати ключем до покращення ситуації.

Інноваційні алгоритми машинного навчання, такі як нейронні мережі та системи підсилювального навчання, вже демонструють високу ефективність у прогнозуванні дорожніх умов та автоматичному регулюванні маршрутів в містах зі складною інфраструктурою [3].

Дослідження базувалося на комплексному підході, що включав збір даних через IoT датчики, моделювання трафіку та ітеративне тестування алгоритмів на основі зібраних даних. Були розроблені кілька моделей для аналізу впливу оптимізованих маршрутів на загальну продуктивність міської транспортної системи [4].

На прикладі міст Стокгольм, Барселона, і Торонто було продемонстровано значний позитивний ефект від впровадження систем штучного інтелекту [5], [6], [7]. Аналіз ефективності вказаних систем показав зниження часу проїзду на 15-25%, зниження витрат палива на 10-20% та підвищення загальної задоволеності мешканців міст.

Детальний аналіз результатів показав, що використання штучного інтелекту для управління комунальним транспортом не тільки знижує експлуатаційні витрати, але й сприяє зменшенню дорожніх заторів та покращенню екологічного стану урбанізованих територій.

На основі аналізу рекомендується розширити застосування штучного інтелекту для планування роботи інших типів міського транспорту, включаючи екстрені служби та громадський транспорт. Також важливо враховувати місцеві умови та специфіку кожного конкретного міста для максимальної ефективності впроваджених систем [8].

Це дослідження підкреслює критичну роль, яку штучний інтелект може відігравати у революціонізації управління комунальним транспортом та оптимізації міських транспортних потоків. Через застосування алгоритмів машинного навчання та автоматизованих систем управління даними, міста мають потенціал значно зменшити час у дорозі для всіх учасників руху, знизити енергоспоживання та поліпшити якість повітря за рахунок скорочення викидів від автомобілів.

Подальші дослідження мають зосередитися на розробці більш гнучких та адаптивних моделей, які можуть ефективно інтегруватися в існуючі транспортні системи різних міст. Важливо також враховувати унікальність кожного міського середовища, що вимагає індивідуального підходу при впровадженні інтелектуальних транспортних систем.

Штучний інтелект може також зіграти ключову роль у розробці екологічно стійких міст, забезпечуючи інструменти для моніторингу та аналізу екологічних умов, що дозволить міським планувальникам швидше реагувати на зміни та впроваджувати заходи з мінімізації негативного впливу транспорту на довкілля.

Значний потенціал інтеграції штучного інтелекту в управління міським транспортом вимагає активної участі урядових структур, наукових кіл та приватного сектору, а також розробки адекватних політичних рішень та нормативно-правової бази, яка б підтримувала інновації та забезпечувала захист даних користувачів.

Враховуючи зростаючі потреби урбанізованих зон в ефективному управлінні ресурсами та підтримці сталого розвитку, штучний інтелект стає не лише можливістю, але й необхідністю. Його впровадження у сфері комунального транспорту може стати важливим кроком до створення більш інтелектуальних, ефективних та зелених міських середовищ.

### **Інформаційні джерела:**

1. Chen, 2020. "AI and Machine Learning in Traffic Management," Transportation Research.
2. Garcia, 2018. "Sensor-Based Waste Collection," Barcelona City Council.
3. Johansson, 2020. "Dynamic Routing Systems in Stockholm," Journal of Smart Cities.
4. Miller, 2019. "Urban Transportation and Public Service Vehicles," Urban Planning.
5. Ivanov et al., 2021. "Traffic Congestion and Public Transport," Kyiv Transport Journal.
6. Smith, 2021. "AI in Snow Removal Operations," Toronto City Innovations.
7. Adams, 2022. "Localizing AI Traffic Systems," Global Traffic Technologies.
8. Software X, 2022. "Traffic Modeling and Simulation Software," Tech Solutions.

## ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

*Степаненко Віталіна Віталіївна*

*Науковий керівник: Логінова Марина Вікторівна*

*Дніпровський державний університет внутрішніх справ*

Використання альтернативних джерел енергії - це нові та більш екологічно чисті методи використання альтернативної енергії, які розвиваються та використовуються в різних країнах світу. Країни, що розвиваються, мають можливість поліпшити соціально-побутові умови населення і рівень промислового розвитку за новими екологічно чистими технологіями.

Протягом всього свого існування людина постійно змінювала основне джерело енергії: спочатку це було сонце, а потім вогонь, вугілля, а зараз нафта і газ. Але ніколи ще людство не відчувало такої гострої потреби у швидкому переході до нових джерел енергії як зараз [3].

Тому в усьому світі почали використовувати альтернативну енергію, також відома як поновлювальна енергія. Широке застосування альтернативна енергетика знаходить далеко не у всіх країнах, проте вона являє інтерес з точки зору відновлюваного ресурсу.

Основний фактор при оцінці доцільності використання нетрадиційних поновлюваних джерел енергії - вартість виробленої енергії в порівнянні з вартістю енергії, одержуваної при використанні традиційних джерел. Особливого значення набувають нетрадиційні джерела для задоволення локальних споживачів енергії [4].

Альтернативна енергетика - сфера енергетики, що забезпечує вироблення електричної, теплової та механічної енергії з альтернативних джерел енергії [1].

Альтернативні джерела енергії володіють багатьма перевагами, а саме до них можна віднести:

1. Перш за все альтернативні джерела енергії створюють мінімальне забруднення для навколишнього середовища;
2. При використанні альтернативних джерел енергії ми не стикаємося з такою загрозою як «вимирання» ресурсів;
3. Відновлювальні джерела енергії дають можливість стабільного виробництва та використання енергії незалежно від «традиційної» енергетики;
4. Стимулюють розвиток нових галузей та створюють нові робочі місця у сфері виробництва, встановлення та обслуговування систем альтернативної енергетики.

До основних недоліків використання альтернативних джерел енергії можна віднести:

1. Не всі форми альтернативної енергетики наразі є комерційно життєздатними. Деякі технології, такі як сонячна та вітрова енергетика, все ще потребують державних дотацій, щоб конкурувати з традиційними джерелами енергії;
2. Не всі широти планети мають однакові природні ресурси. Тому неможливо для всіх країн отримати однакову кількість та типи енергії;
3. Багато видів відновлюваної енергії, таких як сонячна та вітрова, є непостійними за своєю природою, що означає, що виробництво може значно змінюватися протягом дня чи сезону. Технології зберігання енергії розвиваються, але вони все ще дорогі та неефективні;

4. Деякі альтернативні джерела енергії, такі як вітрові та сонячні електростанції, потребують значних площ землі, що може призвести до конфліктів з іншими видами землекористування.

Ефективно використовувати відновлювані джерела енергії можна тільки на основі науково розроблених принципів використання цієї енергії. Дуже важливо засвоїти, що відновлювана енергетика повинна орієнтуватися в першу чергу на вже існуючі енергоресурси, а не ставити собі за мету створення нових [2].

Розглядаючи переваги та недоліки альтернативної енергії можливо зрозуміти, що технологія має великий потенціал, у використанні альтернативних джерел енергії багато переваг, але важливо усвідомлювати й їхні недоліки.

Отже, розвиток використання альтернативної енергії потребує значних інвестицій, їх використання може зменшити використання викопних ресурсів та прокласти шлях більш стійкого енергетичного майбутнього .

### **Інформаційні джерела:**

1. Про альтернативні джерела енергії Закон України від 20.02.2003 № 555-IV. Редакція від 01.01.2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/555-15#Text>
2. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: підруч. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямками підготов. «Електротехніка та електротехнології» та «Електромеханіка»; Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т». К.: НТУУ «КПІ», 2012. 489 с.
3. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії: навч. посіб. / І.О. Сінчук та ін.; за ред. д-ра техн. наук, проф. О.М. Сінчука. Кременчук: Щербатих О.В., 2013. 192
4. Перспективи розвитку альтернативних джерел енергії : thesis / Н. І. Андрієнко та ін. 2013. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/31645>

## **ФОРМУВАННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЩОДО ВОЛОДІННЯ МАТЕРІАЛОЗБЕРІГАЮЧИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ**

*Ольга Трегуб, Олег Конарев*

*Український державний університет імені Михайла Драгоманова*

У сучасному світі, де екологічні проблеми набувають все більшої актуальності, надзвичайно важливою є підготовка молоді до використання матеріалозберігаючих технологій. Ці технології спрямовані на зменшення витрат матеріалів та ресурсів, що сприяє стійкому розвитку суспільства. Старшокласники, як майбутні фахівці та громадяни, мають бути обізнані в цій сфері, володіти необхідними знаннями та навичками для збереження ресурсів.

Освіта відіграє ключову роль у формуванні свідомого ставлення молоді до проблем збереження ресурсів та екології. Старшокласники, які незабаром стануть активними учасниками економічної діяльності, повинні бути підготовлені до використання матеріалозберігаючих технологій. Формування відповідних компетентностей у школі допоможе їм стати відповідальними громадянами та фахівцями, здатними зробити свій внесок у стійкий розвиток суспільства.

Таким чином, формування у старшокласників компетентностей щодо володіння матеріалозберігаючими технологіями є важливим завданням сучасної освіти, яке вимагає комплексного підходу та тісної взаємодії між школою, бізнесом та громадськістю. Це дозволить підготувати молодь до викликів, які стоять перед сучасним суспільством, та сприятиме стійкому розвитку національної економіки та збереженню навколишнього середовища [1].

Матеріалозберігаючі технології – це сукупність методів, процесів та технічних рішень, які спрямовані на оптимізацію використання матеріалів та ресурсів з метою зменшення їх витрат і мінімізації відходів. Впровадження цих технологій дозволяє підвищити ефективність виробництва та знизити негативний вплив на навколишнє середовище. Ці технології включають процеси та методи, які дозволяють мінімізувати використання матеріалів та сировини, оптимізувати виробництво та зменшити відходи. Вони можуть включати переробку, повторне використання матеріалів, зменшення споживання ресурсів на стадії виробництва та інше.

Матеріалозберігаючі технології охоплюють широкий спектр галузей та можуть бути впроваджені на різних етапах виробничого циклу. Це можуть бути нові методи видобутку та обробки сировини, сучасні технології виробництва та обробки матеріалів, а також інноваційні підходи до управління відходами та утилізації продукції.

Важливою складовою матеріалозберігаючих технологій є використання інформаційних технологій для оптимізації виробничих процесів. Це включає в себе застосування систем автоматизованого управління виробництвом, аналітичних інструментів для прогнозування витрат матеріалів та ресурсів, а також програмного забезпечення для моделювання та оптимізації виробничих процесів [2].

Для ефективного формування компетентностей у старшокласників необхідно розробити та впровадити освітні програми, які включають теоретичні знання та практичні навички щодо матеріалозберігаючих технологій. Ці програми мають бути інтегровані в існуючі навчальні плани з природничих наук, технологій, інженерії та математики (STEM).

Сучасні методи навчання, такі як проектна діяльність, інтерактивні лабораторії, рольові ігри та інші, сприяють глибшому засвоєнню матеріалу. Старшокласники можуть розробляти власні проекти з використанням матеріалозберігаючих технологій, що дозволяє їм на практиці зрозуміти важливість та принципи таких технологій.

Співпраця зі спеціалізованими підприємствами та організаціями надає учням можливість ознайомитися з реальними прикладами впровадження матеріалозберігаючих технологій. Екскурсії, стажування та майстер-класи від фахівців галузі допоможуть закріпити отримані знання.

Впровадження освітніх програм з матеріалозберігаючих технологій повинно бути поетапним, починаючи з пілотних проектів у декількох школах та поступово розширюючись на національний рівень. Важливо забезпечити належну підготовку вчителів та навчально-методичні матеріали. Регулярний моніторинг та оцінка ефективності програм допоможе визначити їхню дієвість та внести необхідні корективи. Оцінювання включає тести, анкетування учнів, аналіз проектів та інші методи [4].

Формування у старшокласників компетентностей щодо володіння матеріалозберігаючими технологіями є нагальною потребою сучасної освітньої системи, яка повинна відповідати викликам та потребам суспільства. Впровадження цих технологій у навчальний процес має кілька важливих

аспектів, які варто враховувати для досягнення максимальної ефективності [3].

По-перше, освіта в цій галузі сприяє розвитку екологічної свідомості молоді. Старшокласники, які усвідомлюють важливість збереження природних ресурсів та зниження негативного впливу на довкілля, стають більш відповідальними громадянами. Вони готові впроваджувати матеріалозберігаючі практики не лише у своїй професійній діяльності, але й у повсякденному житті, що має позитивний вплив на екологічну ситуацію в цілому.

По-друге, оволодіння матеріалозберігаючими технологіями підвищує конкурентоспроможність молодих фахівців на ринку праці. Роботодавці все більше цінують спеціалістів, які володіють сучасними знаннями та навичками у сфері раціонального використання ресурсів та екологічно чистих технологій. Це відкриває перед молоддю нові можливості для кар'єрного росту та професійного розвитку.

По-третє, впровадження матеріалозберігаючих технологій у навчальний процес сприяє розвитку інноваційного мислення. Учні, які беруть участь у проектній діяльності та реальних практичних заняттях, розвивають свої творчі здібності та здатність до пошуку нестандартних рішень. Це стимулює їх до подальшого самовдосконалення та інноваційної діяльності.

Отже, формування у старшокласників компетентностей щодо володіння матеріалозберігаючими технологіями є важливим завданням, яке вимагає комплексного підходу та тісної співпраці між різними секторами суспільства. Освіта у цій сфері сприяє не лише екологічному, але й економічному та соціальному розвитку, забезпечуючи стійкий розвиток та процвітання національної економіки. Реалізація відповідних освітніх програм має стати пріоритетом для державних та освітніх інституцій, оскільки саме від цього залежить майбутнє нашої планети та благополуччя наступних поколінь.

### **Інформаційні джерела:**

1. Шмалей С. В. Система екологічної освіти в загальноосвітній школі в процесі вивчення предметів природничо-наукового циклу : дис. докт. пед. наук : 13.00.01. Київ, 2005. 479 с
2. Сидоренко В. К., Синявська І. В. "Екологічна освіта в Україні: теорія і практика". Харків: Основа.2012.
3. Крамар О. С. "Екологічна культура та екологічна освіта". Київ: Видавництво НАУ. 2015.
4. Савчук Г. М. "Екологічна освіта у старшій школі". Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка. 2010.

## **АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА, ЯК ШЛЯХ ДО ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ**

*Костянтин Ковальов*

*Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки та  
судових експертиз Служби безпеки України*

Останнім часом в усьому світі стрімкими темпами зростає споживання електроенергії. Насамперед це пов'язано з усіма видами господарської діяльності людини, з розвитком нових сучасних технологій, використанням



різноманітного електротранспорту, роботою великої кількості промислових підприємств.

Одним із важливих аспектів для створення умов сталого економічного розвитку та незалежності нашої держави є розвиток альтернативної енергетики, яка в свою чергу дозволить значно зменшити використання таких традиційних енергетичних ресурсів як: природний газ, нафта та вугілля.

Слід зазначити, що використання традиційних енергетичних ресурсів негативно впливає на навколишнє середовище (збільшуються об'єми викидів вуглекислого газу, що сприяє глобальному потеплінню), до того ж вони є вичерпними і в довгостроковій перспективі їх не можна розглядати як надійне джерело енергії.

Природні джерела енергії більш доступні, невичерпні та менше шкодять екології. В найближчому майбутньому відновлювальні джерела енергії (сонце, вітер, відходи різних секторів промисловості, геотермальні джерела...) займуть ключову роль у забезпеченні більшості високотехнологічних країн світу електроенергією. Їх використання дозволить значно зменшити питання, що стосуються видобування, переробки, збагачення та транспортування різних видів палива, відпаде проблема з утилізації та захоронення шкідливих відходів.

Рушійною силою пошуку альтернативних джерел енергії є ризик виснаження енергетичних ресурсів та зростання витрат на виробництво енергії.

Розвиток відновлювальної енергетики додасть більше гнучкості усій нашій національній енергосистемі. Україна, завдяки своєму географічному розташуванню має великий потенціал розвитку вітрових, сонячних та гідроелектростанцій, що дозволить зміцнити енергетичну незалежність та зменшити залежність від імпорту палива. До того ж стрімкий розвиток сучасних технологій та їх подальше впровадження і використання в промисловості робить енергію, вироблену з відновлювальних джерел дешевшою ніж аналогічну отриману за допомогою теплових електростанцій. Також наша держава має великі сільськогосподарські площі для вирощування біопаливних культур.

Широкомасштабна війна, розв'язана в Україні російським агресором значно вплинула на критичні об'єкти енергетичної інфраструктури країни в цілому, в тому числі і на сектор відновлюваної енергетики. Російські загарбники постійно продовжують наносити удари по електростанціям, трансформаторним підстанціям, високовольтним лініям електромереж. Ця війна яскраво продемонструвала нам скільки уразлива наша традиційна енергетична система.

Так, 11 червня 2024 року під час виступу на Ukraine Recovery Conference 2024, Президент України Володимир Зеленський зазначив, що енергосистема нашої країни через війну втратила значну частину генерації, росія знищила 9 ГВт потужностей енергосектору України. Окупована Запорізька АЕС та сонячні електростанції, знищена третина гідрогенерації та 80 відсотків теплової генерації.

Переваги розвитку відновлювальних джерел енергії є очевидними. Енергонезалежність - це стратегічно важливе питання, що стоїть перед нашою державою. Україна здатна налагодити весь технологічний процес виробництва обладнання необхідного для генерації енергії з відновлювальних джерел. Для вирішення цього важливого питання Уряду України необхідно активно залучати інвесторів з усього світу, стимулювати їхню діяльність.

## БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ МОБІЛІЗОВАНИХ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ВІЙСЬКОВОЇ СЛУЖБИ

*Табуненко В.О., Сальник О.В., Хабоша С.М.*

*Харківській національній університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба*

Третій рік тривають активні бойові дії в Україні проти РФ. За цей час Збройними Силами України (ЗСУ) було проведено кілька успішних військових операцій: починаючи з оборони Києва, звільнення частини Донбасу, Харківської та Херсонської областей. Вони стали передумовою для звільнення більшої частини окупованої території від ворога, внаслідок чого було дуже багато сподівань на виконання головного завдання – перелому ходу війни, який полягав у створенні умов для деокупації Криму та звільненні всього Донбасу. Проте, необґрунтовані зміни у керівництві ЗСУ призвели до наступу російських військ на півночі та півдні України, здачі низки населених пунктів (Авдіївки, Бахмута, Мар'їнки та ін.). Внаслідок затримки прийняття нового Закону України "Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію" № 3633-IX від 11.04.2024 ЗСУ недоотримали та не підготували військовослужбовців для доукомплектування бойових частин, а тепер прискореними темпами намагаються провести підготовку та мобілізацію, хоча сама мобілізація та підготовка тривають не менше двох місяців.

Мобілізаційна підготовка та мобілізація є складовими частинами комплексу заходів, які здійснюються з метою забезпечення оборони держави [1]. Для цього проводиться оповіщення.

Оповіщення – доведення сигналів і повідомлень (директив, розпоряджень) до органів військового управління, центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ, організацій та населення про оголошення мобілізації, виклик громадян до територіальних центрів комплектування та соціальної підтримки, а також вручення (надсилання) повісток громадянам [1].

Військовий облік – складова змісту мобілізаційної підготовки держави, яка полягає у цілеспрямованій діяльності державних органів, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій щодо:

- фіксації, накопичення та аналізу наявних людських мобілізаційних ресурсів за військово-обліковими ознаками;
- здійснення заходів із забезпечення виконання встановлених правил військового обліку призовниками, військовозобов'язаними та резервістами;
- подання відомостей (персональних та службових даних) стосовно призовників, військовозобов'язаних та резервістів до органів ведення Єдиного державного реєстру призовників, військовозобов'язаних та резервістів [2].

Військова служба – особливий вид державної служби, що є професійною службовою діяльністю і виконується громадянами держави на військових посадах у ЗСУ або інших силових формуваннях із забезпечення оборони держави. Проходження військової служби регулюється законодавством (Конституцією України, Законом України "Про оборону України", іншими законами України, а також відповідними до них нормативно-правовими актами) процес зміни правового стану громадян у зв'язку з оголошенням військового стану для виконання обов'язків військової служби з моменту мобілізації на протязі двох місяців для підготовки до військової служби.

Під безпекою життєдіяльності (мобілізованих) розуміємо галузь науково-прикладної діяльності (держави та суспільства), що спрямовано на вивчення: загальних закономірностей виникнення небезпек, їхніх властивостей, наслідків їхнього впливу на організм людини та об'єкти середовища, захист здоров'я, життя людини та середовища її проживання від небезпек, розробку і впровадження відповідних засобів і заходів щодо створення і підтримки здорових та безпечних умов життя і діяльності людини як у повсякденному житті, так і в умовах надзвичайних ситуацій [3].

За своїми основними характеристиками військова служба відрізняється тим, що їй притаманні яскраво виражений бойовий характер, підвищене морально-психологічне та фізичне навантаження, що вимагає особливої підготовки та емоційно-вольової стійкості. Забезпечення безпеки життєдіяльності мобілізованих у процесі підготовки до військової служби стає очевидною проблемою, вирішенням якої має займатися військово-політичне керівництво держави з метою забезпечення безпеки життєдіяльності мобілізованих, що набуває значущості з цілої низки причин:

- по-перше, мобілізація громадян на проходження військової служби на невизначений термін в умовах активних бойових дій носить екстремальний характер, який пов'язаний з відривом їх від їхнього будинку, сім'ї, родичів, друзів, звичного кола спілкування, що найчастіше стає причиною переживання і може призвести до депресії та морально-психологічним зривів;
- по-друге, виникають вікові проблеми пов'язані з відхиленням стану здоров'я, з фізичними навантаженнями, відсутністю комфортного та періодичного відпочинку, хронічної втоми, психологічної небезпеки мобілізованого в умовах обстрілу або бомбардувань;
- по-третє, успіх участі у бойових діях визначається, перш за все, рівнем психологічної готовності до них, позитивної мотивації своїх дій, швидкістю прийняття рішень, формування нових навичок застосування зброї, безперервного морально-психологічного впливу з боку командира підрозділу та динаміки бойових дій, що змінюється;
- по-четверте, необхідно формувати у себе відповідні рівні нервово-психічної стійкості, морально-психологічні якості, стресостійкість та стабільність у цих станах, при використанні сучасних видів озброєння, військової техніки, інженерно-технічних засобів;
- по-п'яте, розвиток та корекція професійної придатності, зростання та компетентності при застосуванні зброї та використання військової техніки, здатної вплинути на самооцінку рівня особистої безпеки мобілізованих, в умовах постійної бойової готовності;
- по-шосте, впевненість в обґрунтуванні необхідної безпеки в умовах можливого травматизму, станів страху, тривоги, емоційної напруги, неврозів, шоку, істеричних реакцій, можливості отримання серйозного поранення, інвалідності або навіть загибелі внаслідок дій противника.

Мета роботи – проведення досліджень щодо створення безпечних умов життєдіяльності для забезпечення мобілізованих у процесі їхньої підготовки до військової служби.

Об'єктом дослідження є сукупність морально-психічних станів, що виникають у мобілізованих громадян на проходження військової служби на невизначений термін.

Предмет дослідження – умови забезпечення життєдіяльності мобілізованих під час їх підготовки, навчання, фізичних навантажень до участі у бойових діях.

Наукова новизна дослідження полягає у тому, що безпека життєдіяльності у процесі мобілізації та підготовки до військової служби стала предметом самостійного комплексного наукового дослідження.

У роботі конкретизовано наукове уявлення про специфіку професійної діяльності мобілізованих (екстремального характеру військової служби, постійної бойової готовності, використання зброї та військової техніки) та вимог до професійних та психологічних якостей (відданість захисту України, бажання перемогти ворога, а також високі адаптаційні здібності, нервово-психічна стійкість, морально-психологічні якості, стресостійкість);

- виявлено факти, що призводять до порушення особистої безпеки мобілізованих (нестатутні відносини, нездатність чинити опір стресові, нестійкі морально-психологічні стани, незадовільні адаптаційні здібності);
- обґрунтовано необхідність забезпечення безпеки при мобілізації та підготовці до військової служби (високий травматизм під час служби; негативні психічні стани та інші фактори);
- визначено сутність та спроектовано систему забезпечення особистої безпеки мобілізованих (розвиток пізнавальної, мотиваційної та емоційної сфер особистості, сфери міжособистісних відносин, особистісного зростання, професійного становлення, професійної придатності та компетентності).

Розроблені у дослідженні положення та висновки сприяють розвитку теоретичних основ вивчення безпеки мобілізованих та можуть бути використані для продовження дослідження психологічної безпеки та впливу різних факторів.

Проведене дослідження певною мірою усуває прогалини, що є у безпеці життєдіяльності мобілізованих, також розроблена на основі експериментальних даних тренінгова програма, яка допоможе забезпечити високий рівень безпеки у процесі їх підготовки до військової служби. Отримані дослідницькі результати можуть мати позитивний вплив на діяльність органів військового управління та посадових осіб цих органів щодо вдосконалення умов підтримки життєдіяльності та морально-психологічної безпеки мобілізованих.

Наприкінці доповіді було зроблено такі висновки:

1. Питанням підготовки мобілізованих присвячено явно недостатньо уваги та часу, тому їх розгляд у цій доповіді визначає актуальність проведених досліджень. Аналіз наукових праць із проблеми безпеки життєдіяльності мобілізованих дозволяє стверджувати, що й у минулому, і нині ця проблема не втрачає своєї актуальності. Якщо раніше практично всіма основними школами фундаментальних, прикладних, природних наук безпека розглядалася як для одного суб'єкта, то зараз з'являється все більший інтерес до проблем безпеки підготовки мобілізованих до їхньої професійної діяльності. Саме тому проблеми безпеки розроблялися переважно в рамках прикладних напрямків різних галузей безпеки життєдіяльності, у тому числі й військової.

2. Порушення безпеки життєдіяльності мобілізованих пов'язане зі зниженням їхнього благополуччя в емоційній сфері, морально-психологічному стані, емоційно-вольовій та нервово-психічній стійкості як громадян.

3. Достовірність та обґрунтованість результатів та висновків дослідження забезпечується методологічною обґрунтованістю вихідних позицій, різноманітністю фактичного матеріалу, різноманіттям використовуваних

методів, адекватних мети та завданням дослідження, узгодженістю теоретичних положень та висновків між собою, та результатів емпіричного дослідження.

4. Теоретична значущість дослідження визначається тим, що у ньому конкретизується зміст та особливості прояву безпеки життєдіяльності громадян України у процесі мобілізації та підготовки до проходження військової служби; виявляються умови, що сприяють збереженню психологічної безпеки, розкриваються психологічні наслідки її порушення особистісного благополуччя військовослужбовця.

### **Інформаційні джерела:**

1. Закон України «Про мобілізаційну підготовку та мобілізацію» від 8.11.2023 р. з доповненнями із Закону України № 3633-IX від 11.04.2024 р.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2022 р. № 1487 «Порядок організації та ведення військового обліку призовників, військовозобов'язаних та резервістів».
3. Основи охорони праці : навч. посіб. / Ю. О. Кусакін, В. М. Уваров, В. О. Табуненко, С. М. Хабоша / за ред. В. О. Табуненко. – Харків : ХНУПС, 2024. – 208 с.

УДК 504.03:504.064:502.17

## **ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ**

*Тодчук Д.В., Онопчук І.М., Байдан О.М., Дзюба О.С.*

*Державна екологічна Академія післядипломної освіти та управління*

Викиди парникових газів, спричинених життєдіяльністю людини, є головним фокусом уваги в намаганнях уникнути катастрофічної зміни клімату. Отримання прозорих, точних, повних, порівнюваних та узгоджених даних про викиди та поглинання парникових газів є одним із ключових завдань урядів країн та наукової спільноти. Компанії можуть зробити свій внесок у скорочення викидів парникових газів – і достовірно звітувати про це. Необхідною умовою є інвентаризація парникових газів, наприклад, відповідно до стандарту ISO 14064-1.

Інвентаризацією парникових газів називають оцінки антропогенних викидів та поглинань парникових газів на певній території за певний період часу.

Ще на початку шляху міжнародної спільноти у боротьбі зі зміною клімату національні інвентаризації антропогенних викидів та поглинань парникових газів були визначені, як один із обов'язкових інструментів цих зусиль. Зокрема, беручи до уваги обсяги викидів в глобальному масштабі, Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (РКЗК ООН) у статтях 4 та 12 зобов'язала певний перелік країн періодично складати та публікувати звіти про проведені національні інвентаризації антропогенних викидів та поглинань парникових газів [1].

Пізніше Паризька угода закріпила і посилила важливість проведення національних інвентаризацій викидів та поглинань парникових газів усіма країнами світу, сформувавши розширену систему прозорості у статті 13 [2].

Конференція Сторін РКЗК ООН як найвищий орган, рішення якого є обов'язковими для виконання тими країнами, що її ратифікували, прийняла

більш детальні вимоги до проведення національних інвентаризацій парникових газів. Зокрема, Додаток Рішення 18/СМА.1 зобов'язує використовувати визначення і принципи, методики, параметри і дані, передбачені "Керівними принципами національних інвентаризацій парникових газів" [3]. Крім цього, там містяться зобов'язання підготовки звітності про викиди і поглинання парникових газів за період, починаючи з 1990 року з усіх джерел викидів на території країни визначених парникових газів. Дані рекомендації включають в себе наступні сектори: енергетика, промислові процеси та використання продуктів, сільське господарство, відходи, землекористування, зміни в землекористуванні та лісове господарство.

Дані принципи передбачають використання 3 рівнів точності. Найменш точний рівень - перший рівень, він передбачає універсальний підхід до розрахунків викидів та поглинання парникових газів. Оцінка за 3 рівнем є найбільш точною, але в керівних принципах МГЗК містяться лише основні вказівки щодо деталізації процесів та процедур інвентаризації, при виборі 3 рівня точності країна має самостійно розробити підходи до оцінки викидів та поглинань відповідно до вказівок МГЗК для рівня 3, крім того метод рівня 3 потребує верифікації.

Такі деталізовані та повні дані про викиди парникових газів насамперед потрібні міжнародній спільноті для відслідковування прогресу у досягненні тих цілей, які були поставлені перед самими собою у РКЗК ООН та Паризькій угоді до неї. Зокрема, чим більше країн буде подавати свої звіти про інвентаризацію парникових газів, тим точнішими будуть оцінки глобального процесу боротьби зі зміною клімату. Дотримання принципів та вимог проведення національних інвентаризацій дозволяє отримувати об'єктивну та порівнювану між собою інформацію.

В результаті цього країни мають змогу моніторити стан досягнення глобальної цілі у боротьбі зі зміною клімату, що була сформульована в РКЗК ООН та в Паризькій угоді до неї. На жаль, згідно даних першого Глобального підсумку зусиль [4] заплановані зусилля людства все ще недостатні для досягнення цілі з недопущення підвищення середньорічної температури повітря на більше, ніж 1,5 градуси.

Окрім глобального значення інвентаризації парникових газів, більш важливим є національний контекст. Крім завдання виконання міжнародних угод, найважливішими завданнями є [5]:

- 1) незалежний моніторинг антропогенних викидів та абсорбції парникових газів в країні протягом значного періоду часу, що є методологічно узгодженим та може бути порівняний із аналогічними даними інших країн, з метою оцінки досягнення національних та галузевих цілей зі скорочення викидів та збільшення поглинання парникових газів;

- 2) надання даних для оцінки можливих заходів зі скорочення викидів чи збільшення поглинання парникових газів, оцінку їх ефективності з точки зору сумарних викидів парникових газів, а також з точки зору ресурсів, що потребує їх реалізація;

- 3) забезпечення надійною базою інформації наукової сфери, що займається науковими дослідженнями, прогнозами, розробкою нових підходів та заходів у сфері скорочень викидів та збільшення поглинання парникових газів.

Методологічна база:

1. Керівні принципи національних інвентаризацій парникових газів 2006 р "Міжурядової групи експертів зі зміни клімату".

2. 2013 Доповнення до Керівних принципів національних інвентаризацій парникових газів 2006: водно-болотні угіддя.

3. 2019 Доопрацювання до Керівних принципів національних інвентаризацій парникових газів 2006р.

4. Керівництва РКЗК ООН про щорічні інвентаризації парникових газів.

5. Перегляд керівництв РКЗК ООН про щорічні інвентаризації парникових газів для країн, що включені в додаток I.

6. Умови, процедури та керівництва для рамок прозорості дій та підтримки, зазначених у статті 13 Паризької угоди

За системою регулювання викидів парникових газів (система МЗВ) - згідно Закону України Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів, промислові підприємства, які підпадають під дію системи МЗВ, повинні зробити наступні дії:

1. Визначити установки які здійснюють викиди парникових газів та зареєструвати їх у Єдиному реєстрі.

2. До початку звітного періоду розробити План моніторингу та затвердити його в уповноваженому органі.

3. Протягом звітного періоду збирати та обробляти дані щодо викидів парникових газів.

4. Після закінчення звітного періоду на основі даних моніторингу розробити Звіт оператора про викиди парникових газів.

5. Провести Верифікацію Звіту оператора акредитованою юридичною особою. За результатами Верифікації надається Верифікаційний Звіт.

6. До 31 березня року, наступного за звітним, подати до уповноваженого органу Звіт оператора, визнаний за результатами верифікації задовільним, разом з Верифікаційним звітом та заявою.

СТВ (система торгівлі викидами) є важливим ринковим інструментом для зниження викидів парникових газів, і його впровадження в Україні забезпечить гнучкість підприємствам у виборі шляхів досягнення екологічних цілей, збереже конкурентоспроможність бізнесу та сприятиме економічному розвитку країни. Зокрема, система допоможе уникнути або пом'якшити наслідки запровадження СВAM для експортноорієнтованих галузей, таких як електроенергетика.

### **Інформаційні джерела:**

1. Рамкова конвенція ООН про зміну клімату [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_044#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_044#Text)
2. Паризька угода [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995\\_161#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_161#Text)
3. 2006 IPCC (<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>)
4. Рішення 1/СМА.5 [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023\\_16a01E.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2023_16a01E.pdf)
5. Інвентаризація парникових газів. Національний центр обліку викидів парникових газів. <https://nci.org.ua/inventory-of-greenhouse-gases/>

## ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙ В ЕКОЛОГІЧНУ СФЕРУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

*Філяр Світлана Володимирівна<sup>1</sup>, Блакита Вадим  
Олександрович<sup>2</sup>, Бондарчук Ігор Васильович<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup> Черкаська філія ПВНЗ «Європейський університет», м. Черкаси*

*<sup>2</sup> ПВНЗ «Європейський університет», м. Київ*

Проблеми формування інвестиційного портфеля в екологічні та соціальні проблеми стоїть дуже гостро з урахування військового часу та школи завданій країні в умовах агресії.

Зазвичай виділяють чотири відмінні риси, властиві циркулярної економіці, щодо екології [2]:

- контроль над запасами природних ресурсів;
- дотримання балансу відновлюваних ресурсів для збереження та підтримки на невичерпному рівні природних багатств;
- виявлення та запобігання негативним зовнішнім та внутрішнім ефектам поточної виробничої діяльності, мета - підвищення ефективності економічної та екологічної систем;
- оптимізація процесів споживання шляхом розробки та розповсюдження продукції, комплектуючих та матеріалів, що відповідають високому рівню їх повторного використання.

В даний час соціально-економічний розвиток разом із зростанням добробуту громадян орієнтується на підвищення якості життя. Якість життя - це дуже широке поняття, в тому числі враховує і проблеми навколишнього. середі того населеного пункту, де мешкає людина. Також якість життя спирається і на вирішення різноманітних екологічних проєктів, які в ході свого впливу на природу і її використання здійснює людина.

Швидке розв'язання науково-технічного потенціалу у світовій економіці призвело до зростання антропогенної навантаження навколишнього середовища, що призвело до виснаження світових природних ресурсів, деградації екосистем та зниження регенераційної здібності біосфери.

Проблеми фінансування об'єктів природо користування - одна з актуальних проблем сучасної економічної науки та практики. У сучасних умовах фінансуванню природоохоронних заходів приділяється мало уваги, вважається, що природа сама впорається зі усіма негативами, що виникають з вини людини [1].

Тому питання фінансування екологічних проблем є дуже актуальною. В даний час немислима життя без нового будівництва, зведення нових заводів, розробки та добування корисних копалин, що тягне за собою нові екологічні проблеми, які можуть призвести до незворотних наслідків.

За останні двадцять років про багато регіонів Землі почали відбуватися незворотні зміни в навколишній природі, частина з яких є глобальними, а в нашій країні за рахунок військових дій відбувається завдання неповторної шкоди, чого тільки вартує екологічна катастрофа пов'язана з підривом Каховської ГЕС. Внаслідок проблеми захисту навколишнього середі стали їх регіональними та загальними завданнями на міжнародному рівні багато країни приймають загальні зусилля щодо вирішення проблем, пов'язаних із забрудненням природної середовища, розробивши різні



програми природокористування та захисту природної середовища у відповідності до принципів стійкого розвитку.

Одним з недоліків у фінансуванні є ігнорування нормативів збереження природних ресурсів багатьма підприємствами через слабкий матеріальні інтереси до ефективного використанню об'єктів природокористування. Фінансування заходів з охорони навколишнього середовища та природо-охоронних програмам здійснюється за рахунок наступних засобів таких, як [3]:

- бюджетних коштів всіх рівнів ;
- засоби підприємств , організацій та установ ;
- позабюджетні диференційовані ( по ресурсно територіальні екологічні фонди ;
- банківські кредити ;
- екологічні фонди страхування ;
- засоби населення , зокрема , добровільні

Внески громадян та іноземних юридичних осіб.

На практиці більше різноманітний спектр приваблюваних коштів. Джерелами фінансування природоохоронної діяльності можуть бути різні поєднання бюджетних коштів всіх рівнів, власних коштів підприємств, небюджетних диференційованих, тобто ресурсні та екологічні фонди, позики в іноземних валютах, банківські кредити , а також добровільні внески громадян.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Меченко В. В., Румянцев І. В. Роль екологічних інвестицій у природоохоронну діяльність України. Причорноморські економічні студії. 2020. Вип. 49. С. 129-134.
2. Сай Л. П., Гнилянська Л. Й. Екологічні інвестиції в контексті екологічної підготовки сталого розвитку підприємства. Бізнес Інформ. 2018. № 3. С. 242-246.
3. Скороход І. С., Ліповська-Маковецька Н. І. Реалізація інноваційно-інвестиційних проектів в екологічній сфері. Причорноморські економічні студії. 2018. Вип. 30 (2). С. 19-23.
4. The Legatum Prosperity Index: website. URL: <https://www.prosperity.com/rankings> (дата звернення: 25.01.2021).

УДК 371.015

## **ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УМІНЬ НАВЧАТИСЯ**

*Микола Чумак*

*Український державний університет імені Михайла Драгоманова*

Будь-яка діяльність учня потребує не тільки знань, а й умінь. Уміння – заснована на знаннях і навичках готовність учня виконувати ту або іншу діяльність, практична можливість ефективного здійснення її відповідно до мети й умов. Уміння неможливі без знань і формуються лише на їх основі. Але вміє той, хто не тільки знає, а й застосовує свої знання на практиці, правильно використовує їх у нових ситуаціях. Отже, вміння – це знання в дії.

Уміння можуть формуватися і без спеціальних вправ у виконанні яких-небудь дій, без спеціального вироблення потрібних навичок. Але це стає можливим тільки тоді, коли вони спираються на знання і навички, набуті раніше. У цих випадках способи дій і операцій переносяться в нові умови на основі узагальнення істотних ознак нової діяльності. Отже, застосування знань на практиці характеризується можливістю їх використання у змінених ситуаціях. Чим ширше користується ними учень під час розв'язування різноманітних завдань, тим багатші й досконаліші в неї вміння. У такому разі говорять про ступінь узагальненості вмінь.

Розрізняють вміння теоретичні й практичні. Відмінність між ними відносна і стосується способу виконання дій. Якщо дії закінчуються якимсь практичним результатом, маємо практичні вміння; в іншому випадку ідеальним розумовим продуктом та теоретичними вміннями. Але оскільки практичні дії неможливі без власне розумових, то теоретичні й практичні вміння тісно пов'язані між собою.

Теоретичні вміння не слід ототожнювати із знаннями: учень може знати і не вміти. Знання з електротехніки ще не означають того, що учень може скласти електротехнічну схему. Складаючи її в своїй голові, він демонструє вміння теоретично користуватись відповідними знаннями. Коли ж учень складає діючу схему, він виявляє практичні вміння.

Багатьох і різноманітних умінь потребує навчальна діяльність. У ній розрізняють змістову, мотиваційну й операційну сторони.

Зміст – це засвоєвані учнями знання. Питання про зміст цих знань винятково важливе. Воно значною мірою розв'язується навчальними програмами й підручниками, які постійно вдосконалюються по лінії систематизації знань, все більшого узагальнення їх, піднесення розвиваючої ефективності.

Мотивами навчальної діяльності є різні спонуки до неї: зовнішні, об'єктивні і суб'єктивні. Для повноцінної навчальної діяльності потрібні позитивне ставлення до неї, висока соціальна мотивація, пізнавальний інтерес, готовність і бажання навчатися.

Не менше значення має у навчанні його операційна сторона, тобто різноманітна система дій, за допомогою яких кожний учень виконує певні завдання. Це є знаряддя його діяльності. Тому, коли ставлять запитання, чи вміє учень навчатися, мають на увазі насамперед те, якими знаряддями і засобами навчальної роботи він володіє.

Для виконання навчальної задачі потрібна певна система дій та операцій. Задача розв'язується своєю системою дій, своїм способом, який включає орієнтувальну, виконавчу і контрольну частини. Орієнтувальна частина, що складається з власне орієнтувальної і плануючої, полягає у відображенні предметів і явищ, виділенні в них тих властивостей і станів, з якими можна і треба зробити певні перетворення, а також у побудові плану роботи, системи вказівок про те, як і в якій послідовності виконувати конкретні операції. Виконавчою частиною досягається результат, передбачений завданням. Залежно від характеру об'єктів завдання та відношень між ними можуть виконуватися математичні, граматичні, хімічні та інші дії. На заключному етапі контролюються як результати дій, так і самі дії та операції.

Розвиток змістової, мотиваційної і операційної сторін навчальної діяльності не є прямолінійним. Раніше здобуті знання впливають на засвоєння нових, а нові, у свою чергу, на попередні, завдяки чому відбувається їх систематизація, узагальнення тощо. Виникають якісні зміни в мотивації навчання. Змінюються стимули навчальної діяльності, сфера їх дій. Якщо спочатку вони спонукують учня опанувати

програму взагалі (треба вчитися!), то згодом – поглиблено вивчати певну галузь знань.

Складний характер має і розвиток навчальних дій та операцій. Збільшення кількості вмінь та навичок спричиняється до утворення нових операційних структур. Цей процес характеризується постійною перебудовою засвоєних способів дій, руйнуванням одних, формуванням нових, зокрема способів дій усе вищого рівня узагальнення.

Змістова, мотиваційна і операційна сторони перебувають у нерозривній єдності. Не сформованість відповідних розумових дій гальмує засвоєння знань, веде до відставання учнів.

У відстаючих учнів низький рівень мотивації навчання. Водночас успішність, залежачи від мотивів, сама певним чином впливає на них.

Уміння можуть бути як загальними, так і спеціальними. Загальні необхідні для будь-якої діяльності чи принаймні для багатьох її видів. Це, наприклад, належна уважність, організованість, уміння планувати свою роботу, контролювати її хід, додержувати певного темпу і ритму тощо.

Спеціальні вміння визначаються змістом саме навчання. Це вміння самостійно працювати над підручником та іншою літературою, володіти комп'ютером, раціонально заучувати матеріал, розв'язувати задачі, виконувати письмові завдання тощо. Зрозуміло, що навчальна діяльність вимагає і загальних умінь працювати. Спеціальні, в свою чергу, складаються з часткових, конкретних. Немає умінь навчатися взагалі. Є окремі уміння з своєю системою дій та операцій: уміння лічити, писати, читати, переносити спосіб розв'язування одних задач на інші, використовувати знання на практиці тощо.

Особливістю вмінь є те, що вони формуються в діяльності. Передаються знання про ті або інші дії та операції. І краще, коли це робиться практично – через розв'язування відповідних навчальних задач.

## **ТИПОВІ ЗАДАЧІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ: ПОКАЗНИКОВА ТА ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЇ**

*Шкільний Олександр Володимирович*

*Український державний університет імені Михайла Драгоманова*

Актуальність досліджень, присвячених методиці підготовки до зовнішнього незалежного оцінювання (ЗНО) якості знань з математики та його аналога – національного мультипредметного тесту (НМТ) нині є безсумнівною, оскільки це випробування стало єдиною формою обов'язкової державної підсумкової атестації (ДПА) з математики та єдиним способом конкурсного відбору при вступі на програми підготовки бакалаврів українських університетів.

Авторський колектив у складі автора цих тез, Юрія та Ліліани Захарійченків та Олени Шкільної протягом більш ніж 20 років активно працює над методичним забезпеченням підготовки до ЗНО/НМТ з математики. Теоретичні основи та окремі практичні аспекти методики такої підготовки висвітлено в монографії [1]. Для реалізації запропонованої нами методики ми використовуємо навчальні посібники [2]-[4], із яких методичний комплект [2]-[3] доречніше використовувати для роботи з більш математично підготовленими учнями, а посібник [4] – для роботи з учнями, що мають нижчий рівень математичної підготовки.

Цією доповіддю ми продовжуємо серію публікацій, присвячених типовим задачам, які, на нашу думку, варто використовувати вчителям під час

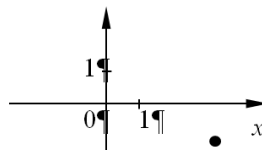
підготовки до ЗНО/НМТ з математики. Очевидно, що цими задачами підготовка до незалежного тестування не повинна вичерпуватися, але саме на них ми пропонуємо звернути особливу увагу учнів.

Весь курс математики під час систематизації знань і умінь у процесі підготовки до ЗНО/НМТ нами розбито на 10 тематичних блоків (розділів): «Числа і вирази», «Функції та їх графіки», «Рівняння», «Нерівності», «Текстові задачі», «Елементи математичного аналізу», «Планіметрія», «Стереометрія», «Координати і вектори», «Елементи стохастики».

У свою чергу, розділ «Функції та їх графіки» природним чином розбивається на підтеми «Лінійна функція», «Квадратична функція», «Степенева функція», «Тригонометричні функції», «Показникова та логарифмічна функції» та «Перетворення графіків функцій».

Розглянемо дві типові задачі підтеми «Показникова та логарифмічна функції», подані в двох різних формах тестових завдань – із альтернативами та з короткою відповіддю.

**Задача 1.** На рисунку зображено прямокутну систему координат і точку. Укажіть функцію, графік якої може проходити через цю точку.



<b>А</b>	<b>Б</b>	<b>В</b>	<b>Г</b>	<b>Д</b>
$y = \log_{0,2} x$	$y = (0,2)^x$	$y = 0,2x$	$y = 2^x$	$y = \log_2 x$

**Розв'язання.** Спочатку зауважимо, що зображена на рисунку точка лежить у першій координатній чверті, причому її абсциса  $x > 1$ . Функції із альтернатив **Б** і **Г** є показниковими, а отже, їх графіки лежать лише в першій та другій координатній чверті. Функція з альтернативи **В** є прямою пропорційністю, графік якої лежить лише в першій і третій координатній чверті. Функції альтернатив **А** і **Д** є логарифмічними, а отже, їх графіки лежать лише в першій і четвертій координатній чверті. Таким чином, зображена точка може належати лише графікам функцій з альтернатив **А** і **Д**. Але для всіх  $x > 1$   $\log_2 x > 0$ , тому графік функції  $y = \log_2 x$  не може проходити через дану точку. А от графік функції  $y = \log_{0,2} x$  може проходити через дану точку, бо для всіх  $x > 1$   $\log_{0,2} x < 0$ . Тому правильна відповідь – **А**.

**Методичний коментар.** Дане завдання має на меті перевірити, чи пам'ятає учень, як виглядають графіки показникової функції  $y = a^x$  та логарифмічної функції  $y = \log_a x$  при різних значеннях основи  $a$ . Його можна розв'язати майже усно, якщо уявляти собі ці графіки в прямокутній системі координат. Однак, якщо цих графіків, так би мовити, «немає в голові», то розв'язання задачі 1 майже неможливе. Це задачі на розуміння суті явища, що відбувається, а не на формальне відтворення формул чи алгоритмів. Вчителю варто звертати увагу на такі завдання під час підготовки до ЗНО/НМТ, саме вони сприяють усвідомленому сприйняттю учнями даного матеріалу.

**Задача 2.** Знайдіть найбільше значення функції  $f(x) = 2^{3-\sin 4x}$ .

**Розв'язання.** Оскільки  $-1 \leq \sin 4x \leq 1$ , то  $-1 \leq -\sin 4x \leq 1$ ,  $3 - 1 \leq 3 - \sin 4x \leq 3 + 1$ ,  $2 \leq 3 - \sin 4x \leq 4$ . Оскільки функція  $y = 2^t$  є зростаючою для  $t \in [2; 4]$ , то  $2^2 \leq 2^{3-\sin 4x} \leq 2^4$ , а отже,  $4 \leq f(x) \leq 16$  і правильна відповідь: 16.

**Методичний коментар.** Ця задача поєднує властивості показникової та тригонометричної функції. Також при розв'язанні використовується той факт,

що будь-яка функція обов'язково має найменше і найбільше значення на певному відрізку, причому, якщо ця функція є монотонною на цьому відрізку, то ці значення функція набуває на його кінцях. При розв'язанні важливо звернути увагу учнів на те, якою є зовнішня функція – зростаючою чи спадною на відрізку є [2;4]. Від цього залежить, яке із значень функції на кінцях відрізка є найбільшим, а яке – найменшим.

Під час підготовки до ЗНО/НМТ з математики важливо звертати увагу учнів на суттєві особливості розв'язування задач кожної окремої теми шкільного курсу математики. Для цього варто серед усіх задач теми чи підтеми виокремити типові задачі та добитися від учнів уміння їх впевнено розв'язувати. Це дозволить у подальшому, спираючись на такі задачі, розвинути успіх, закріпити матеріал і добитися впевненості у власних силах у майбутнього учасника тестування.

Однак, наведені типові задачі не можуть бути універсальними для кожного учня, їх вибір суттєво залежить від рівня сформованості його математичної компетентності, а також від педагогічного стилю та методики, яку використовує той чи інший вчитель. У даній доповіді, обираючи типові задачі з теми «Показникова та логарифмічна функції», ми спиралися на власний педагогічний досвід і методику підготовки до ЗНО/НМТ, орієнтуючись на учня середнього рівня математичної навченості.

### **Інформаційні джерела:**

1. Школьний О.В. Основи теорії та методики оцінювання навчальних досягнень з математики учнів старшої школи в Україні: Монографія. / О.В. Школьний. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. – 424с.
2. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 1: Різномірні завдання / Ю.О. Захарійченко, О.В. Школьний, Л.І. Захарійченко, О.В. Школьна. – 11 вид. – Х.: «Ранок», 2021.– 496 с.
3. Повний курс математики в тестах. Енциклопедія тестових завдань: У 2 ч. Ч. 2: Теоретичні відомості. Тематичні та підсумкові тести / Ю.О. Захарійченко, О.В. Школьний, Л.І. Захарійченко, О.В. Школьна. – 4 вид. – Х.: «Ранок», 2020.– 192 с.
4. Сучасна підготовка до ЗНО з математики / Ю.О. Захарійченко, О.В. Школьний, Л.І. Захарійченко, О.В. Школьна.– 2-ге вид., змін. і доповн. – Кам'янець-Подільський: «Аксіома», 2021. – 232 с.

## **ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІРТУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ**

*Шмалей С.В.<sup>1</sup>, Редька І.В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> *Український державний університет імені Михайла Драгоманова,*

<sup>2</sup> *Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*

Оновлення існуючих лабораторних та практичних робіт потребує витрат на придбання та/або виготовлення необхідних матеріалів та обладнання, а також організації випробувань. Однак після теоретичної підготовки студенти не завжди можуть оперативнo та правильно виконати лабораторну роботу. Часто для вдалого результату потрібно провести експеримент кілька разів, тоді

витрати можуть суттєво зрости. Крім цього, іноді експеримент відбувається в незручному масштабі простору і часу, повторні дії неможливі або ненаочні. У цих випадках доцільно використовувати віртуальні лабораторії з меншими витратами, навчаючи студентів спочатку на спеціальних модельних тренажерах, що має позитивні переваги: 1) зникає необхідність придбання дорогого обладнання та реактивів для дослідів; 2) стає можливим моделювання процесів, перебіг яких неможливий у лабораторних умовах або без застосування спеціальної техніки; 3) застосування віртуальних лабораторій є максимально безпечним, 4) використання комп'ютерних моделей лабораторії спонукає учнівську молодь експериментувати та отримувати задоволення від власних відкриттів, прискорює перехід на реальні лабораторні прилади, обладнання . комплекси, стенди, панелі, модулі.

Визначають, що віртуальна лабораторія «є програмно-апаратний комплекс, що дозволяє проводити досліді без безпосереднього контакту з реальною установкою або за повної відсутності такої».

Розглядають 2 варіанти організації віртуальної навчальної лабораторії: лабораторна установка з віддаленим доступом(склад-реальна лабораторія, програмно-апаратне забезпечення для керування установкою та оцифрування даних, засоби комунікації) або моделювання процесів за допомогою комп'ютера».

Варіант комп'ютерного моделювання є найпростішим і швидко реалізованим, оскільки не вимагає реальної лабораторної установки. Однак у цьому випадку потрібне спеціальне програмне забезпечення, яке дозволило б моделювати процеси, що протікають у предметній галузі.

На думку ряду авторів, складовою частиною віртуальної лабораторії є поняття віртуального інструменту - набору апаратних та програмних засобів, доданих до персонального комп'ютера. Однією з основних частин віртуального інструменту та віртуальної лабораторії є ефективний графічний інтерфейс користувача, який забезпечує зручний інтерактивний режим взаємодії з комп'ютером у вигляді наочних графічних образів предметної галузі.

Впровадження віртуальних лабораторій виявило проблемні особливості застосування: незначна кількість та висока вартість експлуатації у декількох освітніх платформах, створених за допомогою спеціальних середовищ програмування; вузька спеціалізація та здебільшого лінійність експерименту, відсутність безпосереднього контакту з об'єктом дослідження та неможливість врахувати реальні умови роботи, повторити експеримент кілька разів, змінюючи умови досліді та відсутність права на помилку Ці недоліки негативно позначаються на результативності освітнього процесу, оскільки не вчать поводитися з реальними приладами.

Для створення якісного віртуального лабораторного практикуму, необхідно включати такі модулі: методичні; модель лабораторного дослідження; модуль проведення допуску до лабораторної роботи; перевірка знання установки та методики проведення експерименту; модуль захисту результатів лабораторної роботи. Такий віртуальний лабораторний комплекс займатиме великий обсяг на жорсткому диску та зменшувати оперативну пам'яті комп'ютера. У зв'язку з цим багато розробників прибирають величезну кількість необхідного контенту, що включає як графічну складову, різні теоретичні відомості, та перетворює сучасні віртуальні лабораторні комплекси на додатки лінійного виду з мінімальним рівнем інтерактивності.

Рекомендується створення віртуального лабораторного практикуму, спочатку орієнтованого на розміщення навчального комплексу на сервері віддаленого доступу з обов'язковою умовою наявності Інтернет-з'єднання.

Бажано забезпечити від'єднаний режим роботи, коли підключення до мережі Інтернет потрібно лише для завантаження віртуальної лабораторної роботи та надсилання результатів. Виконання лабораторної роботи бажано здійснювати у локальному режимі без підключення до Інтернету. Створення бази даних безпосередньо на сервері також є оптимізацією роботи програми. Таким чином, користувачеві не доводиться працювати відразу з усім віртуальним комплексом, лише з певною його частиною. Можливість запуску багатопотокового програмування є незамінною складовою оптимізації роботи віртуального лабораторного комплексу. Багатопотоковість необхідна, щоб графічний інтерфейс продовжував відгукуватися на дії користувача під час виконання деякої обробки інформації.

Для відтворення повноцінного слід використовувати векторну графіку, що допоможе мінімізувати графічний контент, зберігаючи реалістичність тривимірного зображення. проведений аналіз існуючих на даний момент віртуальних лабораторій, що застосовуються у навчальному процесі. Аналіз показав, що їх кількість незначна і багато хто з них присвячений шкільній програмі. З варіантів, що залишилися, найбільш цікавими є віртуальні роботи, створені з допомогою спеціальних середовищ програмування.

Отже розвиток технології створення віртуальних лабораторій є невід'ємною частиною успіху в стратегії впровадження електронного освітнього комп'ютерного середовища.

#### **Інформаційні джерела:**

1. Мазур М.П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчальних дисциплін для дистанційного навчання Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць К.2018. С. 40–46.
2. Семеніхіна О.В., Шамоля В.Г. Віртуальні лабораторії як інструмент навчальної та наукової діяльності Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С.Макаренка. 2018. №1(11). С. 341-346.
3. Юрченко А.О., Хворостіна Ю.В. Віртуальна лабораторія як складова сучасного експерименту. Науковий вісник ужгородського університету. Серія: «педагогіка. Соціальна робота»2016. В.2 (39). С 248-258

## **РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ГАЗОВОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ**

*Юрченко Ю.В., Сіора О.В., Курило В.А.,  
Соколовський М.В., Бернацький А.В.*

*Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона  
Національної академії наук України*

Лазерне зварювання є одним з найбільш перспективних методів з'єднання матеріалів у сучасній промисловості. Завдяки високій концентрації енергії та точності, цей метод забезпечує високу якість зварних з'єднань, мінімальні теплові деформації та високу продуктивність процесу. Лазерне зварювання знаходить широке застосування в автомобільній, аерокосмічній, електронній, медичній та інших галузях промисловості, де вимоги до якості та надійності з'єднань є особливо високими [1, 2]. Однією з основних переваг лазерного зварювання є можливість зварювання різноманітних матеріалів [3, 4]. Це

робить його універсальним інструментом для вирішення складних задач, які не завжди під силу традиційним методам зварювання. Крім того, лазерне зварювання дозволяє здійснювати процеси автоматизації та інтеграції в сучасні виробничі лінії, що значно підвищує ефективність виробництва [5].

Однак, для досягнення високої якості зварних з'єднань необхідно забезпечити надійний захист остигаючого металу зварного з'єднання від впливу навколишнього середовища. Відомо, що після лазерного зварювання ванна розплаву охолоджується та кристалізується за дуже короткий час, що може сягати 10-20 мс, в залежності від товщини металу. Було встановлено, що довжина такої розігрітої ділянки зварного з'єднання, яка потребує газового захисту, має довжину не більше 30-40 мм [6]. Тому для забезпечення захисту зварного з'єднання найбільш ефективним методом є використання газового захисту, який дозволяє уникнути утворення оксидів, пор та інших дефектів.

Для вирішення цього завдання, було спроектовано та виготовлено пристрій газового захисту зварного з'єднання (рис. 1).

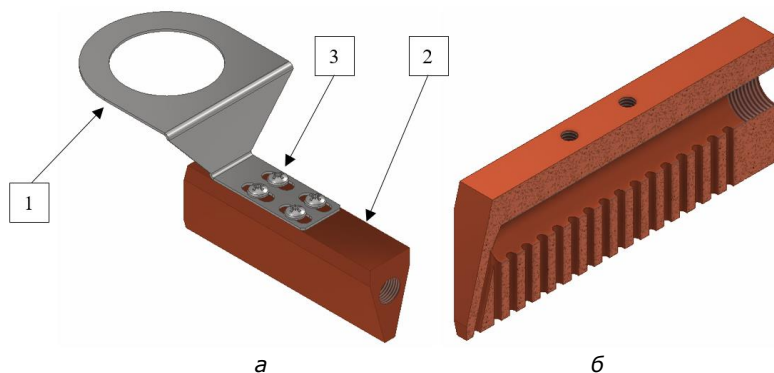


Рис. 1. Пристрій газового захисту зварного з'єднання

(а): 1 – кріплення розподільника захисного газу, 2 – розподільник захисного газу, 3 – гвинти М4; (б) переріз корпусу розподільника захисного газу

Марки захисного газу застосовуються в залежності від хімічного складу зварюваних матеріалів. Захисний газ подається на зовнішню поверхню зварюваних зразків, на пляму ванни розплавленого металу та на зварений шов. Пристрій газового захисту для лазерного зварювання складається з двох деталей. Розподільник газового захисту являє собою цільну конструкцію виготовлену з міді розміром 80×16×28 мм, має два бічні скоси під кутом 75° для безперешкодного проходження між притисними пластинами струбцини, та третій скіс під кутом 15° для стикування з соплом головки для лазерного зварювання. В корпусі розподільника газового захисту виготовлено глухий отвір Ø8,6 мм та перпендикулярно до нього виготовлені шістнадцять отворів Ø2 мм та один отвір Ø2 мм під кутом для подачі захисного газу в зону зварювання. В отворі Ø8,6 мм виготовлено різьбу G1/8 для приєднання фітінгу. Також виготовлені чотири різьбові отвори М4 для кріплення тримача розподільника захисного газу. Розподільник та тримач газового захисту кріпляться один до одного за допомогою чотирьох гвинтів М4. Кріплення розподільника захисного газу являє собою зігнуту тонколистову деталь виготовлену з корозійностійкої сталі товщиною 0,8 мм. В деталі виготовлено 4



пази для кріплення до розподільника газового захисту та один отвір Ø33 мм для кріплення до головки лазерного зварювання за допомогою притисної гайки сопла.

Спроектований пристрій газового захисту, призначений для лазерного зварювання тонколистових матеріалів. Він повинен забезпечувати оптимальну подачу захисного газу для надійного захисту остигаючого металу зварного з'єднання. Очікується, що використання розробленого пристрою дозволить отримати високоякісні зварні з'єднання як на циліндричних, так і на плоских зразках.

### Інформаційні джерела:

1. Glaessel, T., Seefried, J., Masuch M., Riedel, A., Mayr A., Kuehl, A., & Franke, J. Process reliable laser welding of hairpin windings for automotive traction drives. *2019 International Conference on Engineering, Science, and Industrial Applications (ICESI)*. Tokyo, Japan, 2019. P. 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICESI.2019.8863004>
2. Churiaque, C., Sánchez-Amaya, J.M., Üstündağ, Ö., Porrúa-Lara M., Gumenyuk, A., & Rethmeier M. (2021). Improvements of hybrid laser arc welding for shipbuilding T-joints with 2F position of 8 mm thick steel. *Optics & Laser Technology*, 143, 107284. <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2021.107284>
3. Gonçalves, Luis F.F.F., Duarte, Fernando M., Martins, Carla I., & Paiva, Maria C. (2021). Laser welding of thermoplastics: An overview on lasers, materials, processes and quality. *Infrared Physics & Technology*, 119. <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2021.103931>
4. Auwal, S. T., Ramesh, S., Yusof, F., & Manladan, S. M. (2018). A review on laser beam welding of copper alloys. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 96, 475–490. <https://doi.org/10.1007/s00170-017-1566-5>
5. Aminzadeh, A., Rahmatabadi, D., Pahlavani, M., Moradi, & M., Lawrence, J. (2023). Smart laser welding: A strategic roadmap toward sustainable manufacturing in Industry 4.0. *Sustainable Manufacturing in Industry 4.0*. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-7218-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-19-7218-8_3)
6. Fotovvati, B., Wayne, S. F., Lewis, G., & Asadi, E. (2018). A review on melt-pool characteristics in laser welding of metals. *Advances in Materials Science and Engineering*, 2018, 920718. <https://doi.org/10.1155/2018/4920718>

## ТЕХНОЛОГІЇ ПІЗНАВАЛЬНО-ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ІОС

О.О.Яременко-Гасюк

Український державний університет імені Михайла Драгоманова

Проблеми побудови навчально-виховного процесу у педагогічному вузі задля оптимізації засвоєння знань через досвід творчої діяльності та проблеми розвитку педагогічної майстерності майбутніх педагогів розглядаються сьогодні в декількох ракурсах:

- як психологічна проблема, що відзначається тенденцією повернення від когнітивних до особистісних (суб'єктних) підходів

- в рамках технологічного підходу до професійно-педагогічної діяльності і підготовки до неї.

Представники першого аспекту (С. Д. Максименко та інші) визначають здатність до творчості (креативність) як природну властивість особистості, що існує з народження людини; як найвищу форму її активності. Креативність - це така активність, яка втілюється в продуктах творчості. Завдяки творчій діяльності людина проявляє себе, висловлює свій внутрішній світ, змінюючи його. Але, одночасно, особистість створює не тільки зовнішній світ, але і свій внутрішній [2].

Велике значення набувають дослідження, результати яких дозволяють відшукати способи вивчення творчої активності людини, яка є передумовою розвитку особистості. Важливим в цьому підході є й те, що творчість, креативність людини пов'язана з особистісними характеристиками і умовами навколишнього середовища, умовами та формами навчальної діяльності, в яких відбувається процес формування педагога, вчителя - професіонала.

Педагог, який творчо працює, швидше сприймає нові ідеї та методи. Професіоналізм – це творче оволодіння спеціальністю, вміння домагатися найбільшого результату з найменшими витратами і в найкоротші строки, зазначає К.М. Левітан [1].

Взагалі, науковці вважають, що пошук оптимальної побудови навчально-виховного процесу завжди пов'язаний з творчістю. Він зазначає, що як оптимізація навчально-виховного процесу веде до творчості, так і творчість веде до оптимізації. Крім того, ми вважаємо слушним висновок, що оптимального варіанту без особистісного, творчого підходу досягти неможливо.

Другий аспект підкреслює, що без доброго володіння основами професії, успішного застосування відомих в науці та практиці прийомів, тобто педагогічної техніки, а в широкому сенсі, наявності у навчально-виховному процесі педагогічного вузу педагогічної технології; неможливо досягти оптимального рівня педагогічної майстерності та педагогічної творчості, і рівень їх розвитку зумовлює рівень на який вийде у майбутньому педагог професійного навчання [5].

Існування сьогодні великої кількості педагогічних технологій різних рівнів концептуального, теоретичного, методичного, операційного, результативного та ін., ставить питання про їх творче освоєння педагогом професійного навчання як важливого аспекту професіоналізму.

У такому розумінні технологічність виступає невід'ємним атрибутом, характеристикою професіоналізму і спеціальним об'єктом управління в процесі підготовки педагога професійного навчання.

Розглянемо, більш детально, в чому полягає сутність поняття «технологія». Технологію можна визначити як «проекування сукупності операцій, виконуваних з метою отримання продукції, що володіє певними властивостями»[4, с. 9]. У науково-педагогічній літературі зустрічається багато визначень педагогічної технології, серед найпростіших є таке: це система дій, послідовне і правильно виконання яких приводить до досягнення запланованої мети, кінцевого результату, що очікували [3, с. 519].

У понятті «педагогічна технологія» можна визначити два рівні: науковий (сукупність відомостей, необхідних для викладача в реалізації того чи іншого навчального процесу) і практичний (сам процес навчання, його організація та структура) [4, с. 11].

Отже, технологія навчання – це технологічний процес процедур та операцій, що в сукупності складають цілісну дидактичну систему, реалізація якої приводить до досягнення поставлених цілей навчання.

Але словосполучення «педагогічні технології» і сьогодні не сприймається деякими науковцями та практиками сфери освіти. Тому для характеристики процесу навчання застосовуються різні поняття: методи, засоби навчання, а останнім часом, з'явився ще одне поняття «педагогічний дизайн» ("teacher design", "instructional design", "deep design" etc.), яке є збірним і позначає напрямок педагогічної науки і практики, що вивчає питання розробки навчальних матеріалів, формування навчального середовища і побудови оптимального та ефективного навчально-виховного процесу.

Таким чином, педагогічний дизайн об'єднує в собі розробку засобів навчання, що характеризуються педагогічною ефективністю, методичною доцільністю та технічною адекватністю цілям навчання. Цей напрямок широко розроблюється та досліджується зарубіжними вченими, які вважають, що такий підхід веде викладача до «глибинного» змісту предмету і далі, до методів і прийомів, які використовувє студент у своєму навчанні.

Існує ще одна практична користь у зосередженні на навчанні студентів, а не на їх діяльності: більш ефективне управління часом, і як результат, ефективна навчальна робота [7].

Про важливість цього аспекту говорить ще одне визначення педагогічного дизайну як зведеного в систему використання знань про ефективну навчальну роботу в процесі проектування, розробки, оцінки і використання навчальних матеріалів.

Саме тут стане у нагоді використання дидактичних можливостей інформаційно-освітнього середовища (ІОС), адже в ньому можуть «використовуватися ефективні засоби педагогічного впливу на суб'єкти навчання, пріоритетом яких є самонавчання і саморозвиток особистості» [6, с. 142] завдяки активізації механізмів внутрішньої активності особистості. «Досягається прямо пропорційна залежність між зовнішнім інформаційно-педагогічним середовищем і внутрішнім інформаційно-особистісним простором суб'єктів навчання. Чим більше і повніше суб'єкт навчання використовує можливості середовища, тим успішнішим є його вільний і активний саморозвиток: студент одночасно є і продуктом, і творцем середовища, що дає йому фізичну основу для життєдіяльності й уможливує інтелектуальний, моральний, суспільний і духовний розвиток» [6, с. 142]

Особливо актуальним це стає в наш час, коли відбувається якісне перетворення всього середовища в бік інформатизації суспільства та всіх його складових частин (соціальних, економічних, культурних тощо), стрімкий розвиток програмного забезпечення та засобів збереження та поширення інформації «суттєво розширили і змінили розуміння терміна «інформаційна технологія навчання» в бік системного аналізу та проектування процесу навчання» [4, с. 11].

Взагалі, інформаційні технології також можуть виступати функціональними компонентами інших видів технологій (виробничих, організаційних, соціальних), що особливо важливо для майбутнього педагога професійного навчання, і саме вони (ІТ) виконують роль інтелектуального ядра будь-яких технологій, тобто виступають у якості каталізатора розвитку сучасного суспільства, активізуючи багато видів діяльності, і що для нас особливо важливо, інформаційно-освітню та навчально-виховну.

Отже, ІОС створює ситуацію оптимальної взаємодії учасників навчально-виховного процесу, що спонукає до (само)перетворення особистості студента. Будь-яке педагогічне перетворення обов'язково включає в себе творче начало, адже творчість – це завжди творення чогось нового на основі перетворення

пізнаного, творення нового результату або оригінальних шляхів та методів його одержання.

### **Інформаційні джерела:**

1. Левітан К.М. Личность педагога: становление и развитие. – Саратов: Изд-во Саратов. Ун-та, 1990. – 168с.
2. Максименко С.Д. Генеза здійснення особистості: Наук. монографія. – К.: Вид-во ТОВ «КММ», 2006. – 256 с.
3. Малафіїк І.В. Дидактика новітньої школи: Навч.посіб./ І.В.Малафіїк. – К.: Видавничий дім «Слово», 2015. – 632с.
4. Морська Л.І. Інформаційні технології у навчанні іноземних мов: Навч.посіб. – Тернопіль: Астон, 2008. – 256с.
5. Стратегії творчої діяльності: школа В.О.Моляко /За загальною редакцією В.О.Моляко. – К.: Освіта України, 2008. – 702с.
6. Тименко В.П. Педагогічний дизайн у вищих професійних навчальних закладах технічного профілю / Матеріали Всеук. наук-практ. інтернет-конф. «Дизайн-освіта майбутніх фахівців на сучасному етапі освітньої практики» [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/5210>
7. Anne R. Reeves Where Great Teaching Begins: Planning for Student Thinking and Learning. - Alexandria, Va.: ASCD, 2011. - 215 p. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ascd.org/publications/books/111023.aspx>

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ХІМІЇ, ЯК СКЛАДОВОЇ ОСНОВ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРИКЛАДНИХ НАУК В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

*Кучменко Олександр Миколайович*

*Український державний університет імені Михайла Драгоманова*

Функціонування освітньої галузі в сучасних умовах вимагає від випускників педагогічних університетів як глибоких теоретичних знань, так і їх впевненого практичного застосування.

Процес реформування освіти в повній мірі стосується хімічної освіти – важливої складової дисципліни «Основи фундаментальних та прикладних наук» як теоретичної бази технологічної підготовки студентів спеціальності «Професійна освіта».

Не викликає сумнівів теза про те, що удосконалення змісту і методів навчання хімії вимагає підвищення ролі навчального хімічного експерименту. Це передбачає не лише виконання студентами запланованих лабораторних робіт, але й залучення їх до розробки та виконання демонстраційних хімічних експериментів та лабораторних робіт [1].

Однак протягом останніх років в умовах повномасштабного вторгнення росії в Україну такий підхід до навчання хімії студентів спеціальності «Професійна освіта» виявився фактично нездійсненним.

Однією з можливостей уникнення проблем, пов'язаних з дистанційним навчанням хімії, є впровадження у навчальний процес спеціальних програмних продуктів, що мають спільну назву «віртуальні хімічні лабораторії». Віртуальні хімічні лабораторії дають можливість проводити лабораторні хімічні досліди у

так званому «віртуальному середовищі», спостерігаючи за їх перебігом на екрані комп'ютера [2].

Однак ми були і залишаємося прихильниками виконання реальних хімічних експериментів. Тому з лабораторних робіт, виконуваних студентами факультету технологій та дизайну, ми відібрали такі, які можна виконати в домашніх умовах. Далі наведено приклад такої лабораторної роботи.

### Лабораторна робота **ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЛІЦЕРИНУ**

*Мета:* дослідити фізичні та хімічні властивості гліцерину.

*Реактиви й обладнання:* гліцерин, дистильована вода (очищеної питної води), розчин мідного купоросу (сульфату міді (II)), розчину луґу, термостійка підставка, одноразові склянки, чайна ложка, піпетка.

#### **Теоретичні відомості**

Спирти, що містять у своєму складі три гідроксильні групи називаються *трьохатомними* або *гліцери́нами*. Найпростішим представником трьохатомних спиртів являється *гліцерин*.

У багатоатомних спиртах гідроксильні групи знаходяться біля різних атомів карбону. Отже, гліцерин можна розглядати як похідний від пропану, в молекулі якого три атоми водню заміщені на три гідроксильні групи. Напівструктурна формула гліцерину:  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ .

За систематичною номенклатурою його називають *1,2,3-пропантріол*.

*Тріолами* називають спирти, які в своєму складі містять три гідроксильні групи.

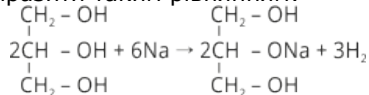
#### **Фізичні властивості гліцерину**

*Гліцерин* – це густа безбарвна сироподібна рідина, солодкувата на смак, важча за воду, яка змішується з водою в будь-яких співвідношеннях, гігроскопічна, не отруйна. Розчиняється у спирті. Температура кипіння гліцерину – 290°C.

#### **Хімічні властивості гліцерину**

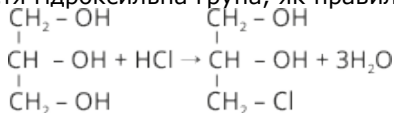
Гліцерин вступає в реакції, характерні для насичених одноатомних спиртів. Він взаємодіє з активними металами, галогеноводнями, утворює різноманітні естери.

**1.** При взаємодії з лужними металами утворюються гліцерати й виділяється водень. Реакцію можна виразити таким рівнянням:



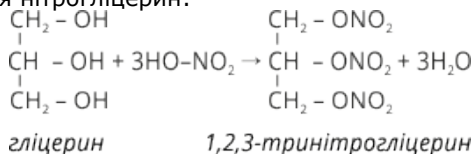
*гліцерин*                      *натрій гліцерат*

**2.** Гліцерин взаємодіє з галогеноводнями в присутності речовин, які зв'язують воду. Заміщення однієї гідроксильної групи проходить легше, другої – більш складніше, а третя гідроксильна група, як правило, не заміщується:



*гліцерин*                      *хлорпропан*

**3.** Гліцерин взаємодіє з мінеральними кислотами. При взаємодії з нітратною кислотою утворюється нітрогліцерин:



**4.** Гліцерин можна відрізнити від інших речовин за допомогою якісної реакції.

Взаємодія гліцерину з купрум (II) гідроксидом. (У пробірку наллємо купрум (II) сульфат об'ємом 0,5 мл та натрій гідроксид об'ємом 1-2 мл. Випадає блакитний осад купрум (II) гідроксиду. До осаду добавимо гліцерин об'ємом 1-2 мл. Суміш енергійно змішаємо. Осад розчиняється. Розчин набуває яскраво-синього забарвлення.)

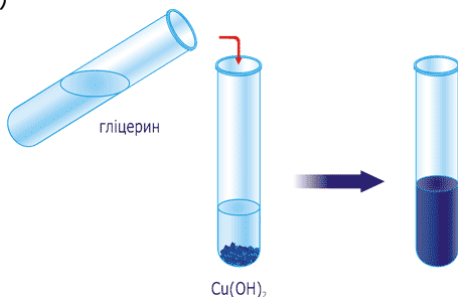


Рис. 1. Якісна реакція на гліцерин.

Якісною реакцією на гліцерин є взаємодія його зі свіжоосадженим купрум (II) гідроксидом. Якщо цю суміш збовтати, то блакитний осад  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  розчиняється й утворюється розчин яскраво-синього кольору купрум (II) гліцерат.

### ХІД РОБОТИ

1. До 1 мл дистильованої (очищеної питної води) води в пробірці долийте 1 мл гліцерину і суміш збовтайте. Потім додайте ще 1 мл гліцерину і ще раз перемішайте суміш. Що можна сказати про розчинність гліцерину в воді?

2. До 2 мл розчину лугу в пробірці долийте кілька крапель розчину мідного купоросу (сульфату міді (II)). Що спостерігаєте? До отриманого осаду додайте по краплях гліцерин і суміш збовтайте. Що спостерігаєте?

3. Поясніть результати досліджень, зробіть висновки по кожному пункту.

### Додаток

Гліцерин широко застосовують у хімічній промисловості й у народному господарстві.

1. У парфумерії й медицині – у якості компонентів кремів для пом'якшення шкіри, для виготовлення мазей.

2. Велика кількість його йде на виготовлення нітрогліцерину. Нітрогліцерин використовують для добування вибухових речовин, а 1% розчин нітрогліцерину в спирті є одним із засобів лікування при серцевих захворюваннях.

3. У шкіряному виробництві – для запобігання висихання шкіри.

4. У текстильній промисловості – для надання тканинам м'якості й еластичності.

5. У *піротехніці* – для виробництва вибухових речовин.

6. У *промисловості* – для виготовлення синтетичних смол для лакофарбової промисловості. Як компонент мастил, антифризів, кремів для взуття й косметичних препаратів.

### **Використання гліцерину в побуті**

- Якщо осінній букет поставити у розчин гліцерину, то він збереже свої кольори й довго зберігатиме форму.
- Запобігти замерзанню вікон можливо, якщо змастити їх з внутрішнього боку гліцерином розведеним спиртом у співвідношенні 1:10.
- Яблука довго залишаться свіжими, якщо потерти кожне полотном, змоченим у гліцерині.

Однак лабораторних робіт, які студенти можуть виконати самостійно в умовах відсутності специфічного хімічного обладнання, а також спеціально організованих умов проведення експерименту, небагато, тож доцільно також виконувати віртуальні лабораторні роботи.

Недарма більшість педагогів переконана в тому, що будь-який ілюстративний матеріал (мультимедійні і інтерактивні моделі в тому числі) значно розширює можливості навчання, робить зміст навчального матеріалу більш наочним, зрозумілим, цікавим. Також слід враховувати, що сучасному студенту набагато цікавіше сприймати інформацію саме в інтерактивній формі. Використання комп'ютерних моделей, комп'ютерних засобів візуалізації значно підвищує ефективність засвоєння матеріалу [2].

Таким чином ми переконані, що раціональне поєднання реального та віртуального хімічного експерименту в процесі навчання хімії студентів спеціальності «Професійна освіта» сприятиме налагодженню та покращенню навчального процесу в умовах дистанційного навчання, обумовленого карантинними обмеженнями.

### **Інформаційні джерела:**

1. Кучменко О. М. Особливості виконання лабораторних робіт з хімії в умовах онлайн навчання / Кучменко О. М., Немченко Ю. В. // Розвиток сучасної науки та освіти: реалії, проблеми якості, інновації: матер. II Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. (Мелітополь, 25-27 травня 2021 р.) / ред. кол. : В. М. Кюрчев, Н. Л. Сосницька, М. І. Шут та ін. – Мелітополь : ТДАТУ, 2021. С. 243-247.
2. Нечипуренко Павло. Віртуальні хімічні лабораторії в процесі навчання хімії. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/107041/2/NechRivne3.pdf> (дата звернення: 13.06.2024).

## ЗМІСТ

Богатов О.І., Ребрик Б.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ .....	3
Бондалетов К.О., Мокін В.Б., Крижановський Є.М., Караваєв В.О. РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЕБ-СИСТЕМИ З ІНФОРМАЦІЄЮ ПРО ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПРИРОДООХОРОННІ ЗАХОДИ У МАСИВАХ ВОД БАСЕЙНУ р. ПІВДЕННИЙ БУГ WISEST-SBB .....	6
Y.Buts, O.Krainiuk, V. Barbachyn. THE CONSEQUENCES OF THE MISSILE DESTRUCTION OF THE ZMIV THERMAL POWER STATION .....	12
Богатов О.І., Приходько М.Р. РАДІАЦІЙНА БЕЗПЕКА .....	14
Біємська А.С., MINIMAX В КАРТКОВІЙ ГРІ .....	17
Белов М.В., Логінова М.В. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ. 19	
Бугаєнко Т.О. СУДОВИЙ КОНТРОЛЬ ЗА ВИКОНАННЯМ РІШЕНЬ В ПОЗОВНОМУ ПРОВАДЖЕННІ ЦИВІЛЬНОГО СУДОЧИНСТВА В УКРАЇНІ В РАМКАХ ІНТЕГРАЦІЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНИХ КОМПОНЕНТІВ .....	22
Бурка В.М., Логінова М.В. ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ В УКРАЇНІ: ЗАГРОЗИ ТА ВИКЛИКИ .....	24
Бурка В.М., Логінова М.В. ВАЖЛИВІСТЬ ГРОМАДСЬКОГО КОНТРОЛЮ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРАВ В УМОВАХ ДЕМОКРАТИЧНОГО СУСПІЛЬСТВА .....	26
Грайворонська І.В., Грайворонський О.В. АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ НАВЧАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНИ ПРАЦІ .....	28
Генкін О.М. ВИКОРИСТАННЯ ЯВИЩА ЕЛЕКТРИЧНОГО ПРОБОЮ У Р-N-СТРУКТУРАХ НА ОСНОВІ КАРБІДУ КРЕМНІЮ ДЛЯ ОЦІНКИ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМ РЕЄСТРАЦІЇ ЗОБРАЖЕННЯ МІКРОСКОПІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ .....	31
Громова І., Громов С., Кириленко І., Легкий А. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ .....	32
Данилейченко В.С., Логінова М.В. МІЖНАРОДНО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА .....	35
Добровольська О., Чудновський П. РЕКОНСТРУКЦІЯ НЕЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	37
Дубовкіна І.О., Мирончук А. О. ЕНЕРГООЩАДНА ТЕХНОЛОГІЯ ПІДГОТОВКИ ЖИВИЛЬНИХ СЕРЕДОВИЩ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГІДРОДИНАМІЧНИХ ЕФЕКТІВ ...	39
Довбик А.Ю., Коваленко Я.І., Семчишин В.І., GEOTERMALЬНА ЕНЕРГЕТИКА: ПОТЕНЦІАЛ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ .....	42
Дягілева О., Кононова О., Юрженко А. ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ІГРОВИХ ЗАВДАНЬ QUIZLET У ВИКЛАДАННІ МОРСЬКОЇ АНГЛІЙСЬКОЇ .....	44



Данилейченко В.С., Логінова М.В. ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ ВІДШКОДУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗБИТКІВ, ЗАВДАНИХ ВОЄННИМИ ДІЯМИ В УКРАЇНІ .....	47
Кісіль О.С. ОСВІТЛЕНІСТЬ ВИРОБНИЧИХ ПРИМІЩЕНЬ. ПРИРОДНІ ТА ШТУЧНІ ДЖЕРЕЛА. ВИМІРЮВАННЯ ТА НОРМУВАННЯ РІВНЯ ОСВІТЛЕНОСТІ .....	49
Конопля А.І., Лисиця В.В. ПРОФЕСІЙНЕ ЗДОРОВ'Я ПЕДАГОГА ЯК ЗАПОРУКА ЕФЕКТИВНОЇ ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ .....	50
Л.Ковальова, С.Ковальова. ТРАНСФОРМАЦІЯ ХІМІЧНОЇ ОСВІТИ В ОНЛАЙН-СЕРЕДОВИЩЕ .....	52
Крайнюк О.В., Буц Ю.В., Крайнюк М.Ю. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ПРАЦІ: НАВИЧКИ AI-ФАХІВЦЯ .....	55
Кучеренко О.І., Вакалюк Т.А. ОГЛЯД ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ АЛГОРИТМІВ КЕРУВАННЯ БПЛА .....	59
Желудько В., Логінова М.В. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ДОВКІЛЛЯ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ВІДНОВЛЕННЯ .....	61
Богатов О.І., Ус М.О. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХОДІВ З РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ У ХАРКОВІ ПРИ РУЙНУВАННІ РЕАКТОРА РБМК-1000 на Курській АЕС .....	63
Желудько В.С., Логінова М.В. ВРЕГУЛЮВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ЗАКОНОДАВСТВА ВІДПОВІДНО ДО ЗАКОНОДАВСТВА ЄС .....	66
Литвиненко М.В., Логінова М.В. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	68
Литвиненко Р., Мазепіна Д. ОСОБЛИВОСТІ УТРИМАННЯ ТА РОЗВЕДЕННЯ МЕДИЧНОЇ П'ЯВКИ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ .....	69
Литвиненко М.В., Логінова М.В. ПРИРОДНЕ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ ЯК ОБ'ЄКТ ДЕРЖАВНОЇ БЕЗПЕКИ .....	72
Майборода А. ЕКОЛОГІЧНІ ПРАВА ГРОМАДЯН ТА ЇХ ЗАХИСТ: ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ .....	74
Маркіна Л.М., Іващенко Т.Г., Власенко О.В., Краснов І.С. ОСНОВНІ ВПЛИВОВІ ФАКТОРИ, КРИТЕРІЇ ТА ПРИНЦИПИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РЕСУРСІВ У СУЧАСНИХ УМОВАХ .....	76
Медведовська Я.С., Маслов Д.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ .....	80
Богатов О.І., Нагоркін Я.В. ОЦІНКА ПОЖЕЖНОЇ ОБСТАНОВКИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОГНОЗУВАННЯ .....	84
A.Nikolaienko. PERSPECTIVES OF IT IN AVIATION .....	87
Носик Д. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ЗРОСТАЮЧИХ ГЛОБАЛЬНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В УКРАЇНІ .....	89

Немченко Ю.В. БЕЗПЕКА ВВЕДЕННЯ РЕЗЕРВНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ДЛЯ МАЛОПОТУЖНИХ СПОЖИВАЧІВ .....	91
Ogloblina V., Zagorodnii S. INTEGRATION OF THE UKRAINIAN POWER SYSTEM INTO THE PAN-EUROPEAN POWER SYSTEM: CURRENT PROBLEMS AND PROSPECTS .....	94
Остапенко В.М. ЕВОЛЮЦІЙНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ВЗАЄМОДІЇ СТЕЙКХОЛДЕРІВ ОСВІТИ, НАУКИ ТА БІЗНЕСУ В ІННОВАЦІЙНІЙ ЕКОНОМІЦІ .....	96
O.Popelo, I.Olyfirenko. DIGITALIZATION OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE COUNTRY .....	100
Прокопець К.О., Логінова М.В. РЕГІОНАЛЬНІ ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ .....	102
Прокопець К. ПРОБЛЕМИ СПЕЦІАЛЬНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ КУРСАНТІВ ПОЛІЦІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	104
Решетняк П.Ю. ФОРМАЛІЗАЦІЯ МОДЕЛІ ЗАХИЩЕНОСТІ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ПОСЛУГ: СТРУКТУРНИЙ АСПЕКТ .....	106
N.Saienko , A.Skripinets. FACADE THERMAL INSULATION VARNISH PAINT COATINGS .....	109
Слінчак М.Д., Іщенко С.М. ПРОФІЛАКТИКА ПРОФЕСІЙНОГО ВИГОРАННЯ СЕРЕД ПЕДАГОГІВ .....	112
Саковський Д.О. ЗАХИСТ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРАВ ГРОМАДЯН ПРАЦІВНИКАМИ ПОЛІЦІЇ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ .....	116
Субіна О.О. МЕТОДИКА ВІДБОРУ ЗМІСТУ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОЇ, АГРАРНОЇ ГАЛУЗЕЙ ТА СФЕРИ ПОСЛУГ .....	118
Саковський Д.О. ЗАХИСТ ДОВКІЛЛЯ ПІД ЧАС ЗБРОЙНОГО КОНФЛІКТУ: МІЖНАРОДНИЙ АСПЕКТ .....	121
Сидорчук В.О. ЯК НЕ ОПТИМІЗОВАНИЙ РУХ КОМУНАЛЬНОГО ОБСЛУГОВУЮЧОГО ТРАНСПОРТУ ВПЛИВАЄ НА ЗАВАНТАЖЕНІСТЬ ТРАНСПОРТНИХ ШЛЯХІВ, ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ З ЗАЛУЧЕННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ .....	122
Степаненко В.В. ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ...	125
О.Трегуб, О.Конарев. ФОРМУВАННЯ У СТАРШОКЛАСНИКІВ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЩОДО ВОЛОДІННЯ МАТЕРІАЛОЗБЕРІГАЮЧИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ .....	126
К.Ковальов. АЛЬТЕРНАТИВНА ЕНЕРГЕТИКА, ЯК ШЛЯХ ДО ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОСТІ .....	128
Табуненко В.О., Сальник О.В., Хабоша С.М. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ МОБІЛІЗОВАНИХ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ВІЙСЬКОВОЇ СЛУЖБИ .....	130

Тодчук Д.В., Онопчук І.М., Байдан О.М., Дзюба О.С. ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ПАРНИКОВИХ ГАЗІВ .....	133
Фімяр С.В., Блакита В.О., Бондарчук І.В. ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙ В ЕКОЛОГІЧНУ СФЕРУ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ .....	136
М.Чумак ПСИХОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ УМІНЬ НАВЧАТИСЯ ...	137
Школьник О.В. ТИПОВІ ЗАДАЧІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ДО ЗНО З МАТЕМАТИКИ: ПОКАЗНИКОВА ТА ЛОГАРИФМІЧНА ФУНКЦІЇ .....	139
Шмалей С.В., Редька І.В. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВІРТУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРІЙ .....	141
Юрченко Ю.В., Сіора О.В., Курило В.А., Соколовський М.В., Бернацький А.В. РОЗРОБКА ПРИСТРОЮ ГАЗОВОГО ЗАХИСТУ ДЛЯ ЛАЗЕРНОГО ЗВАРЮВАННЯ .....	143
О.О.Яременко-Гасюк. ТЕХНОЛОГІЇ ПІЗНАВАЛЬНО-ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ПІДГОТОВЦІ ПЕДАГОГІВ ПРОФЕСІЙНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ ІОС .....	145
Кучменко О.М. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЦЕСУ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ХІМІЇ, ЯК СКЛАДОВОЇ ОСНОВ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРИКЛАДНИХ НАУК В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	148

**Наукове видання**  
**Збірник матеріалів**  
***IV Всеукраїнської науково-практичної конференції***

**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**  
**ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ, ПРИКЛАДНИХ,**  
**ЗАГАЛЬНОТЕХНІЧНИХ ТА БЕЗПЕКОВИХ НАУК»**

Київ, 27 червня 2024 р.

Комп'ютерна верстка: Немченко Н.М.

За зміст публікацій, достовірність результатів  
досліджень відповідальність несуть автори.  
Матеріали друкуються в авторській редакції.

Підписано до друку 29.06.2024. Формат 60x84/16  
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Verdana,  
Умов. друк. арк. 26. Наклад 100 ек.

Адреса редакції:  
вул. П.Вірського, 20, м. Київ, 04111