

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

II Всеукраїнська інтернет-конференція

**«Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи»,
присвячена 30-річчю кафедри екології, технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства Національного університету водного
господарства та природокористування**



Рівне 2022

УДК 330.3
С83

Редакційна колегія

Головний редактор: Сімчук Г.Ф.

Члени редколегії: Бедункова О.О., Вознюк Н.М.

*Рекомендовано до друку Вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування.
Протокол № 9 від 28.10.2022 р.*

С83 Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи : матеріали II Всеукраїнської інтернет-конференції, присвяченої 30-річчю кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування. [Електронне видання]. – Рівне : НУВГП, 2022. – 207 с.

ISBN

За матеріалами II Всеукраїнської інтернет-конференції «Стратегія сталого розвитку України: сьогодення та перспективи». Тези доповідей розміщені в авторській редакції.

УДК 330.3

Адреса редколегії: 33028, м. Рівне, вул. Соборна, 11, НУВГП

ISBN

© Національний університет
водного господарства
та природокористування, 2022

СПІВОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Міністерство освіти і науки України
Департамент екології та природних ресурсів
Рівненської обласної державної адміністрації
ГО «Всеукраїнська екологічна ліга»
Рівненський державний гуманітарний університет
Рівненська філія державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»
Херсонський національний аграрно-економічний університет
Поліський національний університет
КЗВО "Вінницька академія безперервної освіти"
Волинський національний університет імені Лесі Українки

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Мошинський В.С. – доктор сільськогосподарських наук, професор, ректор Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Клименко М.О. - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Прищепя А.М. – доктор сільськогосподарських наук, професор, директор Навчально-наукового інституту агроекології та землеустрою Національного університету водного господарства та природокористування, голова Рівненського обласного осередку ГО «Всеукраїнська екологічна ліга», (м. Рівне)

Захарчук В.В. – директор департаменту екології та природних ресурсів Рівненської обласної державної адміністрації

Бедункова О.О. – доктор біологічних наук, доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Вознюк Н.М. - кандидат сільськогосподарських наук, доцент, професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Ліхо О.А. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Стецюк Л.М. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Лико Д.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, географії та туризму Рівненського державного гуманітарного університету

Пічура В.І. – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології та сталого розвитку імені професора Ю.В. Пилипенка Херсонського державного аграрного університету (м. Херсон)

Романчук Л.Д. - доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової роботи та інноваційного розвитку, Поліський національний університет (м. Житомир)

Мудрак О.В. - доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, природничих та математичних наук, КВНЗ «Вінницька академія неперервної освіти» (м. Вінниця)

Цьось О.О. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Волинського національного університету імені Лесі українки (м. Луцьк)

Боярин М.В. – кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища Волинського національного університету імені Лесі українки (м. Луцьк)

Долженчук В.І. – кандидат сільськогосподарських наук, доцент, в.о. директора Рівненської філії державної установи «Інститут охорони ґрунтів України»

Адаменко Я.О., д.т.н., проф. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу), **Микитин Н.Д., студент** (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ОЦІНКА ТА ПОТЕНЦІЙНОГО РИЗИКУ НАСЕЛЕННЯ ІВАНО-ФРАНКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Забруднення атмосферного повітря один із найпоширеніших антропогенних чинників забруднення. Ефект цього впливу може проявлятися у той же момент коли викид попав у повітря і людина його вдихнула, так і може проявитися з часом, наприклад руйнуючи озоновий шар. Саме тому, основною метою та завданням роботи є визначення забруднення, його графічне зображення для визначення території, яка знаходиться у зоні ризику, та розрахунок цього самого ризику.

AQI (*Air Quality Index*) – індекс якості повітря використовується майже всіма країнами для інформування населення про рівень забруднення повітря. Значення AQI вперше з'явився, коли Національна адміністрація контролю забруднення повітря в США виступила з ініціативою розробити AQI і застосувала цей метод до міської статистики (Rastogi, 2022).

Проте більшість забруднювачів повітря не пов'язані з індексом якості повітря. Його основні показники, які визначаються в більшості країн це озон, тверді частинки PM 2.5 та PM 10, діоксид сірки, оксид вуглецю і діоксид (Longhin, 2013).

В Україні індекс якості повітря AQI зазвичай складається з класів, кожен з яких має власний опис і характеристики, колірні коди та стандартизовану інформацію про його вплив на здоров'я населення за шкалою (табл. 1). В Україні активно впроваджується система громадського моніторингу якості повітря – постійно функціонує близько 400 автоматичних станцій Eco-City та SaveDnipro, які в онлайн режимі вимірюють концентрацію дрібнодисперсного пилу, а деякі постійно вимірюють всі головні забруднюючі речовини, включно з озоном, аміаком та радіаційним фоном.

Методика дослідження полягає у визначенні якості повітря AQI та твердих частинок PM 10 та PM 2.5. Нанесення їх на картограму і побудовою ізоліній, та оцінці потенційного ризику на здоров'я населення при хронічному впливі цих параметрів на атмосферу.

Оцінка ризику забруднення повітря для здоров'я населення необхідна для аналізу попередніх розрахунків, як вихідний матеріал для прийняття рішень при плануванні, проектуванні, модернізації, будівництві та реконструкції промислових об'єктів, розробці та вдосконаленні різноманітних систем, призначених для забезпечення екологічна безпека та захист людей від техногенної небезпеки. Крім того, своєчасна, якісна та точна обробка величезних

обсягів статистичної інформації, необхідної для оцінки соціально-екологічної ефективності господарської діяльності в умовах ризику, можлива лише з використанням сучасних комп'ютерних технологій.

Таблиця 1

Вплив індексу якості повітря на здоров'я

Індекс якості повітря (AQI)	PM2,5 (24 год.)	PM10 (24 год.)	Наслідки для здоров'я
Добрий (0-50)	0-50	0-30	Мінімальний вплив
Задовільний (51-100)	51-100	31-60	Може викликати незначний дискомфорт при диханні у чутливих людей.
Помірно забруднений (101-200)	101-250	61-90	Може спричинити дискомфорт при диханні у людей із захворюваннями легенів, таких як астма, а також у людей з серцевими захворюваннями, дітей і літніх людей.
Високий (201-300)	251-350	91-120	Може викликати дискомфорт при диханні за тривалого впливу, а також дискомфорт у людей із захворюваннями серця.
Дуже високий (301-400)	351-430	121-250	Може викликати респіраторні захворювання у людей при тривалому впливі. Ефект може бути більш виражений у людей з легеневиими і серцевими захворюваннями.
Небезпечний (401-500)	431 та більше	251 та більше	Може вплинути навіть на здорових людей, і спричинити серйозні наслідки для здоров'я людей із захворюваннями легень чи серця. Негативні наслідки можуть виникнути навіть під час легкої фізичної активності.

Користуючись ресурсами моніторингу [Saveeobot](http://Saveeobot.com) та Aqicn.org було зібрано дані оцінки AQI, PM10 та PM 2.5 протягом тижня (березень 2022 року) в межах Івано-Франківської області. Бралися середні показники протягом дня (табл. 2). За допомогою програми [Surfer](http://Surfer.com)® розроблялися картограми оцінки поширення кожного показників якості повітря та узагальнену карту показників (рис. 1).

Таблиця 2

Показники AQI, PM10 та PM 2,5

№ станції	PM2.5, мкг/м ³	PM10, мкг/м ³	AQI
1	40,8	63,0	59
2	45,0	65,3	60
3	22,6	37,8	27
4	19,0	36,2	29
5	29,2	41,6	44
6	29,6	40,2	36

№ станції	PM2.5, мкг/м ³	PM10, мкг/м ³	AQI
7	36,6	42,4	42
8	38,2	47,4	47
9	29,2	30,2	31
10	19,0	24,0	19
11	20,2	16,2	18
Середнє значення	29,9	40,4	37,6

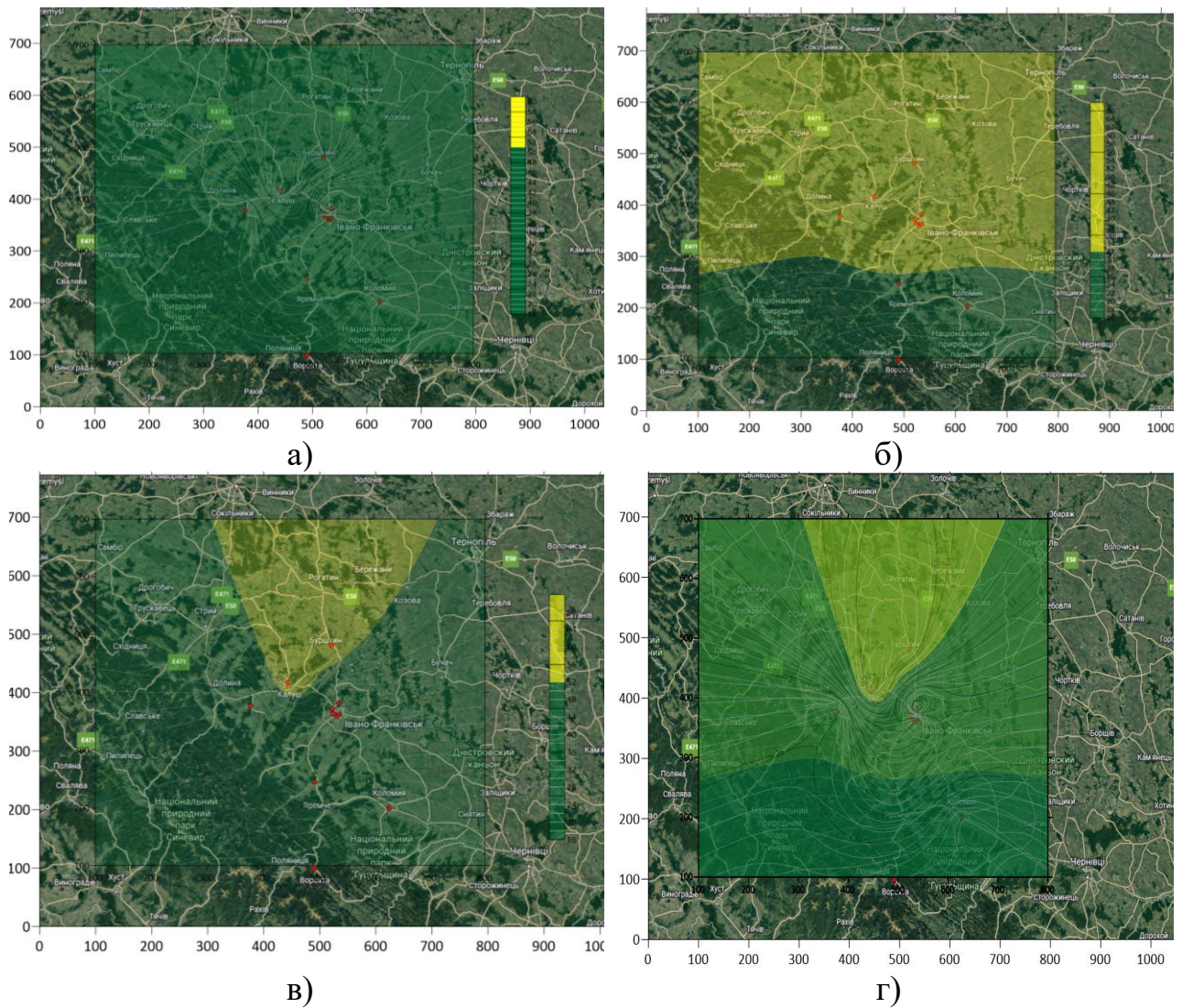


Рисунок 1. Картограма оцінки якості атмосферного повітря: а) PM_{2.5}; б) PM₁₀; в) AQI; г) комплексне накладання

В подальшому оцінювався потенційний ризик здоров'ю населення при впливі забруднення атмосферного повітря. Ймовірність розвитку неспецифічних токсичних ефектів при хронічній інтоксикації в заданих умовах визначається за формулою (Караєва, 2018):

$$Risk = 1 - \exp \left(\ln(0,84) \times \frac{\left(\frac{C}{ГДК_{сд}} \right)^b}{K_3} \right), \quad (1)$$

де C – концентрація речовини, що робить вплив за заданий період часу; $ГДК_{сд}$ – середньодобова гранично допустима концентрація; K_3 – коефіцієнт запасу; b – коефіцієнт, що дозволяє оцінювати ізофективні ефекти домішок різних класів небезпеки відповідно до (Караєва, 2018).

Визначимо імовірнісний ризик розвитку хронічних неспецифічних ефектів за формулою (1) при середній концентрації PM_{2.5} в повітрі 29,9 мкг/м³=0,0299 мг/м³. Тверді часточки PM_{2,5} відноситься до третього класу небезпеки, $ГДК_{сд}$ = 0,15 мг/м³.

$$Risk = 1 - \exp\left(\ln(0,84) \times \frac{\left(\frac{0,0299}{0,02}\right)^1}{4,5}\right) = 0,005.$$

Таким чином, при постійному впливі атмосферного повітря, забрудненого твердими частинками PM2.5 в концентрації 0,0299 мг/м³ у 5 чоловік з 1000, що постійно проживають на досліджуваній території протягом свого життя, можуть проявитися гострі респіраторні захворювання.

Визначимо імовірнісний ризик розвитку хронічних неспецифічних ефектів за формулою (1) при середній концентрації PM10 в повітрі 40 мкг/м³ = 0,040 мг/м³. Тверді часточки PM10 відноситься до третього класу небезпеки, ГДК_{сд} = 0,15 мг/м³

$$Risk = 1 - \exp\left(\ln(0,84) \times \frac{\left(\frac{0,15}{0,040}\right)^1}{4,5}\right) = 0,006.$$

Звідси, при постійному впливі атмосферного повітря забрудненого твердими частинками PM10 концентрації 0,040 мг/м³ у 6 чоловік з 1000, що постійно проживають на досліджуваній території протягом свого життя, можуть проявитися гострі респіраторні захворювання. Імовірнісний ризик розвитку хронічних неспецифічних ефектів при усередненому індексі якості повітря AQI 37,6 є мінімальним згідно таблиці 1. Якість повітря вважається задовільною, і забруднення повітря є незначним, у межах норми.

Підсумовуючи результати досліджень індексу якості повітря можна констатувати, що вплив є мінімальним, хоча показник твердих частинок PM2.5 оцінюються задовільною оцінкою, та можуть викликати незначний дискомфорт при диханні у чутливих людей.

Стосовно ризиків середній показник склав 5,5 чоловік з 1000 осіб, що постійно проживають на досліджуваній території протягом свого життя, можуть проявитися гострі респіраторні захворювання. Цей показник є доволі низьким і можна стверджувати, що ризик є мінімальним.

Analytical study of the effect of agnihotra on AQI and its psycho-social impacts: a perspective amidst second wave of pandemic challenges in National Capital Region of Indian subcontinents / R. Rastogi et al. *International Journal of Indian Culture and Business Management*. 2022. Vol. 26, no. 2. P. 145. URL: <https://doi.org/10.1504/ijicbm.2022.123595> (date of access: 16.10.2022).

Cell cycle alterations induced by urban PM2.5 in bronchial epithelial cells: characterization of the process and possible mechanisms involved / E. Longhin et al. *Particle and Fibre Toxicology*. 2013. Vol. 10, no. 1. P. 63. URL: <https://doi.org/10.1186/1743-8977-10-63> (date of access: 16.10.2022).

Методи і засоби оцінки ризику здоров'ю населення від забруднення атмосферного повітря: [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізації «Інформаційні технології моніторингу довкілля» / Н. В. Карасва, І. В. Варава ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані (1 файл: 4,38 Мбайт). Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 56 с. URL: <https://cutt.ly/8ZtaCfV> (дата звернення: 11.08.2022).

Башинська Ю. І., к.е.н., молодший науковий співробітник відділу регіональної екологічної політики і природокористування (ДУ «Інститут регіональних досліджень НАН України ім. М. І. Долішнього», м. Львів)

ПРОБЛЕМАТИКА ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Закон України «Про відходи» визначає поняття «відходи» як будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворилися у процесі виробництва чи споживання, а також товари (продукція), що повністю або частково втратили свої споживчі властивості і не мають подальшого використання за місцем їх утворення чи виявлення і від яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення;

У залежності від фізичних, хімічних і біологічних характеристик всієї маси відходу або окремих його інгредієнтів відходи поділяються на чотири *класи небезпеки*:

- I-й клас – надзвичайно небезпечні (ртутні термометри, люмінесцентні лампи, трансформатори, батарейки тощо);
- II-й клас – високо небезпечні (відпрацьовані батареї свинцеві, лужні акумулятори тощо);
- III-й клас – помірно небезпечні (моторні масла, мідні проводи, ацетон, відпрацьовані фільтроелементи, відпрацьована офісна техніка тощо);
- IV-й клас – мало небезпечні (тверді побутові відходи (далі – ТПВ), відпрацьовані шини, брухт, макулатура, будівельні відходи тощо).

Промислові відходи сфер виробництва – це побічні продукти, отримані на всіх технологічних етапах виробництва основного продукту та не використовуються як вторинна сировина на даному підприємстві.

Відходи сфер споживання – це промислові продукти, непридатні для подальшого використання.

Найбільш небезпечні для довкілля і здоров'я населення є неутилізовані токсичні промислові відходи.

Щороку у Львівській області утворюється більше 2 млн т відходів, при цьому спостерігається тенденція до збільшення кількості відходів, утворених у процесі діяльності як підприємств, так і домогосподарств. За даними Головного управління статистики у Львівській області у 2020 році кількість утворених відходів у півтора рази перевищила обсяг утворених відходів у 2019 році.

У 2020 році 99,9% усіх утворених відходів припадало на відходи IV класу небезпеки (3119,9 тис т), переважна більшість з яких – це ТПВ.

Для Львівської області нехарактерне утворення значних обсягів небезпечних відходів, оскільки за останні 30 років кількість підприємств гірничої та хімічної промисловостей значно скоротилась. За обсягами утворення відходів I-III класів небезпеки головними є нафтодобувні та переробні

підприємства, зокрема НГВУ «Борислав-нафтогаз» і ВАТ «НПК «Галичина» (Андрейчук та ін., 2021). За період 2020 року не зафіксовано ввезення небезпечних відходів на територію Львівської області.

Таблиця

Основні показники утворення та поводження з відходами у Львівській області у 2018-2020 рр. (Статзбірник, 2021)

Показники	Обсяги відходів I-IV класів небезпеки, тис т		
	2018	2019	2020
Утворено	2139,3	2047,1	3121,1
Утилізовано	354,5	327,7	403,2
Спалено з метою отримання енергії	46,0	40,0	116,6
Видалено	1200,0	1202,3	1945,7
Накопичено протягом експлуатації у місцях видалення відходів на кінець року	229519,0	222671,6	282580,5

У 2020 році загальний обсяг утилізованих відходів усіх класів небезпеки становив 403,2 тис т і порівняно з 2019 роком збільшився на 23%. Обсяг відходів, які були спалені з метою отримання енергії у 2020 році становив 116,6 тис т, що втричі більше за показник 2019 року.

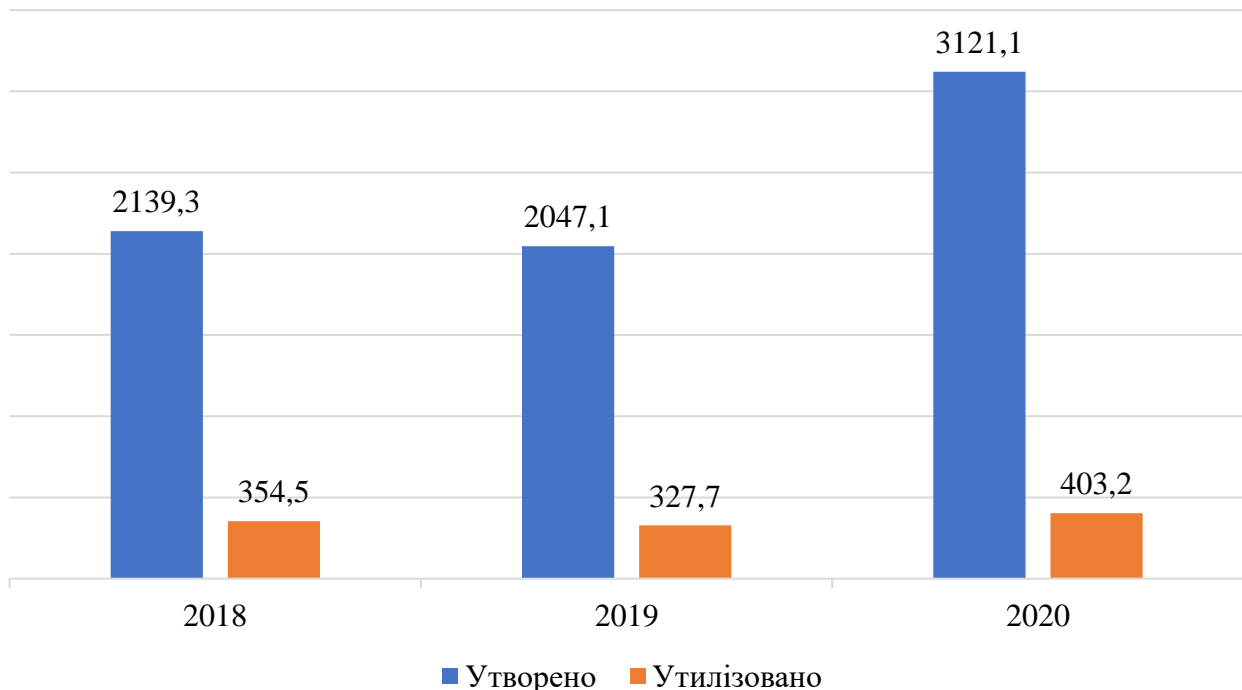


Рисунок. Динаміка утворення та утилізації відходів у Львівській області, тис т (Статзбірник, 2021)

У загальному обсязі відходів, утворених у 2020 році, відходи згоряння становлять 41,18% (1285,4 тис т), мінеральні відходи – 20,67% (645 тис т), відходи рослинного походження – 9,22% (287,85 тис т), тверді побутові відходи – 8,8% (274,64 тис т).

У 2020 році у процесі діяльності підприємств та організацій було утворено 93,7% усіх відходів, а у процесі діяльності домогосподарств області – 6,3%. Підприємствами з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря було утворено найбільше відходів – 1283,1 тис т, що у 5,5 разів перевищує показник 2019 року.

Водночас, на сільське, лісове та рибне господарство припадає 3,5% обсягу усіх відходів.

У розрахунку на одну особу у 2020 році у Львівській області було утворено 1246 кг відходів, на 1 км² – 143 т. Найбільшою проблемою є те, що майже всі відходи області захоронюються на сміттєзвалищах, що працюють в режимах перевантаження, тобто із порушенням нормованих показників щодо обсягів накопичення відходів. Сміттєзвалища є джерелом забруднення ґрунтів і підземних вод токсичними речовинами.

Крім цього, накопичення харчових відходів на сміттєзвалищах провокують викиди парникових газів в атмосферу. Також, газ, що накопичується на звалищах є причиною підвищеної пожежо- і вибухонебезпечної ситуації та пригнічує розвиток рослинного покриву.

У Львівській області за даними моніторингу станом на 01.01.2021 нараховується 20 діючих полігонів ТПВ, які, по суті, є сміттєзвалищами. Загальна площа земель, зайнята під сміттєзвалищами, перевищує 151 га. (враховуючи закрите сміттєсховище ЛКП «Збиранка» Львівської міської ради, яке знаходиться в стадії рекультивації).

На кінець 2020 року у Львівській області нараховувалось 98 спеціально відведених місць та об'єктів видалення відходів. Їхня загальна проєктна площа становить 10,1 км², а об'єм – 203,2 млн м³.

Станом на кінець 2020 року у них накопичилось 282,6 млн т відходів (ЛОДА, 2020).

На більшість сміттєзвалищ відсутня проєктна документація про відведення земельної ділянки, документи, що засвідчують право на землю, за винятком рішень органів місцевого самоврядування (ЛОДА, 2020).

У більшості таких сміттєзвалищ відсутній обслуговуючий персонал і необхідна техніка, тому приймання та складування відбуваються неконтрольовано.

Не у всіх територіальних громадах області станом на 2021 рік організовано централізоване вивезення побутових відходів. Завдяки зверненням в електронному сервісі «Інтерактивна мапа сміттєзвалищ», що розроблений за підтримки Уряду України, на території Львівської області за три квартали 2021 року ліквідували 22 стихійних сміттєзвалища.

Вирішення проблеми безпечного поводження з ТПВ в області можливе за умови створення сучасних сміттєсортувальних ліній, полігонів та

спеціалізованих підприємств з роздільного збору ТПВ. Вкрай необхідним є будівництво сміттєпереробного заводу у найближчій перспективі.

Департаментом екології та природних ресурсів Львівської ОДА розроблено Стратегію управління відходами у Львівській області до 2030 року.

На замовлення ЛОДА у 2020 році відбувалась розробка Регіонального плану управління відходами у Львівській області до 2030 року (Регіональний план, 2020), що повинна визначати комплекс взаємопов'язаних завдань і заходів, узгоджених за строками та ресурсним забезпеченням, спрямованих на забезпечення вирішення основних проблемних питань у сфері поводження з відходами.

Однак, одним з важливих принципів у системі управління відходами є порядок оцінки екологічних наслідків через призму причинно-наслідкових зв'язків. Принцип причинно-наслідкової оцінки екологічних наслідків передбачає використання методу прогнозування екологічної ситуації внаслідок реалізації різних економічних сценаріїв.

Опинившись перед фактом утворення несанк-ціонованих звалищ, керуюча ланка системи управління відходами бореться з наслідками, хоча їх можна було передбачити і запобігти їх появі (Колодійчук, 2017).

Серед ключових заходів, передбачених Регіональним планом управління відходів є запровадження роздільного збору відходів від населення і сортування їх за фракціями на спеціальних лініях. Планується поділ області на 5 або 6 кластерів поводження з ТПВ, в яких буде по одному полігону та декілька сортувально-пересувальних станцій. Крім цього, заплановані закриття та рекультивация існуючих сміттєзвалищ.

Геоecологія Львівської області : монографія / Ю. Андрейчук, Л. Безручко, В. Біланюк та ін. / за заг. ред. Є. Іванова. Львів : Простір-М, 2021. 606 с.

Довкілля Львівської області. Статистичний збірник 2020. Головне управління статистики у Львівській області.

Колодійчук І. А. Зasadничі принципи формування системи поводження з відходами. Регіональна економіка. 2017. №2(84). С. 80–88. URL: http://re.gov.ua/doi/re2017.02.080_u.php (дата звернення: 01.09.2022).

Про відходи: Закон України від 16. 10. 2020. № 187/98-ВР. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*, 1998, № 36-37, ст. 242.

Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2020 році. Департамент екології та природних ресурсів Львівської ОДА, 2021. URL: https://drive.google.com/file/d/1g1A3DRr3QeH1kESZ_VQmh4TKGC8FMDQ1/view (дата звернення: 01.09.2022).

Стан довкілля у Львівській області (за результатами моніторингових досліджень). Інформаційно-аналітичний огляд. II квартал 2021 року. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/ЕкоMonitoring/Львівська_ОДА_додаток.pdf (дата звернення: 30.08.2022).

Стратегія управління відходами у Львівській області до 2030 року. Львівська ОДА. URL: https://archive.lvivoblrada.gov.ua/document.php?doc_id/1451 (дата звернення: 01.09.2022).

Безрук Ю. М., студентка; Тищенко О. Л., викладач (Черкаський фаховий коледж харчових технологій та бізнесу, м. Черкаси)

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ НА ЧЕРКАЩИНІ

Сільський зелений туризм є одним з найбільш перспективних напрямів відродження та розвитку українського села, загального піднесення економічного рівня регіону. Він не виснажує наявні ресурси, а підвищує рівень життя місцевого населення. Саме сільський зелений туризм є актуальним для дослідження його як напряму розвитку малого і середнього бізнесу.

Сільський зелений туризм вже понад двадцять років формується та розвивається в Україні. Він є одним із засобів збільшення джерел доходів сільського населення та компонентом комплексного розвитку сільських територій і сільської інфраструктури. Основою в організації відпочинку на селі виступає сільська сім'я, яка проживає в селі, здійснює основну діяльність, пов'язану з веденням особистого селянського господарства, і побічну, – з використанням майна цього господарства для надання послуг у сфері сільського зеленого туризму, а саме: забезпеченням відпочивальників житлом, харчуванням, ознайомленням з місцевою культурою і традиціями (Сердюкова, 2015).

Черкащина має надзвичайний потенціал та унікальні можливості для розвитку зеленого туризму, створення тематичних сіл та функціонування зелених агросадиб. З 855 населених пунктів Черкаської області 824 – це села, які мають свою унікальну історію, чудовий природний ресурс та власну родзинку, якою при належному оформленні можна зацікавити туристів. Селяни Черкаського краю уже розпочали роботу в цьому напрямку. Перші зелені агросадиби та тематичні села уже є на території Придніпров'я у Чигиринському, Смілянському, Кам'янському та Черкаському районах. На сьогоднішній день на Черкащині зареєстровано понад 100 осель сільського зеленого туризму (Нещадим, 2015). Альтернативним шляхом розвитку зеленого туризму у регіоні є створення мережі тематичних селищ, що дозволяє урізноманітнити туристичний продукт регіону та привабити ще більше туристів у сільську місцевість. Ідея створення тематичних сіл активно впроваджується на Черкащині. Такі бізнес ідеї вже застосовуються у 14 селах регіону. Звенигородщина – це земля, яка дала людству великого генія українського народу – Тараса Шевченка, а сьогодні захоплює своєю мальовничою місцевістю. Усього на території району діє 2 об'єкти зеленого туризму, які готові прийняти туристів – це садиби, які знаходяться в с. Моринці «Тарасові шляхи» та «Кобзарєва колиска». Перша зелена садиба на території Звенигородщини з'явилася ще в 2001 році. Туристичні шляхи Звенигородщиною завжди традиційно пролягають через с. Моринці, яке є заповідною територією та

центром туристичного маршруту «Золота підкова Черкащини». Корсунь-Шевченківщина вважається однією з найдавніших заповідних територій України, на якій розташовані вражаючі історичні пам'ятки – палацово-паркові комплекси та через яку пролягає мальовнича річка Рось.

Усього на території краю діє 5 об'єктів зеленого туризму, які готові прийняти туристів – це садиби «Наталі» (с. Карашина), «Курінь чорних запорожців» (м. Корсунь-Шевченківський), «Райський куточок» (с. Квітки), «А ми у двох» (с. Селище) та «Мальва озерна» (с. Миколаївка). Перша зелена садиба на території Корсунь-Шевченківщини з'явилася ще в 2004 році.

Чигиринщина вважається унікальним куточком Черкащини, який славиться не тільки своєю історією, а й вражає самобутніми культурними традиціями, захоплюючими краєвидами і щирою українською гостинністю.

Усього на території Богданового краю діє 13 об'єктів зеленого туризму, які готові прийняти туристів – це садиби «Українська кухня «Холодний Яр» (с. Медведівка), «Чарівна гончарня» (с. Боровиця), "Картопляні розваги" (с. Головківка), «Медовий сад» (с. Мельники), "Ясний день" (с. Буда), «Хата Берегині «Дикий хутір» (с. Мельники), «Хата Отамана» (с. Мельники), комплекс з вулико-ліжками, просвітницько-розважальний комплекс «Зерноленд» (с. Івківці) та спілка родових помість "Первоцвіт" (с. Івківці). Туристичні шляхи Чигиринщиною завжди традиційно пролягають через ці господарства.

Для туристів і бажаючих відчувати весь колорит Чигиринщини власники садиб пропонують проживання в екобудинках, продукцію власного виробництва, екскурсії по Холодному Яру, велотури, розважальні квести та пошуки скарбів, майстер-класи з молотіння снопів, ткацтва, виготовлення паперу, ляльки-мотанки, стрільби з луків та арбалетів, заняття у «Академії картопляних наук» та школі декоративно-ужиткової творчості «Art potato».

Отже, розвиток сільського туризму дасть можливість зменшити рівень безробіття на ринку праці на Черкащині, скоротити міграції робочої сили з села до міста, розвивати соціальну інфраструктуру села, покращувати благоустрій осель, вулиць та сіл. Таким чином, розвиток сільського зеленого туризму повинен стати об'єктом прискіпливої уваги обласних та районних адміністрацій, привабливим полем діяльності для дієвих і творчих селянських родин. Він вимагає виваженого комплексного наукового підходу, належного маркетингового супроводу, доброго освітнього та інформаційного забезпечення.

Нещадим Л. М. Розвиток зеленого туризму як фактор покращення соціальної сфери Черкаського регіону. *Журнал європейської економіки*. Тернопіль, 2015. Том 14 (№4). С. 400–407.

Сердюкова О.М. Сутність сільського зеленого туризму. *Економіка та держава*. 2014. №3. С.87–90.

Сільський зелений туризм – один з найперспективніших напрямів туристичної сфери в Черкаській області. URL: <http://nt.ck.ua/component/content/article/37/14876.html> (дата звернення: 05.09.2022).

Берія В. Д., здобувач вищої освіти ОР «Магістр», Гандзюра В. П., д.б.н., професор, Київський національний університет імені Тараса Шевченка

СТАН УГРУПОВАНЬ ЛІТОРАЛЬНОГО ЗООПЛАНКТОНУ РІЗНОТИПНИХ ВОДОЙМ БУЧАНСЬКОГО РАЙОНУ

Актуальність дослідження: Отримані в результаті дослідження дані необхідні для проведення комплексної екологічної оцінки стану екосистем різнотипних водойм Бучанського району Київської області, оскільки уможливають встановити наслідки бойових дій для екосистем зазначених водойм, а, отже, є важливою причиною для виконання заходів, котрі спрямовані на убезпечення водних екосистем від руйнівного впливу.

Мета – визначення еколого-фауністичних особливостей угруповань літорального зоопланктону для низки різнотипних водойм Бучанського району, Київської області в літній період 2022 року.

Завдання:

1. Визначити показники видового багатства та видового різноманіття угруповань літорального зоопланктону різнотипних водойм Бучанського району в літній період 2022 року;

2. Встановити співвідношення екологічних груп в угрупованнях літорального зоопланктону в цих водоймах;

3. З'ясувати біотопічний розподіл щільності та біомаси угруповань літорального зоопланктону в цих водоймах.

Об'єктом досліджень у даній роботі є найбільш поширені та значущі для функціонування водних екосистем групи зоопланктону: коловертки, гіллястовусі, веслоногі та черепашкові ракоподібні. Окрім зазначених груп зоопланктонних організмів у період відбору проб в різнотипних водоймах НПП «Пирятинський» зустрічалися наупліальні стадії розвитку веслоногих ракоподібних, копеподитні личинкові стадії розвитку веслоногих ракоподібних, ювенільні особини гіллястовусих ракоподібних, представників підкласу малощетинкових червів (*Oligochaeta*), представників родини *Chironomidae*, представників із ряду *Harpacticoida*, а також представників типу *Nematoda*.

Наукова новизна: отримано актуальні дані про зміни в еколого-фауністичних особливостях угруповань літорального зоопланктону в межах екосистем різнотипних водойм Бучанського району Київської області за 2022 рік, що спричинені потраплянням елементів хімічної зброї у середовище досліджуваних водойм; оновлено дані про актуальний видовий склад зоопланктону в межах зазначених водойм і включено до нього два види: *B. q. Ancylognathus* (Schmarda); *Leydigia acanthocercoides* (Fischer).

Проведення моніторингу водних екосистем в певній часовій послідовності забезпечує можливість встановлення динаміки тих змін, котрі система може зазнавати, в тому числі, і за рахунок антропогенного впливу.

Не варто забувати, що деякі з таких змін можуть, зокрема, бути причиною порушення гомеостазу та енантіостазу водної екосистеми. Коли йде мова про найбільш ефективні індикатори змін гомеостазу та енантіостазу водної екосистеми, то варто зазначити, що серед гідробіонтів важливою групою для індикації змін водної екосистеми є планктонні організми. Порушення оптимальних показників видового багатства та видового різноманіття у водній екосистемі є показником того, що зазначена екосистема зазнає певних змін, котрі можуть бути наслідком впливу певних несприятливих для системи факторів.

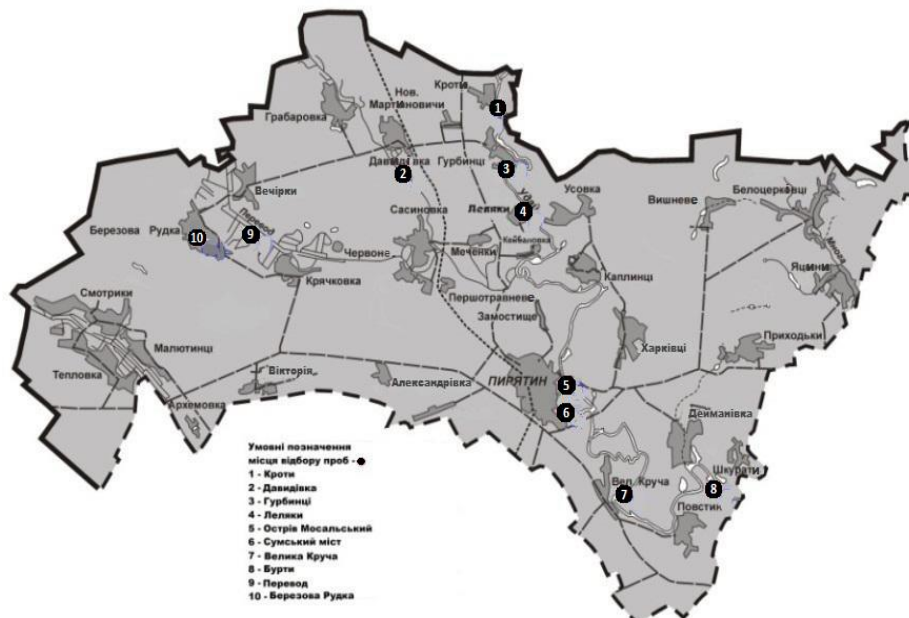


Рисунок. Станції відбору гідробіологічних проб по різнотипних водоймах НПП «Пирятинський».

У ході дослідження було з'ясовано, що:

1. Станом на літній період 2021 року літоральний зоопланктон у різнотипних водоймах НПП «Пирятинський» був представлений 58 видами.

Найвищі показники видового багатства та видового різноманіття характерні для р. Удай та пояснюються низкою факторів: по-перше, літоральна зона р. Удай більш розвинена відносно інших водних об'єктів; по-друге, для р. Удай характерний інтенсивний розвиток складних асоціацій вищих водяних рослин, переважно на основі формацій водяного різака алоєвидного *Stratiodes aloides*.

2. У межах станцій різнотипних водойм для екологічного розподілу угруповань зоопланктону характерним було переважання літорально-фітофільної групи - 22 види (або 38%).

Даний факт свідчить, що в зоні літоралі водойм у складі фітоценозів переважала вища водяна рослинність, що сприяло активному розмноженню в угрупованнях зоопланктонних організмів літорально-фітофільної групи.

3. Показники щільності зоопланктонних організмів в межах літоралі різнотипних водних об'єктів суттєво відрізнялися для кожної окремої дослідної станції: від 260 до 44880 екз./м³. Зазначені показники обумовлені значною варіативністю умов для розвитку угруповань зоопланктону.

Бедункова О. О., д.б.н., професор; Статник І. І., к.с.-г.н., доцент; Корицький М. В., здобувач вищої освіти (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВИБІР ІНДИКАТОРІВ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ СЛУЧ

Програми моніторингу якості води допомагають зрозуміти різні процеси, пов'язані з якістю води, а також надають спеціалістам з водних ресурсів необхідну інформацію для управління водними ресурсами загалом та управління якістю води зокрема.

Метою виконання наших досліджень було визначення пріоритетних індикаторів моніторингу поверхневих вод річки Случ. Об'єктом наших досліджень була якість поверхневих вод річки Случ. Предметом досліджень - гідрохімічні показники поверхневих вод р. Случ.

Річка Случ – права притока р. Горинь, що належить до басейну р. Дніпро. Довжина 451 км, площа басейну 13900 км². Гирло річки розташоване в Хмельницькій області, далі річка протікає по Рівненській і Житомирській областях України, по Поліській низовині. За температурним режимом район відноситься до північно-західного агрокліматичного району. Середня кількість опадів у районах басейну 500- 650 мм.

При дослідженнях ми використовували базу даних спостережень за станом поверхневих вод Державного агентства водних ресурсів України, впродовж 2005-2021 рр., що становить перелік із дев'яти гідрохімічних показників: сульфати, хлорид-іони, азот амонійний, нітрит-іони, нітрат-іони, фосфат-іони, органічні речовини (по БСК₅), завислі речовини, розчинений у воді кисень. Для виконання поставлених завдань, ми скористались методикою визначення комплексного екологічного індексу поверхневих вод за відповідними категоріями, з оцінкою якості води за блоком сольових та трофо-сапробіологічного блоків (Романенко та ін., 1998). Також, ми використали методику визначення коефіцієнтів внеску забруднення для окремих гідрохімічних показників (Лю та ін., 2011).

При цьому проводили визначення їх середнього арифметичного значення за фактичними даними державного моніторингу, а за нормовані показники приймали гранично допустимі концентрації речовин у воді водних об'єктів рибогосподарського призначення.

Так, динаміка категорій якості води дозволяє відмітити, що найгірша ситуація спостерігалась за завислими речовинами в 2005 р. та азотом нітратним у 2008 р. – 6 категорія IV (четвертого) класу якості, а також за азотом амонійним у 2005 р., за показником біохімічного споживання кисню в 2018 р., за азотом нітритним у 2005, 2013, 2014 і 2019-2021 роках, а також за сульфат-іонами в 2005 р. – 5 категорія III (третього) класу якості.

Комплексна екологічна оцінка відносила якість поверхневих вод р. Случ переважно до II (другого) класу, з помітним внеском у його формування азоту нітратного, показника БСК₅ та фосфору фосфатів, що свідчить про присутність у складі води даної річки біогенних елементів антропогенного походження.

Описова статистика динаміки гідрохімічних показників підтверджує статистичну достовірність їх рядів даних, і у всіх випадках виявляє для них коефіцієнт варіації більше 25%, що свідчить про високу мінливість величин упродовж досліджуваного періоду. Наприклад, мінімальні значення концентрацій фосфатів становили 0,0 мг/дм³, а максимальні 0,52 мг/дм³. Більшість значень у ряді даних знаходились у діапазоні від 0,03 до 0,25 мг/дм³, при ГДК рибогосподарського водокористування 0,2 мг/дм³ (рис. 1).

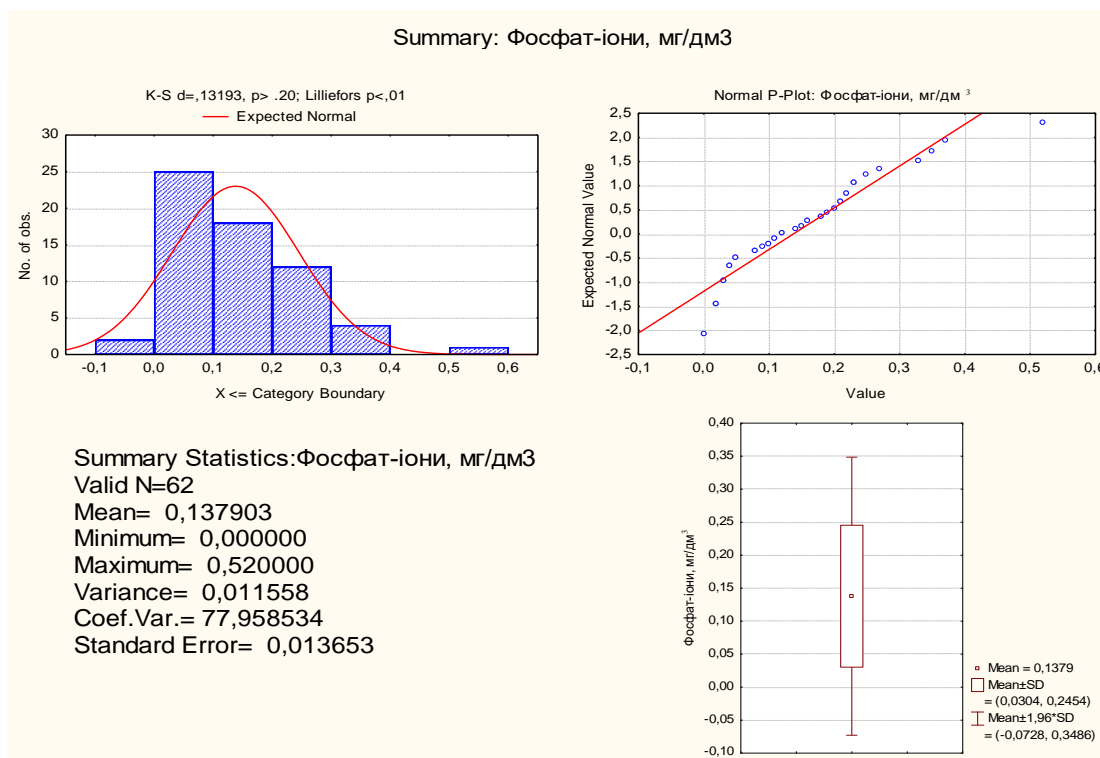


Рисунок 1. Описова статистика даних за вмістом у воді фосфат-іонів, мг/дм³ (2005-2021 рр.)

Для з'ясування частки участі речовини у формуванні якісних ознак ми провели розрахунок коефіцієнту внеску забруднення в межах трьох часових інтервалів. Аналіз представлених таблиць свідчить, що коефіцієнти внеску забруднення мали досить широкий діапазон і коливались від 0,69 до 31,42 у період 2005-2010 рр.; від 0,91 до 50,79 у період 2011-2015 років, та від 1,00 до 49,16 у період 2016-2021 років.

Таким чином, розрізненість значень коефіцієнту внеску забруднення свідчить про помітну різну участь окремих гідрохімічних показників у формуванні якості води р. Случ.

Засобом кластерного аналізу, всі отримані коефіцієнти внеску забруднення були ранжовані в межах 5 категорій їх значень. Найвищі значення коефіцієнтів

внеску забруднення за весь досліджуваний період були встановлені за нітрит-іоном, які коливались у межах 31,4-50,8%. Помітними виявились коефіцієнти внеску забруднення за показником БСК₅, які сягали 18,6% у період 2005-2015 рр., а також коефіцієнти внеску забруднення за сульфатами у період 2016-2021 рр., які сягнули величини 16,14% та за завислими речовинами 12,46%. Найнижчими виявились коефіцієнти внеску забруднень за хлорид-іонами, які не перевищували 1% за всі досліджувані роки (рис. 2).

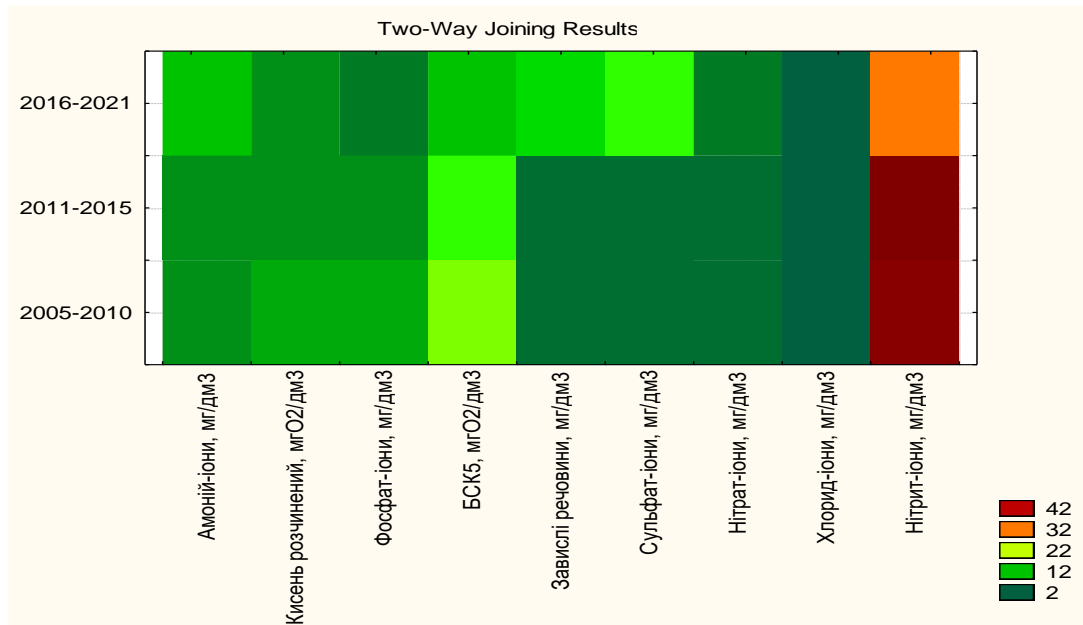


Рисунок 2. Розподіл коефіцієнту внеску забруднення гідрохімічних показників р. Случ по роках спостережень, %

Виходячи з цього, нами була встановлена пріоритетність індикаторів гідрохімічного моніторингу річки та запропонована наступна періодичність їх аналітичного визначення: 1 раз/рік - Хлорид-іони, кисень розчинний, нітрат-іони, фосфат-іони, амоній-іони, внесок забруднення за якими не перевищує 12%; 2 рази/рік - БСК₅, сульфат-іони, завислі речовини (внесок забруднення 12-22%); 4 рази/рік - нітрит-іони (внесок забруднення більше 22%).

На нашу думку, така періодичність проведення контролю якості поверхневих вод р. Случ, зможе сприяти оптимізації частоти аналітичного визначення гідрохімічних показників. Очевидно, що встановлення пріоритетності індикаторів моніторингу сприятиме відмові від великої кількості показників на користь збереження більшої кількості ділянок моніторингу та збільшення частоти відбору проб.

Романенко В. Д., Жукинський В. М., Окснюк О. П. и др. Методика экологической оценки качества поверхностных вод по соответствующим категориям - К.: СИМВОЛ-Т, 1998. - 28 с.

Liu Y., Zheng B. H., Fu Q., Wang L. J., Wang M. The Selection of Monitoring Indicators for River Water Quality Assessment. Environmental Sciences, 2011. Vol. 8. P. 129–139.

Белошапка Т. В. аспірант (Навчально-наукового інституту публічної служби та управління ДУ «Одеська політехніка», м. Одеса); **головний спеціаліст** (Державне агентство меліорації та рибного господарства України, м. Київ)

ІСТОРИЧНА РЕТРОСПЕКТИВА ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ В СФЕРІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Публічне управління в сфері екологічної безпеки України на сучасному етапі розвитку взяло свій початок з моменту здобуття Україною незалежності. Після проголошення незалежності України розпочалося оновлення усієї системи публічного управління країни, формування законодавчої бази, утворення нових і реформування уже наявних владних інститутів. Система публічного управління та організація державного апарату в Україні була побудована за моделлю радянських часів та не відповідала вимогам сучасності і потребувала змін.

Автором вперше розглядаються етапи розвитку публічного управління в сфері екологічної безпеки України:

Перший етап – Законотворчий (1991 – 2011 рр.). На цей період припадає етап потужної законотворчої роботи за участю провідних українських учених, у результаті якої було ухвалено нормативно-правові акти України, більшість з яких чинні на сьогоднішній день:

- Закон України «Про навколишнє природне середовище» (1991 р.);
- Закон України «Про природно-заповідний фонд України» (1992 р.);
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря» (1992 р.);
- Постанова Верховної Ради України «Про Червону книгу України» (1992 р.); (замінив Закон України «Про Червону книгу України» (2002 р.));
- Закон України «Про тваринний світ» (1993 р.); (замінив Закон України «Про тваринний світ» (2001 р.));
- Закон України «Про екологічну експертизу» (1995 р.); (замінив Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» (2017 р.));
- Кодекс України про надра (1994 р.);
- Лісовий кодекс (1994 р.);
- Водний кодекс (1995 р.) та ін.

Постановою Верховної ради України від 29.10.1992 р. було затверджено Положення про Червону книгу України, як основного державного документа з питань охорони тваринного і рослинного світу. На даний час дана сфера регулюється Законом України «Про Червону книгу України» від 07.02.2002 № 3055-III.

Перше видання Червоної книги України було опубліковане у 1980 році одним томом під назвою «Червона Книга Української РСР».

Друге видання Червоної книги України було затверджене Положенням про Червону книгу України, як основного державного документа з питань охорони тваринного і рослинного світу, постановою Верховної ради України від

29.10.1992 р. Друге видання Червоної книги України було здійснене у двох томах: в 1994 році — том «Тваринний світ», в 1996 році — том «Рослинний світ».

У 2009 році вийшло третє видання Червоної книги України.

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України 03.03.2021 р. оприлюднило затверджений Наказ з оновленим переліком видів тварин, занесених до Червоної книги України, який набрав чинності з 12.03.2021 р. Четверте видання збірника Червоної книги України на даний час готується.

В даний період був затверджений перший документ, який поклав початок публічного управління в сфері екологічної безпеки України – "Основні напрями державної політики в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки" (затверджений постановою Верховної Ради України № 188/98-ВР від 05.03.1998 р.), який втратив чинність з 01.01.2020 р. (Про основні напрями..., 1998). Цей документ визначає не лише мету та пріоритетні завдання екологічної безпеки, а й механізми їх реалізації, напрями гармонізації та інтеграції екологічної безпеки України. Саме на підставі цього документа, що поєднує стратегічні цілі з конкретними завданнями, розробляються державні програми в галузі охорони довкілля та екологічної безпеки.

Цілями стратегії публічного управління в сфері екологічної безпеки в даному періоді були: проведення інституційної реформи державної системи охорони довкілля та використання природних ресурсів, упровадження механізмів та інструментів екологічної політики, реалізація пріоритетних національних і державних програм з метою створення умов для сталого збалансованого розвитку держави; формування державної системи регулювання екологічної безпеки як неодмінної складової національної безпеки України.

Другий етап – Управлінський (2011-2019 рр.). В даному періоді відзначається акцент на управлінські рішення та на організаційний механізм публічного управління в сфері екологічної безпеки.

Також в даний час був чинний Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» № 2818-VI від 21.12.2010 р. (далі – Стратегія-2020), який втратив чинність з 01.01.2020 р. (Про основні засади...2020, 2010).

Цілями стратегії публічного управління в сфері екологічної безпеки в даному періоді були: підвищення рівня суспільної екологічної свідомості, поліпшення екологічної ситуації та підвищення рівня екологічної безпеки, досягнення безпечного для здоров'я людини стану навколишнього природного середовища, інтеграція екологічної політики та вдосконалення системи інтегрованого екологічного управління, припинення втрат біологічного та ландшафтного різноманіття і формування екологічної мережі, забезпечення екологічно збалансованого природокористування, удосконалення регіональної екологічної політики.

Третій етап – Суспільноціннісний (2020-2030 рр.). Даний період характеризується висловленням публічного управління в сфері екологічної безпеки, що базується на поєднанні вирішення економічних та екологічних

проблем у процесі реформування суспільства, створення мотивації, побажань та умов для вирішення екологічних проблем на національному, регіональному та місцевому рівнях.

Набув чинності Указ Президента України від 30.09.2019 р. №722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» (Цілі...2030, 2019).

На даний час чинний Закон України "Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України до 2030 року" № 2697-VIII від 28.02.2019 р. (далі – Стратегія-2030) (Про основні засади...2030, 2019). У даному документі в пункті Забезпечення екологічно збалансованого природокористування сказано, що у вересні 2015 року було ухвалено Резолюцію Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй "Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року".

В Україні було розроблено національну систему цілей сталого розвитку, що має забезпечити підґрунтя для подальшого планування розвитку України, подолання дисбалансів, які існують в економічній, соціальній та екологічній сферах; забезпечити такий стан довкілля, що сприятиме якісному життю і благополуччю нинішніх та прийдешніх поколінь; створити необхідні умови для суспільного договору між владою, бізнесом і громадянським суспільством щодо підвищення якості життя громадян і гарантування соціально-економічної та екологічної стабільності; досягнути високого рівня освіти та охорони громадського здоров'я; упровадження регіональної політики, яка базуватиметься на гармонійному поєднанні загальнонаціональних і регіональних інтересів; збереження національних культурних цінностей і традицій.

Цілями стратегії публічного управління в сфері екологічної безпеки в даному періоді є: формування в суспільстві екологічних цінностей і засад сталого споживання та виробництва, забезпечення сталого розвитку природно-ресурсного потенціалу України, забезпечення інтеграції екологічної політики у процес прийняття рішень щодо соціально-економічного розвитку України, зниження екологічних ризиків з метою мінімізації їх впливу на екосистеми, соціально-економічний розвиток та здоров'я населення, удосконалення та розвиток державної системи природоохоронного управління (Про основні засади...2030, 2019).

В Україні розроблено і введено у дію понад 140 національних, загальнодержавних, міжнародних, галузевих і регіональних програм, які пов'язані із розвитком екологічної безпеки та фінансуються із залученням коштів державного бюджету.

На думку сучасного вченого Буканова Г. М. метою публічного управління в сфері екологічної безпеки є досягнення задовільного стану навколишнього природного середовища шляхом впровадження екологічного системного підходу в усі напрями соціально-економічного розвитку України з метою забезпечення конституційного права кожного громадянина України на безпечне навколишнє середовище, впровадження збереження і відтворення природних екосистем, а також збалансованого природокористування (Буканов, 2019).

На сьогодні маємо значне антропогенне навантаження внаслідок військових дій, вторгнення на територію України з території РФ та Білорусії на великій частині території України. В даних умовах публічне управління у сфері екологічної безпеки має бути спрямована на низку аспектів: забезпечення населення якісною питною водою та продуктами харчування, упровадження новітніх технологій щодо енергозбереження; захист лісових насаджень, сільськогосподарських угідь, розвиток ефективної інноваційної підприємницької діяльності; використання альтернативних джерел енергії та ін.

Отже, на підставі проведеного аналізу особливостей історичної ретроспективи публічного управління у сфері екологічної безпеки, ми визначили, що він одночасно підпорядковується як специфіці державного регулювання, так і специфіці сфери застосування у системі публічного управління. Відтак, механізм характеризується публічністю. Акцентуючи увагу на цьому аспекті, ми дістали змогу виявити, що головна мета діяльності, тобто місія застосування інструментів, притаманних публічного управління у сфері забезпечення екологічної безпеки – це у першу чергу захист суспільства, держави та навколишнього природного середовища. Актуалізація питань посилення впливу публічного управління визначена в сучасних умовах загостренням проблем екологічної безпеки та захисту навколишнього природного середовища, які наряду з іншими ресурсними втратами, зазнали значних воєнних руйнувань та потребують термінового відновлення.

Таке відновлення, водночас, актуалізує і посилення впливу принципів сталості та збалансованості соціально-економічного розвитку в повоєнний період. Наведена теза визначає перспективи подальших наукових досліджень за запропонованою у цій праці тематикою.

1. Буканов Г. М. Стратегічні інструменти реалізації державної екологічної політики в Україні. Публічне адміністрування: теорія та практика. 2019. Вип. 2 (22). URL: [http://www.dridu.dp.ua/zbirnik/2019-02\(22\)/7.pdf](http://www.dridu.dp.ua/zbirnik/2019-02(22)/7.pdf) (дата звернення: 08.08.2022).
2. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 21.12.2010 р. № 2818-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2818-17#Text> (дата звернення: 07.08.2022).
3. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 07.08.2022).
4. Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки : Постанова ВР від 05.03.1998 р. № 188/98-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/188/98-%D0%B2%D1%80#Text> (дата звернення: 08.08.2022).
5. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента № 722/2019. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/7222019-29825> (дата звернення: 09.08.2022).

Біловіцька Ю. А., аспірантка кафедри економічної політики та менеджменту (Харківський національний університету ім. В. М. Каразіна ННІ «Інститут державного управління», м. Харків)

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ В УКРАЇНІ

Світова економічна та фінансова криза, а також системні проблеми розвитку економічної сфери, державного управління, перебудови структури економіки та виробництва негативно позначились на позиціонуванні України щодо конкурентоспроможності, екологічності та якості життя. Якщо врахувати всі сучасні українські реалії, то саме від державної влади й політики, що реалізується нею, залежить створення сприятливих умов для ведення бізнесу, формування та реалізація політики сталого розвитку «зеленої економіки» в країні.

Для визначення ефективності реалізації державної політики сталого розвитку «зеленої» економіки варто скористатись аналізом індексу Sustainable Development Goals Index, у 2020 році Україна зайняла 36 місце (SDG Index – 75,5) серед 165 країн світу, випередивши Грецію (37-ме місце), Ізраїль (38), Люксембург (42), Росію (46). Першу трійку країн-лідерів за цим індексом складають Фінляндія, Швеція, Данія. Останнє місце посідає Центрально-Африканська республіка.

За даними Моніторингового звіту який Державної служби статистики за підтримки ЮНІСЕФ в Україні, можна сказати, що основними здобутками України до 2020 року є скорочення масштабів бідності: з 58,3% у 2015 р. до 43,2% у 2018 р. Помітного прогресу вдалося досягти завдяки підвищенню стандартів оплати праці та збільшенню рівня охоплення населення житловою субсидією (з 12% у 2014 р. до 64% у 2017 р.). Україна впроваджує концепцію освітньої реформи “Нова Українська школа” та приєдналася до міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018. З 2019 р. в Україні запроваджено роздрібний ринок електричної енергії та повномасштабний ринок електричної енергії. Внаслідок покращення умов для розвитку малого і середнього бізнесу за 2016–2019 рр. у 2,5 рази збільшилось позитивне сальдо зовнішньої торгівлі ІКТ послуг, впроваджено високошвидкісний інтернет 4G. З 2015 року в Україні створено 1029 об’єднаних територіальних громад, у 41,5 рази зросла державна підтримка місцевого та регіонального розвитку та ін. Основними перешкодами є триваюча збройна агресія, застаріла інфраструктура, неефективне державне управління, недостатня ресурсна підтримка та обмежене фінансування. Ситуацію погіршують проблеми, пов’язані з COVID-19.

Sustainable Development Goals Index

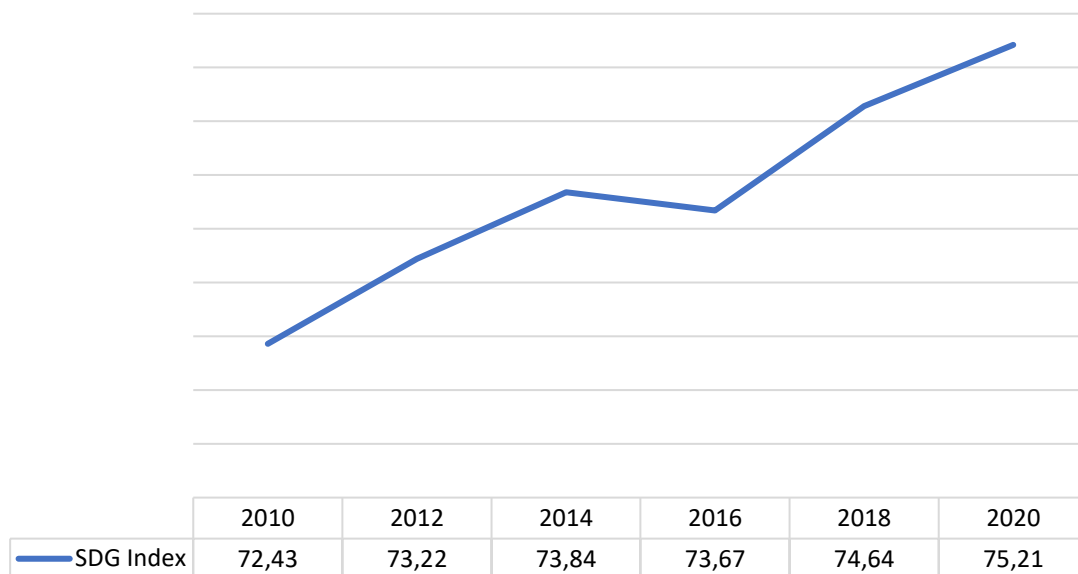


Рисунок. Індекс прогресу за програмними цілями сталого розвитку з 2010-2021 року

Якщо розглянути внесок українського бізнесу в реалізацію Україною Цілей сталого розвитку то найчастіше український бізнес впроваджує практики, які спрямовані на досягнення трьох цілей: Ціль 4 «Якісна освіта»; Ціль 8 «Гідна праця та економічне зростання»; Ціль 3 «Міцне здоров'я і благополуччя». Найменше українські компанії у своїх звітах згадують такі Цілі, як: Ціль 2 «Подолання голоду, розвиток сільського господарства»; Ціль 14 «Збереження морських ресурсів». Така компанія як АТ «Укргазвидобування» у серпні 2020 р. затвердило «Стандарт корпоративної соціальної відповідальності АТ «Укргазвидобування» у відносинах із громадами, благодійними й громадськими організаціями», який побудований з урахуванням внеску компанії в досягнення трьох Цілей сталого розвитку: Ціль 3: Забезпечення здорового способу життя та сприяння благополуччю для всіх в будь-якому віці. Ціль 4: Забезпечення всеохоплюючої й справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх. Ціль 11: Забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст і населених пунктів.

Але у Добровільному національному огляді досягнення Цілей сталого розвитку зазначено, що перший (адаптаційний) період досягнення Україною Цілей сталого розвитку завершився. Для країни настає вирішальний період, протягом якого національні завдання Цілей сталого розвитку повинні бути виконанні. Без стратегічного бачення, структурних перетворень в економіці, управлінні, соціальній політиці країні не обійтися. Бачення трансформаційних процесів в економіці України протягом наступного десятиліття (сформульоване на основі консультацій під час підготовки Добровільного національного огляду) свідчить про те, суспільний запит на перетворення, створення нової моделі

економіки досить високий. В цих умовах компаніям потрібно розробити довгострокові стратегії сталого розвитку, інтегрувавши в них Цілі сталого розвитку.

Бачення трансформаційних процесів в Україні протягом наступного десятиліття в економічному та екологічному вимірі такі: передбачається стимулювання розвитку науки та впровадження інновацій, розвиток циркулярної економіки; реалізація інфраструктурних проєктів; швидке зростання продуктивності аграрно-промислового комплексу; сприяння розвитку підприємницької діяльності; цифровізація економіки та створення нових гідних робочих місць з урахуванням структурних зрушень у виробництві; дії передбачають зміни в екологічній політиці, оновлення поводження з відходами, припинення виснажливого використання земельних, лісових і водних ресурсів.

Отже, зробивши аналіз сучасного стану реалізації Цілей сталого розвитку в Україні можна зробити висновок, що Україна відстає за рейтинговими показниками сталого розвитку від розвинутих держав. Більшість індикаторів Стратегії сталого розвитку у 2020 році було нереалістично чи слабо реалістично досягнуто, що ставить під загрозу досягнення визначених стратегічних цілей у подальші роки. Серед причин можемо виділити нераціональне планування в рамках стратегії: запланована велика кількість реформ (всього – 62) за короткий проміжок часу (5 років); недостатнє фінансове забезпечення для реалізації усіх видів реформ (судова, адміністративна, реформа охорони здоров'я, реформа децентралізації потребують значних фінансових ресурсів держави, що прямо чи непрямо скеровуються із бюджету); недостатність кадрових та інформаційних ресурсів для їх реалізації. Індекс сталого розвитку перебуває на низькому рівні, хоча упродовж останніх років підвищується (із 72,43 у 2010 р. – до 75,21 у 2020 р.).

Sustainable Development Goals. Knowledge platform: Voluntary National Review 2020. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/memberstates/ukraine> (дата звернення: 29.08.2022).

Sustainable Development Report. URL: <https://dashboards.sdindex.org/rankings> (дата звернення: 31.08.2022).

Внесок українського бізнесу в реалізацію Україною Цілей сталого розвитку 2016 – 2020 рр. URL: <https://csr-ukraine.org/wp-content/uploads/2020/12/Vpliv-biznesu-na-CSR.pdf> (дата звернення: 31.08.2022).

Добровільний національний огляд Цілі сталого розвитку Україна. URL: <https://www.me.gov.ua/Documents/Detail?lang=uk-UA&id=a0fc2a99-ada3-4a6d-b65b-cb542c3d5b77&title=DobrovilniiNatsionalniiOgliadSchodoTsileiStalogoRozvitkuVUkraini> (дата звернення: 02.09.2022).

Моніторинговий звіт: Цілі сталого розвитку Україна 2020. URL: <https://www.unicef.org/ukraine/media/11481/file/SDG%20Ukraine%20Monitoring%20Report%202020%20ukr.pdf> (дата звернення: 31.08.2022).

Бондар С. В., викладач (Черкаський фаховий коледж харчових технологій та бізнесу, м. Черкаси)

ВПЛИВ ВІЙСЬКОВОЇ АГРЕСІЇ РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ НА СТАН ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ УКРАЇНИ

В останні десятиліття світова спільнота всерйоз задумалась над проблемою збереження навколишнього природного середовища. Вчені відзначають, що людство стоїть на порозі екологічної кризи. В першу чергу це пов'язано з надмірним споживанням природних ресурсів та нехтуванням проблемами, що накопичуються в навколишньому світі й невпинно рухають планету до катастрофи. До найважливіших екологічних питань, над якими працює світ є:

- забруднення навколишнього природного середовища відходами та викидами промислового виробництва і транспорту;

- поступове зростання кількості населення планети та її перенаселення (всього півстоліття тому на планеті мешкало близько 3,5 млрд чоловік і це вже вважалося перенаселенням. Сьогодні ж, кількість жителів Землі перетнула межу в 8 млрд);

- парниковий ефект, використання твердого палива та нафтопродуктів, що при згоранні призводить до викидів парникових газів і, як наслідок, глобального потепління та зміни клімату (через надмірну кількість викидів вуглекислого газу в атмосферу температура повітря щороку підвищується на 2-3 градуси);

- катастрофічний рівень забруднення вод світового океану промисловими відходами, нафтою, пластмасоматеріалами тощо (за невтішними прогнозами, вже через 35 років в океанах на 2 т риби припадатиме 1 т пластика);

- експерименти над природою (селекція генномодифікованих рослин, втручання у геном людини тощо);

- порушення біобалансу внаслідок вимирання видового різноманіття фауни і флори (на сьогодні близько одного мільйона видів тварин і рослин стоять на порозі зникнення);

- низький рівень екологічної освіченості;

- розорювання земель та масова, безконтрольна вирубка лісів тощо (всього за 5 років з 2015 по 2020 р. втрата лісового покриву планети становить 10 млн га щорічно).

Практично всі ці проблеми є наслідком споживацького типу життєдіяльності людини на планеті (Бріггс, 2022). Відповідальність за збереження природи, а разом з цим і за запобігання кліматичним катастрофам теж покладено на людину як на істоту розумну і передбачливу. Збереженню унікальних природних ландшафтів та біологічного різноманіття країн і регіонів світу, сталому екологічному розвитку навколишнього природного середовища сприяє створення об'єктів природно-заповідного фонду.

Природно-заповідний фонд України (ПЗФ) – це певні природні території та об’єкти, що наділені спеціальним юридичним статусом, мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну чи іншу цінність (Кравченко, 2018). Діяльність об’єктів ПЗФ направлена на відновлення, підтримку і розширення зони природного існування певних видів рослин і тварин, захист зникаючого біорізноманіття флори й фауни, підтримка і збереження екології, контроль ерозійних процесів, захист ландшафтів та підтримка біоценозу на радіаційно-забруднених територіях. За статистикою Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України станом на 1 січня 2021 р. в нашій державі нараховувалося 8633 території та об’єкти природно-заповідного фонду загальною площею 4,485 млн га, що становить 6,8% загальної площі нашої країни. Протягом 2021 р. ПЗФ України зріс більше ніж на 10 тис га. Ще в січні 2022 року Президент України Володимир Зеленський підписав укази про створення національних природних парків «Холодний Яр», «Куяльницький», «Пуца Радзівіла» та розширення меж Карпатського біосферного заповідника, національних парків «Вижницький» і «Меотида» та ботанічного заказника загальнодержавного значення «Староманзирський». А вже наприкінці лютого 2022 р. Україну і весь світ потрясла жахлива новина про порушення цілісності державних кордонів та військове вторгнення з боку сусідньої до нас країни (Василіук, 2018).

Війна з Російською Федерацією триває вже більше як пів року. За цей час руйнування і втрат зазнали як населення України, об’єкти інфраструктури, міста та селища так і природно-заповідний фонд, що став заручником ситуації. Значна частина територій ПЗФ перебуває в зоні тимчасової окупації і ті напруження і куточки нашої країни, що десятиліттями перебували під особливою охороною держави не мають жодних гарантій на збереження. Найдовше від російського вторгнення страждає довкілля Донецької та Луганської областей, які зазнають руйнувань з 2014 року. З початку повномасштабної агресії Росії у лютому 2022 року під постійними ударами знаходяться екосистеми півдня (Запорізька, Херсонська, Миколаївська області) та півночі України (Київська, Чернігівська, Сумська, Харківська області).

За даними статистики вже станом на березень війна вплинула на 900 заповідних територій загальною площею 1,2 млн га (тобто третя частина площі всього ПЗФ України). Станом на сьогодні площа природного фонду, що зазнає негативного впливу та потерпає від війни дещо зменшилась. Проте це не означає, що зменшилась і шкода від варварського характеру дій загарбників:

- в зоні активних бойових дій знаходиться 20% природоохоронних територій України, а це близько 0,9 млн га 812 заповідних територій;

- Асканія Нова, 4 біосферні заповідники, біорізноманіття акваторії Чорного та азовського морів, окремі ділянки із пралісами перебувають на межі зникнення;

- під загрозою знищення 160 об’єктів Смарагдової мережі, а це 2,5 млн. га заповідних територій, визначених Бернською конвенцією, що охороняються на загальноєвропейському рівні, а також 17 Рамсарських об’єктів міжнародного значення (загальна площа водно-болотних угідь – 627,3 тис. га);

- втрачено тисячі гектарів лісів Полісся і Слобожанщини;
- території ПЗФ стали тимчасовим прихистком більш ніж для 15 тис. тимчасово-переміщених осіб;
- більше 5 тис. працівників, ризикуючи життям, роблять надможливе, щоб підтримувати роботу реабілітаційних природних центрів, об'єктів ПЗФ, захистити та зберегти українську природу.

Військові дії (підриви складів паливно-мастильних матеріалів, авіаудари по підприємствах, які використовують небезпечні хімічні речовини у виробництві, пошкодження та руйнування очисних споруд, і вилив стоків у наші водойми, механічне та хімічне ураження ґрунтового покриву, горіння лісів – особливо на територіях природно-заповідного фонду) не можуть позитивно відбитися на довкіллі України (Василюк, 2019).

На природно-заповідних територіях виникають пожежі, будуються фортифікаційні споруди (наприклад НПП «Кам'янська січ»), обмежується доступ працівників до окремих об'єктів ПЗФ (зокрема через замінування), обмежується фінансування об'єктів ПЗФ, зменшуються можливості для наукової роботи, ведення літопису природи, неможливість здійснення моніторингу, втрата приміщень та техніки – це лише невеликий перелік труднощів у функціонуванні об'єктів природно-заповідного фонду України. Шкода від агресивних дій Російської Федерації для природи України може виявитися якщо не незворотньою, то вже точно потребуватиме десятків років для відновлення. Заподіяні державі збитки, внаслідок порушення природоохоронного законодавства, розраховуються відповідно до Методики визначення розміру шкоди, завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану, розробленої фахівцями Оперативного штабу при Держекоінспекції.

На сьогодні досить гостро обговорюється питання пошуку джерел та механізмів компенсації нанесеної довкіллю шкоди. Проте чітко визначити шляхи вирішення проблеми не можливо, адже і Україна, і світова спільнота до цього часу шукає необхідні правові механізми притягнення Росії до відповідальності за збройну агресію в Україні, нищення природи та екологічну небезпеку для всього світу.

Василюк О., Норенко К. Вплив військової діяльності на природу України: посібник / за заг. ред. О. Кравченко Львів : Видавництво «Компанія «Манускрипт»», 2019. 68 с.

Виявлення територій, придатних для оголошення об'єктами природнозаповідного фонду. Інструктивні та методичні матеріали / О. Василюк, К. Норенко, К. Полянська, С. Шутяк, Д. Ширяєва; за заг. ред. О. Кравченко. Львів : Видавництво «Компанія «Манускрипт»», 2018. 136 с.

Гелен Бріггс, Бекі Дейл та Нассос Стиліану. Екологічна катастрофа: головні загрози нашій планеті у п'яти графіках. 08.05.2019. BBC News. URL: <https://cutt.ly/jVvzWkI> (дата звернення 15.09.2022)

Знезліснення: Моніторинг і Шляхи Рішення Проблеми. URL: <https://eos.com/uk/industries/forestry/deforestation/> (дата звернення 16.09.2022)

Офіційний сайт ГО «Українська природоохоронна група». URL: <https://uncg.org.ua/> (дата звернення 18.09.2022)

Буденкова Н. М., к.х.н., доцент; Корчик Н. М., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

РЕГЕНЕРАЦІЯ БОРОВМІСНИХ ПРИРОДНИХ І ПРОМИСЛОВИХ ВОДНИХ СИСТЕМ

Запропонована технологічна схема регенерації борвмісних природних і промислових водних систем. Це дозволяє одержувати борвмісні концентрати, отримувати товарні продукти з концентратів: мікродобрива Бору. Технологія включає обробку бурових, промивних, дренажних вод та інших супутніх компонентів до повного знезараження.

Борвмісні речовини є ефективними мікродобривами. Відсутність або недостатня кількість Бору у ґрунті викликає захворювання рослин, яке призводить до зниження врожаю. Крім профілактичної дії Бор підвищує врожайність, наприклад, внесення борних добрив в кількості 6-9 кг/га (в перерахунку на H_3BO_3) дає приріст конюшини та люцерни 0,5-1 ц/га, кормового буряку 4-7 ц/га, овочів 2-5 ц/га. Найбільш концентрованими борними добривами є борна кислота і бура, але зазвичай в якості добрива застосовують промислові відходи з невеликим вмістом Бору, деякі природні борати або продукти їх найпростішої переробки.

Для одержання борних добрив доцільно застосовувати також деякі види бідної борної сировини – супутні води нафтових свердловин, відходи від збагачення борних руд тощо.

Відомий спосіб вилучення Бору шляхом сорбції його йоно-обмінними смолами. Однак цей спосіб неможливий для розчинів, які містять велику кількість магній хлориду, тому що сорбційна ємкість їх по відношенню до борат-йону різко знижується. Також вилучають Бор співосадженням з магній гідроксидом. Такі технології можуть бути рекомендовані для попередньої обробки. При низьких концентраціях вилучення здійснюється за сорбційним механізмом і в значній мірі залежить від загального солемісту.

При добуванні нафти на поверхню піднімається вода, причому її об'єм в декілька разів перевищує об'єм нафти. Ці води сьогодні закачують знов у пласт для підтримки пластового тиску або виливають на поверхню, що викликає засолення ґрунту. Раціональне використання цих вод дозволить одержати корисну хімічну продукцію та покращити екологічну ситуацію в районах видобутку нафти. Супутні води нафтових родовищ відносяться до хлоридно-натрієвого типу з мінералізацією до 200 г/л і містять в мг/л : Йоду- 10, Бром- 200, Бору-80, Літій -10, Рубідій -3, Цезій -0,5, Стронцій -300.

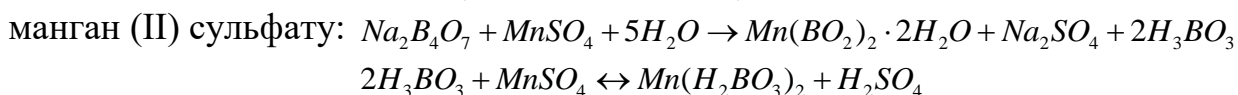
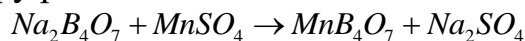
В даний час відомі технології вилучення з бурових вод йоду та бром-у (Korchyk, 2018). Для вилучення літію з бурових вод запропоновані методи сорбції, електрокоагуляції, екстракції і хемосорбції на гідроксиді алюмінію. Технологія отримання літієвих фторидних солей сорбцією літію як

$LiCl \cdot 2Al(OH)_3 \cdot mH_2O$ включає використання протитокового руху контактних фаз в сорбційно-десорбційному пристрої із замкнутим циклом руху сорбенту на основі $LiCl \cdot 2Al(OH)_3$ і фторування отриманих електролітів, збагачених літій хлоридом. При фторуванні елюатів селективною сорбцією після їх концентрування (суміш до 40 г/л $LiCl$ та домішки хлоридів магнію і кальцію) утворюється суміш фторидних солей із вмістом LiF неменше як 55%. Очищення елюатів від домішок Mg і Ca дозволяє отримати літій фторид високого ступеня очищення (до 90%) (Данилюк, 2021).

Основними методами вилучення Бору з водних розчинів є осадження важкорозчинних сполук, сорбція і екстракція.

Метою наших досліджень була розробка технологічної схеми переробки борвмісних водних розчинів, яка включає отримання борвмісних концентратів шляхом осадження у формі важкорозчинних боратів та борної кислоти. Для досліджень застосовували бурові промислові води, які містять 0,2 г/л Бору.

Вилучення Бору з технологічних розчинів можливо або з допомогою йонітів, або у вигляді важкорозчинних сполук, розчинність яких менша ніж вміст B_2O_3 . На модельних розчинах (вміст Бору - 0,1 г/мл) нами було досліджено ступінь вилучення Бору розчином



Розчин $MnSO_4$ присутній в маточних розчинах виробництва боратної кислоти. Розчин сульфатної кислоти треба нейтралізувати оксидами кальцію або магнію, в результаті фільтрат містить 0,3% B_2O_3 . При застосуванні розчину $MgSO_4$ концентрація B_2O_3 в кінцевих фільтратах 0,4-0,55%.

Запропонована технологія включає такі основні етапи: 1) попереднє відділення сполук літію, рубідію, цезію пінною флотацією; 2) отримання важкорозчинних сполук бору в реакторі-змішувачі при контакті з магнієвим (мангановим) коагулянтном; при достатньої концентрації магнію коагулянт генерується з вихідного розчину; 3) фільтрування у збірник осаду бормагнієвого концентрату; 4) фільтрування освітленого розчину крізь йонообмінний фільтр з сильно основним аніонітом.

Технологічний розчин після пінної флотації прямує в хімічний реактор - змішувач для обробки лужним реагентом до рН 8-10 (рис.). Для розділення одержаної зависі розчин попадає у відстійник і фільтр з пінополістиреновим завантаженням. Осад, який утворився, представляє собою бормагнієвий концентрат. Освітлений розчин поступає на блок йонообмінних фільтрів з сильноосновним аніонітом. Розчин після йонообмінних фільтрів може бути застосований для генерації кислоти і лугу в діафрагменном електролізері. При цьому католіт (лужний розчин) поступає в реактор – змішувач для одержання бормагнієвого концентрату. Аналіт (кислий розчин) поступає в збірник освітлених розчинів з метою корекції рН перед йонообмінними фільтрами та

більш повного вилучення борат-йонів. Елюат після десорбції борат-йонів поступає в збірник-накопичувач для одержання товарного продукту, наприклад у формі кальцію борату.

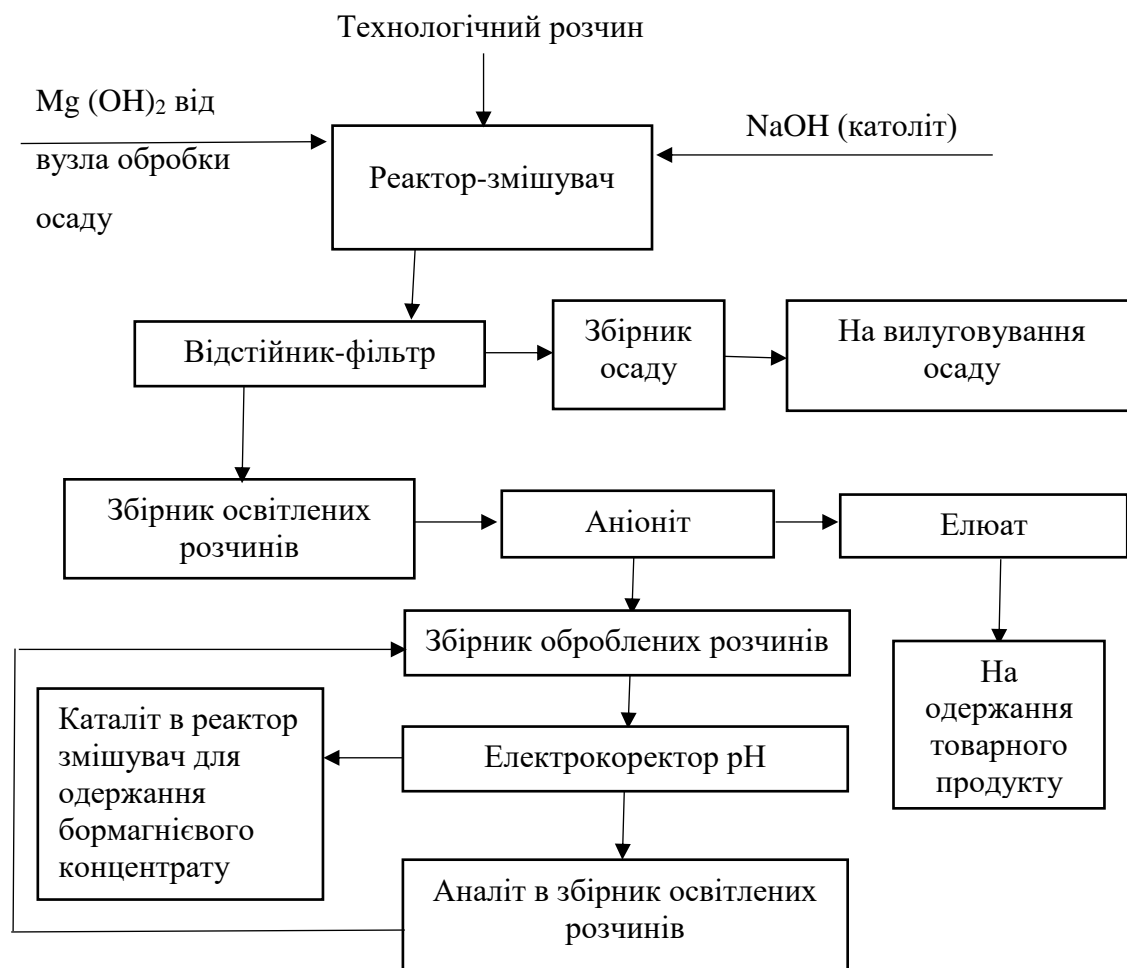


Рисунок. Технологічна схема одержання борвмісного концентрату

Таким чином, показана можливість регенерації боровмісних природних і промислових вод з одержанням концентратів і товарних продуктів – мікродобрив бору. Наведена технологічна схема та описані окремі стадії процесу. Запропонована технологія на попередній стадії забезпечує вилучення важкорозчинних солей бору без застосування додаткових лужних реагентів. Зазначена технологія дозволяє ефективно вилучати кінцеві продукти - солеві форми бору, покращує екологічну ситуацію в районах видобутку нафти.

Korchyk N.M., Budenkova N.M., Prorok O.A., Musina O.I. Redox processes in extracting iodine from underground water. Ukrainian Journal of Ecology, Agricultural and biological sciences Melitopol (Zaporizhia Region) Ukraine. 2018. Vol 8, № 3. P. 18–23.

Данилюк М. С. Комплексна технологія регенерації літійвмісних водних систем. Студентський вісник НУВГП. Вип.1 (15) Рівне, 2021, С. 121–124.

Буднік З. М., к.с.-г.н., доцент, Доманський А. С., студ. 4 курсу спец. «Екологія» (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ФОРМУВАННЯ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ Р. ІКВА

Згідно з прогнозами Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту щодо зміни клімату в Україні до 2050 року, очікується подальше підвищення річних максимумів і мінімумів температури. Крім того, відбудеться перерозподіл опадів, збільшення яких приблизно на 20% у січні, березні, і квітні, а влітку – зниження. Ця зміна режиму опадів разом із підвищенням температури в країні призведе до дефіциту вологи, особливо на півдні. Посухи та підвищення температури в багатьох регіонах перешкоджатимуть продуктивності сільського господарства, одного з найважливіших секторів економіки України. Водночас почастишали такі небезпечні природні явища, як посухи, повені, снігові замети та ін. Згідно з оцінкою Міжурядової групи експертів щодо впливу зміни клімату на водні ресурси світу, посухи, які зараз трапляються раз на 100 років, будуть відбуватися кожні 10 років.

Оцінку впливу показників зміни клімату на формування поверхневого стоку ми здійснювали на прикладі р. Іква Дубенського району Рівненської області.

Рівневий режим басейну р. Іква нерозривно пов'язаний з внутрішньорічним розподілом стоку. Криві залежності середньомісячних витрат води від відміток рівнів на гідрологічних постах, що розміщені безпосередньо на р. Іква перебувають в кореляційній залежності, коефіцієнт кореляції більше 0,152 та описується рівнянням $y = 1,8807x^3 - 18,936x^2 + 64,668x - 25,088$ (рис. 1). Це спричинено, в першу чергу, незначними швидкостями течії по гідрологічному пості р. Іква – с. Великі Млинівці, що в свою чергу, сприяє заростанню русла водною рослинністю.

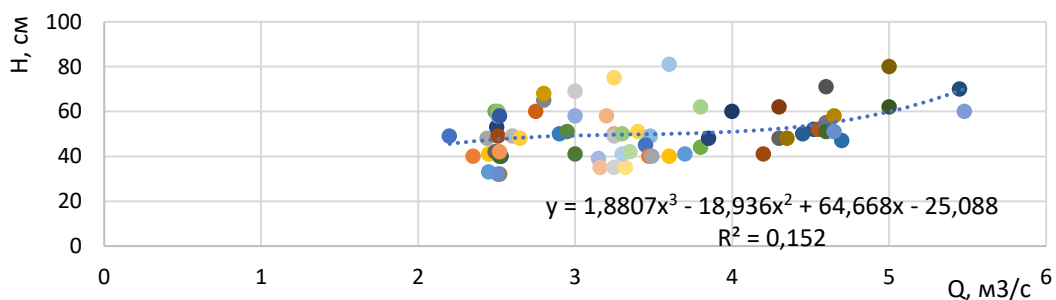


Рисунок 1. Крива залежності середніх витрат води від рівнів по гідропостах в басейні р. Іква (2005–2020 рр.)

Залежність максимальних витрат від максимальних рівнів за аналогічний період значно вища, коефіцієнт кореляції становить 0,8854 та описується рівнянням $y = -0,2294x^2 + 16,235x - 10,324$.

Оскільки максимальні рівні припадають на період весняної повені і рослинність в руслі у цей час відсутня. Зв'язок при низьких рівнях, тобто зв'язок мінімальних витрат та мінімальних рівнів дуже слабкий, описується рівнянням $y = 5,3965x^2 - 34,267x + 92,202$ та має коефіцієнт кореляції 0,0759 по гідропосту в с. Великі Млинівці і знову ж таки, в значній мірі, це пов'язано з найбільшим заростанням русла в теплий період року на який і припадає літньо-осіння межень, що відбувається внаслідок сповільнення швидкості течії річок, що в свою чергу зумовлено зниження рівня весняної повені про що говорилось вище (рис 2).

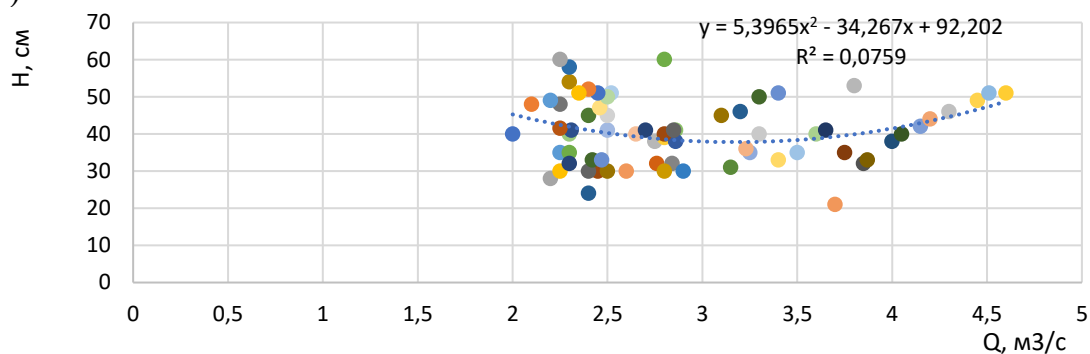


Рисунок 2. Крива залежності мінімальних витрат від мінімальних рівнів 2005–2020 рр.

Сезонний і місячний розподіл річкового стоку річок басейну р. Іква зумовлений закономірностями внутрішньорічного розподілу основних складових водного балансу: опадів та випаровування, геоморфологічної будови, гідрологічних та гідрогеологічних умов, характеру ґрунтово-рослинного покриву, а також, антропогенною діяльністю.

Розподіл внутрішньорічного стоку в басейні р. Іква досить нерівномірний. Для середнього по водності року найбільша кількість стоку проходить навесні, близько 36%, влітку – 21%, восени – 19% та взимку 24%. В маловодні роки зростає частка стоку весняного періоду, в багатоводні – частка осінньо-зимового стоку.

Показником, що визначає потенційні водні ресурси річкового басейну, а також виступає в якості вихідної величини при визначенні річного стоку розрахункової забезпеченості, є середній багаторічний стік або норма стоку. Для басейну р. Іква витрата води становить 3,29 м³/с, модуль стоку – 5,2 дм³/с. Максимальні витрати по р. Іква були зафіксовані 17.03.1945 р. та становили – 92,4 м³/с, а мінімальні – 30.11.1963 р. – 0,10 м³/с.

Як бачимо, розподіл річкового стоку суттєво не різниться по басейну р. Ікви. Середні багаторічні витрати води закономірно збільшуються в напрямку гирла, тоді як модулі стоку, навпаки, зменшуються. Зменшення модулів стоку пов'язано, перш за все, із збільшенням площ водозборів в замикаючих створах гідрологічних постів, а також із зменшенням похилів річок басейну р. Іква.

Вовк В. Ю., аспірантка, науковий співробітник наукової тематики, асистент кафедри комп'ютерних наук та економічної кібернетики (Вінницький національний аграрний університет, м. Вінниця)

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЕКОЛОГІСТИКИ ВІДХОДІВ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Значне місце у процесах екодеструктивного впливу на навколишнє природне середовище посідає забруднення атмосферного повітря, водних басейнів та ґрунтів внаслідок утворення та зберігання сільськогосподарських відходів. Для України питання забруднення від сільського господарства вкрай актуальне, зважаючи на роль АПК в економіці країни. За даними Державної служби статистики України, у 2020 році Україна експортувала аграрної продукції на 18,8 млрд дол, це майже 40% всього національного експорту. Серед продукції тваринництва найбільшу частку у експорті України займає продукція птахівництва. Згідно даних Українського клубу аграрного бізнесу, за перше півріччя 2021 року було імпортовано 51 тис. т курятини, що на 18% більше, ніж за аналогічний період минулого року. У вартісному виразі імпорт курятини становить майже 22 млн дол (УСАВ, 2022). Внаслідок діяльності птахоферм відбувається потужне забруднення атмосферного повітря, води та ґрунту. У процесі життєдіяльності однієї курки утворюється 0,2-0,3 кг посліду, значне накопичення відходів цієї галузі без раціональних підходів до їх утилізації призводить до збільшення екологічного навантаження на довкілля.

Науковий напрямок «екологістики» (ecologistics) виник відносно недавно і стосується наукових досліджень в сфері логістики вторинних ресурсів, логістики рециклінгу, а також управління зворотними ланцюгами поставок. У сучасній практиці поняття «екологістика» має багато різних визначень. У перекладі з англійської «екологістика» (англ. Reverse logistics) перекладається як «зворотна логістика», що означає заходи, які передбачають впровадження найраціональніших рішень щодо збору, зберігання, утилізації та управління, або охорони навколишнього середовища та утилізації відходів.

Екологічний підхід до господарської діяльності нині є важливою умовою для стійкого розвитку світової економіки. Логістика, без якої неможливо уявити сільськогосподарське виробництво і реалізацію продукції, пов'язана з переміщенням транспортних потоків і переробкою вантажів, що апріорі є видом діяльності, яка забруднює навколишнє середовище (Бояринова, 2020).

Вважаємо, що екологістика сучасного сільськогосподарського підприємства – інноваційний напрям логістики, який пов'язаний із збором, транспортуванням, переробкою, утилізацією або безпечним зберіганням відходів, що утворюються під час сільськогосподарського виробництва з метою мінімізації забруднень навколишнього середовища, скорочення або зменшення до мінімуму споживання вичерпних природних ресурсів та підвищення

ефективності використання логістичних ресурсів.

На нашу думку, основні правила екологістики, окрім тих, що належать звичайній логістиці, мають бути доповнені пунктами мінімізації обсягів утворення та накопичення відходів та максимізації ресурсоефективного виробництва за рахунок повторного використання відходів.

Екологістика сільськогосподарського підприємства має на меті виконання функцій щодо заготівлі вторинної сировини, сортування, складування, тимчасового зберігання, вторинної переробки відходів у межах або за межами підприємства. Якщо можливість повторного використання та переробки відходів безпосередньо у межах підприємства відсутня, екологістика сільськогосподарських підприємств повинна здійснювати функцію моніторингу потреб найближчих по розташуванню переробних підприємств у відповідній сировині, а також організувати транспортування даної продукції найбільш раціональним способом (Вовк, 2022).

На жаль, вартість впровадження екологічних технологій у виробничі цикли сільськогосподарських підприємств належить до разових інвестиційних витрат, які не кожне підприємство може профінансувати із власних джерел. До того ж окупності таких інвестицій є досить довготривалим процесом та не піддається об'єктивній оцінці, оскільки економічну ефективність неможливо виразити у матеріально-грошовій формі.

Серед сільськогосподарських підприємств Вінницької області наймасштабніше впроваджують інноваційні принципи екологістики на засадах безвідходності виробництва компанія «Миронівський хлібопродукт» (далі – МХП). Підприємство є найбільшим виробником продукції птахівництва в Україні, також займається м'ясопереробкою, вирощуванням зернових культур. Також пріоритетною ціллю діяльності МХП є використання «зеленої» енергії (заміна викопних видів палива альтернативними джерелами енергії), екологічної та енергетичної безпеки, органічного землеробства, керуючись ключовими принципами сталого розвитку. На кожному з підприємств МХП є штатний еколог або особа, яка, згідно з наказом керівництва, відповідає за охорону навколишнього середовища. Фахівці, відповідальні за охорону довкілля на підприємстві, займаються питаннями дотримання вимог природоохоронного законодавства; зменшення втрат енергії та інших ресурсів, зокрема, обсягів використання води; зменшення впливу підприємств холдингу на навколишнє природне середовище; запобігання надзвичайних екологічних ситуацій та аварій, що можуть призвести до істотного забруднення навколишнього природного середовища (МХП, 2022).

Досягнення екологічних цілей на підприємстві забезпечується завдяки будівництву двох біогазових комплексів для утилізації відходів. Біогазовий комплекс – високотехнологічний об'єкт, що перетворює органічні відходи сільськогосподарства (біомаси рослинного походження, побічних продуктів тваринного походження та стічних вод) у «зелену» енергію за найвищими світовими екологічними стандартами. Реалізація біогазових проєктів дозволяє МХП ефективно утилізувати відходи виробництва, генерувати чисту зелену

енергію, суттєво скоротити викиди парникових газів та виробляти екологічно чисті органічні добрива.

У 2019 р. було ведено у дію першу чергу комплексу «Біогаз Ладижин» енергетичною потужністю 12 МВт. Об'єкт розташований у селі Василівка Тульчинського району Вінницької області та входить до комплексу «Вінницької птахофабрики». Водночас, у промисловому масштабі цієї енергії вистачить для забезпечення електрикою близько 40% потужностей агроіндустріального кластеру МХП. Крім цього, біогазовий комплекс виробляє органічні біодобрива, що мають високий вміст необхідних для рослин елементів живлення (МХП, 2022).

Наслідки впровадження принципів екологістики для досягнення безвідходного виробництва та зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовища шляхом виробництва біогазу на комплексах МХП можна простежити на динаміці змін основних екологічних показників діяльності МХП в Україні. За рахунок впровадження безвідходних біогазових технологій МХП забезпечує повторне використання (рециклінг) сільськогосподарських відходів власної діяльності, зменшує споживання енергії з невідновлюваних джерел за рахунок енергії з відновлюваних джерел, а також скорочує викиди парникових газів та двоокису вуглецю в атмосферу.

У 2020 році прямі викиди парникових газів виробничої діяльності МХП в Україні скоротилися на 2,18% за рахунок енергозберігаючих заходів та зменшення споживання бензину та дизельного палива. Загальне споживання палива у 2020 році впало на 2,98% порівняно з 2019 роком через заходи з енергоефективності, збільшення виробництва біогазу та отримання зеленого тарифу на електроенергію. Компанія не використовує зелену електроенергію, але передає її загальній електромережі, що відповідає стратегії МХП стати вуглецево нейтральною компанією. Щодо поводження із відходами, то органічні сільськогосподарські відходи, які утворюються у результаті виробничої діяльності МХП, ефективно перетворюються на біогазових комплексах і дають можливість виробляти біогаз та органічні добрива (дигестат), а також дозволяють суттєво скоротити викиди парникових газів. Біогаз трансформується в теплову та електричну енергію, а органічні добрива використовуються на власних полях, що дозволяє відновлювати родючість ґрунтів та зменшити використання мінеральних добрив (МХП, 2022).

Виходячи із основної мети, яка поставлена у розробленій підприємством екологічній політиці, МХП втілює у своїй виробничій діяльності основні принципи екологістики, а саме:

- раціональне використання ресурсів підприємства та природних ресурсів;
- максимальне використання відходів виробництва як вторинної сировини;
- впровадження інноваційних безвідходних технологій із метою зменшення екологічного навантаження на навколишнє середовище;
- економічно обґрунтоване та екологічно безпечне транспортування відходів;
- виробництво «зеленої» енергії, зменшення використання викопних видів

палива, як наслідок скорочення імпортозалежності від енергоресурсів та зниження викидів парникових газів та діоксиду вуглецю в атмосферу.

Таким чином, сільськогосподарські підприємства можуть запроваджувати різні підходи до екології відходів та впровадження безвідходних технологій, а саме: закуповувати спеціалізовану техніку для безпечного перевезення відходів, оптимізувати маршрути перевезення відходів від місць збору до місць переробки, утилізації та/або захоронення відходів, унаслідок чого витрати на перевезення відходів ї будуть мінімізовані; оптимально утилізувати відходи, які можуть бути повторно використані; оперативно знешкоджувати та захоронювати відходи, які не можуть бути утилізовані. За умови поширення використання екології у сільському господарстві, в Україні активізуються процеси розвитку циркулярної економіки.

Лідером на теренах Вінниччини та всієї України з використання принципів екології у впровадженні безвідходних технологій виробництва є біогазовий комплекс МХП, виробничі показники якого щороку зростають. У ході дослідження визначено основні принципи екології, які закладено у діяльність компанії, до яких належать раціональне використання ресурсів; максимальне використання відходів; впровадження інноваційних безвідходних технологій; економічно обґрунтоване та екологічно безпечне транспортування відходів; виробництво «зеленої» енергії. Застосування принципів екології допоможе підприємству перетворити логістичну систему, починаючи з доставки сировини для виробництва кінцевого продукту і закінчуючи утилізацією та/або безпечною переробкою відходів, в екологічно безпечний процес. Проведене дослідження дало змогу виокремити основні переваги від впровадження принципів екології на сільськогосподарських підприємствах для забезпечення безвідходних технологій, які пропонуємо поділяти на 3 категорії: екологічні, економічні та соціальні ефекти.

Honcharuk I.V., Vovk V.Yu. Waste-free technology's for the production of biofuels from agricultural waste as a component of energy security of enterprises. *Development of scientific, technological and innovation space in Ukraine and EU countries: collective monograph*. Publishing House "Baltija Publishing", Riga, Latvia. 2021. P. 142-165.

UCAB. Український клуб аграрного бізнесу. URL: https://www.ucab.ua/ua/pres_sluzhba/novosti/za_sichencherven_2021_roku_import_kuryatini_zris_na_18/ (дата звернення 12.09.2022).

Бояринова К.О., Федорова Ю.І., Давиденко В.В. Методи та підходи екології до розвитку безвідходного виробництва підприємств. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2020. № 45. С. 62-67.

Вовк В.Ю. Впровадження принципів екології для забезпечення безвідходного сільськогосподарського виробництва. *Вісник Одеського національного університету. Економіка*. 2022. Т. 27. № 2 (92). С. 54-60.

Вовк В.Ю. Економічна ефективність використання безвідходних технологій в АПК. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2020. № 4 (54). С. 186-206. DOI: 10.37128/2411-4413-2020-4-13.

МХП Звіт зі сталого розвитку 2020. URL: <https://api.next.mhp.com.ua/images/ad6f4/7693c/639e37d2.pdf> (дата звернення 12.09.2022).

Воробйова В. І., к.т.н., доцент (Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", м. Київ)

СИНТЕЗ НАНОЧАСТИНОК СРІЛА ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНИХ ІОННИХ РІДИН НОВОГО ПОКОЛІННЯ

В Україні та Світі проблема забруднення водних об'єктів небезпечними речовинами постає дуже гостро, що обумовлено постійним збільшенням та поширенням у природних водах поллютантів різної природи, які потрапляють у водні об'єкти з побутовими стічними водами та стічними водами підприємств харчової, хімічної, хіміко-фармацевтичної промисловості, зі стічними водами медичних закладів, гумотехнічних, лакофарбових і текстильних виробництв, з відходів військової промисловості, а також у результаті використання мінеральних азотних добрив у сільському господарстві. Все це призводить до значного забруднення водного середовища органічними сполуками (формальдегід, антибіотики, гормони, ферменти, гербіциди, інсектициди, фосфати, бактеріальне забруднення тощо). Таким чином, вкрай актуальним є розробка нових і модернізація існуючих способів очищення питної води та стічних вод.

В сучасних умовах реалізація очищення, знезараження питної та стічних вод має відповідати таким параметрам як ефективність, рентабельність, ресурсо- та енергозбереження. З огляду на це, безсумнівний інтерес представляє залучення сучасних, мембранних технологій очищення води, що дозволяють отримати воду практично будь-якого складу з високим ступенем очистки. Однак стримуючими факторами успішного промислового використання мембранних технологій очищення є використання мембранних матеріалів, що повинні відповідати специфічним вимогам для вирішення певної задачі розділення. Серед широкого переліку існуючих способів удосконалення, інтенсифікації очищення, збільшення ефективності та розширення поліфункціональності мембранних матеріалів для різноманітних видів забруднень, сучасним та перспективним напрямком є модифікації мембран неорганічними добавками. Неорганічні модифікатори у вигляді нанодисперсних металічних, наноструктурованих металоксидних матеріалами, по-перше, дають змогу отримати фільтруючі матеріали з керованими градієнтнофункціональними властивостями до забруднювачів різної природи, а по-друге, можливість реалізації сумісного, як механічного очищення води, так і фото каталітичного та окиснювального розкладання органічних забруднювачів на межі поділу фаз. Більш того, застосування наноматеріалів відкриває широкі можливості для модифікації поверхні, як керамічних так і полімерних мембран та отримання матеріалів з різноманітними властивостями та покращеними експлуатаційними характеристиками. При цьому варіювання способу/методу синтезу метал оксидів

та металічних наночастинок різного компонентного складу суттєво впливає на властивості та морфологію одержуваних матеріалів та їх поліфункціональні властивостей: фільтраційні, каталітичні, окиснювальні антибактеріальні та антиоксидантні.

Однак на сьогоднішній день, відсутні систематичні наукові дослідження, щодо цілеспрямованого вибору методу синтезу нанодисперсних металічних, наноструктурованих металоксидних матеріалами із заданими фізико-хімічними, колоїдно-структурними та функціональні властивостями з метою подальшого модифікування керамічних і полімерних мембран та одержання матеріалів із покращеними мультифункціональними експлуатаційними характеристиками, а саме високою продуктивності, селективністю, біо- та гемо сумісністю, бактерицидністю.

Тому проведено синтез наноструктурованих металоксидних матеріалами, а саме наночастинок срібла із використанням рослинного екстракту, що отримано низькотемпературним евтектичним розчинником (НЕР: Пролін -Молочна кислота). Для аналізу утвореного низькотемпературного евтектичного розчинника проводили дослідження проб методом ІЧ-спектроскопії розчину зі застосування ІЧ-спектрометр Фур'є SHIMADZU IRAffinity-1S з роздільною здатністю 4 см^{-1} та метод ЯМР. Екстракцію рослинної сировини (жмиха винограду) проводили при температурі $65 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 50 хв, після чого екстракт фільтрували через нейлоновий фільтр з діаметром пор $0,45 \text{ мкм}$. Для синтезу наночастинок срібла (AgNPs) використовували 10-30 мл екстракту рослинної сировини в розчині отриманого НЕР (жмиха винограду) та відповідний об'єм розчину нітрату срібла концентрацією $0,01 \text{ моль/л}$. Змішування проводили при $50 \text{ }^\circ\text{C}$ та витримували 30 хв після чого охолоджували до кімнатної температури.

Результати ідентифікації ефективності синтезу НЕР представлені на рис. 1 та рис. 2.

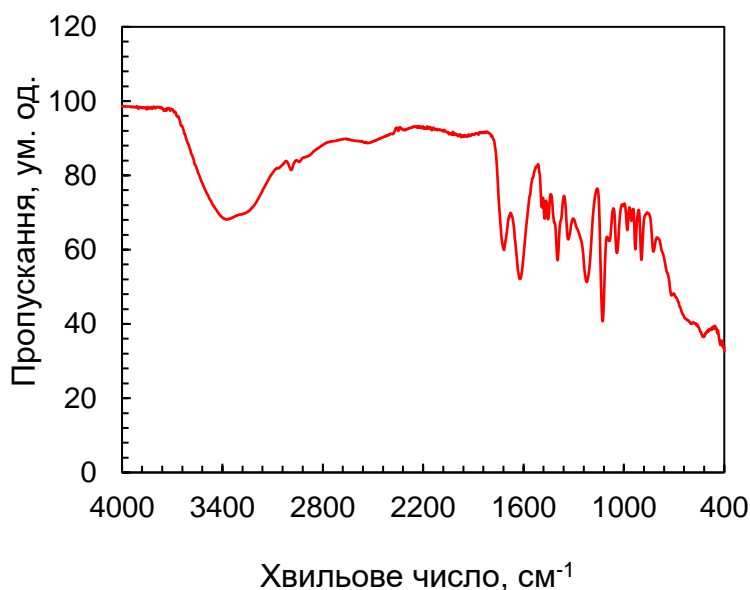


Рисунок 1. Графік інфрачервоної спектроскопії для НЕР (Пролін -Молочна кислота)

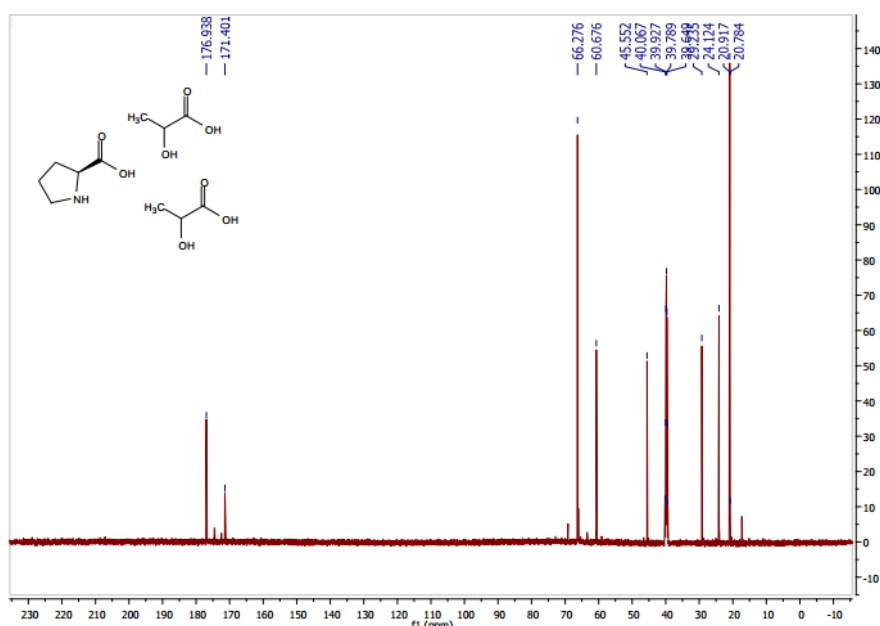


Рисунок 2. C^{13} ЯМР спектр НЕР (Пролін - Молочна кислота)

Інтенсивність випромінювання лежить в діапазоні 823,60 cm^{-1} – 1490,97 cm^{-1} . Наявні такі переважні типи зв'язку: C=CH зв'язок (823,60 cm^{-1}), C=H зв'язок (атом вуглецю в sp^2 гібридизації, 894,97 cm^{-1}), CH=CH зв'язок (979,84 cm^{-1}), C-O (сильна смуга випромінювання 1043,49 cm^{-1} – 1222,87 cm^{-1}), (R)ONO₂ зв'язки (1332,81 cm^{-1} та 1396,46 cm^{-1}) та C=C зв'язки (атоми Карбону знаходяться в ароматичному кільці, 1454,33 cm^{-1} та 1490,97 cm^{-1}). Такі типи зв'язків та взаємодії молекул речовин відповідають складу відповідного синтезованого НЕР. Методом C^{13} ЯМР підтверджено формування водневих типів зв'язку в системі.

У спектрі UV-Vis спостерігався одиничний, сильний і широкий поверхневий пік плазмонного резонансу при 440 нм, що підтверджувало синтез наночастинок (рис. 3).

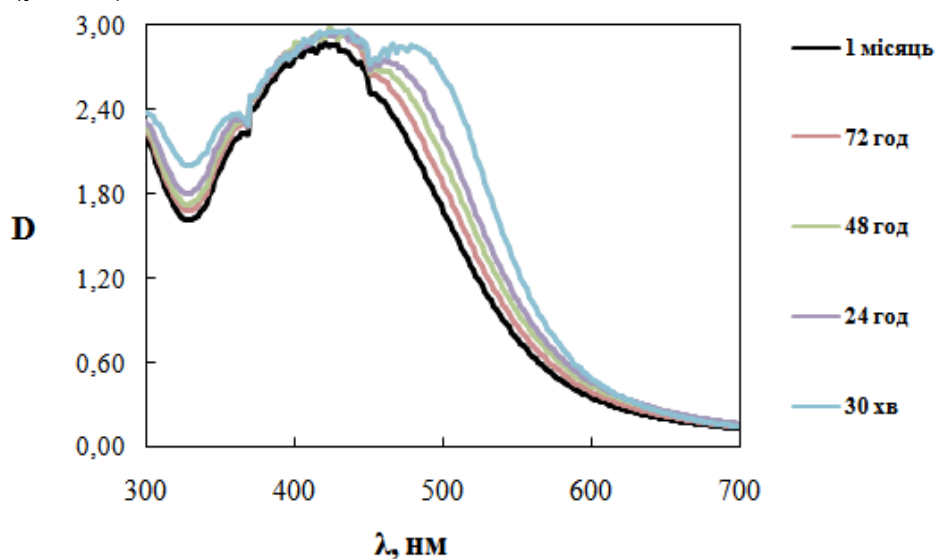


Рисунок 3. Спектри поглинання ЕЖВ–AgNPs після 30 хв реакції, що відображає характерну поверхневу плазмонну резонансну смугу при 440 нм

SEM-аналіз надає додаткову інформацію про морфологію синтезованих наночастинок срібла. Зображення SEM виявили утворення окремих наночастинок срібла, а також кількох агрегатів. Сферичні наночастинки були продемонстровані на зображенні SEM з невеликою кількістю агломерацій, що може бути пов'язано зі стабілізацією органічних сполук, присутніх у екстрактах.

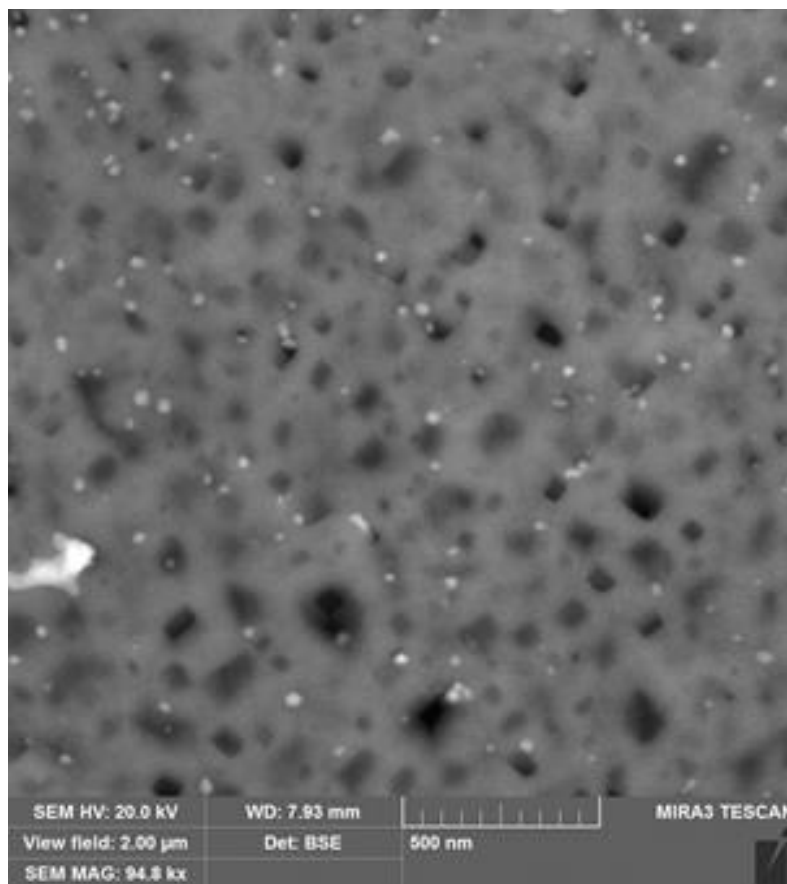


Рисунок 4. Зображення SEM наночастинок срібла ($C(Ag^+) = 10$ ммоль/л, $\tau = 30$ хв, і співвідношення $AgNO_3$: екстракт жмиха винограду отриманий НЕР= 1: 1).

Екстракт жмиха винограду, отриманий із застосуванням іонної рідини, проявляє відновні та стабілізуючі властивості. Отримання колоїдних розчинів срібла підтверджується УФ-спектроскопією. Зафіксовано характерний для наночастинок срібла пік поглинання при довжині хвилі 390-450 нм. Методом SEM-аналізу встановлено, що утворюються наночастинки переважно сферичної форми, розміром 40-50 нм.

Таким чином, іонні рідини можуть бути використані як розчинник для отримання неводних розчинів електролітів з високою густиною, що особливо корисно для процесів локального електроосадження, а також можуть бути використані як середовище для «зеленого» синтезу наноматеріалів поліфункціонального призначення.

Гаврилюк В. А., к.с.-г.н., с.н.с. (Поліська дослідна станція Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Луцьк), **Ковальчук Н. С., к.с.-г.н., доцент** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне), **Мелимука Р. Я., Долюк А. В. аспіранти** (Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Харків)

РІВЕНЬ ЗАБРУДНЕННЯ МЕЛІОРОВАНИХ ҐРУНТІВ ЗОНИ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

Антропогенний вплив має не лише позитивні, але й негативні наслідки, зокрема діяльність людини є першопричиною радіоактивного забруднення та підвищення вмісту важких металів у родючому шарі, а також утворенню ряду деградаційних та ерозійних процесів (Шукатов, 2015). Важливим параметром екологічної безпеки ґрунтового середовища є вміст у товщі родючого шару важких металів (Клименко, 2013; Яковишина, 2012). Важкі метали, що знаходяться у товщі ґрунтового покриву, існують у різних формах, які зокрема відрізняються різним рівнем розчинності та міграції (Довгопола, 2016).

Наші дослідження, спрямовані на визначення вмісту важких металів в меліорованих ґрунтах Західного Полісся, проводились на осушуваних мінеральних та органогенних їх відмінах різного призначення, зокрема на цілинних непорушених ділянках та угіддях призначених для вирощування сільськогосподарських культур і ягідників. Дослідні полігони знаходяться поблизу с. Положево та с. Римачі Ковельського району Волинської області.

Проведеними лабораторними визначеннями встановлено, що вміст важких металів у родючому шарі меліорованих ґрунтів Західного Полісся є незначним, а зафіксовані значення є істотно нижчими гранично допустимих норм (ГДК). Зокрема на органогенних ґрунтах вміст міді не перевищував у верхньому горизонті (0-20 см) значень у 0,23 мг/кг, проте варто відмітити, що на ділянці призначеної для вирощування сільськогосподарських культур у підорному горизонті вміст Cu є дещо більшим (0,27 мг/кг) ніж у верхньому шарі, що зумовлено високим рівнем міграції елемента у торфових ґрунтах. Вміст цинку в даних ґрунтах також є незначним, адже його концентрація не перевищує 2,31 м/кг у верхньому та 1,83 мг/кг у нижньому горизонтах. Щільність забруднення органогенних ґрунтів кадмієм у верхніх горизонтах зростає від 0,04 мг/кг на ягіднику до 0,07 мг/кг на цілинних землях, тоді як в нижньому горизонті спостерігається зменшення вмісту елемента, окрім ділянки призначеної для вирощування сільськогосподарських культур, адже дані землі піддаються постійному обробітку, відтак важкі метали мігрують у більш глибокі горизонти. Варто зазначити, що моніторинг за рівнем забруднення ґрунтового покриву сполуками кадмію є періодично необхідним, оскільки даний елемент належить до першого класу екологічної небезпеки, тобто має найбільш руйнівні наслідки

(Ягодин, 1989). Також спостерігається низький вміст свинцю у родючому шарі, а числові показники не перевищують у верхньому горизонті 1,16 мг/кг, а у нижньому – 0,60 мг/кг.

Таблиця

Тип ґрунту	Цільове призначення	Шар, см	Вміст важких металів, мг,кг			
			Cu	Zn	Cd	Pb
Орґаногенний	С.-г. культури	0-15	0,12	2,05	0,06	1,16
		15-30	0,27	1,83	0,09	0,60
	Ягідники	0-20	0,23	2,14	0,04	0,18
		20-50	0,19	1,68	0,03	0,27
	Цілина	0-30	0,13	2,31	0,07	1,00
		30-45	0,14	1,32	0,03	0,37
Мінеральний	С.-г. культури	0-17	0,16	0,38	0,04	0,42
		17-37	0,13	0,21	0,03	0,06
	Ягідники	0-30	0,10	0,51	0,08	0,15
		30-40	0,07	0,24	0,07	0,09
	Цілина	0-30	0,11	0,47	0,07	0,08
		30-40	0,12	0,23	0,04	0,03

У мінеральних ґрунтах щільність забруднення є дещо нижчою, зокрема вміст міді у верхніх горизонтах осушуваних дерново-підзолистих ґрунтів коливається в межах 0,10-0,16 мг/кг, а у нижніх 0,07-0,13 мг/кг. Така ж ситуація спостерігається стосовно вмісту інших елементів, тобто у верхньому горизонті показники є незначними, а у підорному шарі спостерігається поступове зниження рівня забруднення.

Із результатів отриманих даних проведених досліджень визначення вмісту важких металів в меліорованих ґрунтах Західного Полісся не помічено катастрофічних чи навіть високих концентрацій забруднюючих елементів у родючому шарі, проте варто зазначити, що на мало буферних дерново-підзолистих ґрунтах, які є фоновими в зоні Західного Полісся, є найбільш руйнівна дія важких металів (Самохвалова, 2008).

Довгопола К.А. Екологічна оцінка вмісту важких металів у ґрунті та *Trifolium pratense* L. Проблеми екологічної біотехнології, 2016. 7 с. URL: <http://ecobio.nau.edu.ua/index.php/ecobiotech/article/view/10422> (дата звернення: 22.08.2022)

Клименко О.М., Кирильчук Н.В, Кір'янчук К.І., Музика В.І. Оцінка стану забруднення сільськогосподарських угідь Рівненської області важкими металами. Рівне : вісник НУВГП, 2013. С. 12–21.

Самохвалова В.Л., Фатеев А.І., Найдьонова О.Є. Аналіз стану забруднених важкими металами ґрунтів за окремими біохімічними показниками. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія Біологія, 2008. С. 143–151.

Шукатов О.І., Чудовська В.А., Вдовиченко А.В. Органічне сільське господарство: еколого-економічні імперативи розвитку: монографія. Київ: ТОВ «ДІА», 2015. 248с.

Ягодин Б.А., Виноградова С.Б., Говорина В.В. Кадмій в системі почва-удобрень-растения-животные организмы и человек. Агрехимия. 1989. С. 118–131.

Яковишина Т.Ф. Використання мікроорганізмів, як біоіндикаторів забруднення важкими металами, в системі екологічного моніторингу ґрунтів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Аграрія і біологія», 2012. С. 197–201.

Гриб Й. В., д.б.н., проф. Сорока В. С., к.с.-г.н., доцент, Войтишина Д. Й., пошукач (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне); **Мартинюк Т. В., доктор натуральної медицини, проф.,** (Комітет народного контролю України, м.Київ)

ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ І ДІЯЛЬНОСТІ СІЛЬСЬКИХ ГРОМАД В УМОВАХ ЕКОЛОГІЧНОЇ І ЕКОНОМІЧНОЇ КРИЗИ

Екологія довкілля – це людиноцентрична космічно-планетарна система природокористування, направлена на досягнення рівноваги між господарською діяльністю і її наслідками та прийнятною ємністю природного середовища.

Це наука про розвиток і існування людської популяції і цивілізації в процесі еволюції та адаптації до умов середовища.

Діяльність громад повинна бути направлена на збереження депонованої віками маси дарунків природи, чистої питної води та органічної речовини – лісів, боліт, гумусу орних земель та покладів корисних копалин, цінних природних ландшафтів.

Моніторинг довкілля є передумовою формування екологічної політики на рівні місцевої громади, регіону та держави для управління станом середовища.

Метою екологічної політики повинно бути створення оптимальних умов середовища для збереження здоров'я населення та продовження тривалості життя людини як творіння космічного розуму і часточки космосу.

Формування і ефективність діяльності громад залежав від відсутності воєнних протистоянь, світової економічної та екологічної ситуації, пандемій, інтенсивності впливу парникового ефекту, інтенсивності капіталовкладень ліквідації наслідків господарської екологічно необґрунтованої господарської діяльності – спрямлення русел річок, осушення боліт і перезволожених територій, перерозорювання, вирубування лісів, видобутку корисних копалин. Необхідно міняти мечі на орала, щоб вижити людству на нашій планеті.

Напрямок розвитку громад ґрунтується на науковому забезпеченні, опрацьованому регіональними науковими центрами та досвіду старшого покоління.

Сільська громада – первинна комірка державотворення, територіальне добровільне об'єднання громадян, мешканців окремої території (населеного пункту), об'єднаних напрямом господарської виробничої діяльності з метою підвищення якості і тривалості життя, здоров'я населення, взаємодопомоги, поліпшення демографічної ситуації, якості освіти, збереження довкілля для сучасного і майбутніх поколінь.

Матеріальною базою самоврядної сільської громади є суспільне громадське добро створене за минулих устроїв – общинна земля, громадські

будівлі і житлові приміщення, ферми, господарські двори, системи водопостачання і каналізації, рибогосподарські водойми.

Господарською базою сільських громад є об'єднання природокористувачів – виробників зерна, тваринництва, бджільництва, рибництва, садівництва, системи переробки сільгосппродукції, овочівництва.

У зв'язку із специфічною екологічною і економічною ситуацією, географічним розташуванням, напрямом розвитку громад, передбачується наступне: а/екосистема «місто-село»: використання біологічно стабілізованих стічних вод для поливу сільгоспкультур та рибництва, вирощування сільськогосподарської продукції для міста, зниження навантаження на довкілля бактеріальними, вірусними та гельмінтними домішками; б/віддалені села: розвиток агросектору на основі контрактації вирощеної продукції, тваринництва (з розрахунку – одна голова ВРХ на гектар угідь); екосистема («вологосподарські системи охолодження АЕС – сектор») вирощування сільськогосподарських тепличних культур, риби.

Формування структур сільських громад є тривалим процесом, який не повинен привести до ослаблення держави, вимагає перехідного періоду в союзі місцевих органів самоврядування і місцевих Рад народних депутатів.

Зміна структур самоуправління вимагає підготовки спільноти через систему «Просвіта», а в подальшому очевидно – створення політичної партії та виборчих органів управління.

Через складну сучасну економічну та екологічну ситуацію розвиток і формування сільських громад може відбутись на основі входження України в союз з економічно розвинутими країнами Західної Європи (Україна-Польща-Литва), або Північної Америки (США-Канада). В іншому разі держава буде розвиватись як сировинний придаток і постачальник робочої сили.

Для підготовки кадрів сільських громад за напрямками діяльності планується організація навчальних центрів на базі церковних шкіл, фермерських господарств – училищ. Такі училища можливо створювати на основі попередньої домовленості з об'єднанням фермерів Канади (провінція Онтаріо), при умові надання ділянок землі площею в 500 га для кожного господарства.

Враховуючи нерівномірність навантаження на мешканців сіл, можливе залучення їх до вирощування птиці (індиків) та тварин на кооперативних засадах з поставкою молодника та кормів.

Отримання позитивних результатів можливе і залежить від терміну виходу України з екологічної і економічної кризи, серед них: а) проблема енергоресурсів (нафти, газу); необхідна розвідка запасів районі акваторії і Азовського моря та бувшого Поліського озера, б) проблема деградації орної землі – існуюча виснажувальна система монокультури і вирощування зерна на експорт – це довготривала диверсія через виснаження ґрунтів від гумусу – спочатку отримують якісне зерно, а потім з низьким вмістом білків (кормове зерно), зниження врожайності через падіння вмісту гумусу до 2,0%; в) припинення військових дій і звільнення півдня України; переорієнтація державного управління на підвищення якості життя, освіти, медицини з орієнтацією

тривалості життя до 80-120 років. Останнє рішення Верховної Ради про заборону збирання лікарських трав є підтвердженням протилежної політики держави.

Ознаки екологічної кризи в Україні.

Спостерігається 100% забрудненість річковоозерних систем-бактеріальне, вірусне, гельмінтне. Непридатність для питних цілей. Всі річкові системи (крім гірських районів Карпат та Криму) віднесені до III-V категорії – забруднених та брудних. Порушеність поверхні водозбору річок України та якість води за екологічними нормативами опрацьована відповідно власних досліджень.

Серед зростаючих проблем:

а) Дефіцит чистої питної води через забруднення, перевитрати у промисловості, агросекторі, випаровування від агрокультур, розораних територій, мілководних водойм, зростаючого впливу парникового ефекту. У літній період – 90% випаровування атмосферних опадів – явище характерне для степової зони, зменшення запасів підземних вод.

б) Деградація ґрунтів від вирощування монокультур та хімізації, зниження вмісту гумусу (показник родючості та вологості), зниження вмісту бактерій, актиноміцетів та інших мікроорганізмів, формуючих родючість ґрунту.

в) Вимирання комах (бджіл і джмелів та інших опилувачів), птахів, знищення проміжних екотонів їх мешкання та розмноження.

г) Прогресуюче всихання дерев з кореневим живленням від ґрунтових вод, рівень яких понижується (сосна, береза, дуби), що веде до зросту CO₂ в атмосферному повітрі та підвищення температури.

д) Поширення пожег серед всихаючих мілкозалежних торф'яників та лісів.

ж) Забрудненість підземних вод пестицидами, гербіцидами через явища карсту. Маловодність і зникнення малих річок, замуленість середніх річок і руслових водосховищ, зникнення джерел підземних вод. Деградація заплавних луків – основи захисту русел річок і їх очищення у повінь, природних нерестовищ аборигенних видів риби. Відомо, що річка живе заплавою.

з) Зарегульованість русел шлюзами, пропуск повені в межах бровки берега, що веде до порушення екосистеми «русло-заплава», перетворення русел в магістральні канали.

є) Розладнаність території – розораність території України складає 56,7% при 30,0% у країнах Європи та США – в іншому випадку це впливає на клімат, водний режим.

і) Зниження рибопродуктивності поверхневих вод. Раніше річкову рибу відправляли в Європу, працювали риболовні бригади, а сьогодні не досягнута розрахункова рибопродуктивність дніпровських руслових водосховищ навіть при штучному зарибленні. У озері Світязь рибопродуктивність сьогодні складає 0,6-0,8 кг на гектар водного дзеркала. Порушена природна кормова база через знищення проміжних екотонів – спрямлення русел, ізоляція заплав, забруднення стічними водами, замулення зимувальних ям. Невпорядкованість з очищенням комунальних стічних вод – скидання активного мулу з очисних споруд замість

його відведення на мулові майданчики або переробка в метантенках. Донні відклади у річках нижче міст мають фекальний запах.

к) Відсутність басейнового підходу при плануванні природокористування та охорони поверхневих вод. У Канаді в басейні річки Грант Рівер сім урботериторій і всі вони беруть воду з річки для питних потреб, відповідно з високим рівнем очищення стоків перед скиданням у водотік. Ще 30 років тому такі негативні ознаки стану екологічної ситуації призначали вчені інституту географії НАН України, однак суспільство не зробило досі належних висновків, дійшовши до точки неповернення.

Напрями поліпшення екологічної ситуації.

а) Повне біологічне очищення комунальних стічних і зливових вод з урботериторій на водорослево-рачкових ставах або вертикальних ферментаторах і з їх повторним використанням у агросфері (виросування сільгоспкультур та риборицтво), а також випуск у річкову мережу, поскільки із-за впливу токсичних домішок і протічності кормова база надто бідна. Це є головний постулат з відродження річок.

б) Утилізація відходів сміття та тваринного світу (гною) на газоферментуючих установках для спалення індивідуальних будинків і цілих населених пунктів. Відтворення деградованих та навіть розораних заплачних луків у водоохоронній зоні і прибережних захисних смугах малих річок, дотримання режиму їх використання.

в) Планування природокористування на основі басейнового підходу: орні землі можуть складати - до 30%, луки – до 20%, ліси – до 30%, урботериторії та інфраструктура – до 10% території. При плануванні відродження довкілля звернути увагу на джерела забруднення: урботериторії вносять більше 60% домішок, агросфера до 30%, природа території – до 10%. Відповідно, екологічно необґрунтована діяльність людини є причиною екологічної кризи та ризиків.

г) Старіння озер – це природний процес і у їх чаші за тисячоліття створені значні запаси сапропелю – цінного природного добрива. На їх базі бажане створення озерно-аграрних господарств – овочевих та зернових, а також розвиток риборицтва.

д) На державному рівні необхідне створення виробництва та постачання генетично високопродуктивного насіння агрокультур, риборицтв, садівництва, овочівництва, бджільництва, а також кормів. Враховуючи незадовільне фінансування екологічних проблем, яке велось по залишковому принципу і привело до сучасної екологічної кризи, об'єм фінансування повинен бути на рівні виробничих витрат, інакше ні про який сталий розвиток не може бути мови. Це буде подальша деградація довкілля.

Після рішення проблеми стоків і їх утилізації другою проблемою є відродження Міністерства меліорації і водного господарства для виправлення екологічної ситуації у спрямованих руслах річок (магістральних каналах) та налагодження крапельного зрошення сільгоспкультур.

Освіта: Освіта повинна базуватись на професійно-освітніх центрах за напрямками: тваринництво, зернове господарство, риборицтво, овочівництво,

бджільництво з відповідними дипломами фермера та середньою освітою. Одинадцять років загальної безпредметної освіти – це витрата часу.

Літня практика учнів повинна проходити на фермерських господарствах безпосередньо на виробництві. Фермерські господарства повинні мати науково-дослідні центри, як у фермерів Канади. В наукові плани ввести предмет валеології – науки про життя. Вища освіта повинна базуватись на величинах інтелектуальних індексів.

Медицина: Охорона здоров'я є попереджувальною у виникненні хвороб і реабілітаційною при їх виникненні з використанням досягнень медицини офіційної та народної.

а) Орієнтовна напрямленість системи охорони здоров'я населення повинна бути зосереджена на продовженні тривалості життя до 80-120 років і підвищення працездатності, використовуючи досягнення медицини Канади та Японії (з врахуванням еколого-економічної ситуації за регіонами).

б) Повернутись до поєднання засобів народної та офіційної медицини, створити у кожній громаді лікарські городи лікувальних трав, використовуючи напрацювання травознаїв – цілителів Новсаля І.М., Товстухи Є.С., Гродзінського М.Д. та інших.

в) Лікування громадян повинно вестись за терапією причин хвороби, а не симптомів. Для підвищення кваліфікації лікарів створити Інститут народної медицини.

г) Запровадити навчання у громадах принципів валеології – засобів продовження тривалості і підвищення якості життя. Ввести у громадах посаду земських лікарів широкого профілю, як первинної ланки медичної допомоги та картки здоров'я на кожну людину.

д) Запровадити страхову медицину за рахунок коштів громади.

Економіка: Економіка громад повинна вестись на рівні кооперації членів виробників на базі суспільної власності на общинну землю та засоби виробництва, їх матеріальну зацікавленість у залежності від пайового внеску та особисту участь. При цьому зберігаючи у особистій власності будівлі, сади, ВРХ та земельні ділянки, що передаються по спадковості. Громада може виділити землі у безкоштовне використання – під пасовища, пасіки, водойми.

В залежності від потреб ринку вирощування сільгосппродукцію на основі контрактації та вимог ринку. Бюджет громади формується від державних замовлень, реалізації продукції, земельної і ресурсної ренти. Отримані кошти реалізуються на екологічні проекти, проекти розвитку, плату за теплоносії, утримання дошкільних дитячих закладів, освіти, медицину, благоустрій.

Враховуючи планетарну екологічну кризу і регіональні проблеми довкілля, необхідні капіталовкладення в реабілітацію оточуючого середовища за рахунок не тільки місцевих коштів, але і за державний рахунок. За умов ринку необхідне поєднання результатів господарської діяльності та реалізації продукції у консортивних об'єднаннях.

Таким чином:

1. Господарсько-виробнича діяльність громадян повинна бути направлена на збереження і відтворення довкілля та охорону природоресурсів, зокрема:

а) збереження якості та маси поверхневих вод – річок, струмків, джерел питної води, ґрунтів;

б) збереження чи прибережних територій відходами, їх розорювання;

в) не скидати неочищені стічні, господарсько-побутові води у поверхневі води без очищення;

г) не використовувати отрутохімікати (пестициди та гербіциди) на сільгоспугіддях у водоохоронних зонах з явищами карсту, а також на схилах при куті вище 3⁰ відродити та зберегти заплавні луки.

2. Інтенсивність природокористування повинен відповідати буферній ємності басейна за співвідношенням порушених територій згідно світових та європейських стандартів (співвідношенням 50:50), тобто питома вага лісів, боліт, водного дзеркала повинна бути більше 50,0%, порушені території – орні землі, урботериторії, інфраструктура не більше - 50%.

При цьому розвиток агросфери повинен вестись не за рахунок непорушених територій, а за рахунок впровадження нових високоурожайних сортів сільськогосподарських культур, адаптованих згідно з регіонами.

3. Враховуючи зміну клімату та значні втрати води і випаровування, вода повинна економитись за рахунок впровадження капельного зрошення, підсіву ґрунтозахисних рослин при вирощуванні зернових культур (пшениця + конюшина або цюцерна), впровадження безплужного землеробства та контурно-меліоративної системи обробітку земель.

4. Враховуючи лідируюче становище у забрудненні поверхневих вод України за наслідками екологічно необґрунтованої господарської діяльності (господарсько-побутові та зливові води урботериторій вносять більш 60% домішок, зливові агросфери – до 30%) передбачити третинне доочищення з метою їх використання для поливу та у рибництві.

Войтишина Д. Й. Вибір оптимальних стратегій оздоровлення річкових масивів на основі множинно-критеріальних рішень Борде. За матеріалами навчального посібника «Моніторинг природокористування та стратегія реабілітації порушених річкових і озерних систем», за ред. ДБН Гриба Й. В. Колектив авторів, Рівне, Вінниця, 2015, С. 438–450.

Гриб Й. В., Михальчук М. А., Войтишина Д. Й. Актуальні проблеми сталого розвитку та природокористування у період потепління клімату. Вісник НУВГП «Сільськогосподарські науки», випуск 4 (96) 2021. С. 28–38.

Клименко М. О., Клименко О. М., Клименко Л. В. Сталий розвиток місцевих громад. Підручник, Кондор, Київ. 2018. 296 с.

Дубина Д. В., д.б.н., професор, головний науковий співробітник;
Устименко П. М. д.б.н., с.н.с., провідний науковий співробітник;
Дацюк В. В. к.б.н., молодший науковий співробітник (Інститут ботаніки ім.
М. Г. Холодного НАН України, м. Київ)

ІСТОРІЯ СТВОРЕННЯ ТА ОСНОВНІ ЗДОБУТКИ «ЗЕЛЕНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ»

Розвиток системної природоохоронної концепції та проникнення у фітосозологію екологічних ідей актуалізували необхідність збереження поряд зі зникаючим фітогенофондом і раритетного фітоценофонду. Питання охорони фітоценозів та важливих з наукового погляду ділянок рослинності ставилися ще у 20-х роках минулого століття. Саме у цей період в Україні (як і в європейській частині колишнього СРСР та країнах Європи) унаслідок суттєвих антропогенних змін у структурі природної рослинності небезпека зникнення раритетних фітоценозів проявилася найгостріше.

У галузь охорони природи дедалі частіше почали проникати наукові напрацювання екологів та біоценологів, які стосувалися структури та функціонування природних комплексів. Ці роботи засвідчили неможливість збереження зникаючих видів без охорони екосистем, компонентами яких вони є, а також без збереження, пов'язаних з ними локалітетів. Отримав розвиток новий синфітосозологічний напрям, завданням якого є дослідження причин та екологічних наслідків різних форм антропогенного впливу на рослинність, обґрунтування наукових засад збереження фітоценотичної різноманітності з метою забезпечення спонтанного філоценогенезу, розроблення конструктивних заходів з охорони рослинних угруповань загалом і раритетних, зокрема.

Завдяки розвитку системної природоохоронної концепції з'явилися аргументи на користь необхідності збереження раритетного фітоценофонду на екосистемному рівні, що і є призначенням «Зелених книг».

Термін «Зелена книга» уперше з'явився у політичній діяльності декабристів Росії як назва їхнього статуту “Союзу благоденства” (1817 р.) за кольором палітурки цього друкованого документу. Він був обраний укладачами як символ надії. У 70-х роках минулого сторіччя «Зеленою книгою» був також названий тритомник тодішнього лівійського лідера М. Кадафі, у якому автор виклав свої політичні погляди.

Нині назва «Зелена книга» трапляється у різноманітних сферах людської діяльності. Зокрема, “Зелена книга «Європейська стратегія безпеки забезпечення енергією», основний документ Європейського Союзу в галузі енергетичної політики, тощо. В Україні Держкомітет з ядерного регулювання в “Зеленій книзі” дає опис поточної ситуації, пов'язаної з джерелами іонізуючого випромінювання та інших видів своєї діяльності.

У природоохоронній сфері власне назву «Зелена книга» було запропоновано до вживання в 1978 р. О. О. Чибильовим як проєкт єдиного і повного кадастру існуючих і перспективних природних територій усіх рангів і видів, що особливо охороняються (Чибильов, 1978). У такому її розумінні були видані «Зеленая книга степного края», «Зеленая книга Республики Татарстан», «Зеленая книга Поволжья: охраняемые природные территории Самарской области», «Зеленая книга Сочинского Причерноморья» та інші.

Ідея створення «Зеленої книги» за такою назвою в контексті синфітосозологічної охорони виникла в Україні. Історія її втілення пройшла два напрями: науковий і нормативно-правовий. Перший напрям має фундаментальне значення.

Особливо важливу роль для наукового обґрунтування охорони рідкісних рослинних угруповань і збереження фітоценотичної різноманітності зіграв VII з'їзд Всесоюзного ботанічного товариства (1983), на якому українські ботаніки Ю. Р. Шеляг-Сосонко та Т. Л. Андрієнко представили проєкт «Зеленої книги України» (ЗКУ) (Шеляг-Сосонко, Андриенко, 1983).

У 1987 році українськими ботаніками уперше у світовій природоохоронній діяльності була практично реалізована ідея охорони раритетних рослинних угруповань, розроблено теоретичні основи їхнього збереження, обґрунтовано показники виділення раритетних угруповань, запропоновано структуру «Зеленої книги України» і здійснено її монографічне видання. Ця книга стала історичною віхою в розвитку світової синфітосозології (Зеленая книга..., 1987). До неї було включено 127 раритетних лісових, чагарникових, чагарничкових, лучних, болотних і водних фітоценозів різного синтаксономічного рангу – від формації до асоціації, загальною кількістю 612 асоціацій. Для кожного із синтаксонів наводилися: мотиви та категорія охорони, поширення, екологічні умови, синтаксономічний склад, будова, видовий склад, флористичне ядро, фактори загроз та скорочення фітоценоареалу, заходи зі збереження, література та картосхеми розповсюдження. Монографія отримала різностороннє схвалення учених і фахівців у галузі охорони природи, відомчих установ, громадських організацій тощо.

Після цього видання в Україні ідея синфітосозологічної охорони мала своє продовження виходом подібних видань за кордоном, зокрема «Зеленої книги Сибіри», «Зеленої книги Самарської області», «Зеленої книги Брянської області» тощо.

Після видання ЗКУ були складені переліки рідкісних рослинних синтаксонів і для окремих природно-географічних регіонів. Зокрема, у 1998 р. опубліковано ґрунтовну працю «Раритетні фітоценози західних регіонів України» (Раритетні фітоценози..., 1998), у якій подано характеристику 233 раритетних синтаксонів різного рангу західних областей України. У 2002 р. Інститут ботаніки видав монографію «Зелена книга України. Ліси» (Зелена книга..., 2002), яка містить загальну характеристику лісів України, аналіз їхнього раритетного фітоценофонду, інтегральну созоологічну оцінку лісоценофонду, його синфітосозологічну класифікацію та режими збереження.

Розвиток другого напрямку становлення ЗКУ ґрунтується на науковому доробку вчених, які започаткували і розвивали перший напрям. Наукові напрацювання стосовно «Зеленої книги» отримали в Україні і нормативно-правове забезпечення.

Ідеологія її створення знайшла своє конкретне втілення в низці законодавчих і нормативних документів держави. Уперше це поняття згадується в «Програмі перспективного розвитку заповідної справи в Україні» (1994). У ній визначено стратегічне завдання: «Розробити і прийняти законодавчі акти про рослинний світ та про систему територій, що особливо охороняються, надати переліки рідкісних та таких, що перебувають під загрозою зникнення рослинних угруповань нормативного характеру, забезпечити їх офіційне видання». На основі цієї Програми було розроблено «Положення про «Зелену книгу України»», яке затверджено постановою Кабінету Міністрів України (№ 1286 від 29 серпня 2002 р.) і набуло статусу державного документу.

У Національній доповіді України про збереження біологічного різноманіття (1997) вказується, що науковий варіант «Зелена книга України» (1987 р.) є унікальною в світовій практиці розробкою, у ній використано новий концептуальний підхід до збереження фітоценорізноманіття з наголосом на його генетичному аспекті.

У «Концепції збереження біологічного різноманіття України» (1997) вказується на завданні стосовно розробки ГС щодо рослинних угруповань, занесених до ЗКУ. У Законі України «Про рослинний світ» (1999) раритетні угруповання, занесені до ЗКУ, визначаються як такі, що належать до природних рослинних ресурсів загальнодержавного значення і на них поширюється діяльність щодо збереження умов їхніх місцезростань.

У Законі України «Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000–2015 роки» (2000) наголошується на важливості та необхідності інвентаризації рослинних угруповань, занесених до ЗКУ, проведенні спеціальних заходів, спрямованих на запобігання їхнього знищення чи пошкодження.

У 2009 р. здійснено перше офіційне видання «Зеленої книги України» як державного документа, підготовленого в Інституті ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України із залученням провідних фахівців з інших ботанічних установ країни (Зелена книга..., 2009). Структуру цієї «Зеленої книги України» розроблено відповідно до вимог «Положення про «Зелену книгу України»». У ній зібрано відомості про сучасний стан, розповсюдження і особливості рідкісних, таких, що перебувають під загрозою зникнення, типових природних рослинних угруповань, які підлягають охороні 800 асоціацій 111 формацій рослинності України.

Отже, «Зелена книга України» є документом світового значення, за створення якої та інші напрацювання в галузі охорони природи учені Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України Т. Л. Андрієнко-Малюк, Д. В. Дубина та Ю. Р. Шеляг-Сосонко були удостоєні у 2005 р. Державної премії України у галузі науки і техніки.

Видання «Зеленої книги України» як державного документу сприяло встановленню єдиних вимог щодо режимів збереження раритетних рослинних угруповань, визначенню природоохоронних заходів щодо забезпечення стабільного розвитку, відтворення, відновлення та екозбалансованого використання ресурсу раритетних природних рослинних угруповань.

Реалізація Державної програми формування національної екомережі України тепер здійснюється з урахуванням особливостей охорони раритетної фітоценорізноманітності засобами розроблення та впровадження системи режимів збереження раритетних рослинних угруповань за принципом комплексності, що об'єднує пасивну та активну форми охорони. Вимоги та рекомендації щодо охорони, відтворення та використання раритетних рослинних угруповань також враховуються при розробленні Проектів організації територій та об'єктів природно-заповідного фонду України. Для визначення стратегії розвитку природоохоронної діяльності необхідно вказувати конкретні заходи зі збереження та відтворення раритетних рослинних угруповань; особливості їхнього захисту.

Суть, форми і методи процесу збереження раритетних фітоценозів стали обов'язковими складовими елементами навчальних програм підготовки фахівців біологічного, екологічного, лісогосподарського, аграрного, садово-паркового профілів.

У практичному аспекті доцільно застосувати в лісовому господарстві як моделі у разі створення лісонасаджень, близьких за своєю якістю до корінних типів лісу. Важливе значення вони мають і для розширення природно-заповідної мережі та створення генетичних еталонів рослинності.

Після виходу першого офіційного видання «Зеленої книги України» як державного документу в Україні продовжилися дослідження раритетного фітоценофонду. З моменту її виходу і до нинішнього часу опубліковано більше 100 наукових праць, у яких характеризуються чи наводяться синтаксони чинного раритетного фітоценофонду.

Зелена книга України / за ред. члена-кореспондента НАН України Я. П. Дідуха. Київ : Альтерпрес, 2009. 448 с.

Зелена книга України. Ліси. / Шеляг-Сосонко Ю.Р., Устименко П.М., Попович С.Ю., Вакаренко Л.П. Київ : Наук. думка, 2002. 225 с.

Зеленая книга Украинской ССР: Редкие, исчезающие и типичные нуждающиеся в охране растительные сообщества / под общ. ред. Ю. Р. Шеляга-Сосонко. Киев : Наукова думка, 1987. 216 с.

Раритетні фітоценози західних регіонів України (регіональна «Зелена книга») / С.М. Стойко та ін. Львів : Поллі, 1998. 190 с.

Чибилёв А.А. Сохранить навечно. *Природа и мы*. Челябинск: Юж.-Уральское кн. изд-во, 1978. С. 48–61.

Шеляг-Сосонко Ю. Р., Андриенко Т. Л. Принципы и структура книги редких сообществ растительности Украины (Зеленой книги) : тезисы докл. VII делегат. съезда Всесоюзн. ботан. о-ва. Ленинград : Наука, 1983. С. 307.

Жук П. В., к.е.н., провідний науковий співробітник (відділ регіональної екологічної політики та природокористування ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України», м. Львів)

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ВІДХОДИ: ПИТАННЯ РЕАЛЬНИХ ОБСЯГІВ ГЕНЕРУВАННЯ, ОБЛІКУ Й ВИКОРИСТАННЯ

Проблематика поводження з відходами сільського господарства в контексті сучасних тенденцій екологізації економіки, сталого розвитку, змін у структурі сільськогосподарського виробництва та в умовах гострої ситуації, яка склалася в Україні загалом з накопиченням, утилізацією та захороненням відходів, не втрачає актуальності й потребує подальших наукових досліджень і обґрунтованих практичних дій. Такі завдання випливають зі схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 р. № 820-р Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року. Разом з тим, реальні обсяги генерування відходів сільського господарства в Україні та її регіонах лишаються не визначеними. Запровадження форми державного статистичного спостереження № 1- відходи (річна) "Звіт про утворення та поводження з відходами" цієї проблеми не вирішує, оскільки її подають тільки юридичні особи, при значній частці домогосподарств у випуску сільськогосподарської продукції. Відповідно, відсутня необхідна для вирішення комплексу завдань поводження з відходами інформація про їх обсяги та структуру.

У Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року виділяється кілька типів відходів виробництва продукції сільського господарства: органічні відходи рослинництва; органічні відходи тваринництва та птахівництва; біовідходи (труп тварин та птиці); залишкова кількість добрив, хімічних та органічних засобів захисту рослин, ветеринарних препаратів.

За Державним класифікатором України – класифікатором відходів виділяється група 01, у якій об'єднано відходи, утворювані під час виробництва продукції сільського господарства та мисливства. До неї належать такі класифікаційні угруповання:

- відходи виробництва зернових культур, продукції овочівництва та садівництва;
- відходи вирощування тварин та виробництва продукції тваринництва;
- відходи виробництва продукції змішаного господарювання;
- відходи від надання послуг у рослинництві та тваринництві;
- відходи мисливства, ловіння пасткою, розведення дичини;
- послуги спеціалізовані щодо поводження з відходами виробництва продукції сільського господарства та мисливства, які надаються за місцем утворення відходів.

Також до цієї групи віднесені відходи, подібні або суміжні за походженням.

Державний класифікатор побудований на основі врахування стадій виробничого циклу, на якому відбувається утворення відходів. Він не передбачає означення рівня їх небезпечності. Однак форма державного статистичного спостереження № 1- відходи (річна), затверджена Державною службою статистики України, наказ від 25.06.2021 № 164, у якій кодування відходів здійснюється відповідно до Державного класифікатора, передбачає градацію відходів за класом небезпеки. Разом з тим зазначимо, що звітні дані за формою № 1 – відходи подають тільки юридичні особи, діяльність яких пов'язана з утворенням, поводженням з відходами I–IV класів небезпеки. Відповідно, офіційною статистикою охоплено далеко не повний перелік виробників сільськогосподарської продукції – продуцентів відходів.

Узагальнено сільськогосподарські відходи в Україні можна розділити на відходи рослинництва, тваринництва (включаючи птахівництво) та агрохімічні відходи. Ми дотримуватимемося такого підходу у поєднанні з використанням поділу відходів виробництва продукції сільського господарства, зазначеного у Національній стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, розглядаючи три групи відходів: рослинництва, тваринництва (з птахівництвом й біовідходами включно) та агрохімічні (залишкові добрива, хімічні й органічні засоби захисту рослин, ветеринарні препарати).

За даними офіційної статистики відсоток відходів сільського господарства становить незначну частку загального обсягу утворення відходів. За період статистичних спостережень в Україні такий відсоток становив не більше 4%. У 2019 р. він склав в обліковій групі разом з відходами лісового та рибного господарства 1,53% (6750,5 тис.т). Однак статистичним спостереженням не охоплювалися господарства населення й фермерські господарства, на які у зазначеному році припадало 51% випуску продукції тваринництва й 44% продукції рослинництва. Більш репрезентативними за таких обставин будуть розрахункові дані. У наукових публікаціях та інших розвідках пропонуються методи розрахунку обсягів сільськогосподарських відходів рослинництва й тваринництва. Зокрема, на основі даних Української академії аграрних наук та матеріалів наукових публікацій (Гелетуха, 2010) пропонуються значення коефіцієнта відходів – відношення сухої маси наземних залишків до маси зібраного з польовою вологістю врожаю: пшениця – 1,0; ячмінь та інші зернові – 0,8; ріпак – 2,0; кукурудза на зерно – 1,5; соняшник – 2,0, які є обґрунтованими й можуть бути використані при розрахунку основної маси відходів рослинництва. Розрахунки, проведені з використанням наявних статистичних даних щодо виробництва продукції сільського господарства у 2019 р., засвідчують, що загальний розрахунковий обсяг відходів рослинництва в Україні у 2019 р. становив 127,849 млн т. На відходи кукурудзи припадало 42,1% усіх відходів рослинництва, соняшнику – 23,9%, пшениці – 22,2%, ячменю – 5,6%, ріпаку – 5,1%, інших зернових – 1,3%.

Найбільші розрахункові обсяги відходів рослинництва спостерігаються в областях степової й лісостепової зон України (Полтавська – 10,273 млн т, Вінницька – 9,796 млн т, Кіровоградська – 8,839 млн т), менші – у карпатських областях (Закарпатська – 0,016 млн т, Чернівецька – 0,069 млн т, Івано-Франківська – 0,122 млн т).

Щодо утворення відходів тваринництва в офіційних матеріалах органів влади (Національна стратегія..., 2017), публікаціях фахівців (Небезпечні відходи..., 2021) тощо наводяться різні дані. На основі їх узагальнення визначено питомі показники відходів стосовно поголів'я великої рогатої худоби, свиней і птиці, на основі чого здійснено розрахунки основної маси відходів тваринництва. За розрахунковим обсягом (49,646 млн т.) вони поступаються рослинним.

На відходи ВРХ припадає 62,3% усіх відходів тваринництва, свинарства – 34,6%, птахівництва – 3,1%. Найбільшими обсяги утворення відходів тваринництва є у Хмельницькій – 3,207 млн т, Вінницькій – 3,206 млн т, Полтавській – 2,957 млн т областях. За цією групою відходів немає такої великої розбіжності за обсягами між областями, як це має місце щодо відходів рослинництва. Лише у Миколаївській, Луганській та Чернівецькій областях показник відходів тваринництва був меншим 1 млн т.

Зазначимо, що до відходів тваринництва відносяться також побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною – туші та частини туш забитих, загиблих тварин, продукти тваринного походження, визнані непридатними для споживання людиною тощо. Обсяги таких відходів є порівняно невеликі.

Також порівняно незначними в Україні є обсяги агрохімічних відходів. За наявними даними в країні накопичені непридатні хімічні засоби захисту рослин можуть становити близько 8,5 тис. т, що у відношенні до розрахункового обсягу відходів рослинництва є малопомітною величиною. Разом з тим, їх екологічна шкідливість й специфіка утилізації чи захоронення потребують окремого розгляду.

Загалом, видове різноманіття відходів сільського господарства потребує диференційованого розгляду питань поводження з ними.

Поводження з первинними відходами рослинництва має традиційні форми, які в основному можуть забезпечувати їх рециклінг. Так, солома (крім соломи ріпаку та сої) забезпечує потреби тваринництва й може служити у якості добрива. Це ж стосується стебел і залишків кукурудзи на зерно. Не використовувані для таких цілей обсяги соломи й стебел зернових, кукурудзи, соняшнику переважно служать для енергетичних потреб. За наявними даними (Григорук, 2019) близько 50 % соломи пшениці, жита та ячменю забезпечує потреби тваринництва, іншу половину пропонується розглядати доступною для енергетичного застосування. Для енергетичного застосування пропонується також спрямовувати 70% відходів кукурудзи на зерно, а також у повному обсязі солону ріпаку, сої, стебла соняшнику, які не застосовуються для підстилки тваринам і як добрива. Разом з тим, у державах-членах ЄС на енергетичні потреби можна використовувати 25-50% соломи і залишків кукурудзи на зерно

(стебла, стрижні), 30-50% відходів виробництва соняшнику (стебла, кошики), а інша біомаса повинна залишатися на полях.

Як бачимо, розглядається 3 можливі напрями використання первинних рослинних відходів: для забезпечення потреб тваринництва, для енергетичних цілей та як добриво. Якщо задоволення потреб тваринництва здійснюється традиційно й у визначених обсягах (залежно від поголів'я та видів тварин), то у питаннях енергетичного використання рослинних решток чи удобрювання ними полів достатньої визначеності немає. Зокрема, низькими є показники енергетичного використання відходів кукурудзи через невирішеність проблеми їх досушування. Практично не застосовуються в енергетичних цілях стебла соняшнику. Разом з тим, при запровадженні технологій їх енергетичного використання постає проблема оптимальності розподілу рослинної біомаси між енергетичним застосуванням та використанням як добрива.

Вторинні рослинні відходи зернових культур та соняшнику на сьогодні достатньо повно використовуються в енергетичних цілях: спалюються безпосередньо, йдуть на виробництво пелет і брикетів. Жом як побічний продукт переробки буряка на цукор частково використовується в якості корму для тварин. Він може також використовуватися як джерело біогазу.

Відходи тваринництва включають тверді відходи (екскременти, гній, послід, кістки, відходи тканин тваринного походження, відходи кормів), стічні води (гноївка, забруднена вода), а також забруднення повітря. Загалом відходи тваринництва спричиняють значні екологічні проблеми. Відповідно до Закону України «Про побічні продукти тваринного походження, не призначені для споживання людиною» встановлено категоризацію таких продуктів та способів їх використання (утилізації) з виділенням категорій I-III залежно від ступеня ризику для здоров'я людини та тварини.

Гострою проблемою в Україні є видалення небезпечних побічних продуктів тваринного походження через відсутність спеціально обладнаних могильників тварин. Не вирішеними лишаються питання шкідливого впливу на довкілля тваринницьких ферм, які спричиняють забруднення поверхневих вод та атмосферного повітря.

Гелетуха Г.Г., Железна Т.А., Жовнір М.М., Матвеев Ю.Б., Дроздова О.І. Оцінка енергетичного потенціалу біомаси в Україні. Частина 1. Відходи сільського господарства та деревна біомаса. Промислова теплотехніка. 2010. Т. 32. № 6. С.58-65.

Григорук І. І. Оцінювання енергетичного потенціалу рослинних відходів сільськогосподарського походження. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2019. Вип. 6 (140). С. 57-62.

Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80#Text>

Небезпечні відходи у тваринництві: знешкодження й утилізація. URL: <https://ecolog-ua.com/news/nebezpechni-vidhody-u-tvarynyctvi-zneshkodzhennya-y-utylyzaciya>

Жукова О. Г., к.т.н., доцент (Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ)

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ

Екологічна ситуація будь якого регіону є важливим фактором, який має безпосередній вплив на організацію всієї соціально-економічної життєдіяльності населення. Одночасно виробнича діяльність регіону обумовлюється станом навколишнього середовища. Рівень розвитку технологій, ефективність використання природних ресурсів та виробничих потужностей, дотримання екологічних норм

Початок активних військових дій на території України привела до значних та у більшості випадків незворотних негативних наслідків для оточуючого середовища, які руйнують природні екосистеми, інфраструктуру. Наразі площа на якій ведуться бойові дії становить близько 20% від загальної площі країни. Гострою проблемою на цій території є забруднення поверхневих та підземних вод, атмосфери, ґрунтів.

Протягом останнього часу регулярно здійснювались спроби систематичних досліджень та документально підтвердити негативні наслідки воєнних дій.

Таблиця 1

Характеристика екологічних наслідків військових дій

Вид військових дій	Екологічні наслідки
Переміщення військової техніки	<ul style="list-style-type: none"> - Стихійне руйнування ґрунтового та рослинного покривів, знищення дрібних кущів; - Виникає точкове збільшення оголених ділянок, накопичення надмірної вологи, солей, локальне забруднення ґрунтового шару та джерел водопостачання.
Проведення земляних робіт (будівництво оборонних та інших об'єктів)	<ul style="list-style-type: none"> - Зміна рельєфу, утворення штучних заглиблень та відвалів, переміщення масивів ґрунту, поверхневий та глибинний вплив на ґрунтовий шар, знищення рослинного покриву; - Вітрова та водна ерозії, зміна водного та повітряного режиму ґрунтів, порушення природного ґрунтового процесу, зниження якості ґрунту.
Тимчасова або постійна дислокація військових	<ul style="list-style-type: none"> - Порушення ґрунтового та рослинного покриву, зменшення

	<p>кількості видів рослин, вирубка дерев, забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вуглеводнями, стоками та відходами;</p> <p>- Поверхнева та приповерхнева зміна умов розвитку ґрунтів та рослинного покриву.</p>
<p>Здійснення військових дій:</p> <p>- по знищенню противника, його військової техніки, оборонних об'єктів, складів та ін.;</p> <p>- по знищенню або руйнуванню господарських об'єктів, інфраструктури (у випадку проведення так званої «екологічної війни»), природних об'єктів (в конфліктах з незначною інтенсивністю можуть бути знищені не ціленаправлено).</p>	<p>- Руйнування ґрунтового та рослинного покривів, загибель фауни, втрата біорізноманіття, скорочення числа мікроорганізмів, деформація ґрунтів, збільшення щільності ґрунтів, скорочення пористості ґрунтів та вологості, зміна рельєфу, зміна властивостей ґрунтів та гірських порід (в гірських районах), знищення лісів, забруднення повітря, поверхневих та підземних вод;</p> <p>- Акумуляція важких металів, зменшення кількості поживних речовин в ґрунтах, підвищення мутності води, засолення, зростання кількості зсувів, глибока зміна різних властивостей ґрунтів, опустелювання.</p>

Відповідно до таблиці 1 військові дії в першу чергу порушують ґрунтовий та рослинний шари та погіршують стан навколишнього середовища в цілому.

Вплив військових дій можна класифікувати відповідно до наступних ознак:

- а) прямий та непрямий вплив;
- б) первинність та вторинність виникнення;
- в) масштабність;
- г) тривалість та повторюваність.

Прямий вплив на стан навколишнього середовища пов'язаний з безпосередніми змінами поверхні внаслідок порушення цілості шарів (вибухи, переміщення техніки, формування окопів та ін.). Непрямий вплив викликається ударно. Хвилею та порушенням стійкості ґрунтового покриву. На рівнинах напрямки непрямого впливу дещо менші, на відміну від гірських районів, де наслідки залежать від ряду характеристик рельєфу (крутизни схилу, маси переміщеного ґрунту та ін.).

В таблиці 2 представлені наслідки впливу проведення військових дій для природних та урбанізованих територій.

Таблиця 2

Наслідки впливу проведення військових дій для природних та урбанізованих територій

Фактори	Наслідки
Фізичні	Зміна структури та ряду механічних властивостей ґрунтів, вологості, механічне забруднення частинами боєприпасів та будівель, зміна рельєфу, ландшафту, виникнення ерозії ґрунтів, зміна рівня ґрунтових вод, погіршення проточності та текучості поверхневих водоем, їх деградація (повне знищення або заболочування територій).
Хімічні	Зміна якості або газового складу атмосфери, погіршення хімічного складу ґрунтових та поверхневих водних об'єктів, їх сольового складу та кислотності, забруднення ґрунтів токсичними речовинами.
Радіоактивні	Збільшення радіаційного фону внаслідок використання спеціальних боєприпасів або руйнування складів з радіоактивними речовинами.
Екологічні	Зміна фізико-хімічних показників середовища існування, пригнічення та зменшення різноманітності біоти.
Антропогенні	Знищення середовища існування та загибель людей.
Гуманітарні	Міграція населення, підвищення рівня голоду, збільшення кількості епідемій, масових захворювань (стреси, депресії, психози), формування лагерів для біженців та ін.
Соціальні	Суспільна напруженість, порушення господарських механізмів та зв'язків, зміна цін, виникнення дефіциту товарів та послуг, погіршення стандартів якості життя та ін.
Економічні	Збільшення витрат на забезпечення військових, на відновлювальні роботи та відтворення природного середовища.

Замрозович-Шадріна С. Р., д. пед. н., професор (Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, м. Івано-Франківськ)

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНО ВИХОВАННЯ ПІДРОСТАЮЧОГО ПОКОЛІННЯ

На сьогоднішній день в Україні потрібні екологічно культурні та екологічно грамотні люди, тому необхідно знаходити технології виробництва, засоби та шляхи, які допоможуть припинити безвідповідальний вплив на навколишнє середовище, спираючись на екологічні закони. Розпочинати формувати екологічну освіту та виховання необхідно ще з дошкільного віку та продовжувати в школі. Педагоги та батьки повинні навчити дітей помічати навколо себе прекрасну та незвичну природу, спостерігати, милуватись нею, посилено охороняти, не шкодити їй, робити навколишнє середовище чистішим. У підростаючого покоління необхідно сформувати почуття співпричетності, відповідальності; розуміння потреби та вміння піклуватися про природу; готовність жити у злагоді з нею, відповідно до її законів. Якщо в молодших школярів будуть сформовані такі риси та створена міцна основа, то в середніх і старших класах проведена робота з екологічного виховання принесе позитивний результат та ефект.

У педагогіці виокремлюють такі важливі принципи екологічного виховання та екологічної культури школярів: принцип міждисциплінарного підходу; принцип систематичності і безперервності вивчення екологічного матеріалу; принцип єдності інтелектуального та емоційно-вольового складових при вивченні та покращенні умов для школярів у навколишньому середовищі; принцип взаємозв'язку глобального, національного і регіонального розкриття екологічних проблем в освітньому процесі. Формування екологічної культури учнів повинно здійснюватись під час навчально-виховного процесу і позакласної та позашкільної діяльності на матеріалах природи (Бауер, 2000). Учні повинні усвідомлювати красу природи як виняткове явище для людини; важливість гармонійного співіснування людини та природи, відповідально ставитись до її багатств; дбайливого ставитись до природи в українських традиціях і звичаях, тому важливо формувати у них пізнавальний інтерес до природи загалом.

Позакласна робота з екологічного виховання передбачає такі напрями: озеленення населених пунктів та озеленення території школи; охорона лісів і їх розширення; очищення та охорона водойм і їхніх мешканців, турбота про них; охорона та приваблювання птахів; боротьба з ерозією ґрунтів; відновлення ареалів лікарських рослин; турбота про збереження великих та малих річок та ін. (Колесник, 2006).

Сучасні екологічні проблеми поставили перед педагогічною теорією і шкільною практикою завдання великої екологічної та соціальної значимості:

виховання в підростаючого покоління бережливого, відповідального ставлення до природи.

Вчителі, розпочинаючи курсом природознавства в початковій школі та закінчуючи курсом екології в старших класах, повинні постійно підкреслювати важливість зв'язків між неживою і живою природою, між різними компонентами живої природи, між природою і людиною. Вивчаючи екологічні зв'язки, школярі розвивають логічне мислення, уяву та мовлення. Розкриття педагогом екологічних зв'язків суттєво підвищує інтерес учнів до предмета, а під час фактичного опису матеріалу зацікавленість у школярів знижується (Пустовіт, 2003).

Під час вивчення природознавства в учнів розвиваються різноманітні та складні зв'язки, які є в природі, підвищується теоретичний рівень матеріалу, пізнавальні завдання, поставлені перед учнями, відповідно ускладнюються, що сприяє розвитку їхнього інтересу. Педагоги повинні зацікавити змістом предмету, підтримувати постійну пізнавальну активність, розширювати можливості для самостійної роботи школярів на уроках і в позаурочний час (Пустовіт, 2004).

Зміст навчальних програм із різних предметів включає збагачення учнів знаннями, які мають пряме відношення до проблем охорони природнього середовища. Зазначимо, що це повинно бути не просто механічне поєднання знань із різних предметів, а необхідно допомогти школярам сформувати цілісну картину світу на основі аналітичного та синтетичного розгляду навколишньої дійсності.

Отже, процес пізнання природнього середовища та його законів нелегкий. Він проходить поступово, використовуючи спостереження та відкриття, а провідна роль у даному процесі належить учителеві. На уроках і в позаурочний час він повинен сформувати в учнів уміння приймати екологічно правильні рішення, виховувати почуття любові й бережного ставлення до природи, вчити застосовувати набуті знання в повсякденному житті.

Бауер М.Й. Методологія екологічної освіти. Чернівці: Крайова освіта, 2000. 320 с.

Колесник М.О. Форми, засоби та методи екологічного виховання учнів. Екологічний вісник. – 2006. – №3. – С. 15–16.

Пустовіт Г.П. Екологічна культура особистості як феномен людського буття //Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету ім.Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка.– 2003. – №4. – С. 3 – 9.

Пустовіт Г. П. Теоретико-методичні основи екологічної освіти і виховання учнів 1–9 класів у позашкільних навчальних закладах: монографія. Київ; Луганськ: Альма-матер, 2004. 540 с.

Захаркевич Н. П., к.е.н., доцент; Кучерук А. В., здобувач освіти (Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова, м. Хмельницький)

ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Останніми роками люди все більше негативно впливають на стан водного середовища, що в свою чергу, несе за собою ряд негативних наслідків. Дана проблема вже давно визнана на рівні загальнонаціональної, адже більша частка води в нашій країні вже не належить до класу «питної». Тому розгляд питання про забруднення водного середовища є досить актуальним на сьогодні.

Вода є невід'ємним ресурсом для життя людини. Проте вже декілька років річки, озера, моря, підземні води, океани знаходяться під серйозною загрозою, в основному, внаслідок необачних дій населення нашої держави. Забруднення природних вод – це істотне зниження якості водних ресурсів через попадання в струмки, річки, озера, моря та океани різних хімічних речовин, твердих відходів або розмноження в них мікроскопічних живих організмів (бактерій, грибів, водоростей) (Забруднення води: причини, наслідки та шляхи вирішення проблеми).

Основними джерелами забруднення поверхневих вод в Хмельницькому регіоні є: стічні води, промисловість, сільське господарство, витіки нафти, тверді відходи, теплове забруднення, атмосферні забруднення. Пропонуємо більш детально розглянути характеристику кожного із джерел забруднень (Типи забруднень води та їх наслідки):

1. Неочищені стічні води промислових підприємств впливають на колір, запах і присмак води, порушують кислотно-лужний баланс середовища. Нафтопродукти, рослинні і тваринні жири при попаданні в річки і озера утворюють на поверхнях водойм плівку, яка перешкоджає збагаченню води киснем. Все це погіршує якість води і робить її непридатною для пиття і використання в побутових цілях.

2. До основних забруднювачів води належать хімічні, нафтопереробні й целюлозно-паперові комбінати, гірничорудна промисловість, комунально-побутові стоки. Ртуть, мідь, фтор, радіоактивні частки, залізо – «подарунки» річкам від промислових підприємств. Серед забруднювачів води особливе місце посідають синтетичні миючі засоби, які є надзвичайно стійкі та зберігаються у воді роками.

3. В сільському господарстві забруднення відбувається через велику кількість хімічних добрив, отрутохімікатів, гербіцидів, інсектицидів і органічних відходів, які вимиваються і потрапляють в поверхневі і підземні води, а також забруднюються поверхневі води від великих тваринницьких комплексів.

4. Витоки нафти і нафтопродуктів утворюють на поверхні води плівку, що перешкоджає газообміну між водою та атмосферою і зменшує вміст кисню у воді. Внаслідок вилливу 1 т нафти плівкою покривається близько 12 км кв. води. Згустки мазуту, осідаючи на дно вбивають мікроорганізми, які беруть участь в самоочищенні води.

5. Забруднення води відбувається внаслідок накопичення в ній нерозчинних домішок – пластикових пляшок, пакетів, гравію, піску, глини, мулу, який змивається з дощовими водами з розораних ділянок (полів). Замулення річок відбувається внаслідок розорювання заплав і вирубування лісових смуг. Тверді частинки знижують прозорість води, пригнічують розвиток водяних рослин, забивають зябра риб та інших водяних тварин, погіршують смакові якості води, а іноді роблять її взагалі непридатною для споживання.

6. Теплове забруднення призводить до зменшення концентрації кисню у воді, що має згубний вплив на екосистему, внаслідок підвищення температури водного середовища через випуск великого обсягу підігрітих вод ГЕС і ТЕС.

7. Внаслідок атмосферних забруднень у повітрі розповсюджуються зола, попел, сажа та різні гази, які з опадами потрапляють до річки. Оксиди азоту і сірки, з'єднуючись з киснем і вологою стають причиною кислотних дощів, які забруднюють природне середовище.

Отже, існує багато видів забруднення поверхневих вод, але в основному, це забруднення пов'язане з діяльністю самої людини. Саме скидання стічних вод у водойми призводить до погіршення стану поверхневих вод і це є основною із екологічних проблем Київської області. Пропонуємо розглянути обсяги скидання забруднюючих речовин із зворотними водами у поверхневих водних об'єктах Хмельницької області за 2020-2021 роки (табл.).

Таблиця

Кількість забруднюючих речовин скинутих в складі зворотних вод в поверхневі водні об'єкти Хмельницької області в 2020-2021 роках

Забруднюючі речовини	Всього		У тому числі					
			суббасейн Прип'яті		басейн Південного Бугу		басейн Дністра	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
БСК5 (тис.тон)	0,362	0,364	0,071	0,053	0,178	0,192	0,113	0,118
ХСК (тис. тон)	1,694	1,794	0,393	0,312	0,894	0,961	0,406	0,520
Завислі речовини (тис. тон)	0,356	0,359	0,087	0,060	0,179	0,191	0,090	0,107
Сухий залишок (тис. тон)	16,619	16,131	3,298	2,109	8,292	9,487	4,399	4,534
Сульфати (тис.тон)	1,801	1,840	0,290	0,228	0,813	0,851	0,698	0,760
Хлориди (тис. тон)	1,998	2,082	0,388	0,334	0,937	0,976	0,672	0,772
Азот амонійний (тис. тон)	0,078	0,076	0,011	0,005	0,035	0,036	0,032	0,034

Нітриди (тис. тон)	0,015	0,013	0,001	0,006	0,006	0,006	0,008	0,007
Нітрати (тис. тон)	0,352	0,412	0,047	0,039	0,097	0,120	0,208	0,252
АПАР (тон)	4,593	3,859	1,521	0,552	2,706	3,035	0,365	0,271
Залізо (тон)	5,291	4,662	1,387	0,533	3,243	3,439	0,660	0,689
Нафтопродукти (тон)	1,114	1,002	0,202	0,072	0,855	0,897	0,056	0,033
Фосфати (тон)	73,323	70,148	15,971	10,282	38,255	40,514	19,097	19,351

Джерело: (Про стан навколишнього середовища Хмельницької області у 2021 році)

Для того щоб уникнути забруднення поверхневих вод, на нашу думку, необхідно:

1. Переглянути гранично-допустимі норми скиду забруднюючих речовин у поверхневі води в сторону їх зменшення.

2. Проводити активну політику серед населення щодо скорочення використання фосфатів у миючих засобах та пропагувати екологічно-відповідальне домогосподарство.

3. Створити систему прийому-переробки пластикових відходів, що мінімізує кількість пластикового сміття у воді.

4. Ввести більш суворі норми використання отрутохімікатів у сільськогосподарському виробництві з метою унеможливлення їх потрапляння у стічні води.

5. Посилити державний нагляд і контроль за скидами підприємств і дотриманням режиму господарювання у водоохоронних зонах річок та дренажних каналів відповідно до ст. 18 Закону України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного добробуту населення» (Забруднення річок України: причини та наслідки).

Отже, підсумовуючи вищесказане, хочемо наголосити на тому, що проблема забруднення поверхневих вод стає дедалі відчутнішою для Хмельницької області і для всієї країни зокрема. Населення більшою мірою може запобігти забрудненню поверхневих вод, проте не всі дотримуються правил загального користування водними ресурсами. Тому потрібно припинити скидання до поверхневих вод неочищених стічних вод, ренатуралізації осушених заплавл, рекультиваци порушених земель, а також провести моніторинг стану гідротехнічних споруд, що призведе до покращення стану водного середовища і збільшення води, яка належить до класу «питної».

Забруднення води: причини, наслідки та шляхи вирішення проблеми. URL: <https://znai.com.ua/zabrudnennya-vodi-prichini-nasltdki-ta-shlyahi-virshennya-problemi/>

Забруднення річок України: причини та наслідки. URL: <https://ns-plus.com.ua/2019/07/10/zabrudnennya-richok-ukrayiny-prychyny-ta-nasltdky/>

Про стан навколишнього середовища Хмельницької області у 2021 році. Регіональна доповідь. Департамент природних ресурсів та екології Хмельницької обласної державної адміністрації. URL: <http://surl.li/dbich>

Типи забруднень води та їх наслідки. URL: <https://www.akvantis.com.ua/ua/stati-i-obzory/tipy-zagryazneniya-vody-i-ih-posledstviya>

ЩОДО ПЕРЕГЛЯДУ ДЕРЖАВНИХ ОРІЄНТИРІВ ЕКОЗБАЛАНСОВАНОГО ТЕРИТОРІАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ

Повоєнне відновлення України потребуватиме перегляду генерального ландшафтної планування території держави з уточненням та оптимізацією нормативних показників територіального розподілу.

Викликане війною скорочення оброблювальних сільськогосподарських площ вочевидь є слушним моментом для зменшення загальної площі сільськогосподарських угідь (у вигляді оранок) і наближення структури сільськогосподарських земель до екозбалансованих нормативів країн ЄС. За даними Eurostat (online data code: lan_icv_oww) [3] на 2018 рік сільськогосподарські угіддя становили 39,1 % від загальної площі території ЄС (у тому числі оранки – 24,2 %). Найвищі частки оранок характерні для Данії (47,7 %) та Угорщини (43,5 %), а для більшості держав-членів ЄС орні землі становили від 15 % до 35 % від загальної площі. Натомість лісові землі і чагарники становили 46,8 % від загальної площі території ЄС (ліси – 41,1 %). Частка лісів та чагарників від 20,0 % до 30,0 % становила лише у Данії, Ірландії, Угорщини та Бельгії, а найнижчою була на Мальті (16,9 %) та в Нідерландах (16,8 %).

Наразі ЄС не має єдиного визначення лісу і спільної лісової політики, яка залишається переважно національною компетенцією [4]. Тим не менш, ЄС розробив Європейську лісову стратегію та підтримує дії, що впливають на ліси в ЄС та у третіх країнах. В «Основних засадах (стратегії) державної екологічної політики України на період до 2030 року» [1] зазначено, що для України «оптимальним, за європейськими рекомендаціями, є показник лісистості 20 відсотків», що ввижається непереконливим, оскільки лісистість країн ЄС, безпосередньо прилеглих до території нашої країни, коливається в межах від 22,5 % (Угорщина) до 40,1 % (Словакія). Зокрема, Румунія – 30,1 %; Польща – 31,0 %, а сусідні РБ і РФ – відповідно 43,2 % і 49,8 % проти 16,7 % в Україні (дані Всесвітнього банку «Forest area (% of land area)» станом на кінець 2020 року) [2].

У стратегії [1] зазначається, що «створення нових лісів не повинне здійснюватися шляхом заліснення унікальних степових ділянок, що також виглядає надмірно непрофесійно.

Прийнятий нещодавно ВРУ закон, який надає правового статусу самосійним лісам на землях сільськогосподарського призначення та орієнтовно дозволить збільшити площу лісів на 500 тис. га, безсумнівно сприятиме оптимізації територіального покриття.

Аналогічного узаконення потребують так звані «природні залишки» на території населених пунктів, які першочергово потерпають від експансії забудови, що сприяє фрагментації насаджень і зниженню екостабільності

територій. Вважають, що саме такі території є носіями максимальної кількості регулювальних екосистемних послуг, а їх зникнення призводить до непоправних наслідків, оскільки відтворити їх в урбосередовищі неможливо.

Крім того, у стратегії [1] вказується, що «основними причинами виникнення проблем у лісовій сфері є недосконалість системи управління та розвитку лісового господарства, відсутність правових та економічних механізмів, стимулювання запровадження природозберігаючих технологій...», що в такому переліку з поданою пунктуацією має неоднозначне тлумачення.

Потребує законодавчого підтвердження необхідність створення приміських зелених зон з переважанням лісових масивів навколо всіх поліських і лісостепових населених пунктів, у тому числі навколо малих міст. У багатьох із них роки Незалежності супроводжувалися забудовою міських парків і наразі, як правило, норма озеленення не досягнута. Тому вирішення рекреаційної функції можна було б перекласти зокрема й на приміські зелені насадження. Крім того, приміська зелена зона має включати захисні зелені насадження спеціального призначення, зокрема, навколо водойм і джерел, біоенергетичні плантації для задоволення потреб малих міст та укріплення їх стабільності.

Потребує перегляду концепція містобудівного розпланування міських територій. Останні події свідчать про недосконалість концепції компактного населеного пункту, яка сприймалася як синонім сталого розвитку й про необхідність її переосмислення. Місто має виглядати як цілісне паркове середовище, а окремі житлові масиви, квартали, житлові одиниці – бути відокремленими зеленими насадженнями.

Одночасно, слід передбачити пропорційне територіальне збільшення площі ПЗФ до нормативного Європейського рівня (30 %) із поступовим подальшим уточненням територій безпосередньо на місцях. Як відомо, наразі площа ПЗФ України становить лише 6,6 % загальної площі країни, тоді як частка таких земель держав - членів ЄС на 2021 рік становила 26,4 % (а не у середньому 21 % [1]) їх площі. Натомість у документі [1] вказується, що значно зросла загроза втрати зарезервованих та перспективних для подальшого заповідання цінних природних комплексів.

Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII: станом на 1.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 05.08.2022).

Forestry Statistics 2021: Chapter 1 Woodland Area & Planting. URL: https://cdn.forestresearch.gov.uk/2022/02/complete_fs2021_jvyjbwa.pdf (дата звернення: 05.08.2022).

Land cover statistics Category: Statistical article. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Special:WhatLinksHere/Category:Statistical_article (дата звернення: 05.08.2022).

Nègre F. 04-2022. The European Union and forests. URL: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/en/sheet/105/the-european-union-and-forests> (дата звернення: 05.08.2022).

Ільїн Л. В., д.геогр.н., професор; Ільїна О. В., к.геогр.н., доцент (Волинський національний університет імені Лесі Українки, м. Луцьк)

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОЗЕРНО-БОЛОТНИХ КОМПЛЕКСІВ

Успішне вирішення завдань розвитку водного господарства і впровадження заходів щодо раціонального використання та охорони водних ресурсів повинне ґрунтуватися на детальному аналізі тенденцій розвитку економіки і науки про водні ресурси та їх використання. Від наукового обґрунтування цих рішень і можливостей їх технічного втілення залежатимуть забезпеченість господарства водою і збереження навколишнього природного середовища (Водне, 2000)

На території Українського Полісся озерно-болотні комплекси (ОБК) являють собою один з найважливіших компонентів природного ландшафту і господарського резерву. Такий компонент біосфери, як болота – важливий водно-стоковий і кліматичний регулятор Полісся, зона поширення біотичного різноманіття, територія формування цінних ресурсів – торфу і сапропелю. Різко зросла в останні роки потреба в гідрологічній інформації щодо заболочених територій у зв'язку з обґрунтуванням оптимального регулювання водного режиму осушених земель і оцінкою впливу осушувальних меліорацій на водний режим.

Унікальні природні об'єкти (озера, болота та ін.) Прип'ятського регіону на північному заході країни (Західне або Волинське Полісся) у сучасних умовах потребують особливого вивчення (Болотний, 2003). Питанням інформаційного забезпечення приділяється особлива увага, оскільки практична значимість багатьох схем управління водогосподарськими комплексами значною мірою визначається наявністю, надійністю та формою надання вихідної інформації.

Важливою невирішеною проблемою у використанні боліт є наукове обґрунтування природокористування на озерно-болотних комплексах (ОБК), які являють собою природні системи різної складності, що включають озера, болота, схили місцевих вододілів, характеризуються спільним гідрологічним режимом і фізико-географічними процесами (Ільїна та ін., 2009). Поєднання природних чинників зумовило велику різноманітність ОБК у зв'язку з різноманітністю їх форм і розмірів, водно-стокових і гідрологічних умов, гранулометричного і мінерального стану літологічної основи та інших природних чинників. Геоморфологічні і морфометричні параметри ще більшою мірою збільшують різноманітність ОБК. Так, вони можуть різнитися ступенем заболоченості водозборів, співвідношенням площ озер і боліт у межах ОБК, співвідношенням об'ємів води в озерах і болотах, а також взаємним розміщенням озер і боліт у рельєфі. Відсутність достатніх наукових знань про ОБК та нерозуміння механізмів їх функціонування призвело до великих негативних впливів на

екосистеми озер та боліт.

Нами здійснене оцінювання ОБК у межах Волинської області, з'ясовано їх регіональні особливості та екологічні проблеми. Здійснена оцінка озерно-болотного фонду засвідчує, що вони займають 208278,9 га (10,3 % території області). Найбільші площі ОБК займають у Любешівському (53431,7 га, або 36,8 %), Шацькому (20925,6 га, або 27,6 %), Ратнівському (21472,8 га, або 14,9 %), Старовижівському (13453,8 га, або 12 %) та Камінь-Каширському (19221,6 га, або 10,9 %) районах (Puin et al., 2004).

Як правило, головну частку в ОБК становлять болота, лише в Шацькому адміністративному районі спостерігається переважання площі озер над площею боліт (озера – 6776,62 га, болота 5532,60 га). Болота займають у межах області 112024,01 га (заболоченість – 5,56 %). Найбільш заболоченим є Любешівський адміністративний район (19,5 %, або 28321,0 га), а найбільш заозереним Шацький – (8,9 % або 6676,6 га).

Аналіз фондових матеріалів свідчить, що освоєння вироблених торфовищ, як правило під сіножаті, виконувалося без достатнього наукового обґрунтування, без вивчення закономірностей і напрямків розвитку ґрунтових процесів. Сьогодні ці ділянки не використовуються за призначенням, повторно заболочуються, озалізнюються і окарбоначуються, заростають болотною, чагарниковою та деревинною рослинністю, що веде до виникнення кризових екологічних ситуацій, погіршення естетичної цінності ландшафтів і підтоплення лісових масивів на межі з ними. Очевидно, є доцільним проведення ренатуралізації таких ділянок під природні ландшафти (болота, водойми тощо).

Проведення широкомасштабних робіт (осушення, торфодобування), пов'язане з трансформацією і зміною природної ситуації, вже призвело до негативних наслідків, окремі з яких можуть набути чи вже набули незворотного характеру (деградація озер, зникнення болотних масивів тощо). Навіть часткова зміна водного режиму й інтенсифікація використання боліт та заболочених земель завжди призводить до радикальних і незворотних змін у розташованих там природних комплексах.

Зокрема, деякі масиви боліт, особливо мілкопокладових торфовищ, осушені без проектів і використовуються населенням під сіножаті як сільськогосподарські угіддя. Торф'яні масиви, що використовувалися для добування торфу на паливо, добриво та підстилку, і на сьогодні вироблені, повторно заболочуються. Недостатність коштів на технічну експлуатацію осушених земель призвела до замулення каналів і дренажних систем, заростання їх деревною рослинністю та розвитку процесів повторного заболочування на меліорованих ділянках. Рекультивація відпрацьованих для потреб промисловості і сільського господарства торфовищ виконана, як правило, не в повному обсязі, і, як наслідок, ці землі не можна використовувати під сіножаті. На цих ділянках проходять процеси повторного заболочування, вони є потенційним резервом збільшення площ боліт.

Названі негативні явища доповнилися наслідками Чорнобильської катастрофи – радіонуклідним забрудненням частини ОБК, що полягає в дуже

високих коефіцієнтах переходу радіонуклідних елементів в рослини, а звідти – в продукти харчування.

Для відпрацьованих торфовищ актуальним є ренатуралізація їх під природні ландшафти. Ренатуралізація може бути успішною і ефективною за умови точного визначення можливостей повернення озер і боліт до природного стану з одночасним відтворенням біотичного різноманіття та обґрунтування способів раціонального використання ОБК.

Незалежно від походження, внаслідок спільності фізико-географічних процесів у межах кожного ОБК антропогенна дестабілізація хоча б одного з компонентів обов'язково призводить до дестабілізації інших компонентів і усього комплексу в цілому. Невиправдані масштаби осушення боліт, нераціональне їх використання під просапні сільськогосподарські культури спричинили ряд негативних явищ і процесів (прискорену антропогенну мінералізацію і спрацювання торфових покладів, різке погіршення водорегулюючої біосферної функції болотних ландшафтів, винесення продуктів мінералізації і залишків агрохімікатів з дренажними водами і забруднення ними річок та інших водних об'єктів, пересихання, розпилення та вітрову ерозію торфу, вторинне озалізнення осушених торфовищ, погіршення гідрогеологічних умов прилеглих до боліт, зниження водорегулюючої і санітарної ролі, зникнення цілих асоціацій цінної болотної рослинності та ін.

З метою попередження негативних екологічних наслідків слід зберігати природний водно-стоковий режим усіх торф'яних родовищ, які входять до складу ОБК. Не менш важливим є збереження водності і чистоти озер, а також встановлення відповідного режиму природокористування на місцевих водозборах ОБК.

Для регіону необхідна повна еколого-виробнича інвентаризація всіх гідроморфних ландшафтів, оцінка їх сучасного стану і визначення першочерговості в проведенні ренатуралізації, реконструкції дренажних систем і систем водорегулювання, розширення природоохоронних об'єктів, обґрунтування місць видобутку торфу, сапропелів, урізноманітнення структури гідроморфних ландшафтів.

Болотний фонд Волинської області. Луцьк: Ініціал, 2003. 24 с.

Водне господарство в Україні / За ред. А.В. Яценка, В.М. Хорева. Київ: Генеза, 2000. 456 с.

Льїна О. В., Кукурудза С. І. Болотні геокомплекси Волині: Монографія. Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 242 с.

Pyin L.V., Pyina O.V. The lake-swamp complexes of Volyn Region. Lakes and artificial water reservoirs-functioning, revitalization and protection. Sosnowiec: University of Silesia, 2004. С. 71–76.

Кіпчач Ф. Я., к. геогр. н., ст. наук. спів-к (ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долишнього НАН України», м. Львів)

ПРИРОДНО-РЕСУРСНІ КОМПОНЕНТИ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ СФЕРИ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Львівська область охоплює територію 2 183,1 тис. га або 3,6 % до загальної площі України (Регіони України, 2020). Чисельність наявного населення на 1 січня 2022 року становила 2 478,1 тис. осіб (6,0 % до наявного населення України) (Населення..., 2022). Аналіз антрактивності природно-ресурсної компоненти області як головного чинника туристично-рекреаційного використання території, дозволяє встановити рівень забезпеченості природними ресурсами окремих областей Карпатського регіону й виокремити туристично-рекреаційні домінанти. Зазначимо, що розвиток туристично-рекреаційної сфери в області є потужним стимулятором таких галузей економіки, як лісове- і сільське господарство, будівництво, транспорт і зв'язок, виробництво товарів та їхнє споживання, санаторно-курортне лікування тощо. Це своєрідний каталізатор соціально-економічного розвитку регіону. У нашому випадку, *природні ресурси туристично-рекреаційної галузі* – це компоненти (елементи) природних геосистем (тіла, об'єкти, процеси, явища), їхні фізичні, хімічні й біологічні властивості, що використовують або можуть бути використані у міру вивченості та привабливості, як предмети споживання для задоволення туристично-рекреаційних потреб населення – лікування та оздоровлення, відпочинку і туризму. До них належать лікувальні та оздоровчі чинники багатоцільового призначення (ліси, поверхневі і підземні прісні води, лікувальні кліматичні місцевості ландшафтів), лікувальні речовини (мінеральні води, пелоїди, озокерит), а також рекреаційні властивості ландшафтів тощо. Їхнє геопросторове поширення є головним чинником спеціалізації та територіальної організації і розвитку різних видів туристично-рекреаційної діяльності, а також економічної ефективності та конкурентоспроможності.

За природно-ресурсною компонентою на території Львівської області нами виокремлено три підгрупи туристично-рекреаційної діяльності.

Санаторно-курортна діяльність. Природно-ресурсна атрактивність санаторно-курортної діяльності Львівської області представлена багатством дуже цінних родовищ гідромінеральної сировини. Державним балансом запасів станом на 2012 р. в області було нараховано 28 ділянок мінеральних підземних вод зі запасами 3,3 тис. м³/добу, у тім числі 10 ділянок столової води зі запасами 1,8 тис. м³/добу за категоріями А+В+С₁, а також 61 ділянку прісних вод із запасами 1 238,9 тис. м³/добу за категоріями А+В+С₁. Сьогодні мінеральні підземні води області представлені близько 60-ма родовищами із балансовими запасами 5,4 тис. м³/добу, з них 21 родовище експлуатують. Особливо

інтенсивно використовують мінеральні води (*бальнеотерапія*) Передкарпаття (курорти Трускавець, Моршин і Шкло), Бескидського крайового низькогір'я (Східниця і Верхнє Синьовидне) та Розточчя й Опілля (Немирів, Великий Любінь і Розділ. Видобуток мінеральних вод у 2007 році становив лише 1,1 тис. м³/добу (Іванов, 2018). Основними типами мінеральних підземних вод, що забезпечують або можуть забезпечувати функціонування курортів області є вуглекислі, сульфідні, залізисті, води з підвищеним вмістом органічних речовин (Нафтуса), кременисті, йодні, бромні та бромно-борні, йодо-бромні та йодо-бромно-борні (Головатий, 2018). Загалом в області функціонують сім бальнеологічних курортів, у тім числі п'ять (Трускавець, Моршин, Східниця, Великий Любінь і Немирів) загальнодержавного значення, які працюють на затверджених запасах мінеральних вод, а також один відомчий курорт (Шкло) та один курорт місцевого значення – Розлуч. Лідером у розвитку санаторних закладів і курортної інфраструктури та лікувально оздоровчим потенціалом є Трускавець. За умови поліпшення сучасної санаторно-курортної інфраструктури та вирішення екологічних проблем сьогодення можна поступово нарощувати лікувально-оздоровчий потенціал бальнеологічних курортів та надавати додаткові рекреаційні послуги як населенню України, так і населенню країн зарубіжжя. *Гідротерапія прісних вод* зумовлена лікувально-профілактичним зовнішнім застосуванням прісних підземних вод джерел, рідше поверхневих вод першого класу якості Карпатських озер і верхніх допливів (зворів) річок (ванни, душі, вологі обгортання, обливання, обтирання, компреси, процедури у басейнах і банях (сауна, парова баня тощо). У Львівській області ці води використовують переважно для пиття, прогнозні запаси яких становлять 3 644 тис. м³/добу а експлуатаційні, затвердженні Державною комісією України по запасах корисних копалин – 1 284,7 тис. м³/добу. Найкращі умови забезпечення прісними підземними водами мають Золочівський, Бродівський і Сокальський (частина запасів вод є забрудненими) райони, а найгірші – Турківський, Сколівський, Старосамбірський та Самбірський (Іванов, 2018). *Пелоїдотерапія* в області розвивається обмежено за рахунок незначного використання торфових і лікувальних грязей заторфованих водойм і торфовищ Великого Любєня, Шкла, Немирова і Моршина (Кукурудза, Трохимчук, Федунь, 1997). Найкраще вивчені Великолюбінське з балансовими запасами 204,6 тис. м³ за категоріями А+В+С₁ і Моршинське – з геологічними запасами 239 тис. м³. Розроблення лікувальних грязей проводили лише на Великолюбінському родовищі, де у 2007 р. було видобуто всього 3 м³ пелоїдів для потреб санаторію «Любінь Великий» (Іванов, 2018). Державний баланс *озокериту* (озокеритотерапія) враховує лише Бориславське родовище з промисловими запасами 113,67 тис. т за категоріями А+В+С₁. У 1995 році видобування *озокериту* було припинено, а нині копальні затоплені. *Лікувально-кліматичні* та *лікувально-профілактичні* послуги надають переважно санаторії (Безручко, 2018), які розміщені у місцевостях ландшафтів Передкарпаття (29) і Бескид, що спричинено наявністю бальнеологічних ресурсів, а також чотири в Опільських і три на Малому Поліссі.

Підгрупи туристично-лікувально-оздоровчої та туристично-відпочинкової діяльності. Природно-ресурсна туристично-рекреаційна атрактивність ландшафтного різноманіття території Львівської області є головним чинником розвитку туристично-лікувально-оздоровчої та різних видів туристично-відпочинкової діяльності. Окрім санаторіїв в області функціонує 6 пансіонатів, 125 готельно-відпочинкових комплексів (без врахування готелів м. Львів) і 67 туристичних баз і гірських притулків (Безручко, 2018). Найбільша кількість баз відпочинку та туристичних баз зосереджена у Сколівському районі – 38, у Дрогобицькому – 20, по 7 баз – у Стрийському районі та м. Львові, по 4 туристичні бази – у Турківському та Яворівському районах, у Сокальському – 3, по 2 – у Пустомитівському, Мостиському і Бродівському районах, по одній – у Городоцькому, Жовківському та Кам'янка-Бузькому районах. Пансіонати відпочинку зосереджені переважно у курортних населених пунктах, зокрема три у м. Трускавець (Дрогобицький район) та один – у м. Моршин (Стрийський район). Отже, *курортно-лікувальний та оздоровчий туризм* здебільшого орієнтуються на поєднання лікувально-оздоровчих (бальнеологічних ресурсів) та рекреаційних (ландшафтне біо- та гідрорізноманіття) послуг з метою відновлення та профілактики здоров'я. Ці два види туризму найбільш розвиваються у межах Передкарпатських і Бескидських гірських ландшафтах. Набагато менше – у Опільських (лісові, менше водні ресурси) та Центрально-Малополіських (водні, менше лісові ресурси). Дуже популярним видом відпочинку на водоймах поліських, опільських і подільських ландшафтів є плавання. Але у зв'язку із забруднення водойм і річок області для масового відпочинку і купання використовується незначна їхня кількість, переважно штучні водойми (ставки). *Спортивно-оздоровчий туризм* нині дуже швидко розвивається в гірських та передгірських ландшафтах. Тому особливу увагу необхідно зосередити на розвиток цього виду туризму у межах Подільських, Опільських і Поліських ландшафтах. *Маршрутно-пізнавальний і науковий туризм* охоплює подорожі з метою ознайомлення з ландшафтним різноманіттям регіону, а також вітчизняні та зарубіжні науково-дослідні експедиції й польові практики студентів з метою обстеження маловивчених природних місцевостей та об'єктів. Для розвитку *екотуризму* на території Львівської області (Екологічний паспорт..., 2021) функціонувало (крім заповідника «Розточчя») 391 територія та об'єкти природно-заповідного фонду, загальною площею 169 029,6899 га (7,74 % до площі області або 0,28 % від загальної площі України) у тім числі – 25 од. загальнодержавного значення, площею 74 706,82 га або 44,20 % до площі ПЗФ, або 3,42 % від загальної площі області та 366 од. місцевого значення, площею 94 322,8699 га або 55,80 % до площі ПЗФ, або 4,32 % до площі області. Сьогодні в області інтенсивно розвиваються *гірськолижний туризм* і *гірській зеленій туризм*, а рівнинним місцевостям ландшафтів приділяється менше уваги. Про це свідчить кількість готельно-відпочинкових комплексів (125) і баз відпочинку та турбаз (67). За даними Л. Безручка (2018) головним ядром гірськолижного туризму на Львівщині є Сколівський район. Тут розташовано сім гірськолижних центрів, зокрема:

Славськ, Плав'є («Плай»), Орявчик («Звенів»), Волосянка («Захар Беркут»), Сколе, Тисовець, Орів («Карпатські полонини»). Крім того, для відпочинку і ночівлі туристів у межах Бескидських ландшафтів побудовано 257 агроосель, Верховинських – 112 і Передкарпатських – 27. Це пов'язано з прагненням туристів на відвідування численних гірськолижних комплексів, отримання лікувально-оздоровчих бальнеологічних послуг, участю в екскурсіях гірськими місцевостями, в короткоденних турах у Закарпаття – відвідування «Долини нарцизів» і «термальних озер Закарпаття», святкування «Свята сиру і вина» тощо. Перспективними для розвитку *агротуризму* надалі залишаються ландшафти Малого Полісся, Лісостепу і Передкарпаття. Перспективними для розвитку туристично-відпочинкової діяльності в області є *мисливський, рибальський та екстремальний туризм*.

Туристично-рекреаційна атрактивність у Львівській області характеризується різноманітністю природних ресурсів для надання лікувально-оздоровчих і туристично-лікувально-оздоровчих та туристично-відпочинкових послуг. Це дуже важливо для розвитку туристично-рекреаційної діяльності в умовах конкуренції з надання природних туристично-рекреаційних послуг. Туристично-рекреаційними домінантами в підгрупах: а) *санаторно-курортної діяльності* визначено бальнеологічні ресурси – мінеральні й прісні підземні води, пелоїди (торфи), лікувально-кліматичне та лікувально-профілактичне використання місцевостей ландшафтів та їхніх компонентів. Необхідно відновлювати копальні видобування озокериту – якісного та цінного природного лікувального ресурсу; б) *туристично-лікувально-оздоровчої діяльності* – курортно-лікувальний туризм, оздоровчий туризм і спортивно-оздоровчий туризм; в) *туристично-відпочинкової діяльності* – гірськолижний туризм, маршрутно-пізнавальний і науковий туризм, екотуризм, мисливський та рибальський туризм. Перспективним для розвитку надалі залишаються агротуризм, лижний туризм у межах місцевостей рівнинних ландшафтів, а також екстремальний туризм.

Безручко Л. Використання природних компонентів для туризму // Львівська область: природні умови та ресурси : монографія / за ред. М. М. Назарука. Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. С. 476–488.

Головатий М. Бальнеологічні ресурси // Львівська область: природні умови та ресурси : монографія / за ред. М. М. Назарука. Львів : Видавництво Старого Лева, 2018. С. 462–475.

Екологічний паспорт Львівської області 2021: сайт: URL: <https://deplv.gov.ua/ekologichnyj-pasport/>.

Іванов Є. Корисні копалини // Львівська область: природні умови та ресурси : монографія / за ред. М. М. Назарука. Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. С. 86–116.

Іванов Є. Підземні води // Львівська область: природні умови та ресурси : монографія / за ред. М. М. Назарука. Львів : Видавництво Старого Лева, 2018. С. 224–229.

Кукурудза С. І., Трохимчук С. В., Федунь О. В. Бальнеологічні ресурси Передкарпаття як основа функціонування санаторно-курортної субгалузі. *Укр. геогр. журнал*. 1997. № 1. С. 35–38.

Населення України. Львівська область 2022 : стат. зб. URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/lvovskaya/>.

Регіони України 2020 : стат. зб. Ч. І. / ред. Ігор Вернер. Київ, 2020. URL : https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/12/Reg_UI.pdf.

Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, **Колодич В. В.**, студ. 2 курсу спец. «Екологія» (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВПЛИВ АВТОТРАНСПОРТУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ У ВЕЛИКОМЕЛЯНСЬКІЙ ОТГ

Аналіз впливу продуктів роботи транспорту на навколишнє середовище показав, що хімічне та шумове забруднення має величезний негативний вплив на здоров'я людини і клімат. Викиди оксиду вуглецю, діоксиду вуглецю, оксидів азоту, двоокису сірки, озону, бензолу, а також дрібнодисперсійних твердих часток в повітря призводять до збоїв в роботі дихальної, серцево-судинної та нервової систем людини. Шум, вироблений транспортом, провокує виникнення проблем із нервовою системою і веде до погіршення роботи серця. Все це говорить про необхідність вжиття заходів щодо поліпшення екологічної ситуації в містах, зокрема через застосування політики сталого розвитку транспортних систем.

До початку пандемії на Covid-19 в Україні до 50% всіх викидів шкідливих викидів належало автомобільному транспорту. Крім забруднення повітря, транспорт є джерелом приблизно 12% викидів парникових газів в Україні, що спричиняють зміну клімату. У країнах із вищим ВВП на душу населення частка викидів від автотранспорту ще вища, тож з економічним розвитком Україна може очікувати подальшого збільшення викидів від авто.

Впродовж останніх десяти років кількість автотранспорту у мешканців Великоомелянської ОТГ збільшилась втричі, також великий тиск на атмосферне повітря чинить автотраса яка з'єднує м. Рівне та с. Дядьковичі. В більшості мешканців автотранспорт старше 5-10 років, переважно це вживані автомобілі з ЄС. Також, розвиток сільського господарства призвів до збільшення кількості тракторів. Це, в свою чергу призводить до збільшення концентрації СО в атмосферному повітрі.

Дослідження кількості автотранспорту ми проводили о 8⁰⁰, 13⁰⁰, 18⁰⁰ та 20⁰⁰ на будні та у вихідні дні. Облік здійснювали на вулицях Шевченка, Рольщикова, Тиха, Паркова, Дубенська. Розрахувавши усередненні значення ми визначили, що найбільше навантаження становить на 13⁰⁰ та 18⁰⁰ години. Найбільша кількість автотранспорту зафіксована по вулиці Шевченка, адже вона є транзитною між м. Рівне та с. Дядьковичі (рис. 1).

Як видно, з рисунку найбільший об'єм забруднюючих речовин ми можемо простежити по вул. Шевченка та вул. Дубенська, дещо менший по вул. Рольщикова та вул. Паркова. Середньодобовий показник СО на території Великоомелянської ОТГ становить 39,3 мг/м³.

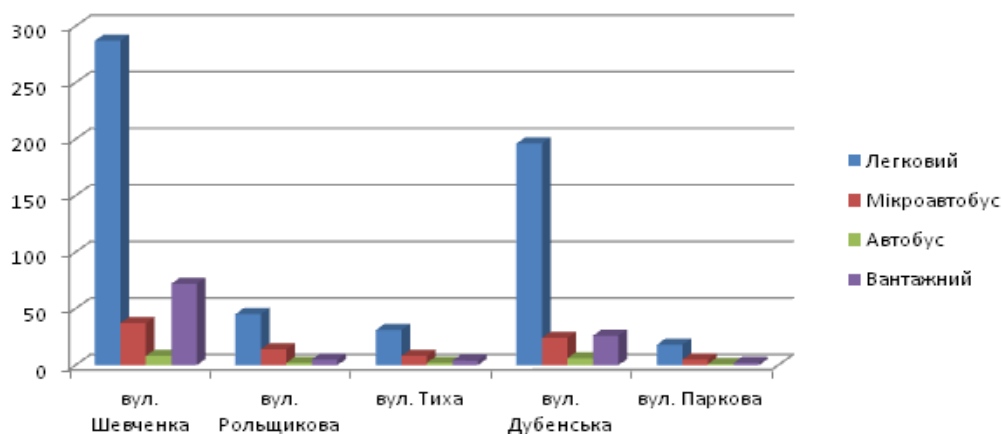


Рисунок 1. Завантаженість автотранспортом території Великоомелянської ОТГ

Отримавши кількість автотранспорту ми провели розрахунок викидів СО в атмосферне повітря на території Великоомелянської ОТГ (рис. 2).

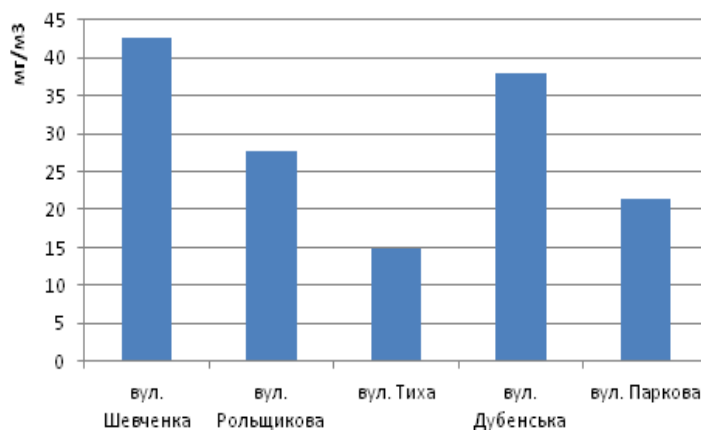


Рисунок 2. Розрахований об'єм викидів СО в атмосферу

На підставі проведених досліджень можна стверджувати, що основним джерелом забруднення атмосферного повітря в с. В.Омеляна є автотранспорт. Найбільша частка серед типів автотранспорту належить легковим автомобілям. Висока завантаженість спостерігалась на вул. Шевченка та вул. Дубенська, що є транзитними до с. Дядьковичі та траси Т-18-06 Рівне-Млинів. Також досить серйозну проблему становлять середньовантажні автомобілі, яким належить основна маса шкідливих речовин, а також спричинене шумове забруднення. Небезпека від забруднення атмосферного повітря може спричинити досить вагомні наслідки у поширенні хвороб дихальної системи серед дітей та підлітків, адже по вул. Соборна розміщені Великоомелянський ліцей, дитячий садок та дитячий майданчик. Тому вважаємо за доцільне продовжити дослідження та встановити залежність між захворюваннями дихальної системи населення та кількістю автотранспорту. А також запропонувати ряд відновних заходів із покращення стану атмосферного повітря.

Колодійчук І. А., д.е.н., с.н.с. (Державна установа «Інститут регіональних досліджень ім. М. І. Долішнього НАН України», м. Львів)

ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ СФЕРИ РЕГІОНУ

Екологічні чинники, як правило, пов'язані з деструкційними впливами на конкурентоспроможність туристично-рекреаційної сфери регіону. Будь-який рівень забруднення атмосферного повітря, води, ґрунтів тощо є загрозою стабільній діяльності суб'єктів господарювання досліджуваної сфери на перспективу. Навіть незначні відхилення від заданих нормативних показників за низького рівня проведення природоохоронних заходів в умовах економічної кризи зумовлюють непередбачувані наслідки. Особливо чутливим до екологічного стану навколишнього природного середовища є туризм [Кіпчач, 2008]. З іншого боку, як засвідчує практика, діяльність туристично-рекреаційної сфери також погіршує екологічні чинники, зокрема через покращення туристично-рекреаційної дестинації (будівництво доріг, тунелів, житлової інфраструктури тощо). Найвідчутнішим такий вплив простежується у регіонах, де туристично-рекреаційна сфера та суміжні галузі, що забезпечують її функціональність, розвиваються швидкими темпами, або ж обсяги їхніх послуг є масштабними через потужні лікувально-оздоровчі ресурси, які використовують впродовж значного періоду часу. Екологічні показники для рекреаційно-туристичних об'єктів спільної дестинації є однаковими, натомість вплив кожної на довкілля диференційований.

Визначення екологічної складової конкурентоспроможності туристично-рекреаційної сфери містить дві головні умови: *перша* – це вибір пріоритетних ознак оцінювання туристично-рекреаційної дестинації, *друга* – вибір системи заходів стабілізації й покращення стану довкілля у її межах. За таких умов рівень екологічної компоненти визначають тими найсуттєвішими екологічно несприятливими процесами і явищами, які закономірно призвели до актуальності екологічних проблем довкілля. Залежно від цих причин варіації покращення стану довкілля будуть індивідуальними для кожного окремого регіону чи населеного пункту, в межах яких відбувається туристично-рекреаційна діяльність. На підставі відбору найбільш пріоритетних та інформативних показників можна провести обґрунтований поділ територій за екологічною складовою конкурентоспроможності туристично-рекреаційної сфери регіону. Використана інформація повинна забезпечувати всебічну оцінку туристично-рекреаційної дестинації на основі дослідження найсуттєвіших екологічно несприятливих процесів і явищ, бути об'єктивною й достовірною, уможливити переведення показників в стандартизований масштаб для їхньої порівняльності. Такий підхід дає змогу досліджувати процеси не тільки у сучасному хронометричному зрізі, а й будувати ряди динаміки, виявляючи певні

тенденції та закономірності просування до сталого розвитку регіону за цією компонентою.

Дослідження екологічної компоненти потребує багатовимірного комплексного підходу, зокрема, одночасного врахування впливу багатьох антропогенних (зрідка природних) чинників. Серед найсуттєвіших екологічно несприятливих процесів та явищ, які спричинюють загострення екологічних проблем у туристично-рекреаційній сфері регіонів України, а, отже, знижують рівень її конкурентоспроможності, можна визначити такі: забруднення атмосферного повітря викидами шкідливих речовин від стаціонарних (підприємств) і пересувних (автотранспорту) джерел; забруднення природних поверхневих водних об'єктів скидами неочищених або недостатньо очищених зворотних вод; екологічно неприпустиме сільсько- та промислового господарське освоєння земель; забруднення довкілля відходами. До основних екологічних загроз конкурентоспроможності туристично-рекреаційної сфери регіону відносять антропогенне навантаження на територію, зростання ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характерів (через відсутність чи зношеність очисних споруд, неправильний збір та утилізацію твердих побутових відходів тощо), нераціональне, виснажливе використання мінерально-сировинних природних ресурсів, погіршення екологічного стану водних басейнів та зниження якості води.

Тож першочергові зусилля мають бути спрямовані на: послідовну екологізацію усіх ланок суспільного виробництва з екологічно спрямованою структурною перебудовою лісо- та сільськогосподарського виробництва, економіки, зниження енерго- та ресурсоемності промислового виробництва, зменшення антропогенного навантаження на довкілля та екологічної реабілітації й ренатуралізації антропогенної ландшафтної сфери держави; повне уловлення викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних і пересувних джерел забруднення; припинення скиду неочищених або недостатньо очищених стічних вод у природні поверхневі та підземні водні об'єкти; проведення диференціації земельних угідь за еколого-технологічними групами і формування їхньої структури та просторового розміщення (смугового або контурного) відповідно до природної морфологічної структури ландшафтних систем з урахуванням особливостей господарського використання території як єдиного цілого; проведення паспортизації та створення ефективної системи управління режимом поверхневих і підземних вод; поступову реабілітацію земельних угідь, забруднених радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС, важкими металами і пестицидами; забезпечення передумов для перероблення та утилізації відходів із залученням сучасних прогресивних технологій; створення сталих ландшафтно-екологічних систем за принципом відновлення природних ресурсів і підсилення процесів їхньої саморегуляції шляхом розширення площі екологічно стабільних земельних угідь (багаторічних насаджень, пасовищ, сіножатей, чагарників, лісосмуг, лісів і боліт) завдяки використанню малопродуктивних земель.

Комелькова О. С., викладач, спеціаліст вищої категорії, Бедунков Г. В., студент 4-го курсу (ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж» Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ У БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

Будівельна галузь є потужним споживачем ресурсів. Половина цих ресурсів припадає на нерудні корисні копалини, які можуть бути замінені переробленими відходами (ОЕСД, 2018). Даний погляд набуває все більшу зацікавленість суспільства у розрізі розвитку економіки замкнутого циклу, адже повторне використання відходів є ефективним рішенням щодо збереження ресурсів та скорочення обсягів побутового сміття.

Наприклад, будівельна галузь постійно розглядається як багатоваріантне ефективне рішення проблеми пластикових відходів. Наявна чимала кількість досліджень щодо використання відходів пластику при виробництві бетону в якості пластикових заповнювачів (для заміни натуральних заповнювачів) та пластикових волокон (в якості армування в фібробетоні). Відомі дані, які свідчать про те, що на властивості свіжого та застигнутого бетону може негативно впливати включення пластикових заповнювачів. Але, вони можуть виявитись корисними при ремонті пошкодженого бетону, збірного залізобетону, компонентів, які пов'язані з транспортуванням (наприклад, панелі мостів, роздільних огорож та залізничних шпал), а також у морському будівництві (Siddique et al, 2008). Широкий огляд використання пластику в бетоні підтверджує, що введення пластмас у якості заповнювачів бетону чинить негативний вплив на зручність його вкладання, міцність на стиснення, щільність, міцність на розтягування при розщепленні, модуль пружності, усадку, міцність на згинання, водопоглинання, проникність іонів хлоридів, шпаруватість та карбонізацію. Однак, введення пластику значно покращує пластичність бетону. Використання волокон не чинить негативного впливу на щільність бетону через їх незначний об'ємний відсоток. Навпаки, вони покращують властивості бетону при стисненні, розтягуванні та розколюванні, міцності на згинання та усадку (Гу та Озбаккалоглу, 2016).

Для заміни заповнювачів у бетоні часто також використовуються і відходи скла. Перероблене скло також застосовується на фасадних елементах для поліпшення архітектурних аспектів. Ще одним перспективним напрямком використання переробленого скла є будівництво пористих дорожніх покриттів. Такий тип дорожнього покриття зменшує ефект тепла міського острова за рахунок збільшення відбиваючих властивостей скла (Фердоус та ін., 2021).

У самій же будівельній галузі постійно зростає попит на гумову крихту. Зокрема, використання крихти зношених автомобільних шин у бетоні є не лише екологічно виправданим рішенням, а також забезпечує альтернативне вирішення

проблеми обмежених ресурсів природного піску. Включення гумової крихти може впливати на поведінку бетону завдяки їх унікальним властивостям. Гумові частинки зменшують щільність бетону, оскільки вони легші за натуральні заповнювачі. Зі збільшенням вмісту крихти може зменшуватися теплопровідність бетону, що добре підходить для будівель у холодних регіонах, адже такий бетон проводить менше теплової енергії та зберігає тепло будівлі. Гумова крихта також є відмінним матеріалом для підвищення удароміцності та демпфуючих властивостей бетону. Оскільки гума може поглинати звук або зменшувати шум завдяки своїм ефективним акустичним властивостям (здатність поглинати вібрацію або, іншими словами, звук), бетон з її домішками є затребуваним матеріалом при будівництві автомагістралей. Однак, зі збільшенням вмісту гумової крихти зростає їх внутрішнє тертя і як наслідок, у знижується плинність бетону та зручність його вкладання (Ісса та Салем, 2013).

Доволі цікавим рішенням є використання відпрацьованих шин для будівництва підпирних стінок з ґрунту коли шини заповнюються ґрунтом або щебнем. Цей тип стінової системи має добрий дренаж і значну стійкість порівняно зі звичайною стіновою системою в умовах нестабільного ґрунту (Хазаріка та Фукумото, 2016). Компанія Tire Stewardship Australia (TSA) розробила високоефективну систему композитних панелей, в якій використовуються зношені шини, затиснуті між високостійкими залізобетонними збірними панелями. Ця модульна стінова система може використовуватися для звукових бар'єрів, підпирних стін, укриттів від циклонів, морських та вибухових стін і навіть протиударних бар'єрів для гоночних трас.

Наведені приклади є лише окремими прикладами широких можливостей використання перероблених відходів у будівельній галузі. Цілком очікувано, що в найближчому майбутньому подібні стратегії поводження з відходами стануть широко впроваджуваними, але для цього вже зараз необхідні спрямовані інвестиції та розширення відповідних напрямків досліджень.

Gu L., Ozbakkaloglu T. Use of recycled plastics in concrete: A critical review. *Waste Management*. 2016. Vol. 51. P. 19–42. URL: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.03.005> (date of access: 15.08.2022).

Hazarika H., Fukumoto Y. Sustainable Solution for Seawall Protection against Tsunami-Induced Damage. *International Journal of Geomechanics*. 2016. Vol. 16, no. 5. URL: [https://doi.org/10.1061/\(asce\)gm.1943-5622.0000687](https://doi.org/10.1061/(asce)gm.1943-5622.0000687) (date of access: 11.09.2022).

Issa C. A., Salem G. Utilization of recycled crumb rubber as fine aggregates in concrete mix design. *Construction and Building Materials*. 2013. Vol. 42. P. 48–52. URL: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.12.054> (date of access: 10.08.2022).

OECD. RE-CIRCLE: resource efficiency and circular economy. URL: <https://www.oecd.org/environment/waste/recircle.htm> (date of access: 06,09,2022).

Recycling of landfill wastes (tyres, plastics and glass) in construction – A review on global waste generation, performance, application and future opportunities / W. Ferdous et al. *Resources, Conservation and Recycling*. 2021. Vol. 173. P. 105745. URL: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105745> (date of access: 27.08.2022).

Siddique R., Khatib J., Kaur I. Use of recycled plastic in concrete: A review. *Waste Management*. 2008. Vol. 28, no. 10. P. 1835–1852. URL: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2007.09.011> (date of access: 14.08.2022).

Копилець Є. В., канд. пед. н., заступник директора з навчально-виховної роботи (Комунальний заклад «Полтавський обласний центр національно-патріотичного виховання, туризму і краєзнавства учнівської молоді Полтавської обласної ради», м. Полтава)

«ЕКОЛОГІЧНЕ КРАЄЗНАВСТВО (ЗНАВЦІ ЕКОЛОГІЧНОГО КАЛЕНДАРЯ)» – НОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА З ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Продуктивним підходом до екологічної освіти учнівської молоді є організація освітнього процесу з опорою на вивчення дат екологічного календаря.

Як зазначають дослідники, екологічний календар сформувався в основному за останні півстоліття, його дати покликані привернути увагу суспільства до нагальних екологічних проблем та сформувати повагу до природи.

Прикладом вдалої спроби систематизувати інформацію про екологічні дати року для використання в освітньому процесі є роботи І.М. Санковської (Санковська, 2013; Санковська, 2014; Санковська, 2017).

Нами розроблено навчальну програму з позашкільної освіти туристсько-краєзнавчого напрямку, яка базується на датах екологічного календаря (Копилець, 2022).

Навчальну програму «Екологічне краєзнавство (Знавці екологічного календаря)» затверджено наказом Департаменту освіти і науки Полтавської обласної військової адміністрації від 23.08.2022 № 136, тож її можуть використовувати керівники гуртків закладів позашкільної освіти Полтавщини.

Програма основного рівня розрахована насамперед на опанування вихованцями молодшого та середнього підліткового віку і передбачає навчання упродовж одного року.

На опрацювання навчального матеріалу кожного року відводиться 216 годин, які розподілені на два блоки: власне «Екологічне краєзнавство» (166 год.) та «Туристсько-спортивна та фізична підготовка» (50 год.).

Метою навчальної програми є набуття особистістю компетентностей у процесі занять екологічним краєзнавством з опорою на вивчення екологічних дат року.

Основні завдання програми полягають у формуванні низки компетентностей: пізнавальної (уміння вивчати екологічні особливості рідного краю, екологічно доцільно використовувати природні ресурси, особистісно сприймати об'єкти дослідження, досліджуваний матеріал), практичної (уміння забезпечувати власну безпечну та екологічно доцільну життєдіяльність у польових умовах, здійснювати прості екологічні дослідження на місцевості та систематизувати їх результати), творчої (уміння та навички підготовки краєзнавчо-пошукових робіт, природоохоронних заходів, соціальної (набуття

досвіду участі в екологічних, туристсько-краєзнавчих масових заходах, здатність до співробітництва, соціальна активність, володіння культурою спілкування, свідоме ставлення до власної безпеки та безпеки оточення, формування позитивних якостей емоційно-вольової сфери).

Зміст навчальної програми включає ознайомлення з поняттями «край», «рідний край», «екологічне краєзнавство», джерелами знань та методами досліджень в екологічному краєзнавстві, основними формами туристсько-краєзнавчої роботи, туристсько-краєзнавчими можливостями Полтавщини, опанування правил безпеки життєдіяльності під час занять гуртка, туристсько-краєзнавчих мандрівок.

Під час вивчення тем з екологічного краєзнавства вихованці мають опанувати матеріал щодо взаємодії людства і природи в історичній ретроспективі (поняття «природні умови», «природні ресурси», «природокористування»; вплив природних умов на розвиток суспільства, особливості природокористування та ставлення людини до довкілля у різні історичні часи; народні природничі знання, їхня тісна пов'язаність із духовним життям українців; сутність фенологічних спостережень, фенологічні спостереження та народний хліборобський календар; раціональне та нераціональне природокористування; екологічні проблеми у різні історичні часи; поняття «цінності природи»), фізико-географічного положення свого краю, типових природних комплексів Полтавщини.

Після вивчення поняття про екологічний календар та історії появи перших екологічних дат вихованці ознайомлюються із тематично систематизованими екологічними датами:

- зі збереження біологічного різноманіття,
- зі збереження навколишнього середовища,
- з енергозбереження, зі збереження місць існування,
- зі сталого розвитку,
- з глобальних загроз,
- із правового захисту.

Оскільки у навчальній програмі дати згруповані за темами, а в екологічному календарі вони розташовані вроздріб, у програмі поєднано лінійний та концентричний підходи до структурування матеріалу, а керівник гуртка під час календарно-тематичного планування самостійно визначає, які екологічні дати впродовж навчального року обрати опорними для засвоєння матеріалу тієї чи іншої теми. Це певною мірою ускладнює користування програмою, фактично наближує її до модельної.

Логічним завершенням блоку екологічного краєзнавства є тема «Взаємопов'язаність природи, населення і господарства.

Геоекоекологічна ситуація у краї» (заселення Полтавщини впродовж історичного часу; вплив природних умов краю на систему розселення, традиційний тип житла, промисли та галузі господарства; природа краю у культурі та мистецтві; кількість, статева та вікова структура населення краю,

свого населеного пункту, динаміка кількості населення міста (села) в ретроспективі; загальна характеристика зайнятості населення та господарства краю, свого населеного пункту; зміна компонентів природи і ПК в цілому під впливом діяльності людини: огляд за історичний період, констатація сучасного стану; прості методики екологічного моніторингу; охорона природи на Полтавщині).

З огляду на специфіку туристсько-краєзнавчого напрямку позашкільної освіти, навчальною програмою також передбачено опанування тем, покликаних забезпечити:

- безпечну життєдіяльність учасників туристсько-краєзнавчих мандрівок (правила санітарії та гігієни, домедична допомога);
- туристський побут;
- організація харчування у польових умовах);
- туристсько-спортивну підготовку (орієнтування на місцевості);
- топографічна підготовка;
- туристське спорядження;
- техніка туризму;
- загальну та спеціальну спортивну підготовку вихованців.

Програма передбачає варіативність як дидактичних принципів, так і методів навчання, спрямованих на формування творчої особистості. На заняттях гуртка варто застосовувати різноманітні методи навчання залежно від віку та індивідуальних особливостей вихованців. Особливо продуктивним є інтерактивне навчання. Слід використовувати різноманітні засоби навчання: мультимедійні засоби, колекції, картографічний матеріал та ін. У методичному арсеналі, пропонуваному до ознайомлення з датами екологічного календаря, фігурують вивчення рослинності та рослинного світу Полтавщини за ілюстраціями, гербарними зразками, усною народною творчістю, перегляд тематичних відеоматеріалів та їхнє обговорення, інтерактивні вправи, екологічні ігри, екскурсії, зустрічі з представниками місцевої влади, громадських екологічних організацій, активістами зоозахисних громадських організацій, природоохоронні заходи тощо.

Важливу роль відведено формуванню у вихованців практичних навичок. Екскурсії та практичні заняття є обов'язковими та необхідними складовими освітнього процесу. Вони передбачають створення умов для наближення змісту тем до реального життя. Під час проведення практичних занять доцільно надавати перевагу зорієнтованим на конкретний результат дослідженням та пошуковій роботі. Навчальною програмою передбачено підготовку та здійснення туристсько-краєзнавчих мандрівок, підготовку до зльотів та змагань та участь у них, участь у конкурсах, природоохоронних акціях тощо.

Для закріплення та реалізації набутих вихованцями за навчальний рік знань, умінь та навичок влітку передбачено проведення кількадечної туристсько-краєзнавчої експедиції (поза сіткою навчальних годин). За об'єктивної

відсутності умов для її проведення (карантинні обмеження, обмеження в умовах воєнного стану) її можна замінити на одноденну експедицію або на виконання групових чи індивідуальних проєктів за тематикою програми.

Сформульований після змісту навчальної програми прогнозований результат розкриває, що вихованці гуртка повинні знати і уміти, який досвід вони повинні набути у підсумку. Перевірку сформованості компетентностей вихованців можливо здійснювати під час проведення практичних занять у формі змагань, вікторин, конкурсів, виконання творчих завдань тощо.

Керівник гуртка в установленому порядку може вносити зміни до розподілу навчального часу на вивчення окремих тем програми з урахуванням рівня підготовки, віку, інтересів вихованців, стану матеріально-технічної бази закладу. Крім того, з огляду на варіативність можливостей відзначення екологічних дат року, їхню значну кількість керівник гуртка може використати запропоновану навчальну програму для створення на основі її структури програми на кілька років навчання.

Перелік рекомендованої літератури, наведений наприкінці навчальної програми, уміщує понад 30 публікацій – як методичні видання, тиражовані типографським способом, так і Інтернет-ресурси.

Таким чином, навчальна програма «Екологічне краєзнавство (Знавці екологічного календаря)» поєднує вивчення особливостей довкілля своєї місцевості, взаємодії людини і природи у рідному краї із вивченням дат екологічного календаря, що дає змогу розглядати екологічні процеси та явища як на місцевому, локальному рівні, так і в глобальному контексті. Маємо надію, що програма стане у пригоді освітянам-позашкільникам Полтавщини. У 2022-2023 навчальному році за нею вже почав працювати гурток екологічного краєзнавства Комунального закладу «Полтавський обласний центр національно-патріотичного виховання, туризму і краєзнавства учнівської молоді Полтавської обласної ради».

Копилець Є.В. Екологічне краєзнавство (Знавці екологічного календаря): навчальна програма з позашкільної освіти туристсько-краєзнавчого напрямку. Полтава, 2022. 16 с. URL: <https://www.poltavatourcenter.pl.ua/images/documents/metod/programy/ecolog-kraezn-program-2022.pdf>

Санковська І.М. Екологічний календар: методичний посібник для вчителів та класних керівників. Кіровоград: Імекс-ЛТД, 2014. 28 с.

Санковська І.М. Екологічні дати року: методичні рекомендації для вчителів та класних керівників. Київ, 2013. 42 с.

Санковська І.М. Екологічні дати року: методичні рекомендації для вчителів та класних керівників. Київ: ТОВ «Людопринт-Україна з іноземними інвестиціями», 2017. 56 с.

Коробейникова Я. С., к.геол.н., доцент (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу)

ЗАЛІЗИСТІ ВОДИ ВИТВИЦЬКОЇ ОТГ ЯК РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНИЙ РЕСУРС

Актуальність тематики досліджень визначена необхідністю наукового обґрунтування ресурсокористування в новоутворених об'єднаних територіальних громадах України, які володіють управлінською та економічною самостійністю в рамках децентралізації. Україна має доволі низьку долю в структурі світової туристичної галузі (менше 2 %), хоча є одна з провідних країн у Європі за забезпеченістю цінними природними та історико-культурними ресурсами [1]. До 2020 року спостерігалось зростання як доходів від туризму, так і кількості туристів, проте ці показники в абсолютному вираженні порівняно з розвинутими країнами залишаються дуже низькими. Галузь туризму в Івано-Франківській області розвивалася відповідно до сучасних світових трендів розвитку туристичної галузі та вкрай нерівномірно [2,3].

В Україні відбувається процес децентралізації, який супроводжується різними інституційними, управлінськими, ресурсними викликами. Сформовані територіальні громади є різними за ресурсним потенціалом та соціально-економічним станом. Практично всі утворені місцеві громади Івано-Франківської обл. туризм вважають як перспективний напрям розвитку територій, проте, більшість громад не володіє інформаційною базою та відповідними методиками, які дозволятимуть реалізовувати туристичні проекти [4]. Тому актуальним завданням наукової спільноти є підведення наукової основи щодо перспективних напрямків розвитку об'єднаних територіальних громад, розроблення науково-методичних інструментаріїв щодо розвитку об'єднаних територіальних громад та пошук напрямків збалансованого, екологічно безпечного ресурсокористування в їх межах.

Традиційно у Західній Україні розвивається рекреаційний туризм як подорожування людей і з метою зайняття рекреаційною діяльністю, що передбачає відновлення фізичних і психологічних сил через активний відпочинок, оздоровлення шляхом поєднання помірних фізичних навантажень і сприятливого впливу навколишнього середовища, профілактикою хвороб природними чинниками (кліматом, мінеральними водами, лікувальними грязями). Серед найбільш популярних видів рекреаційної діяльності: прогулянково-споглядальна рекреація; курортне оздоровлення; прийняття повітряних і сонячних ванн; купання. Найбільш відомі курорти цієї території - Трускавець, Моршин, Східниця, Шаян, Кваси, Поляна тощо.

Витвицька територіальна громада в Івано-Франківській області сформована з 9 сіл на заході Івано-Франківської області, недалеко від курортів Моршин та Трускавець. Вона утворена у 2016 році та характеризується низьким рівнем

економічного розвитку, відсутністю виробничої інфраструктури [5]. На території громади відсутні промислові об'єкти значних розмірів і це сприятиме розвитку рекреаційної діяльності. На основі аналізу відомих літературних джерел нами сформована база даних туристичних ресурсів Витвицької територіальної громади, які об'єднані у групи історико-культурних, інфраструктурних та природних туристично-рекреаційних ресурсів [6]. Близькість ОТГ до всеукраїнських курортів дозволило висунути припущення про наявність рекреаційних ресурсів території, в тому числі і мінеральних вод .

Історичні джерела твердять, що у 17- 18 ст. на території села Витвиці діяла доменна піч для виплавки заліза. Ці дані, а також візуальні обстеження деяких джерел, що містили характерні, «ржаві» патьоки, дозволили нам припустити наявність тут вод з підвищеним вмістом заліза. Як відомо, такі води належать до мінеральних вод з цінними рекреаційними характеристиками. Залізо, як хімічний елемент, є необхідним і обов'язковим елементом для функціонування і забезпечення діяльності всіх живих організмів. Жива речовина активно регулює геохімічну міграцію атомів. Загальна концентрація та форми сполук заліза, що мігрують на поверхні Землі залежать від геологічних особливостей водозбірної площі , характеру водообміну і інших природних факторів. Особливістю кругообігу заліза є його надходження у вигляді розчинних солей Fe^{2+} та в комплексах з гуматами. На глибині 50м міститься в середньому до $20mg \setminus m^3$ заліза (Fe^{2+} Fe^{3+})у вигляді неорганічних і органічних сполук. При тривалому нагріванні даних вод, на стінках нагрівачів утворюються характерні сполуки тривалентного заліза (типу Fe_2O_3 , $FeOOH$), які підтверджують наші висновки про високий вміст заліза у досліджуваних зразках природних вод (рис. 1).



Рисунок 1. Фрагменти накипу, утвореного на стінках водонагрівача в одній із садиб с. Витвиці

Хімічний аналіз вмісту заліза в 3 досліджуваних зразках показав високий його вміст (перевищення значень досягає у 4,3 рази) (таблиця 1). Виходячи з цього, такі води можна віднести до залізистих вод, які є доволі унікальними мінеральними водами для України. Перевищення значень вмісту заліза

практично у всіх відібраних пробах свідчать про необхідність детального вивчення вод з метою виявлення наявності лікувальних концентрацій заліза в них.

Таким чином, визначені значення вмісту заліза в природних водах території Витвицької ОТГ дозволяють стверджувати можливість розвитку тут рекреаційного туризму. Наявність у воді йонів заліза, які мають важливе значення для організму людини, в оптимальній концентрації, само по собі є позитивним. Важливим аспектом їх використання з точки зору ефективності засвоєння є співвідношення у них форм дво- і трьохвалентного заліза. Наступним етапом досліджень є виявлення кореляції різних по валентності форм заліза у водах та показником окисно-відновного потенціалу (ОВП). Відомі дослідження, де визначались значення ОВП в різних курортних водах України в той час як такі дослідження не проводились на Прикарпатті. Вважається, що відновне середовище у воді (менше значення ОВП) більш сприятливе для людського організму. Наявність у воді $Fe^{=2}$ створює відновне середовище, що приводить до зниження ОВП який зв'язують із лікувальним ефектом на відомих курортах. Значення рівня ОВП ще не входить до переліку обов'язкових показників якості питної води, а такі дослідження розширюють розуміння його значення та кореляцію із співвідношенням йонів двох та трьохвалентного заліза.

UNWTO Annual Report 2017: URL: <https://www.eunwto.org/doi/book/10.18111/9789284419807> (дата звернення 16.09.2019 року).

2. Результати соціологічного дослідження туристичної індустрії в Івано-Франківській області у 2018 році: URL: <http://www.if.gov.ua/files/uploads/%D0%A0%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8.pdf> (дата звернення 15.03.2019 року).

3. Коробейникова Я.С. Проблеми диверсифікації туристичних потоків у Івано-Франківській області. Індустрія туризму і сфера гостинності в Україні: сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку : матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції з нагоди 10-ої річниці створення кафедри туризму та готельного господарства у Східноєвропейському національному університеті імені Лесі Українки, м. Луцьк, 27 вересня 2018 р.) / відпов. ред. Л. В. Ільїн. Луцьк : ПП Іванюк В. П., 2018. С.29 – 32.

4. Берданова О., Вакуленко В. Стратегічне планування місцевого розвитку. Практичний посібник. Швейцарсько-український проект "Підтримка децентралізації в Україні –DESPRO. К.: ТОВ "Софія-А", 2012. 88 с.

5. Офіційний сайт Долинської районної державної адміністрації. URL: <http://.gov.if.ua> 1 /dolynska/ua/

6. Коробейникова Я.С. Алгоритм формування проектних пропозицій туристичного спрямування в територіальних громадах. Наука і молодь у 21 сторіччі: збірник тез доповідей 4 Міжнародної молодіжної науково-практичної інтернет-конференції, м. Полтава, 30 листопада 2018 р. Полтава: ПУЕТ. 2018. С. 273 – 275.

Король С. Я., д.е.н., професор (Державний торговельно-економічний університет, м. Київ)

ЕКОЛОГІЧНІ АКЦЕНТИ ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЙ РОЗДРІБНОЇ ТОРГІВЛІ

Захист навколишнього середовища ще в IX столітті був визнаний основою сталого розвитку.

У XXI він є не просто модною темою, а визначає план дій урядів розвинених країн і країн, що розвиваються. Серед Цілей сталого розвитку до 2030 року п'ять цілей – ЦСР6, ЦСР7, ЦСР13, ЦСР14, ЦСР15, мають екологічне спрямування і визначають конкретні об'єкти загальних зусиль: водні джерела, повітря, екосистема суші, океанів та морів.

Цим питанням опікуються і б'ють на сполох численні міжнародні і регіональні організації, починаючи від ООН та його представництва в усьому світі.

Однак, без рішучих дій суб'єктів господарювання досягти прогресу у даній сфері неможливо. Саме господарська діяльність є головною загрозою для навколишнього середовища (Бріггс Г., Дейл Б. та Стилліану Н., 2019).

Тому досягнення прогресу залежить від рішення бізнесу визнати пріоритетність контролю свого екологічного сліду та вибору максимально безпечного для навколишнього середовища підходу до господарювання.

– Міжнародні об'єднання, такі як:

– Всесвітня ділова рада зі сталого розвитку (World Business Council for Sustainable Development);

– Всесвітній банк (The World Bank);

– Всесвітній економічний форум (The World Economic Forum);

– Цільова група з питань розкриття фінансової інформації, пов'язаної з кліматом, (Task Force on Climate-Related Financial Disclosures);

– та інші,

докладають значних зусиль для того, щоб допомогти бізнесу та налагодити контроль за ситуацією.

Наприклад, Глобальний порядок денний для сталого розвитку (WBCSD & RY, 2020) визначає контекстну основу для звітування компаній про їх як позитивний, так і негативний вплив на зовнішнє середовище.

Потрібно якнайшвидше визнати, що бізнес відіграє ключову роль у зниженні ризиків, пов'язаних із ESG, не лише для сприяння покращенню ефективності бізнесу, але й для формування більш стійкої економіки та суспільства.

Ключем до цього буде впровадження питань ESG у всі бізнес-практики та процеси, включаючи корпоративні системи управління ризиками (Beanland, 2022).

Тому сьогодні компаніям (насамперед, великим і середнім, але не виключаємо й малі) потрібно дивитися не тільки на віддачу від фінансового капіталу, але й включити екологічний капітал у свої моделі розподілу та оцінки результатів діяльності.

Найбільший негативний вплив на оточуюче середовище справляють промислові, видобувні, транспортні компанії та агропромислові комплекси.

При цьому може здатися, що, наприклад, від торгівельних компаній мало, що залежить. Натомість, ряд наступних повідомлень спростовують цю думку.

Так, в ритейлі протягом багатьох років незмінним джерелом викидів вуглекислого газу в атмосферу є робота самих магазинів, а також доставка товарів в магазини та з них (Mace, 2021). Тому відомі міжнародні бренди роздрібною торгівлі (Best Bu, H&M, Ikea, Kingfisher і Walmart) активно долучаються до реалізації Програми ООН «Race to Zero, 2050» (Keating, 2021).

У травні 2021 року ряд компаній роздрібною торгівлі у Великобританії оголосив про нові ініціативи щодо забезпечення спільного переходу сектору до нульової мережі до 2030 року (Wright, 2021; Mace, 2021).

Про реальність цих ініціатив свідчать заходи, які компанії реалізують для досягнення поставленої мети (Wright, 2021; Nazir, 2021), зокрема наступні.

Lidl прагне скоротити свої викиди на 80 % від рівня 2019 року в усіх регіонах присутності до 2030 року – заходи для скорочення викидів вуглекислого газу в своїх магазинах і розподільних центрах: встановлення сонячних панелей, новітні технології охолодження та освітлення для підвищення ефективності або зобов'язання відкрити 350 пунктів зарядки електромобілів у своїх магазинів; бакалійні магазини стануть нейтральними до вуглецю та співпрацюватимуть з постачальниками для встановлення власних кліматичних цілей і стратегічних планів до 2026 року через комплексну програму залучення постачальників і навчання, а також спираючись на існуючі партнерські відносини з постачальниками для підвищення стійкості.

Burberry оголосив про скорочення кількості місій у своєму розширеному ланцюжку поставок на 46%; розробку проектів з підтримки інших компаній у їхніх власних зусиллях щодо скорочення вуглецевих викидів; інвестування в ключові ініціативи для підтримки більш широких зусиль у боротьбі з кліматом за межами безпосереднього ланцюжка поставок.

Co-op використовує в магазинах мережі упаковки для харчових продуктів, що повністю переробляється, та запровадження переробки пластикових пакетів і упаковки для продуктів, щоб зменшити забруднення пластиком.

Sainsburys зробив акцент на доставку товарів до всіх бакалійних магазинів мережі за допомогою електричних рефрижераторних вантажівок, в яких використовується нова технологія, що повертає заряд акумулятора шляхом перетворення кінетичної енергії в електрику, підтримує належну температуру

бортових холодильників, одночасно зменшуючи споживання енергії, без жодних викидів вуглецю або твердих частинок (пилу, бруду, кіптяви чи диму) у повітря.

Dunel зменшив кількості пластику, що використовується у різдвяному святковому асортименті; повністю позбавляється від пластикових упаковок для своїх дрібних товарів (за даними компанії, їх загальна вага 1,8 тон) та пластику із усього обгорткового паперу (зменшення на 400 кг термоусадочну плівку), що зробить асортимент повністю придатним для переробки.

Marks & Spencer повністю змінив підхід до наповнення асортименту свіжої курятини у своїх роздрібних магазинах і продає лише таку курятину, яка вирощена повільніше та з використанням, так званих, «стандартів добробуту».

Asda скорочує викиди парникових газів завдяки використанню новітніх технологій на всіх робочих місцях, включаючи всі офіси, склади, розподільні центри та магазини.

Досвід зарубіжних компаній показує, що впровадження і підтримка системи екологічного менеджменту, екологічна сертифікація, перехід на екологічне виробництво та використання екологічного маркування приносять реальні вигоди і переваги як компаніям, так і споживачам.

Еко-трансформація відбувається і в Україні (<https://rau.ua/novyni/zrobyty-ritejl-stalym/>). Українські компанії роздрібної торгівлі змінюють підходи до ведення бізнесу.

Прикладами є мережі супермаркетів «Сільпо» (запустила нову послугу клієнтам супермаркетів, які замовили доставку продуктів, збору кур'єрами вторсировини з її подальшою утилізацією; програму підтримки локальних фермерів спрямована на підтримку малого\середнього локального бізнесу Джерело: <https://rau.ua/novyni/zrobyty-ritejl-stalym/>), «Ашан» (одна з перших почала пропонувати покупцям відмовлятися від поліетиленових пакетів), «Metro Cash&Carry» (перейшли по всьому світу на яйця виключно безкліткового утримання курей), «АТБ» (впровадила нову екоініціативу – пакети з кукурудзяного крохмалю, пропонує покупцям екоторбинки багаторазового використання та спеціальні ящики з картону), «ЦУМ» (запустив проекти еко-доставки замовлень з інтернет-магазину на електромобілі, сортування сміття, скорочення енергоспоживання, мінімізації свого еко-сліду), ТРЦ «Respublika Park» (створив оазис – справжній парк площею 2000 кв. м з живими рослинами, сухими фонтанами, гідравлічною сценою й зонами відпочинку).

Ф. Нікасіо (Nicasio, 2022) визначила екотренди, які мають стати першочерговими для компаній рітейлу в найближчі роки, а саме: використання енергоефективного обладнання, освітлення та інших приладів і систем, заміна паперу на електронні документи, належної утилізації відходів, використання екологічної альтернативи упаковці, надання споживачам інформації про екологічні альтернативи у їх повсякденному житті.

Кожній компанії необхідно дослідити власний екологічний сліди, створити свою «екологічну історію», уникаючи при цьому «greenwashing», тобто не робити оманливі заяви про екологічну стійкість своєї бізнес-модель.

Завдання «become climate positive» актуальне для компаній роздрібно́ї торгівлі та успішно вирішується передовими ритейлерами.

Українські компанії долучаються до екологічно-дружньої практики, для чого вони потребують підтримки своїх стейкхолдерів всіх рівнів від уряду до споживачів.

Важливими засобами комунікації і донесення інформації про екологічно сприятливу практику має стати сайт компанії та її корпоративна звітність.

Випробування, які зараз переживає наша країна, в жодному разі не зменшують важливість питань, що обговорюються.

Непоправна шкода, нанесена війною навколишньому середовищу України та сусідніх країн, вимагає адекватних заходів на виправлення ситуації, пошуку і впровадження нових технологій в усіх галузях економіки і, зокрема, у сфері торгівлі, де кожний з нас може долучитись до цього процесу.

Бріггс Г., Дейл Б. та Стиліану Н. Екологічна катастрофа: головні загрози нашій планеті у п'яти графіках. *BBC News*. (2019). URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-48169628>

Beanland A. Managing global risks: six lessons on enterprise risk management from over 250 companies. Дата публікації: 21 Jan 2022. URL: <https://www.wbcsd.org/Overview/News-Insights/WBCSD-insights/Managing-global-risks-six-lessons-on-enterprise-risk-management-from-over-250-companies>

Keating C. H&M, IKEA, Walmart, and Kingfisher launch Race to Zero group for retail sector. *BusinessGreen*. 07 July 2021. URL: <https://www.businessgreen.com/news/4034081/ikea-walmart-kingfisher-launch-race-zero-group-retail-sector>

Mace M. Retail giants launch Race to Zero accelerator to get more businesses targeting net-zero. 11th November 2021. URL: <https://www.edie.net/retail-giants-launch-race-to-zero-accelerator-to-get-more-businesses-targeting-net-zero/>

Nazir S. Asda publishes first ever report detailing greenhouse gas cuts. *Retail Gazette*. June 28, 2021. URL: <https://www.retailgazette.co.uk/blog/2021/06/asda-publishes-first-ever-report-detailing-greenhouse-gas-cuts/>

Nicasio F. Sustainability in Retail: 6 Ways to Make Your Business More Sustainable. April 20, 2022. URL: <https://www.vendhq.com/blog/sustainability-in-retail/>

WBCSD & RY. Reporting matters. Maintaining ambition amidst disruption. WBCSD 2020 Report. URL: https://docs.wbcsd.org/2020/10/WBCSD_Reporting_Matters_2020.pdf

Wright G. 10 retailers that upped their sustainability goals this month. *Retail Gazette*. July 15, 2021. URL: <https://www.retailgazette.co.uk/blog/2021/07/10-retailers-that-upped-their-sustainability-goals-this-month/>

Косенко Н. П., к.с.-г.н., провідний науковий співробітник (Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, м. Київ)

ВИКОРИСТАННЯ БІОРОЗКЛАДНОГО МУЛЬЧУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДНОГО ТОМАТА НА ПІВДНІ УКРАЇНИ

Важлива роль у створенні оптимальних умов для вирощування овочевих і баштанних рослин відводиться мульчуванню ґрунту. Мульчування (англ. "mulching") – вкриття поверхні ґрунту між рослинами різними матеріалами, які називаються мульчею (Telkar S.G., 2017). Цей агротехнологічний прийом має комплексну дію. Мульчування впливає на повітряно-водний та температурний баланси ґрунту. Мульча затримує випаровування вологи і сприяє рівномірному її розподілу як у верхніх, так і в нижніх шарах ґрунту, підвищується вологість орного шару. Завдяки цьому краще зберігається структура ґрунту, на поверхні не утворюється кірка (Булигін С.Ю., 2021). Мульча затримує корисні речовини в ґрунті, перешкоджаючи їх вимиванню і вивітрюванню, сприяє розмноженню й ефективній роботі корисних мікроорганізмів у ґрунті, пригнічує ріст бур'янів, оскільки не пропускає світло (Стецишин П.О., 2011). На сьогоднішній день в розвинених країнах світу використовують декілька видів синтетичних мульчуючих поліетиленових матеріалів: прозоре, чорне, біле, жовте, чорно-біле, срібне, термально-коричневе і гербіцидно-зелене. Однією з найбільш затребуваних серед синтетичних мульчуючих матеріалів є чорна непрозора поліетиленова плівка. Вона дуже ефективна для вирощування ранньої продукції овочевих і баштанних культур: томат, перець, баклажан, кавун, диня, що вирощуються розсадним способом (Lamont W.J., 2017). При вирощуванні овочевих рослин за краплинного зрошення досить часто застосовується перфорована чорна поліетиленова плівка, яка дає можливість створити оптимальний температурний режим ґрунту в спекотні місяці літнього періоду. Світлонепроникне укриття дозволяє позбутися бур'янів без внесення гербіцидів. За усіх переваг, є у плівкової мульчі і негативні якості: вона піддається розкладанню дуже тривалий час. Виникає необхідність її збирання, транспортування та утилізації (Стецишин П.О., 2011)

В наших дослідженнях використовувалась чорна плівка, що розкладається наприкінці вегетації однорічних рослин. Дослідження проводили на дослідному полі лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН (Херсонська обл.) у 2018–2019 рр. Дослід польовий, повторність досліджень – чотириразова. Загальна площа однієї ділянки – 10 м², облікова – 7 м². Сорт томата Анаконда. Перед висаджування на підготовлені гряди уклали краплинну стрічку і біорозкладну чорну плівку, виробництва ПРАТ «Укрпластик». З обох країв гряди проводили загортання плівки шаром ґрунту. Досліджувана плівка має термін розкладання 12 місяців. На час висаджування

вік розсади становив 30 діб. Схема висаджування розсади (100+50)х30 см. Після збирання врожаю проводили демонтаж системи краплинного зрошення, плівку з поля не збирали. Після дискування проводили зяблеву оранку на глибину 25 см.

Дослідженнями встановлено, що найбільшою забур'яненістю характеризувалися ділянки на краплинному зрошенні без укриття плівкою – 44 шт./м². На ділянках з укриттям чорною біорозкладною плівкою кількість бур'янів на обліковій ділянці становила 2 шт./м², бур'яни проростали у отвір, що робили при висаджуванні розсади. У подальшому після наростання вегетативної маси рослинами томата та змикання рядків ріст бур'янів припинявся. У широкому міжрядді проводили механізоване розпушування ґрунту (культивуації). Після 1 серпня на дослідних ділянках відзначено початок розкладання плівки: з'явилися отвори від 3 мм до 1 см, що поступово збільшувались, при цьому плівка втрачала еластичність.

Загальна врожайність плодів томата на варіантах без зрошення становила 49,5 т/га. За умов краплинного зрошення загальна врожайність була 99,5 т/га, що на 50,0 т/га більше, ніж без зрошення. За умов мульчування гряд біорозкладною чорною плівкою врожайність складала 112,7 т/га, що на 63,2 т/га, або у 1,3 рази більше, ніж в контролі. Прибавка порівняно з краплинним зрошенням без мульчі становить 13,2 т/га (13,3%).

Сумарне водоспоживання рослин томата у контрольному варіанті становило 1770 м³/га і складається із запасів продуктивної вологи в ґрунті, що були на час висаджування розсади і опадів, тобто природне волого забезпечення. В умовах 2019 року на ділянках за зрошення без мульчування ґрунту було проведено 15 поливів, при нормі витрати води 3300 м³/га, сумарне водоспоживання було максимальним – 5070 м³/га. Частка зрошення у сумарному водоспоживанні становила 65,0%. На ділянках з чорною плівкою кількість і норма поливів суттєво зменшувалися, економія поливної води складала 1020 м³/га, що становить 30,9%.

Таким чином, мульчування ґрунту чорною біорозкладною плівкою дало можливість провести протягом вегетації на п'ять поливів менше і скоротити норму зрошення за вегетацію рослин на 30,9% порівняно з варіантом без мульчування. Прибавка врожайності плодів порівняно з краплинним зрошенням без мульчування становить 13,3%.

Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В. Агрофізика ґрунту. Підручник . Київ: Аграрна наука, 2021. 315 с.

Lamont W.J. Plastic Mulches for the Production of Vegetable Crops.. / A Guide to the Manufacture, Performance, and Potential of Plastics in Agriculture. /ed. Orzolek L.D. 2017. P. 45–60. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102170-5.00003-8>

Стецишин П.О., Пиндус В.В. Рекуненко В.В. Основи органічного виробництва: навч. посіб. Вінниця: Нова книга, 2011. 552 с.

Telkar S.G., Singh A.K., Kant K., Pratap S., Kumar D. Types of Mulching and their uses for dryland condition. *Biomolecule Reports*. 2017. 09(6).

Булигін С.Ю., Вітвіцький С.В. Агрофізика ґрунту . Підручник . Київ: Аграрна наука, 2021. 315 с.

Костюкєвич Т. К., к.г.н., асистент; Шапорєва О.І., студентка (Одеський державний екологічний університет, м. Одеса)

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ НОРМ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ В МИКОЛАЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Серед олійних культур, що вирощуються в нашій та європейських країнах, соняшник займає одне з пріоритетних місць. Високий агарний інтерес до нього полягає в універсальності самої культури, що обумовлено безвідходним вирощуванням з високою рентабельністю. Масло, багатий на білок корм для худоби, технічний і промисловий спирт та інші продукти отримують з кожної частини рослини – насіння, соломи та кошиків. Соняшник містить у собі до 90% ненасичених жирних кислот, які надзвичайно корисні для людини, а також комплекс найважливіших вітамінів і мінералів, має гарні смакові якості та важливий як медоносна рослина.

Соняшник в Україні вирощують переважно в степовій зоні, де сумарна випаровуваність перевищує суму опадів. Тому водоспоживання соняшника значною мірою забезпечується запасами вологи в ґрунті та частково поповнюються літніми опадами.

Головною умовою, що забезпечує сталі врожаї даної культури, є дотримання мінімального періоду повернення на місце попереднього вирощування. Науково доведено, що на одне і те ж саме поле соняшник не можна повертати раніше, як через сім-вісім років (Приймак, 2003).

У звичайних багатопільних сівозмінах соняшник повинен займати 8-12% площі, тоді до мінімуму знижується ймовірність ураження його найбільш шкідливими хворобами. Якщо проти вовчка, несправжньої борошнистої роси і фомопсису сучасні районовані гібриди та сорти соняшнику мають високу толерантність, то біла, сіра, попеляста гнилі, фузаріоз можуть становити реальну небезпеку для культури (Бойко, 2000). Його беззмінне вирощування неможливе, як і його часте повернення на попереднє місце.

Мінімальним терміном повернення соняшнику на попереднє поле слід вважати шість років (Чмирь, 2003). Скорочення терміну повернення до чотирьох років, як правило, призводить до значного зниження врожаю. Як виключення на четвертий рік можуть повертатися окремі гібриди з високою толерантністю до різноманітних патогенних організмів. Про це свідчать виробничі й наукові дослідження з вирощування гібридів Всеукраїнського наукового інституту селекції (Шувар, 2015). Сьогодні Україна займає лідируюче місце в світовому виробництві соняшнику. Його висока рентабельність, в ринкових умовах, обумовлює збільшення його посівних площ в Україні, що, в свою чергу, призводить до систематичних порушень сівозміни.

За період з 2017 по 2021 роки середня врожайність соняшнику в Миколаївській області становила 19-22 ц/га. Площа під посівами соняшнику за

період 2017-2021 рр. становила близько 520 тис. га – це більше третью частини від загальної площі зайнятої під сільськогосподарськими культурами.

На основі даних Державної служби статистики України нами була проведена оцінка допустимих площ вирощування соняшнику при 8-ми та 10-пільних сівозмінах за період з 2017 по 2021 роки включно, а також при 6-пільних сівозмінах – результати наведено в табл. 1 та на рис. 1.

Таблиця 1

Порушення екологічних норм вирощування соняшнику в Миколаївській області з урахуванням 6-, 8- та 10-ти пільних сівозмін, 2017-2021 роки

Показники	2017	2018	2019	2020	2021
Посівна площа під сільськогосподарськими культурами, тис. га	1560,1	1564,8	1569,5	1565,5	1607,1
Площа посіву соняшнику, тис. га	532,6	559,9	499,2	501,8	518
Оптимально допустима площа при 6- пільній сівозміні, тис. га	260,0	260,8	261,6	260,9	267,9
8- пільній сівозміні, тис. га	195,0	195,6	196,2	195,7	200,9
10- пільній сівозміні, тис. га	156,0	156,5	157,0	156,6	160,7
Відношення площі посіву до оптимально допустимо при 6- пільній сівозміні, %	205	215	191	192	193
8- пільній сівозміні, %	273	286	254	256	258
10- пільній сівозміні, %	341	358	318	321	322

Так, при 10-пільній сівозміні відношення площ зайнятих під соняшником до оптимально допустимим на початку досліджуваного періоду становило 341%, за п'ять років це значення зменшилось лише на 6%. При 8-пільній сівозміні відношення на початку досліджуваного періоду становило 273%, за п'ять років це значення зменшилось також на 6%.

Виробничі та наукові дослідження по вирощуванню гібридів Всеукраїнського наукового інституту селекції свідчать про можливість повернення ряду сортів соняшнику на колишнє поле через 6 років, тому нами також була проведена оцінка допустимих площ вирощування соняшнику при 6-пільній сівозміні. Так, при 6-пільній сівозміні відношення площ зайнятих під соняшником до оптимально допустимим на початку досліджуваного періоду становило 205%. Більш наглядно це представлено на рис. 1.

Враховуючи, все вище зазначене бачимо, що за останні роки в Миколаївській області площі посівів зайнятих під соняшником, значно перевищують рекомендовані. Однак в останні роки виробництво соняшнику з недотриманням раціональних норм з високорентабельного стає збитковим, оскільки доходи при врожайності менше 1 т/га не покривають витрати на його вирощування. Значення ж науково-обґрунтованих сівозмін, навпаки, зростає з появою фермерських господарств з невеликою кількістю земельних ділянок, обумовлюючи потребу в зменшенні кількості культур і переході до спеціалізованих короткоротаційних сівозмін.

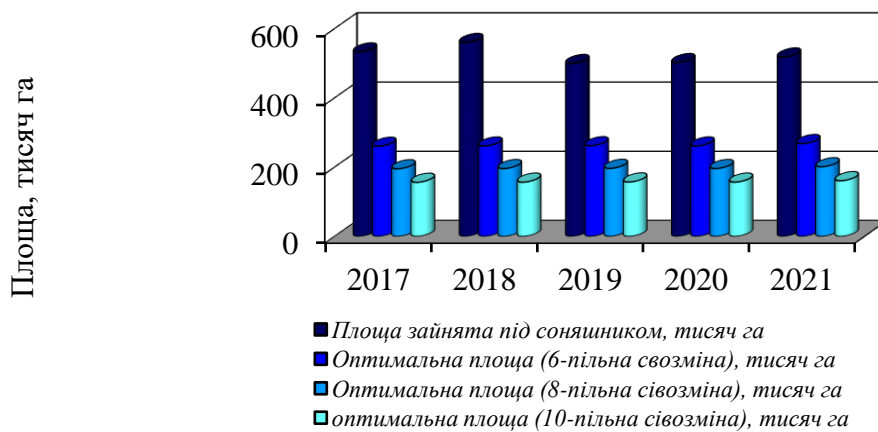


Рисунок 1. Порушення рекомендованих (при 6-, 8- та 10-пільній сівозміні) норм вирощування соняшнику в Миколаївській області, 2017-2021 рр..

Зважаючи на проведені порівняння, бачимо, що в останні роки значних змін не відбувається – площі зайняті під соняшником скоротилися лише на 2%. Врожайність насіння соняшнику в Миколаївській області значно нижче ніж по Україні в цілому. Так, наприклад, в Сумській області врожайність насіння соняшнику становить 29-33 ц/га, а відношення площ зайнятих під соняшником до оптимально допустимим при 10-пільній сівозміні становить близько 180% (Костюкевич, 2021).

Необхідність збереження об'єму виробництва соняшнику, призводить до перенасиченості площ під посівами соняшнику в сівозмінах та неможливість дотримання рекомендованих норм. В такому випадку, необхідним є виконання заходів щодо дотримання науково обґрунтованих сівозмін та новітніх технології його вирощування (впровадження нових гібридів з високим адаптивним потенціалом, використання високоякісного насіння, розміщення у різноротаційних сівозмінах з якими культурами). Такі заходи дозволять підвищити ступінь використання біокліматичного потенціалу Миколаївщини для зростання врожайності соняшнику та значно підвищать якість його насіння, а також це дасть можливість, хоча би частково, скоротити площі під соняшником.

Бойко П., Бородань В. Вирощування соняшнику в сівозмінах. *Пропозиція*. 2000, №4. С. 36-38.

Костюкевич Т. К. Оцінка раціонального використання природного потенціалу території Сумщини щодо умов вирощування соняшнику // Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Дніпро, 25 лютого, 2021 р.) / НААН, ДУ Інститут зернових культур. Дніпро, 2021. С. 191-193.

Приймак І. Д. Раціональні сівозміни в сучасному землеробстві. Біла Церква, 2003. 384 с.

Чмир С. М., Іщенко В. А., Шкумат В. П. Соняшник в короткоротаційних сівозмінах. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2003. Вип. 3(23). Т. 1. С. 259-263.

Шувар І. А. Краще місце для соняшнику. *Агробізнес сьогодні*. 2015. № 4. С. 48.

Кочмарський В. З., к.ф.-м.н., професор; Мошинський В. С., д.с.-г.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ТЕРМОДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ ЕВОЛЮЦІЇ ЦИВІЛІЗАЦІЇ

В роботі слідуючи ідеям (Геленсдорф,1, Хакен, 2) на підставі законів термостатики та нерівноважної термодинаміки аналізується зміст поняття „еволюція системи”, формулюється найпростіша динамічна модель еволюції, в т.ч. для цивілізації і визначаються основні особливості розвитку цивілізації.

Перше начало термодинаміки накладає обмеження на процеси перетворення енергії в системі, дозволяючи лише такі, при яких внутрішня енергія може змінюватися лише за умов зовнішніх впливів, залишаючись незмінною для ізольованої системи. Тобто перше начало термодинаміки є одним з формулювань *принципу причинності у природі та умов його реалізації*.

Існує ще одне фундаментальне обмеження, яке відкидає *неможливі процеси в системі*, і яке сформульоване у вигляді *другого начала* термодинаміки:

„В природі можливі лише такі процеси, завдяки яким система самочинно переходить зі стану з вищою внутрішньою впорядкованістю (складні структури з великою кількістю зв'язків) в стан з нижчою впорядкованістю (простіші структури, між елементами менше зв'язків)”.

Інакше кажучи, в природі самочинно йдуть лише деструктивні процеси, що збільшують внутрішній хаос (невпорядкованість) системи. Останнє можна зрозуміти як процес вирівнювання неоднорідностей у системі (руйнування її структури), перехід у стан з однорідною густиною енергії. За міру хаосу (безструктурності) у системі приймають ентропію (Кубо, 3), позначимо її через S .

Отже, друге начало термодинаміки стверджує, що в *ізольованій* системі *загальна кількість хаосу* не зменшується, тобто, *завжди* приріст ентропії

$$\Delta S \geq 0 . \quad (1)$$

Під поняттям *ізольована система* розуміємо будь-яку (макроскопічну) систему, взаємодією якої з оточенням, наприклад, «людська цивілізація + оточення», можна знехтувати. Позначимо ентропію системи через S_1 , а її оточення через S_2 . Згідно II начала

$$\Delta S = \Delta(S_1 + S_2) \geq 0 , \text{ або } \Delta S_1 + \Delta S_2 \geq 0 . \quad (2)$$

Співвідношення (2) тривіальне якщо $\Delta S_1 \geq 0$ і $\Delta S_2 \geq 0$, але ніщо не суперечить і такій ситуації

$$\Delta S_1 < 0 ; \Delta S_2 > 0 , \text{ а загалом } \Delta S \geq 0 . \quad (3)$$

Тобто II начало термодинаміки допускає процеси (явища), для яких в якійсь *частині системи ентропія може зменшуватися (впорядкованість,*

структурованість, підсистеми зростати). Справді, позначивши міру впорядкованості системи через S_n (її називають негаентропією) і прийнявши, що

$$-\Delta S_1 = \Delta S n_1, \text{ отримуємо з (1) } \Delta S_2 \geq \Delta S n_1, \quad (4)$$

тобто зростання впорядкованості (утворення структури) в системі виникає завдяки зростання хаосу в оточенні.

Причому завжди збільшення загального хаосу повної системи перевищує величину новоствореного впорядкування.

Оскільки взаємодія між системою і оточенням здійснюється завдяки обміну енергією, а такі системи називаються *відкритими*, то отримуємо, що у відкритих системах *можливий самочинний ріст негаентропії* (впорядкованості) (Хакен,2), тобто *еволюція системи*. При цьому відкрита система черпає високоякісну енергію з оточення (з високою негаентропією), а віддає в середовище енергію з більшою ентропією (нижчої якості).

Т.ч. еволюція відкритих систем можлива лише завдяки поглинання негаентропії з вхідного потоку і забруднення середовища хаосом (вихідним потоком енергії з більшою ентропією).

Загальні принципи термодинаміки (Кубо, 3) стверджують, що в будь-якій системі при відхиленні її від рівноваги самочинно виникають процеси повернення її у рівноважний стан, тобто стан з максимальною ентропією (хаосом).

Цьому принципу не суперечить поведінка дуже нерівноважних систем, які інтенсивно взаємодіють з оточенням і де самочинно генеруються *впорядковані структури*. Такі структури називають *дисипативними*. Виникнення в нерівноважних системах дисипативних структур з вищою впорядкованістю (самоорганізація) є *лише одним із шляхів прискореного руху повної системи до рівноваги* (Геленсдорф,1), див. (4) і локальне зростання негаентропії у якійсь підсистемі є малим порівняно з загальним ростом ентропії (хаосу) системи.

Важливо, що у відкритих системах, через які проходить інтенсивний потік негаентропії, можуть виникати дисипативні структури, які змінюються і розвиваються, і в яких може накопичуватися значний запас негаентропії. Ці структури дуже чутливі до зміни зовнішніх умов (в т.ч. потоку негаентропії, що їх підживлює) і можуть руйнуватися чи перетворюватися у нові структури з ще вищим (нижчим) ступенем впорядкування. З усього можливих дисипативних структур, що утворюються, найбільш конкурентоздатними є такі, що *найефективніше поглинають негаентропію і таким чином найшвидше рухають загальну систему (в надрах якої вони виникли) до рівноваги (максимального хаосу)* (Геленсдорф,1).

Якщо у нерівноважній (відкритій) системі виникає піраміда дисипативних структур з усе більшим ступенем впорядкованості таких, що структури з вищим порядком живляться негаентропією від структур з нижчим порядком, то можна говорити про *розвиток (спрямовану еволюцію)* дисипативних структур. На якомусь етапі розвитку піраміди дисипативних структур можуть з'явитися якісно нові властивості, наприклад, зворотній зв'язок з оточенням, які їх стабілізують. У процесі еволюції дисипативних структур виникає ускладнення

зворотного зв'язку до рівня виникнення, передачі і обробки керуючої інформації, тобто те, що ми називаємо *супільством* (цивілізацією).

Отже для еволюції (піраміди) дисипативних структур необхідно:

1. Існування великої відкритої системи, що живиться потужним потоком високоякісної енергії з великою кількістю негентропії.
2. Наявність вихідного потоку збагаченого ентропією.
3. Варіабельність зовнішніх умов з періодом значно більшим ніж час життя дисипативних структур (час зміни зовнішніх умов повинен бути достатньо великим для забезпечення еволюції).

При цьому слід розуміти, що піраміда дисипативних структур це результат *глибокої нерівноважності великої системи і реалізації принципу максимальної генерації ентропії заради якнайшвидшого повернення великої системи до рівноваги*. Це означає, що *всі дисипативні структури мають обмежений час життя і є локалізованими у просторі*.

Конкретним прикладом застосування розглянутого вище механізму еволюції може бути *велика система „Земля + оточення”*, а прикладом дисипативної структури в цій системі є *людська цивілізація, тваринний та рослинний світи, нежива природа*.

Для Землі джерелом негентропії є потік сонячної електромагнітної енергії і гравітаційна взаємодія з Сонцем. Вихідний потік електромагнітного випромінювання з Землі збагачений ентропією і виносить з собою „відходи” розвитку дисипативних структур на Землі. Його роль така ж важлива, як і живильного вхідного потоку, оскільки він забезпечує стаціонарність підсистеми і звільняє її від надлишків ентропії.

На даний час на вершині дисипативних структур знаходиться людська цивілізація і її роль у всіх глобальних процесах на Землі вражаюча. Зокрема це стосується включення в енергетичний баланс цивілізації законсервованої сонячної енергії (виробні енергоресурси), що веде до створення парникового ефекту і перегріву Землі з усіма деструктивними наслідками та у повній згоді з принципами максимальної генерації ентропії.

Розглянемо найпростішу модель обміну енергоентропією між підсистемою (цивілізацією) і оточенням (Алексєєв,4).

Позначимо:

U_1 – потік енергії, що надходить до цивілізації (підсистеми);

U_2 – потік енергії, що виділяється цивілізацією в оточення;

зауважимо, що підсистема еволюціонує лише за умов, коли впорядкованість (негентропія ΔS_n) цивілізації зростає $\left(\frac{\Delta S_n}{dt} > 0\right)$, причому генерація

впорядкованості цивілізації, її еволюція, можлива лише при *існуючій початковій впорядкованості*, потоку енергії, що проходить через цивілізацію, тобто:

$$\frac{\Delta S_n}{dt} = \alpha \cdot S_n \cdot (U_1 - U_2), \quad S_n(t) \Big|_{t=0} = S_n(0). \quad (5)$$

В загальному випадку α залежить від стану цивілізації і може бути представлена як

$$\alpha(t, S_n) = \alpha_0 + \alpha_1(t, S_n), \quad \alpha_0 = Const, \quad (6)$$

α_0 - початкове значення фактора, існуюче при зародженні цивілізації, $\alpha_1(t, S_n)$ - його частина, що може змінюватися при еволюції цивілізації: нові види та принципи перетворення енергії, організація виробництва і т.п., $S_n(t)$ – значення негентропії цивілізації в момент часу t .

Як вхідний так і вихідний потоки є функціями стану цивілізації. Враховуючи, що вхідний потік енергії, який використовує цивілізація, складається з двох частин – зовнішнього U_0 , мало залежного від її стану і внутрішнього $U(t, S_n)$, який генерує цивілізація, відкриваючи нові джерела енергії, представимо

$$U_1(t, S_n) = U_0 + U(t, S_n), \quad U_0 = Const. \quad (7)$$

Вихідний потік енергії – це продукт діяльності самої цивілізації, тому його необхідно записати у вигляді:

$$U_2(t, S_n) = S_n(t) \cdot f(t, S_n), \quad (8)$$

$$f(t, S_n) = f_0 + f_1(t, S_n), \quad (9)$$

тут f – коефіцієнт розсіювання, що рівний вихідному потоку енергії, який відповідає одиниці негентропії, котра генерується підсистемою. Його розмірність [K/c] с; f_0 – початкове значення коефіцієнта f . Таким чином отримуємо:

$$\frac{\Delta S_n}{dt} = [\alpha_0 + \alpha_1(t, S_n)] \cdot \{U_0 + U(t, S_n) - [f_0 + f_1(t, S_n)] \cdot S_n\} \cdot S_n. \quad (10)$$

При умові, що

$$S_n(t) \Big|_{t=0} = S_n(0).$$

Рівняння (10) можна вважати найпростішим рівнянням еволюції цивілізації. Для його повного означення необхідно задати функції $\alpha_1(t, S_n)$, $U(t, S_n)$ та $f_1(t, S_n)$ або динамічні принципи для них, які відображають структуру самої цивілізації. Проте для якісного аналізу еволюції можна обмежитися лінеризованим (Кочмарський,5) варіантом (10), який описує цивілізацію в початковий момент після її зародження, коли вона використовує лише зовнішні джерела енергії, або для тих періодів, коли фактори α , U , f мало змінюються в часі.

За таких припущень (10) зводиться до рівняння Ферхюльста

$$\frac{\Delta S_n}{dt} = \alpha_0(U_0 - f_0 \cdot S_n) \cdot S_n, \quad S_n(t) \Big|_{t=0} = S_n(0) \quad (11)$$

Розв'язок якого дається (12) і показаний на рисунку 1.

$$S_n(t) = \frac{S_n(0) e^{\alpha_0 \cdot U_0 \cdot t}}{1 + \frac{S_n(0)}{S_n(m)} \cdot [e^{\alpha_0 \cdot U_0 \cdot t} - 1]}, \quad (12)$$

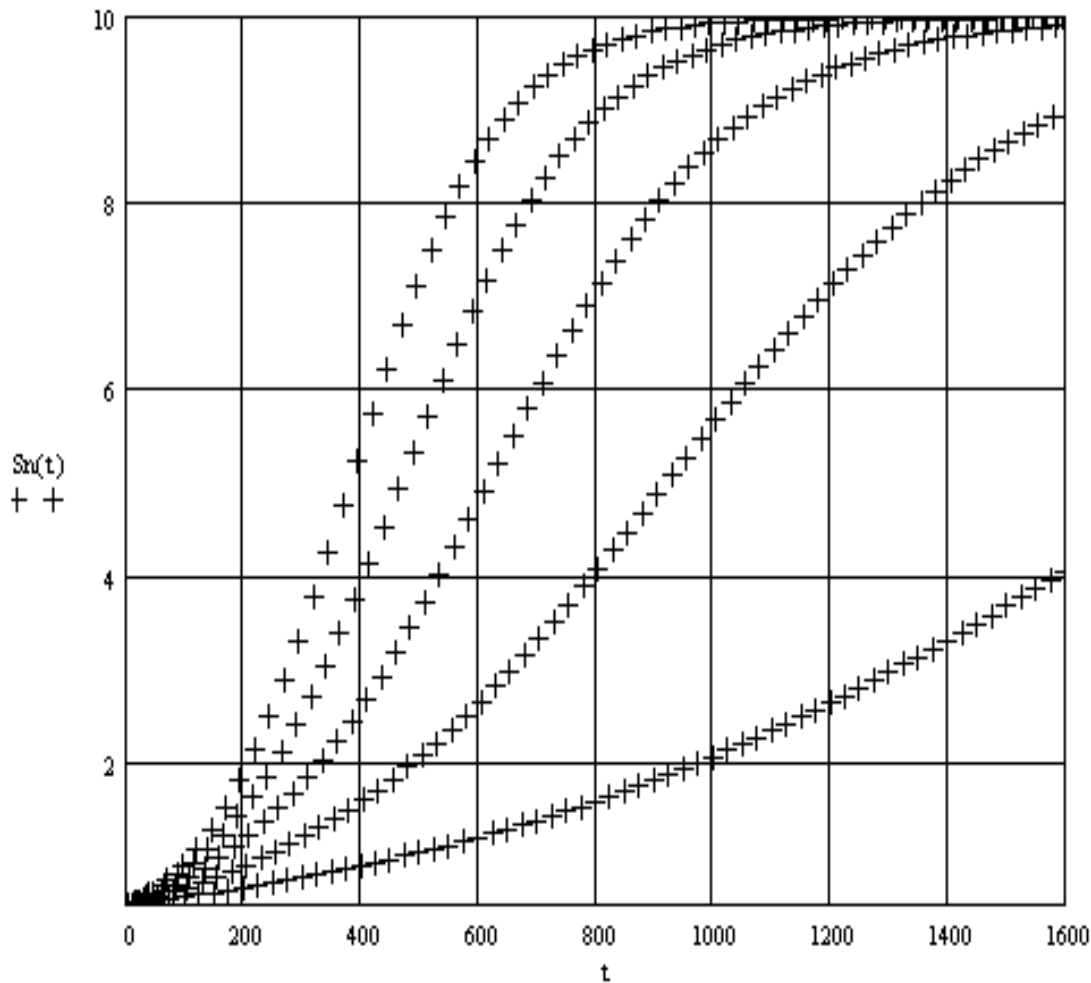


Рисунок 1 Залежність $S_n(t)$, (12), при значеннях параметрів: $\alpha_0 = 0.1, 0.2 \dots 0.5$; $U_0 = 0.1$; $f_0 = 0.01$; $S_n(0) = 0.5$; t – в умовних одиницях. $S_n(m) = \frac{U_0}{f_0}$ – максимальне

значення негаентропії, бачимо, що воно визначається зовнішніми умовами U_0 та внутрішньою структурою цивілізації – f_0 .

Аналізуючи (12) отримуємо:

1. При **незмінній умовах**, цивілізація досягає стаціонарного стану з максимальним ступенем впорядкованості, причому $\max S_n$ **не залежить від початкового значення $S_n(0)$, а визначається лише вхідним потоком енергії U_0 та коефіцієнтом розсіювання f_0 .**

2. Швидкість росту негаентропії $\frac{dS_n}{dt}$ має екстремум при $S_n = \frac{1}{2} \frac{U_0}{f_0}$ і

максимальне значення швидкості $\frac{dS_n}{dt} = \frac{\alpha}{4} \cdot \frac{U_0^2}{f_0}$. При наближенні до стаціонарного

стану швидкість генерації негаентропії прямує до нуля.

4. При вичерпанні енергетичних ресурсів $U_0 = 0$ деградація цивілізації відбувається за законом

$$\frac{dS_n}{dt} = -\alpha_0 \cdot f_0 \cdot S_n^2, \quad S_n(t) = \frac{1}{S_{n,1}^{-1} + \alpha \cdot f_0 \cdot (t - t_1)}, \quad (13)$$

тут $S_{n,1}$ - значення негаентропії цивілізації в момент часу t_1 , що відповідає вичерпанню енергетичних ресурсів. **Швидкість деградації системи тим більша, чим вищим був ступінь її розвитку на момент t_1 і чим більша була ефективність цивілізації α .**

5. Закони розвитку цивілізації допускають дві стратегії її розвитку:

- **максимально швидкого розвитку** – високоефективні і енергоємні цивілізації, в цьому випадку інтенсивність забруднення ними оточення максимальна і можливі екологічні катастрофи з наступною швидкою деградацією цивілізації (цивілізація нестійка);

- **високоефективні цивілізації повільного розвитку** – це цивілізації, для яких характерні малі вхідні і вихідні потоки енергії, а значить і мінімальна швидкість забруднення оточення. Згідно теореми Пригожина (Геленсдорф,1) такі цивілізації найстійкіші.

6. В умовах загрози вичерпання природних джерел енергії (зменшення U_1) для підтримки режиму еволюції $\frac{dS_n}{dt} > 0$ необхідно підвищувати ефективність цивілізації (збільшення α) і мінімізувати розсіювання енергії f , що фактично означає **концентрацію ресурсів цивілізації у напрямі її інтелектуального розвитку. Отже, в умовах дефіциту енергоресурсів переважні шанси на розвиток мають „інтелектуальні” цивілізації.** При недотриманні такої стратегії поведінки цивілізація приречена на деградацію.

Гленсдорф П., Пригожин И. Термодинамическая теория структуры, устойчивости и флуктуаций. М.: Мир.- 1973. - 417 ст.;

Хакен П. Синергетика. М.: Мир.- 1980.- 405 ст.;

Кубо Р. Статистическая механика. М.: Мир.- 1987.- 452 ст.

Алексеев Г.Н. Энергоэнтропика. М.: Знание.- 1983. - 192 ст.

Кочмарський В.З., Кочмарський О.В. Цивілізація з точки зору енерго-ентропійного обміну з довкіллям. II н/т конф. УДАВГ. Рівне.1996, ч. I- ст.21-23.

Кравчуновська А. О., студентка 3 курсу; Кудлай В. Г., к.е.н., доцент
(Національний авіаційний університет, м. Київ)

СТАЛИЙ РОЗВИТОК ЕКОНОМІКИ ТА ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА

Розвиток виробництва створює несприятливі умови для екології. На сьогодні поряд із соціальними, технічними й економічними розглядаються екологічні завдання. У статті досліджено питання екологічності виробництва.

Сталий розвиток економіки є актуальним і для окремих підприємств і для національної економіки держави в цілому.

Глобалізація екологічного та економічного розвитку суспільного життя людства вимагає постійної клопіткої праці з раціонального використання природних ресурсів, і їх збереження. Важливо своєчасно визначити найбільші загрози і ризики для безпечного життя людства.

Необхідно всебічно проаналізувати і оцінити всі процеси, пов'язані з національною безпекою України.

Загальна дія соціальних, економічних та екологічних чинників погіршує здоров'я людей та негативно впливає на демографічну ситуацію в країні. Конче необхідним є запобігання глобальній екологічній катастрофі, причинами якої є збільшення матеріальних потреб людей, розширення економічної активності і, як наслідки, підвищення впливу людської діяльності на навколишнє середовище. В результаті чого зростає забруднення довкілля, зміна клімату, збільшуються кількості техногенних катастроф.

В сучасному господарюванні поряд із технічними, соціальними та економічними розглядаються екологічні завдання, які повинні задовольняти умовам збереження екологічної рівноваги, що відповідає визначенню «інвайронментальної безпеки», яке є ширшим, ніж «економічна безпека».

Інвайронментальна безпека підприємства – це стан захищеності підприємства та навколишнього середовища, який дозволяє зберігати стійкість до внутрішніх і зовнішніх загроз, здатний до вирішення проблем збалансованого розвитку підприємства й поліпшення стану навколишнього середовища та сприяє реалізації національних концепцій екологічно стійкого розвитку й механізму його забезпечення. Зміна соціально-економічної структури України призвела до змін в механізмах управління підприємств. Важливим питанням є забезпечення безпеки соціальної, екологічної та економічної (Кліменко, 2015).

Суб'єкти господарювання в ході виробничої діяльності стикаються з різними ризиками, вплив яких може привести до негативних наслідків, і навіть банкрутства. Знання принципів інвайронментальної безпеки, її структури, показників оцінки рівня інвайронментальної безпеки дозволить менеджерам, економістам та іншим фахівцям забезпечити безпеку підприємства.

Екологічна рівновага в природі – це такий стан природного середовища, що передбачає її саморегуляцію, відтворення атмосферного повітря, води, ґрунтів, рослин і тварин. Це стан екосистеми, при якому зберігаються постійними біологічне різноманіття, біологічна продукція і кругообіг елементів живлення.

Україна повинна відходити від старих традиційних моделей і включитися в роботу по розробці та втіленню нових моделей бізнесу із застосуванням циркулярної економіки.

Основою циркулярної економіки і є розробка нових технологій, орієнтованих на зменшення використання природних ресурсів, застосування їх повторного використання або замкнутого циклу виробництва і переробки у виробництві, що дозволяє забезпечити зменшення відходів та знижує потребу виробництва у нових ресурсах.

Економіка, заснована на повторному використанні у виробництві практично будь-яких відходів називається циркулярною економікою. При цьому збільшується ефективність використання природних ресурсів і зменшується негативний вплив виробництва на довкілля.

«Циркулярною економікою» є відновна промислова система. Суть полягає у переробці продуктів для їх багаторазового використання до того, як вони будуть утилізовані. В наш час тільки невелика частка вартості первісного продукту окупується після першого використання.

Фактори «циркулярної економіки» які визначають її перевагу так: значна економія матеріалів; стійке користування ресурсами; стимулювання нових розробок; задоволення потреб споживачів; зростання економіки і доходів. За прогнозами фахівців, збільшення кількості переробленого і неодноразово використаного матеріалу до 2025 року може принести додатково один трильйон доларів для глобальної економіки світу» (Мащенко, 2017).

Впровадження циркулярної моделі економіки має за основу створення умов для переробки і максимального зменшення кількості відходів виробництва.

В нашій державі всього три відсотка відходів спалюється і стільки ж переробляється. До 2023 р. переробка повинна була зрости до 15 відсотків, а до 2030 р. - до 30 відсотків, але під час війни таких результатів навряд вдасться досягнути. Україна стає одним з лідерів країн із найбільшою кількістю відходів в перерахунку на кожного жителя країни.

Кожного року на теренах держави з'являється 3,474 млрд. тон сміття. Саме тому потрібно скористатися після війни допомогою світового співтовариства у відновленні економіки України та почати діяти.

Реалізація принципів функціонування циркулярної економіки можливе в технологічному секторі, оскільки неодноразове використання, наприклад, кольорових металів вільно інтегрується в схему повернення. Яскравим прикладом кругової економіки в дії є компанія Nespresso, яка використовує програму повторного використання.

Користувачі збирають і здають свої вже непотрібні кавові капсули в передплачених мішках для переробки в обумовлених місцях. Алюмінієві

капсули очищаються від кавової гущі, переплавляються і використовуються в нових продуктах. Відпрацьована кавова макуха використовується в якості добрива.

З розвитком технологій в світі невпинно зростають відходи електронного обладнання. В 2014 році на звалища потрапило 42 млн. тон відпрацьованого електронного матеріалу. Компанія Dell однією з перших застосувала циркулярний процес у виробництві. З 2015 року компанія втілила замкнений цикл переробки пластику і застосувала вуглецеві фільтри у своїх розробках, а для зменшення «е-сміття» до 2022 року поставила дві мети: використати 250 тис. тон матеріалів і переробити 1 млн. т. Електронного сміття (Варфоломєєв, 2020).

Компанія виробництва взуття Timberland і виробник шин Omni United об'єдналися за для випуску моделі шин, які можуть бути перетворені в підозву для взуття після закінчення терміну їх використання.

Взуттєва і шинна промисловість є найкрупнішими постійними споживачами необробленого каучуку. Зношені покришки Timberland Tires повертають продавцям при покупці нових. Відпрацьовані шини транспортуються в місце, де їх переробляють у гумову крихту, перетворюють на листову гуму і пересилають Timberland. Там отриману сировину добавляють в компоненти для виробництва підозви (Варфоломєєв, 2020).

Європейський союз стимулює втілення кругової економіки, виділяючи щорічно великі кошти. Циркулярна економіка не тільки зберігає навколишнє середовище, а й забезпечує подальше економічне зростання без зростання споживання первинної сировини.

Лобісти цієї економічної моделі стверджують, що завдяки їй за 5 років в Європі можна створити 100000 робочих місць, а до 2030 року – 2 мільйони (Варфоломєєв, 2020). Якщо Україна хоче досягти тих самих показників, то їй потрібно приєднатися до учасників цього економічного ланцюга.

Кліменко О. М., Мащенко М.А. Інвайронментальна економіка : навчальний посібник. Х.: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 176 с.

Мащенко М.А. Теоретичне обґрунтування сутності економічної категорії «інвайронментальна безпека». Вісник економіки транспорту і промисловості. 2017 №60. С.49-55.

Варфоломєєв М. О., Чуріканова О. Ю. Циркулярна економіка як невід'ємний шлях українського майбутнього в аспекті глобалізації. Ефективна економіка. 2020. № 5. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=7929> (дата звернення: 12.09.2022).

Ліхо О. А., к.с.-г.н., професор, Вознюк Н. М., к.с.-г.н., професор, Гакало О. І. к.с.-г.н., викладач, Турчина К. П. к.с.-г.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ПІДХОДИ ЩОДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ НІТРАТАМИ В РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Одним із інструментів вирішення проблеми забруднення води від використання агрохімікатів є застосування Нітратної Директиви ЄС (Директива 91/676/ЄС від 21 грудня 1991 року «Про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел»). Важливість проблеми забруднення питної води нітратами обумовлена її масштабністю та складністю розв'язання. Забезпечення сільського населення якісною водою вже тривалий час є однією із найскладніших соціальних проблем в Україні. Більше половини проб питної води з підземних джерел у сільській місцевості не відповідають чинним стандартам та нормативам (Національна доповідь..., 2021).

Ситуація ускладнюється тим, що, забезпечення сільського населення питною водою здійснюється в основному шляхом експлуатації джерел децентралізованого водопостачання, до яких належать шахтні колодязі, каптажі джерел, артезіанські колодязі. Більшість колодязів знаходяться на глибині 1,5–6 м і живляться водами поверхневих горизонтів які мають здебільшого незадовільний технічний та санітарний стан (Прокопов, 2008).

У Рівненській області сільське населення складає 52,8%. Для децентралізованого водопостачання використовується водоносний горизонт у четвертинних відкладах, який характеризується невисокою водомісткістю та слабкою захищеністю від забруднення, що пояснюється неглибоким його заляганням.

Проблема забруднення децентралізованих джерел водопостачання нітратами в області є на сьогодні особливо значною. Як відомо, наявність у питній воді нітратів і нітритів становить канцерогенну небезпеку. Після надходження нітратів, а особливо нітритів з питною водою у крові людини відбувається накопичення метгемоглобіну – деривату гемоглобіну, який не виконує функцію перенесення кисню з крові до тканин, що зумовлює розвиток хвороби «водно-нітратна метгемоглобінемія», особливо у немовлят, які знаходяться на штучному вигодовуванні. (Ліхо, 2013).

Аналіз результатів дослідження якості води із шахтних колодязів, проведених нами, дозволив встановити, що у переважній більшості районів Рівненської області у децентралізованих джерелах водопостачання фіксувалося перевищення ГДК за вмістом нітратів, спричинене ненормованим використанням у колективних господарствах та у приватному секторі

мінеральних і органічних добрив, що є ознакою неправильної організації ведення сільськогосподарських робіт.

Важливим інструментом вирішення проблеми такого забруднення є імплементація Нітратної Директиви ЄС (91/676/ЄС). Як показує досвід європейських країн, її впровадження дозволяє зменшити забруднення води, спричиненого нітратами, що надходять з сільськогосподарських джерел, а також запобігти такому забрудненню у майбутньому.

Директива передбачає використання Кодексу кращих сільськогосподарських практик, які дозволяють збалансувати господарські потреби з необхідністю забезпечення доброго стану поверхневих, підземних вод та водних екосистем. Кодекс кращих сільськогосподарських практик встановлює часові та просторові обмеження для використання добрив, умови їх зберігання, попередньої обробки, структуру сівозмін тощо. Дотримання комплексу цих заходів дозволяє запобігти або значно знизити ризики нітратного забруднення.

В Україні підготовлено Проект Кодексу кращих сільськогосподарських практик, який встановлюється з метою охорони вод та зменшення ризику їхнього забруднення азотними сполуками від сільськогосподарських джерел. Практика застосування азотних добрив у сільському господарстві має забезпечити відсутність небезпеки вимивання добрив з ґрунтового покриву і забруднення водних об'єктів сполуками нітрогену (Проект..., 2020).

Слід також зазначити, що, під час обстеження децентралізованих джерел питного водопостачання в Рівненській області нами було виявлено невідповідність санітарним нормам місць розташування та влаштування колодязів, тобто їхнє розміщення неподалік вбиралень, вигрібних ям, мережі каналізації, місць утримання худоби, старих покинутих колодязів, відсутності навколо колодязя «замка» тощо (Ліхо, 2013).

Тому на рівні територіальних громад важливо популяризувати серед населення кращі сільськогосподарські практики та здійснювати контроль за дотриманням умов розташування й облаштування джерел децентралізованого водопостачання згідно з ДСПіН 2.2.4-171-10. Це на нашу думку, дозволять отримати певний прогрес у вирішенні проблеми забруднення питної води нітратами в Рівненській області.

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» № 452/17747 від 01.07.2010.
2. Ліхо О. А., Гакало О. І. Управління ризиками при забезпеченні населення Рівненської області водою : монографія . Рівне : НУВГП, 2013. 195 с.
3. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні за 2020 рік. Київ, 2021. 385 с.
4. Прокопов В. О., Кузьмінець О. М., Соболев В. А. Стан децентралізованого господарсько-питного водопостачання України . *Гігієна населених місць*. Київ, 2008. Випуск 51. С. 63 – 67.
5. Проект Кодексу кращих сільськогосподарських практик.
<https://mepr.gov.ua/news/35591.html>
6. Щодо захисту вод від забруднення нітратами з сільськогосподарських джерел: директива Ради 91/676/ЄС від 12.12.1991 р. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/987_002-91#Text

Ліщинський А. Г. к.т.н., доцент; **Наконечна Ж. В.** старший викладач; **Корбутяк В. М.** к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА (СЕО) – СКЛАДОВА КОМПЛЕКСНОГО ПЛАНУ РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

Планування заходів соціально-економічного розвитку із зусиллями, спрямованими на недопущення чи пом'якшення наслідків шкідливого впливу господарського зростання територіальної громади на довкілля є підґрунтям для забезпечення якості життя нинішнього й майбутніх поколінь.

Із прийняттям Верховною Радою Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель» [1], територіальні громади отримали право планувати майбутнє використання всієї своєї території (як в межах, так і за межами населених пунктів). Документація, яка допомагає їм це робити, називається «комплексний план просторового розвитку території територіальної громади» (надалі – комплексний план) і поєднує в собі 10 видів містобудівної та землевпорядної документації. Згаданий Закон набув чинності 24.07.2021. Ним були внесені зміни в низку законодавчих актів, а саме в:

- ✓ Водний кодекс України;
- ✓ Земельний кодекс України;
- ✓ Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні»;
- ✓ Закон України «Про архітектурну діяльність»;
- ✓ Закон України «Про охорону культурної спадщини»;
- ✓ Закон України «Про землеустрій»;
- ✓ Закон України «Про відчуження земельних ділянок, інших об'єктів

нерухомого майна, що на них розміщені, які перебувають у приватній власності, для суспільних потреб чи з мотивів суспільної необхідності»;

- ✓ Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності»;
- ✓ Закон України «Про Державний земельний кадастр»

У складі комплексного плану розвитку території територіальної громади розділом «Охорона навколишнього природного середовища» є звіт про стратегічну екологічну оцінку (СЕО). Одним з основних завдань цього розділу є визначення найоптимальніших планувальних рішень з метою недопущення суттєвої деградації компонентів довкілля, захисту уразливих екосистем та населення від надмірного антропогенного впливу, що може бути як наслідком розміщення особливо небезпечних промислових виробничих об'єктів, так і необґрунтованої локалізації певних видів діяльності у тих чи інших місцевостях.

Процедура СЕО є необхідною умовою досягнення на рівні територіальних громад завдань, сформульованих у цілях сталого розвитку України на період до 2030 року, зокрема цілей [2]:

- ✓ забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів;
- ✓ забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва;
- ✓ вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками;
- ✓ захист та відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинка процесу втрати біорізноманіття.

Здійснення процедури СЕО створює умови для залучення не тільки вітчизняних, але й іноземних інвесторів, що розширює можливості більш повної реалізації потенціалу розвитку громади, сприяє створенню нових робочих місць, покращенню ситуації на ринку праці, зменшенню відтоку найбільш активного населення. Залучення інвестицій, в свою чергу, дає змогу поповнити бюджет розвитку громади, розширити реалізацію заходів по покращенню благоустрою її території, в тому числі громадських просторів.

Завдяки підтримці американського народу, наданій через Агентство США з міжнародного розвитку (USAID) у рамках Програми USAID з аграрного і сільського розвитку (АГРО), яка виконується компанією Chemonics International, маємо можливість навчатися і втілювати в реальність навички зі створення звітів СЕО, а також в цілому розробляти комплексний план просторового розвитку територіальної громади.

Необхідність планування відновлення громад від наслідків воєнних дій було запроваджено в Законі України «Про внесення змін до деяких законів України щодо першочергових заходів реформування сфери містобудівної діяльності» №2254-IX від 12.05.2022 [3]. Просторове планування територіальних громад шляхом розробки комплексних документів має стати інструментом для відновлення у післявоєнний час територій громад, спираючись на розрахунки та планувальні рішення, що включатиме оцінку збитків й вартість відбудови територій і рекультивації земель, виходячи з пріоритетів розвитку громад.

Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо планування використання земель. Закон України від 17 червня 2020 року № 711-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/711-20#Text>.

Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. Указ Президента України від 30 вересня 2019 року № 722/2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>.

Про внесення змін до деяких законів України щодо першочергових заходів реформування сфери містобудівної діяльності» від 12 травня 2022 року №2254-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2254-20#Text>.

Люсак А. В., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ

Охорона навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів носить комплексний характер. Дослідження з охорони довкілля ведуться практично у всіх областях науки і техніки та стосуються проблем глобального, регіонального та локального масштабу. Накопичена величезна кількість різноманітних даних, що визначають шляхи та напрями оптимізації і вдосконалення природокористування в широкому його значенні.

На сучасному етапі зростаючого антропогенного впливу прогноз і аналіз стану навколишнього природного середовища стає одним із умов прийняття управлінських рішень. Для вирішення багатьох задач збалансованого природокористування великих регіонів необхідне створення систем інформаційного забезпечення, що повинні включати ряд підсистем, таких, як моніторинг навколишнього середовища, кадастрове врахування природних ресурсів, регіональний прогноз наслідків великих господарських проєктів в районах з максимальною концентрацією промислового і сільськогосподарського виробництва (Величко, 2002).

Процес моніторингу стану довкілля вимагає багато часу та високої кваліфікації експертів, для того щоб точно та об'єктивно оцінити обстановку. При такому великому обсязі інформації, що одночасно потребує обробки та аналізу, можуть виникати помилки. Тому виникла потреба в автоматизації процесу прийняття рішень. Сучасні системи управління вимагають нових підходів до аналізу інформації, що поступає, і відповідного аналітичного забезпечення. Одним з таких аналітичних засобів, що розвиваються, є геоінформаційні системи. Останнім часом у багатьох галузях народного господарства впроваджуються геоінформаційні системи, призначені для автоматизації інформаційної підтримки будь-якого виду діяльності.

ГІС (географічна інформаційна система) дозволяє розглядати дані щодо аналізованих проблем у їх просторових взаємовідносинах, що дозволяє проводити комплексну оцінку ситуації та створює основу для прийняття більш точних та розумних рішень у процесі управління. На сьогоднішній день можливість використання ГІС поєднується з потребою в них, наслідком чого є швидке зростання їхньої популярності. Геоінформаційні технології надають такі нові методи та засоби обробки інформації, які забезпечують високу наочність відображення різноманітної інформації та доступний інструментарій для аналізу реальності. ГІС мають величезний потенціал для аналізу інформації з метою прийняття управлінських рішень у сфері природокористування. Крім того, вони

забезпечують роботу з даними дистанційного зондування, які сьогодні є одним з головних джерел поповнення новою інформацією просторових баз даних.

Геоінформаційні системи в природокористуванні мають на меті збереження, накопичення, відображення та аналіз інформації про природні ресурси, забезпечення оперативності і якості роботи з просторовою інформацією у сфері управління водними та лісовими ресурсами, корисними копалинами, природоохоронними територіями, поводження з відходами. Впровадження таких технологій дасть можливість здійснення інформаційного супроводу державних органів, зацікавлених підприємств, установ та організацій інформацією, необхідною для розв'язання питань сталого розвитку, а також надання доступу громадськості до інформаційної бази даних компонентів природного середовища (Шипулин, 2010).

На етапі передпроектних досліджень по створенню відповідної геоінформаційної системи визначаються концептуальні положення та конкретизуються її основні задачі.

Геоінформаційні методи та системи знаходять широке застосування в природокористуванні та охороні навколишнього середовища, оскільки дозволяють:

- створювати електронні карти, що відображають стан довкілля території;
- проводити гео- та імітаційне моделювання явищ, що відбуваються в навколишньому середовищі, з урахуванням рівнів антропогенного навантаження та ефективності прийнятих управлінських рішень;
- накопичувати, зберігати та запитувати інформацію щодо трендів параметрів навколишнього середовища за проміжок часу;
- оцінювати екологічні ризики територій та об'єктів (підприємств) для управління безпекою при техногенних впливах на навколишнє середовище.

Для того, щоб використовувати ГІС у певній тематичній галузі, необхідно передусім сформулювати завдання, яке має вирішуватись її засобами. Основними можливостями геоінформаційних систем для потреб збалансованого природокористування мають бути наступні:

- створення спільного дієвого інформаційного поля для відокремлених підрозділів уповноважених органів у сфері екологічної діяльності та управління природними ресурсами;
- візуалізація даних у сфері природокористування (водо-, лісо- та надрокористування) на електронній карті в режимі суміщення з сучасним адміністративно-територіальним устроєм, даними кадастрів (земельного, містобудівного, водного, екологічного);
- ведення детальних паспортів об'єктів (водних, лісових, природно-заповідних, мінерально-сировинних та ін.), виконання просторових і атрибутивних запитів, можливість пошуку;
- виготовлення графічних (в тому числі картографічних) документів для інформаційного обслуговування населення, органів місцевого самоврядування, організацій та установ;

- фіксація звернень від фізичних та юридичних осіб про порушення законодавства у сфері природокористування.

Кожен проект є унікальним, тому при його реалізації враховуються доступні технічні засоби та структура суб'єкта, в якому ГІС-проект реалізується. Можливості ГІС для інтеграції інформації, отриманої з різних джерел, у просторовому контексті роблять їх придатними у якості засобів підтримки процедур прийняття рішень, побудови моделей для прийняття рішень у природокористуванні, які повинні будуватися з урахуванням безлічі факторів.

Структура ГІС, яка застосовуватиметься для вирішення задач природокористування в умовах сталого розвитку, може включати наступні підсистеми:

- Підсистема управління водними ресурсами - покликана автоматизувати процес ведення реєстру та паспортизації водних та водогосподарських об'єктів, забезпечити моніторинг якості поверхневих вод, здійснювати оперативне управління басейновими системами в умовах надзвичайних ситуацій (паводків, повеней), моделювати та прогнозувати зони затоплення на основі аерокосмічних даних тощо;

- Підсистема управління лісовими ресурсами - вирішує практичні завдання щодо розробки заходів, спрямованих на забезпечення раціонального ведення лісового господарства і користування лісовим фондом, ефективного відтворення, охорони та захисту лісів, моніторинг вирубки лісів в режимі близькому до реального часу;

- Підсистема управління природно-заповідним фондом - спрямована на забезпечення інформаційної підтримки учасників природоохоронної діяльності у вигляді електронних карт, створення умов для реалізації успішної природоохоронної діяльності через аналіз об'єктів заповідання та забезпечення користувача можливістю на основі цифрових моделей приймати обґрунтовані рішення;

- Підсистема візуалізації мінерально-сировинних ресурсів - надає підтримку у вирішенні практичних задач обліку родовищ корисних копалин, аналізу та оцінці ресурсозабезпеченості регіону;

- Підсистема моніторингу екологічної ситуації - передбачає візуалізацію заходів спрямованих на раціональне використання природних ресурсів, відображення джерел забруднення, сміттєзвалищ;

- Підсистема управління відходами - слугує інструментом прийняття рішень у сфері управління твердими побутовими відходами (ТПВ), засобом візуалізації поточного стану та етапності реалізації місцевих та регіональних програм управління ТПВ. Система покликана вирішити цілу низку проблем пов'язаних зі збором інформації щодо поточного стану (інвентаризація) звалищ і полігонів ТПВ, паспортизації полігонів і звалищ, візуалізації схем санітарного очищення населених пунктів, тощо;

- Підсистема "Особистий кабінет користувача" - призначена для автоматизації діяльності уповноваженого органу шляхом надання можливості

формування типових документів (викопіювань, довідок, інформаційних листів тощо) за заданим алгоритмом;

- Підсистема публічних електронних звернень щодо порушення законодавства у сфері природоохоронного законодавства за допомогою мобільних пристроїв;

- Підсистема інспекції природних ресурсів засобами мобільних пристроїв в режимі реального часу.

Використання підходу, що базується на інформаційних технологіях (геоінформаційних та експертних системах), дозволяє не лише кількісно описати процеси, що відбуваються у складних еко- та геосистемах, а й, змодельовавши механізми цих процесів, науково обґрунтувати методи оцінки стану різних компонентів навколишнього природного середовища.

Впровадження геоінформаційних систем відкриває доступ до структури запитів, що надає можливість отримувати відповіді на різні запитання. Крім того, ГІС скорочує час на отримання запитів, допомагає встановити зв'язки між різними параметрами, як то обсягами промислового виробництва на території і ступенем забруднення атмосфери, водних об'єктів, ґрунтів тощо. Впровадження геоінформаційних систем забезпечило б безперебійну роботу системи прийняття рішень у екологічному управлінні та виявленні надзвичайних ситуацій у разі аварій на техногенних об'єктах. Інтеграція геоінформаційних, космічних, та інтернет-технологій стане основою об'єктивної, оперативної та вірогідної інформації про потенційно небезпечні об'єкти.

Створення на основі ГІС -технологій і геоекологічних представлень єдиної системи реєстрів і кадастрів дозволить чітко зв'язати один з одним приватні інформаційні потоки по галузях і відомствах територіального природокористування. У результаті з'явиться можливість обміну інформацією між різними структурами державного, регіонального і муніципального управління. Для цього необхідне картографічне представлення різних галузевих фондів інформації в єдиній геоінформаційній системі. Причому обмін або конвертація даних з однієї системи в іншу вимагає певних налаштувань і аналізу взаємодії інформаційних потоків, що розрізняються, як в графічній складовій, так і базах даних (текстових масивів даних).

Величко О.М., Гало М. Дудич І.І. Шпеник Ю.О. Основи екології та моніторингу довкілля: навч. посібник. Ужгород: УжНУ, 2002. 285 с.

Вікіпедія. Вільна енциклопедія [Електронний ресурс] / Вікіпедія // Геоінформаційна система – 2013 р. – Режим доступу: http://uk.wikipedia.org/wiki/Геоінформаційна_система.

Геоінформаційні системи в екології. – Електронний навчальний посібник. Під ред. Є.М.Крижановського. Вінниця: ВНТУ, 2014. 192 с.

Клименко М.О., Прищеп А. М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля: підручник. К. : Вид. центр «Академія», 2006. 360 с.

Світличний О. О., Плотницький С. В. Основи геоінформатики. Суми : «Університетська книга», 2006. 295 с.

Шипулин В.Д. – Основные принципы геоинформационных систем. Учебное пособие. – Харьков: ХНАГХ 2010. – 336 с.

Максименко І. Ю., аспірант, асистент кафедри екології; **Алпатова О. М.,** доцент, к.б.н., доцент кафедри екології (Державний університет «Житомирська політехніка», м. Житомиро)

ВПЛИВ ЕКСТРЕМАЛЬНИХ ТЕМПЕРАТУР НА БІОХІМІЧНІ ПАРАМЕТРИ МОЛЮСКІВ *PLANORBARIUS CORNEUS L.*

У останні роки несприятливий антропогенний вплив на навколишнє середовище значно посилюється. Особливо це характерно для України, де загострення екологічних проблем пов'язане з реструктуризацією економіки та слабкою увагою до усунення негативних впливів господарської діяльності у різних регіонах. Нераціональне природокористування призводить до гострої екологічної ситуації, яка пов'язана як з хімічним, так і з тепловим забрудненням екосистем.

Особливої актуальності набуває факт проведення на території України активної фази війни. Детонація боєприпасів, яка несе в собі гострий пірогенний ефект, безсумнівно негативно впливає на структурно-функціональні, продукційні, речовинні та інформаційні параметри біогідроценозів. При цьому пошук найбільш чутливих критеріїв оцінки порушення стійкої рівноваги водних угруповань із застосуванням методів молекулярної біології продовжує залишатися досить актуальним.

Глобальна роль температури як екологічного фактору, до якого постійно пристосовується організм, полягає у впливі на швидкість більшості процесів життєдіяльності. Температура є показником кількості теплової енергії в системі і основним фактором, що визначає швидкість хімічних реакцій, з яких складається життєдіяльність організму (вплив на структуру ферментів, на інтенсивність метаболізму). При дії температури змінюються ефективність функціонування ферментів і їх концентрація, змінюється склад ліпідів (співвідношення насичених і ненасичених жирних кислот) і їх локалізація в мембрані (Арсан, 2005).

Коливання температури у водному середовищі невеликі і умови життя відносно постійні. У більшості водних організмів температура тіла коливається разом з коливаннями температури води, а так як фізичні її властивості захищають гідробіонтів від раптових різких коливань, останні залишаються активними, в той час як більшість наземних тварин через мінусові температури не можуть зберігати активність (Константинов, 2007).

Відома чітка кореляція між стійкістю до нагрівання і місцем проживання гідробіонтів: ті хто мешкають в теплих водах мають високу теплостійкість, а в холодних - значно меншу. Так, ряд молюсків в осінній період мігрують з верхніх горизонтів на дно, зариваючись в ґрунт; у зябрових раковини щільно закриваються, а у легеневих виділяється на гирлі слизова плівка (Житова, 2011).

Є думка, що при екстремальних температурах у молюсків не відбувається підключення анаеробного процесу до аеробного, і на величину загального газообміну не впливає те, яка це температура - екологічно адекватна або екстремальна (Киричук, 2011).

Встановлено, що у передньозябрового молюска *Dolinices dypticatus* дихання збільшувалася з підвищенням температури, і було максимальним при +25 °С, а слабе дихання при низьких температурах, можливо, було пов'язано зі зниженням активності молюсків при цих температурах (Красуцька, 2006).

У багатьох видів у відповідь на природний тепловий або холодний вплив навколишнього середовища відбуваються компенсаторні (фізіологічні або морфологічні) зміни, які допомагають тваринам подолати стрес (Панин, 1983).

Стабілізація метаболізму при зміні температури, перш за все, може досягатися збільшенням або зменшенням концентрації ферментів (регуляція швидкості їх утворення і розщеплення) (Красуцька, 2016).

Взимку, якщо вода вкрита кригою, переміщення в нове середовище неможливо. В експериментах на *Limnaea stagnalis* встановлено, що водні молюски набагато краще витримують анаеробні умови при низьких температурах. При + 20 °С жодна тварина не проіснувало в безкисневому середовищі більше 2,5 днів; при температурі +8-10 °С всі тварини залишилися живі навіть після семиденного перебування в таких умовах (Buckingham, 2006)

Дихання передньозябрового молюска *Dolinices dypticatus* Pull збільшується зі збільшенням температури і максимальне при + 25 °С, а слабе дихання при низьких температурах можливо пов'язано зі зниженням активності молюсків при цих температурах (Yang, 2007).

Основною метою дослідження є встановлення особливостей впливу екстремальних температур та токсичного середовища на молюсків за біохімічними показниками.

Основним завданням дослідження є вивчення впливу температури, пестицидів та важких металів на показники каротинів, ксантофілів та загального білка гемолімфи молюсків.

Об'єкт дослідження – реакції молюсків на вплив екстремальних температур.

Методи дослідження: стандартні гідробіологічні; гідрохімічні методи; порівняльна оцінка даних; статистичні методи.

Перед початком досліджень тварини протягом 14 діб проходили аклімацію до лабораторних умов за температури 18–20 °С. рН=7,2-7,4. У лабораторії молюсків уміщали у скляні 6-літрові ємності по 10 екземплярів. Щоб запобігти впливу власних екзаметаболітів на піддослідних молюсків, в акваріумах щодня змінювали воду на свіжу тієї ж якості. Для дослідження обрано лише неінвазованих особин, щоб уникнути впливу біотичного чинника на досліджувані показники. Тварин поміщали в судини по десять особин в кожен, де підтримувалася певна температура (+18 °С для контрольної підгрупи та +4, +24, + 28 °С - для дослідних). У температурному експерименті експозиція становила 7 діб. Отримані експериментальні дані оброблені з використанням пакету програм «Excel». Вміст сумарних каротиноїдів визначали за методикою

В.М. Карнаухова (Карнаухов, 1988). *Спектри видимої області*. Цей метод є одним з критеріїв в ідентифікації каротиноїдів і використовується також для кількісного визначення ідентифікованих каротиноїдів. Отримані спектри порівнювали з описаними в роботах інших авторів (Карнаухов, 1973). Після ідентифікації визначали вміст каротиноїдів в пробі.

При дослідженні впливу температурних навантажень на вміст сумарних каротиноїдів в тканинах катушок були отримані результати, які представлені в таблиці.

При експозиції молюсків в умовах зі зміною температури зовнішнього середовища відзначено збільшення вмісту каротиноїдів в тканинах катушок по відношенню до контролю.

Таблиця

Вміст сумарних каротиноїдів в тканинах молюсків, які перебувають в умовах різних температур

Характеристика	Температурні перепади			
	+4 °C	+18 °C (контроль)	+24 °C	+28 °C
Вміст каротиноїдів, мг/100г	0,4152±0,105	0,3202±0,0217	0,3251±0,068	0,7179±0,059*

* P<0,05

Результати впливу температурних навантажень на вміст β-каротину та ксантофілів представлено на рисунках 1, 2.

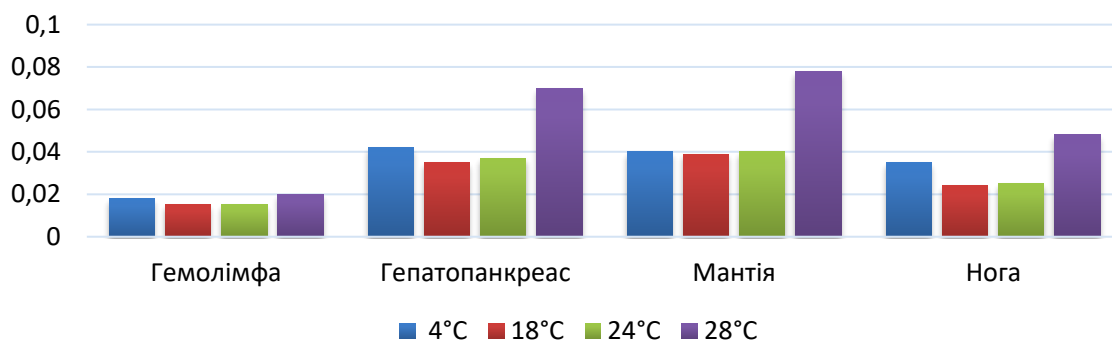


Рисунок 1. Вміст β-каротину в організмах молюсків, які перебувають в умовах різних температур

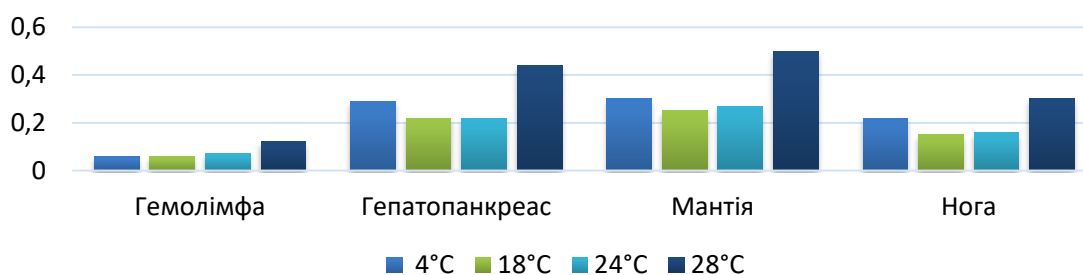


Рисунок 2. Вміст ксантофілів в організмах молюсків, які перебувають в умовах різних температур

У легеневих молюсків *Planorbarius corneus* істотної зміни вмісту каротиноїдів при низьких температурах не відбувалося, що може бути пояснене тим, що дані тварини відчують в природних умовах часті зниження температур в зимовий час.

При високій температурі у катушок значно збільшувався вміст каротиноїдів. Відомо, що ці пігменти можуть служити переносниками жирних кислот в клітині до місця їх подальшої утилізації.

Висновки:

1. Адаптація молюсків до екстремальних стресових факторів здійснюється завдяки їх здатності перемикати оксидантний на аноксидантний обмін речовин і знешкоджувати токсичні для них речовини або ж виводити їх з організму.

2. Згідно отриманих даних для досліджених молюсків по всіх досліджуваних показниках виявлена видова специфічність. Так максимальний вміст каротиноїдів (β -каротину та ксантофілів) у легеневого молюска *Planorbarius corneus* відмічений при найвищій екстремальній температурі в $+28^{\circ}\text{C}$.

Арсан О. М. (2000). *Особенности функционирования основных механизмов энергообеспечения процессов акклиматизации рыб к абиотическим факторам водной среды: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук : спец. 03.00.18 "Гідробіологія"*. Москва, 37 с.

Житова О.О. (2011). *Вплив температури середовища на молюсків*. Вісник Львівського ун-ту. Серія: біол., вип. 57, сс. 181-189.

Карнаухов В. Н. (1988). *Биологические функции каротиноидов*. Москва : Наука, 1988.

Карнаухов В.Н. (1973). *Каротиноиды в клетках животных*. Москва: Наука. Киричук

Г. Є. (2011). *Фізіолого-біохімічні механізми адаптації прісноводних молюсків до змін біотичних та абіотичних чинників водного середовища: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук. Спец. "Гідробіологія"*. Київ.

Константинов В. А. (2007). *Общая гидробиология. 4-е изд.* Москва: Высшая школа.

Красуцька Н. О. (2006). *Вплив температурного фактора на структурно-функціональні характеристики симбіоценозів молюсків *Dolinesea duplicatus**. Сучасні проблеми гідробіології. Перспективи, шляхи та методи досліджень: матеріали Міжнародної наукової конференції. Херсон, сс. 104-108.

Красуцька Н.О., Івасюк І.С. (2016). *Сезонні та температурно-залежні зміни у системі «молюск *Viviparus viviparus* – трематода *Cercaria rignaux*»*. Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Сер.: Біологія, №1 (65) сс. 39-47.

Панин Л. Е., Маянский Д.Н. (1983). *Биохимические механизмы стресса*. Наука, Сибирское отделение.

Buckingham M.J., Freed D.E. (2006). *Oxygen consumption in the prosobranch snail *Limnaea stagnalis* II. Effects of temperature and ph.* Camp. aiochem. Physiol, Vol. 53A, pp. 249-252.

Yang G., Utzinger J., Sun L. (2007). *Effect of temperature on the development of *Dominices duplicatus* Pull.* Parasitol. Res, №100, pp. 695-700.

Маркова С. В., д.е.н., професор кафедри бізнес-адміністрування і менеджменту зовнішньоекономічної діяльності; Лисенко І. А., здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти (Запорізький національний університет, м. Запоріжжя)

УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ ЯК ПЕРЕДУМОВА ПРІОРИТЕТНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ

Лютий 2022 року змінив вектор розвитку суб'єктів господарювання всіх сфер економіки. Почалася війна в Україні. Сьогодні керівники підприємств вимушені будувати стратегії виживання в прямому розумінні цієї категорії. В цей же час постає ще складніша проблема як утримати, зберегти існуючий кадровий потенціал підприємства. Персонал відмовляється працювати, шукає безпечне місце для життя та роботи, а топ-менеджери намагаються створити умови, щоб «потрібні люди» залишалися. Отже, постає складна проблема пошуку якісного персоналу. Наголосимо, що ефективність діяльності підприємства значною мірою визначається рівнем відповідності його співробітників робочим місцям, оскільки ця умова є важливою для досягнення місії підприємства. Виявити ступінь відповідності працівників підприємства вимогам їхніх робочих місць можна в процесі оцінювання, яке є однією з провідних функцій процесу управління персоналом.

До умов військового часу тенденції розвитку людських ресурсів були такі: зростання попиту на кваліфіковану працю, а отже, підвищення ціни трудових послуг, які вона створює; значне посилення ролі людського фактора у виробництві продукції підприємства; перехід до стратегічного управління підприємством, який вимагає високої творчої віддачі від кожного співробітника. За цих умов перед керівниками постають такі першорядні завдання, як: найкраще використання кваліфікації працівників для реалізації цілей господарської діяльності; досягнення найповнішої корисної віддачі та водночас найвищого рівня мотивації персоналу до праці.

Отже, під час складних умов, що сталися після російського вторгнення на територію України пошук персоналу набуває особливих складнощів. Нагадаємо, що втрати інфраструктури країни у відсотковому співвідношенні складають 35% - зруйновані житлові будинки, 32% - автомобільні дороги, 11% - активи підприємств, 7% - цивільні аеропорти. Місце проживання вимушено залишили, за різними оцінками, від 11 до 13 млн осіб, із них понад 6 мільйонів – виїхали за межі країни (близько 5 млн – до країн ЄС). Отже, людей для роботи – фізично не вистачає. В той же час потрібно не забувати про тимчасово переміщених осіб, які активно шукають нові робочі місця.

Теорія і практика світу показують, що могутнім засобом активізації трудової діяльності є мотивація, а без її грамотного та гнучкого застосування не варто сподіватись на швидкий вихід вітчизняних підприємств із кризи,

прискорення інноваційного розвитку, нарощування конкурентних переваг підприємств і країни загалом на світових ринках. Мотивація персоналу є основою і кінцевою мірою успіху як організації в цілому, так і системи якості. В сучасному світі визначною мірою мотивації – винагорода.

Винагорода – це єдина діяльність з персоналом, яка впливає на всі інші функції, що стосуються персоналу. Так, наприклад, оцінку роботи. Саме оцінка роботи встановлює задовільні відмінності в оплаті праці та заробітній платі. Наголосимо, що компетентні люди залучаються до організації, якщо її винагорода є привабливою. Набір та підбір залежать від зарплати та зарплати, пропорованих майбутнім працівникам. Існує тісний взаємозв'язок між оцінкою ефективності та винагородою.

Для того, щоб система винагород адекватно підтримувала реалізацію стратегії підприємства, вона повинна відповідати основним вимогам (рис. 1).



Рисунок 1. Вимоги до винагороди, які спрямовані на підтримку реалізації стратегії компанії

Звичайно, якщо працівники бачать невеликий взаємозв'язок між продуктивністю та винагородою, то вони можуть поставити мінімальні цілі, щоб зберегти свою роботу, але не побачать необхідності досягти успіху на своїх посадах.

У сучасних умовах на мотивацію персоналу впливає ряд мотивуючих та демотивуючих факторів, їх розподіл представлено на рис. 2.

Біленький Є., Шапар В., Оліфірн В. визначають мотивацію як процес управлінської діяльності, спрямованої на стимулювання працівників для

досягнення цілей підприємства та розглядають її як функцію управління; як процес спонукання себе та інших до дії для досягнення особистих цілей та цілей організації.

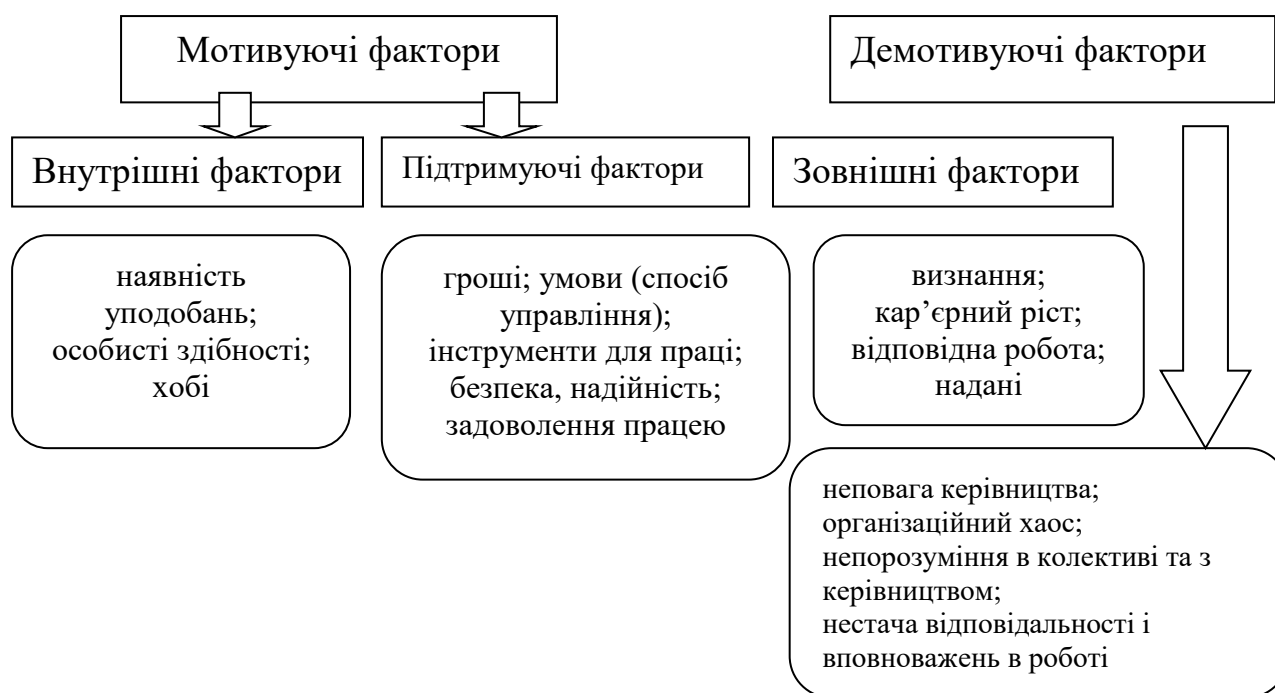


Рисунок 2. Фактори, що впливають на мотивацію

Отже, безпосередньо система мотивації персоналу передбачає встановлення взаємозв'язків між цілями підприємства, цілями його структурних підрозділів та цілями окремих працівників підприємства і тісною взаємозалежністю розміру винагороди персоналу підприємства від результативності та продуктивності їхньої праці. Таким чином, досконале розуміння внутрішніх складників системи мотивації персоналу дає змогу менеджерам проводити ефективну політику у сфері трудових відносин особливо в умовах війни в Україні.

Денисенко М. П., Терещук Л. В. Управління персоналу на підприємстві. *Інвестиції: практика та досвід*. 2017. № 7/2017. С. 53-58.

Бізнес портал. URL: <https://applecons.com.ua/ua/vtrata-dohodu-poshuk-personalu-ta-rozryv-lantsyugiv-postavok-yak-biznesu-vyrishyty-problemy-yaki-prynesla-vijna/> (дата звернення: 20.08.2022).

Колот А.М., Цимбалюк С.О. Мотивація персоналу : підручник. Київ : КНЕУ, 2018. 397 с.

Мороз О. Т., старший викладач; Шур Т. М., здобувач вищої освіти першого рівня; Войтишин О. Ю., здобувач вищої освіти першого рівня, (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ПРОБЛЕМИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ВІЙНИ. МІЖНАРОДНИЙ АСПЕКТ

Війна та збройні конфлікти є однією з найбільш суттєвих причин погіршення стану і деградації навколишнього природного середовища. Відповідно до п. 1, 2 ст. 55 Додаткового протоколу до Женевських конвенцій, що стосується захисту жертв міжнародних збройних конфліктів (Протокол I), від 8 червня 1977 р. “при веденні воєнних дій має виявлятися турбота про захист природного середовища від широкої, довготривалої і серйозної шкоди”.

Такий захист включає заборону використання методів або засобів ведення війни, що мають на меті завдати або, як можна очікувати, заподіють шкоду природному середовищу й тим самим, нанесуть шкоду здоров'ю або виживанню населення. Вплив на навколишнє середовище здавна використовувався військовими формуваннями як засіб досягнення воєнної переваги і підкорення супротивника.

Вторгнення РФ на територію України супроводжується невибірковими обстрілами та руйнуванням об'єктів житлової та критичної інфраструктури, що спричиняє численні техногенні катастрофи.

Ракетні обстріли призвели до пожеж на нафтобазах у Василькові, Охтирці, Чернігові, Луцьку, підризу газопроводу в Харкові. Захоплення Чорнобильської та Запорізької АЕС, спроби захопити інші об'єкти критичної енергетичної інфраструктури, обстріли та руйнування об'єктів військової та критичної інфраструктури, екологічно небезпечних підприємств, на яких розміщуються хімічні речовини та промислові відходи, призводять до зростання загроз екологічній безпеці транскордонного масштабу.

5 листопада 2001 Генеральна Ассамблея ООН оголосила 6 листопада кожного року Міжнародним днем запобігання експлуатації навколишнього середовища під час війни та збройних конфліктів (Резолюція 56/4). Збиток, що заподіюється навколишньому середовищу під час збройних конфліктів, ще довго після їх припинення позначається на стані екосистем і природних ресурсів і часто виходить за межі національних територій і терміну життя одного покоління.

Згідно Декларації з навколишнього середовища і розвитку, прийнятої в Ріо-де-Жанейро в 1992 р., світ, розвиток і охорона навколишнього середовища взаємозалежні і нероздільні, а війна неминуче надає руйнівну дію на процес сталого розвитку. Тому держави повинні поважати міжнародне право, що забезпечує захист навколишнього середовища під час збройних конфліктів, і повинні співпрацювати в справі його подальшого розвитку.

Зв'язок між збереженням довкілля, збереженням миру на Землі і приборканням гонки озброєнь був озвучений в Резолюції Генеральної Асамблеї ООН «Про історичну відповідальність держав за збереження природи Землі для нинішнього і майбутніх поколінь», прийнятої на її XXXVI сесії в 1981 р., і у Всесвітній хартії природи 1982 р.

Сторони, які беруть участь у бойових діях, несуть відповідальність за дотримання міжнародних норм і угод, які регулюють ведення війни. Деякі з них мають екологічну спрямованість, як, наприклад, Конвенція про заборону військового чи іншого ворожого використання засобів впливу на природне середовище 1976 р.

XX і XXI сторіччя стали сумно відомі подіями, пов'язаними з нанесенням значного екологічного збитку території одного або декількох держав в ході військових дій. Досить пригадати екологічні наслідки бомбардування Хіросіми і Нагасакі в 1945 р., війни в Індокитаї в 1965-1973 рр., в Персидській затоці в 1990-1991 рр., в колишній Югославії в 1999 р., в Афганістані в 2001 р., в Іраку в 2003 р., війна в Україні 2014-2022 рр.

Міжнародне співтовариство приділяє увагу проблемі захисту природного середовища в період збройних конфліктів, вважаючи, що "потрібно розглянути питання про відповідаючі нормам міжнародного права заходи по запобіганню великомасштабних руйнувань навколишнього середовища під час збройного конфлікту, яке не може бути виправдане з точки зору міжнародного права" (п. 39.6 Порядку денного на XXI ст.). При цьому необхідно брати до уваги особливу роль і компетенцію міжнародних організацій, передусім ООН і Міжнародного комітету Червоного Хреста (МККК).

Протягом декількох десятиліть приймалися документи нормування, що безпосередньо стосуються захисту природного середовища, однак в більшості своїй вони не володіли обов'язковою юридичною силою. Ще в 1982 р. у Всесвітній хартії природи вказувалося, що зберегти природу і природні ресурси неможливо, поки людство не навчиться жити в світі і не відмовиться від війни і виробництва зброї. Відповідно, природу необхідно захищати від розграбування внаслідок війни або інших ворожих дій (п. 5). Більш того взагалі потрібно стримуватися від військових дій, що наносять збиток природі (п. 20).

Як впливає з міжнародних норм, прийнятих в рамках ООН, руйнування навколишнього середовища, не виправдане військовою необхідністю і здійснюване довільно, явно суперечить існуючому міжнародному праву. Генеральна Асамблея ООН закликає держави зробити кроки по включенню положень міжнародного права, застосованих до охорони навколишнього середовища, в свої військові статuti і по забезпеченню їх ефективного поширення (A/RES/47/37 (1992) "Охорона навколишнього середовища в період збройних конфліктів"). Вона також неодноразово підкреслювала, що збиток, заподіяний навколишньому середовищу в період збройних конфліктів, здатний приводити до тривалого погіршення її стану, зачіпати не тільки одну державу і не тільки нинішнє покоління.

Підсумкова декларація Міжнародної конференції по захисту жертв війни 1993 р. підтвердила необхідність робити зусилля по захисту навколишнього середовища і проти її довільного руйнування. У коментарі до проекту Міжнародного пакту 1995 р. по навколишньому середовищу і розвитку йдеться, що "захист природного середовища заснований на принципі презумпції звичайного права про те, що навколишнє середовище не є військовим об'єктом".

У ході збройних конфліктів, як міжнародних, так і неміжнародних, застосування певних методів і коштів ведіння війни може мати серйозні, а іноді і катастрофічні наслідки для навколишнього середовища. У міжнародному праві існують спеціальні норми по захисту природного середовища в період збройних конфліктів, однак підвищення рівня захисту вимагає більш чіткого визначення сфери застосування норм звичайного права і подальшого розвитку договірних норм. Діюче міжнародне право закликає держави укладати між собою інші угоди, що передбачають додатковий захист природного середовища в період збройних конфліктів.

Повномасштабне вторгнення росії в Україну вже нарахує тисячі злочинів проти довкілля, які вчиняють війська рф. Вони забруднюють воду, руйнують нафтові бази, бомблять заводи і підприємства, спалюють ліси. Згідно із Женевською конвенцією це є частиною воєнних злочинів. Із усіх видів людської діяльності війна найгірше впливає на довкілля: з одного боку військові дії негативно позначаються на довколишньому середовищі, а з іншого ресурси, що йдуть на війну, могли б витратитися на збереження довкілля або на ресурс-ефективні технології.

Відповідно до Кримінального кодексу України (ККУ) заподіяння шкоди довкіллю класифікується за ст. 441 «Екоцид». Масове знищення рослинного або тваринного світу, отруєння атмосфери або водних ресурсів, а також скоєння інших дій, що можуть спричинити екологічну катастрофу. Масове знищення рослинного або тваринного світу, отруєння атмосфери або водних ресурсів, а також вчинення інших дій, що можуть спричинити екологічну катастрофу, караються позбавленням волі на строк від восьми до п'ятнадцяти років.

Після війни ми будемо пожинати плоди бойових дій такі як руйнування екосистем, зменшення біорізноманіття, забруднення ґрунтів, зростання кількості шкідників у лісах тощо. Крім того, відбудова країни потребуватиме значної кількості природних ресурсів. Також є ризик невиконання Україною вже поставлених кліматичних цілей, адже війна це внесок у кліматичні зміни, а відновлення країни буде супроводжуватись збільшенням викидів парникових газів.

Очікується значне хімічне забруднення ґрунту, а також поверхневих і підземних вод. Тому, важливо подбати про ефективність системи моніторингу стану довкілля після війни. Це має сприяти фіксації реальних об'ємів завданої шкоди довкіллю та дозволить вжити ефективних заходів, щоб уникнути подальшого погіршення ситуації. Важливо, щоб план відновлення України включав заходи з відновлення та збереження екосистем, а до планів із відбудови населених пунктів мають входити рішення та заходи з адаптації до зміни клімату.

Мудрак К. В., к.х.н., професор, Мельник Д. С., студент (Національний транспортний університет, м. Київ)

ЕКОЛОГІЧНІСТЬ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Розв'язання проблем техногенно-екологічної безпеки потребує впровадження безвідходних та екологічно безпечних технологічних процесів, знешкодження і використання всіх видів відходів (Постанова Верховної Ради України, 1997; Закон України, 1998). На зміну екстенсивному споживанню природних ресурсів має прийти «сталій розвиток» (за визначенням ООН), який передбачає врахування потреб майбутніх поколінь.

Трансформація будівництва в екологічному вимірі потребує сучасних критеріїв вибору: варто враховувати не лише вартість будівництва (Шпакова, 2020). Одним з напрямків розвитку сучасного будівництва є екологічність експлуатації об'єкта протягом усього життєвого циклу. Заміна архітектурно-конструктивних елементів, необхідних при зміні функціонального призначення об'єкту протягом життєвого циклу з уникненням необхідності повного демонтажу (концепт функціональної трансформації) відповідає висунутим вимогам біосферосумісності (Щорічна зустріч Всесвітнього економічного форуму, 2020). Реалізація концепту базується на принципі уніфікації типів конструкцій, конструктивних схем об'єктів з метою подальшої розробки та аналізу варіантів уніфікованих проектно-конструктивних та технологічно-організаційних рішень.

Ще одним перспективним напрямком запровадження біосферосумісного будівництва є рециклінг будівельних матеріалів та конструкцій. По-перше, рециклінг відповідає світовим тенденціям майбутнього розвитку людства, створення інноваційних бізнес-моделей, які зможуть забезпечити постійне надходження технічних та біологічних матеріалів в економіку, захищаючи цінні природні (обмежені) ресурси (Орловська, 2020). По-друге, рециклінг вписується і в модель кругової економіки, яка має прийти на заміну моделі лінійного виробництва, з постулатом про «100% циркулярність в технологіях» (Results of the Finnish BIM Survey, 2013). По-третє, з поширенням Інтернету речей (IoT – Internet of Things) з'являється можливість забезпечувати кругові інновації. В умовах здешевлення сенсорних технологій та поширеності інтернет-мережі кожен компонент, який входить в будь-який виробничий процес стає «прозорим». В застосуванні до будівельного об'єкту це означає відслідковуваність походження (виготовлення) конструкції, їх якісний склад, і, як наслідок, термін дії. Протягом життєвого циклу будівлі стан конструкцій можна буде коригувати за результатами обстежень, що спростить складання графіків поточних і планових ремонтів, а також стане вхідною інформацією для розробки проекту реконструкції.

Фінська організація інженерів-будівельників окреслила своє бачення основних питань побудови нових бізнес-моделей в будівництві (Шпакова, 2019). Вони пропонують широко використовувати в рамках моделі дематеріалізації інформаційне моделювання будівництва (Building Information Modeling, BIM) - цифрове представлення фізичних і функціональних характеристик об'єкта. Створюється загальний ресурс знань для отримання інформації про об'єкт, він створює надійну основу для прийняття рішень протягом життєвого циклу об'єкта. Моделювання будівництва дозволяє проектувати весь процес життєвого циклу, забезпечуючи при цьому високу якість, ефективність, безпеку і відповідність будівництва принципам сталого розвитку. В останньому понятті як раз і закладена орієнтація на «зелене» будівництво, яке є частиною сталого розвитку. При впровадженні концепції функціональної трансформації в будівництві на основі BIM проектування девелопер отримує візуалізацію можливостей розвитку об'єкта в часі, конкретний план дій в разі зміни кон'юнктури на ринку нерухомості з прорахунком обсягів інвестиційних коштів на майбутнє. Моделювання з елементами параметризації (випуск конструкції з гарантованим терміном експлуатації) в рамках функціональної трансформації відкриває шлях для застосування рециклінгу будівельних конструкцій, при якому переробне підприємство будіндустрії в заданий період отримує замовлення для виготовлення нового типу конструкцій для реконструкції, а натомість отримує гарантований обсяг будівельного сміття (Шпакова, 2017).

Оскільки концепція сталого будівництва передбачає створення переваг будівельних об'єктів не тільки на стадії зведення, а також і експлуатації за рахунок зменшення споживання енергії, води, створенні комфортних та якісних умов проживання і роботи в них, то для оцінки й порівняння проектних рішень використовують розрахунки вартості життєвого циклу об'єкту – Life cycle costing (LCC). В розвинутих країнах це звичайна практика, але вітчизняними проектними організаціями цей підхід не використовується, оскільки він не має офіційного статусу. Тому масове поширення такі проекти в Україні на сьогодні не мають саме через відсутність вартісної оцінки проектів, в яких використовується перероблене будівельне сміття або механізми рециклінгу. І до цього є ряд підстав: по-перше, вартість переробки занадто висока, по-друге, відсутня належно діюча система контролю та покарання за недотримання екологічних норм, по-третє, не сформована колективна соціально-екологічна свідомість спільноти, спрямована на підтримку нематеріальних цінностей. Шляхом подолання є централізоване запровадження системи обов'язкової переробки будівельного сміття і його рециклінгу, підпорядкування проектних технологічних та економічних рішень екологічним обмеженням і принципу збалансованого природокористування; технологічне переозброєння будівельного виробництва під екологічним контролем з боку держави і територіальної громади.

Запровадження технологій рециклінгу будівельних конструкцій і матеріалів відкривають напрямки розвитку в царині розробки та виготовлення нових будівельних конструкцій, матеріалів повного циклу з вторинної сировини

з дотриманням принципів збереження й відновлення природних ресурсів. Розроблений модуль еколого-економічного механізму оцінки біосферосумісності дозволяє виявити залежності між основними позитивними та негативними критеріями впливу на біосферосумісність будівництва (в тому числі оцінити ступінь ресурсоемності будівництва, енергоефективність та ступінь замкнутості ресурсів або коефіцієнт рециклінгу) і прогнозувати показники цих критеріїв в певний момент часу. Найбільш зацікавленою стороною при реалізації будівельних проєктів повного циклу на основі принципів біосферосумісності є девелопери, оскільки девелопмент є сучасним та перспективним видом послуг, які надаються суб'єктами економічної діяльності в галузі будівництва.

Будівництво – це одна з провідних галузей загальнонаціонального масштабу, яка здійснює значний і системний вплив на стан довкілля. Запровадження екологічних норм і стандартів у будівництві обумовлює попереджувальні заходи щодо забруднення навколишнього середовища, а не заходи з усунення нанесеної екологічної шкоди (Шпакова, 2020).

Закон України «Про відходи» *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 1998. № 36-37, ст.242.

New Business Models in Construction. 2013. *Results of the Finnish BIM Survey // Building Research Institute*. – URL: http://www.kenken.go.jp/japanese/research/lecture/bim_idds/pdf/C_Helena.pdf

Орловська Ю. В., Яковишина Т. Ф., Орловський Є. С. Зелене будівництво як складова політики ЄС щодо розвитку циркулярної економіки. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. *Електронний журнал*. 2014. Вип. 5(05). С. 365 – 371. *Режим доступу: http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/5_2016/70.pdf*. – (Дата звернення 19.02.2020).

Постанова Верховної Ради України «Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 1997. N 29, ст.194).

Циркулярна економіка: що це означає, як туди потрапити. *Щорічна зустріч Всесвітнього економічного форуму*. DOI: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-importance-of-a-circular-economy/> (Дата звернення 19.02.2020).

Шпакова Г.В. Визначення шляхів оновлення змісту і аналітичної бази економіко-організаційного моделювання будівельного виробництва. *Нові технології в будівництві: матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції*, м. Київ, НДІБВ, 2017. С. 39-40.

Шпакова Г.В. Застосування ВІМ при функціональній трансформації об'єктів в період експлуатації із використанням рециклінгу. *Будівельне виробництво*. Київ: НДІБВ, 2019. Вип. 67, С. 75-78.

Шпакова Г.В. Економічна трансформація моделей виробництва на прикладі біосферосумісного будівництва *Економіка та Держава*. Київ, 2020. Вип. 2, С. 67-71. DOI: 10.32702/2306-6806.2020.2.67.

Шпакова Г. В. Теоретико-методологічні засади формування еколого-економічного механізму розвитку біосферосумісного будівництва в Україні. *Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора економічних наук*. Київський національний університет будівництва і архітектури. Київ, 2020.

Novak A., Ph.D of agricultural sciences., associate professor (Ukrainian National Forestry University, Lviv)

DYNAMICS OF RADIAL GROWTH OF THE OAK (*QUERCUS ROBUR L.*) IN WOOD STANDS OF DIFFERENT COMPOSITION OF THE WESTERN FOREST STEPPE OF UKRAINE

According to the results of our research on the forest taxation structure of the oak forests in the Western Forest Steppe of Ukraine, it was established that the composition here is dominated by plantations with only 4 units of oak in the composition – 20% of the total area. The average coefficient of participation of oak in the composition of plantations is 5,7. Plantations with a composition ratio of 3Д (13,3%), 5Д (16,1%) and 6Д (14,5%) are also marked by significant areas, with slightly lower ones – 7Д (11,6%). Pure oak stands constitute only 7,7% of the area of oak forests in the Western Forest Steppe (Novak, 2020). M. Chernyavskiy, studying mixed oak stands in the conditions of fresh ash-linden forest in the Left Bank Forest Steppe, notes that at the age of the tent closure, the composition of the plantations is not dominated by oak and ash, as the main type-forming species, but by linden, maples and birch. Only starting from the phase of the young forest, oak and ash dominate, keeping this predominance until the period of stand decay. The competition between tree species is the fiercest in the slag phase, with oak and ash dominating the composition (57-65%). In the optimal phase, the participation of the main type-forming breeds increases to 59-79% (Chernyavskiy, 2008).

Given these features, we aimed to investigate the specifics of the formation of radial growth of oak in the Western Forest Steppe, which is determined by the degree of its participation in the composition of the stands. The dynamics of tree rows with different coefficients of oak in the composition are shown in Fig. 1.

As can be seen from fig. 1, the growth series with the composition coefficient 5-6Д and 7-8Д are very similar and change synchronously. The chronological curve of stands with oak in the composition of 3-4 units is marked by the greatest depression of growth starting from 1965, as well as the greatest expression since 2003.

Among the studied plantations, the highest average annual growth rate is characteristic of stands with an oak composition coefficient of 9-10 units. According to our research, it is 1,95 mm/year for the Western Ukrainian forest-steppe forestry district (Table 1). The minimum average annual growth (1,81 mm/year) was noted in plantations with the participation of oak in the composition in the amount of 5-6 units. The results obtained by us to some extent contradict the data of I. Ivanyuk (Ivanyuk, 2020), who, studying the radial growth of oak in Pravoberezhny Polissia, notes an increase in the average width of the annual ring as the participation of oak in the composition of stands decreases.

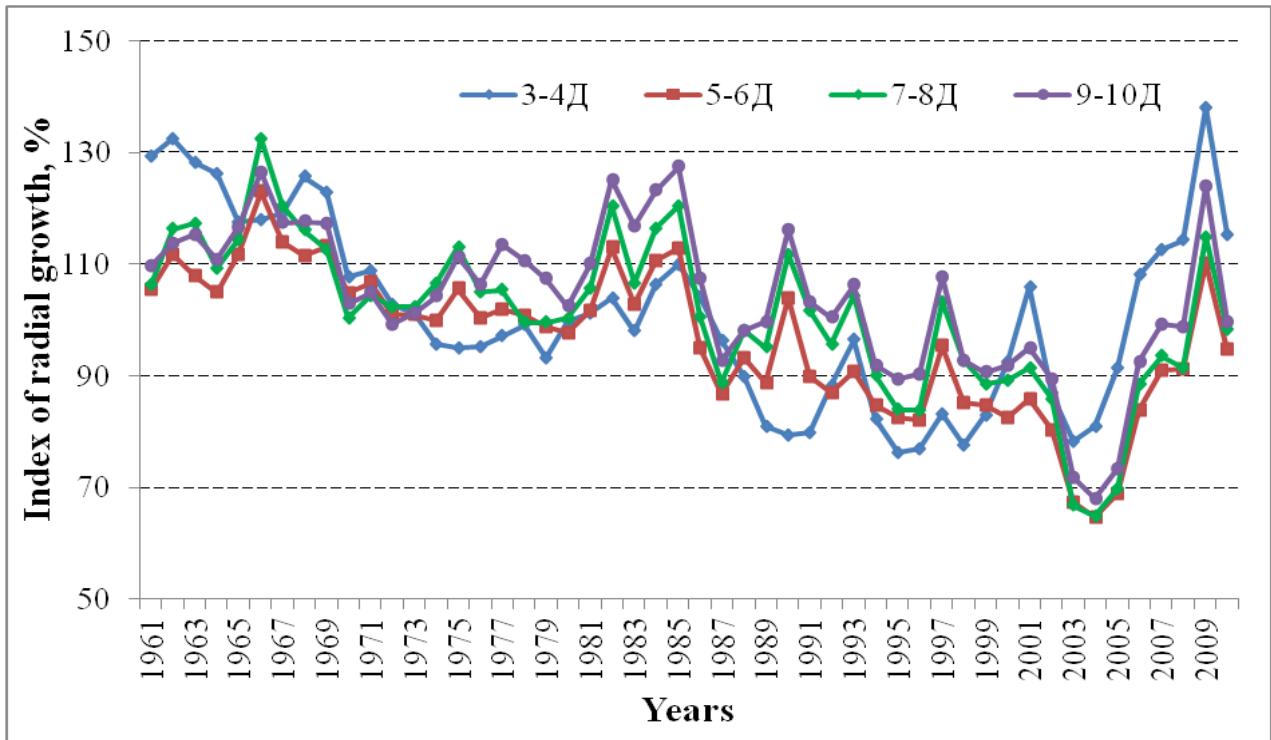


Figure 1. Dynamics of radial growth indices of oak with different composition coefficients in the stands of the Western Forest Steppe (1961-2010)

Table 1

Biometric indicators of radial growth's rows of oak stands in the Western Forest-Steppe of different composition (1961-2010)

Composition coefficient	3-4Д	5-6Д	7-8Д	9-10Д
Minimum value, m	1,43	1,21	1,22	1,28
Average value, mm	1,89	1,81	1,89	1,95
Maximum value, mm	2,59	2,30	2,48	2,39
Range of variation, mm	1,16	1,09	1,26	1,11
Standard deviation, mm	0,31	0,24	0,26	0,25
Variation coefficient, %	16,23	13,42	13,77	12,91
Sensitivity coefficient	0,06	0,07	0,08	0,07

The range of growth variation is the largest in arboreal rows, where the share of oak in the composition of plantations is 7-8 units – 1,26 mm, and the smallest – in rows with 50-60% oak in the composition of plantations – 1,09 mm. And although this value is unstable and largely depends on coincidences, nevertheless, it gives an idea of the presence of the influence of certain factors that act in different directions. And the greater the range of variation, the stronger this influence. The average minimum value of the thickness of the annual ring is typical for stands with 5-6 units of oak in the composition and is 1,21 mm, the average maximum value is for plantations where the oak in the composition is in the volume of 3-4 units (2,59 mm).

The greatest variability of the thickness of annual oak rings according to the standard deviation indicator is characteristic of stands where its participation in the composition is 3-4 units (0,31 mm). Variability of common oak's growth in stands of other composition categories ranges from 0,24 to 0,26.

The variability of the growth series in terms of the coefficient of variation is moderate. Its value in the Western Forest-Steppe ranges from 12,91% (in forests with a composition ratio of 9-10Д) to 16,23% (in forests with a composition ratio of 3-4Д).

Chronological series of all categories of plantation composition reveal low sensitivity to external environmental influences. The generalized coefficients of their sensitivity do not exceed 0,13.

We calculated the autocorrelation of tree rows, which shows how the radial growth of the current year depends on the growth of previous years, up to the fifth order inclusive. The significance and duration of the autocorrelation of chronological series increases as the share of oak in the composition of stands decreases (Table 2).

Table 2

Statistical characteristics of the radial growth's series of oak stands in the Western Forest-Steppe of different composition (1961-2010)

Composition coefficient	3-4Д	5-6Д	7-8Д	9-10Д
Autocorrelation of the 1st order	0,86	0,81	0,73	0,71
Autocorrelation of the 2nd order	0,72	0,71	0,57	0,55
Autocorrelation of the 3rd order	0,58	0,62	0,48	0,40
Autocorrelation of the 4th order	0,51	0,47	0,36	0,28
Autocorrelation of the 5th order	0,39	0,45	0,29	0,22

Thus, with the participation of oak in the composition of plantations in the amount of 9-10 units, the autocorrelation is significant only with the two previous annual increments. With the third, it is moderate, and with the 4th and 5th previous years, the autocorrelation is weak. At the same time, with a decrease in the share of oak in plantations to 5-6 units, the autocorrelation with the three previous annual increases is already significant, and with the 4th and 5th it is moderate. When the share of oak in plantations decreases to 3-4 units, the autocorrelation with the four previous annual increases is significant, and with the 5th – moderate. We associate this with the decline in the edifying role of oak in forests as its share in the composition decreases. Where oak confidently dominates the composition, its edifying role is significant and undeniable. But with the reduction of its participation, it, in our opinion, weakens, the reaction to which is the strengthening of the influence on the current growth of the growth of previous years.

The synchronicity of increases in all categories of composition is low and for the research region is 65,99-79,59% with an average value of 75,51% (Table 3). This upper limit of the average level of synchronicity is confirmation that the reaction of common oak trees to external environmental influences is significantly determined by its participation in the composition of the stand.

Table 3

Matrix of synchronicity (S, %) of chronological series of radial growth of oak forests in the Western Forest Steppe of different composition (1961-2010)

Composition coefficient	3-4Д	5-6Д	7-8Д	9-10Д
3-4Д	**	67,35	65,31	65,31
5-6Д	67,35	**	85,71	81,63
7-8Д	65,31	85,71	**	87,76
9-10Д	65,31	81,63	87,76	**
S_{med}	65,99	78,23	79,59	78,23

The highest average synchrony of growth with other tree rows is characteristic of stands with an oak share of 7-8 units (79,59%). Therefore, plantations where the amount of oak does not exceed 4 units show the greatest imbalance according to this indicator (65,99%).

Іванюк І.В. Дубові деревостани Правобережного Полісся України та їх лісівничо-екологічний потенціал: дис. ... докт. с.-г. наук: 06.03.03. Київ, 2020. 441 с.

Новак А.А., Копій І.В., Фізик І.В. Аналіз лісотаксаційної структури дубових лісостанів Західного Лісостепу. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2020. Том 30, №4. С. 73-78.

Чернявський М.В. Динаміка мішаних дубових деревостанів і класифікація їх типів розвитку. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2008. Вип. 114. С. 36-42.

Перегида Ю. А., к.г.н., доцент кафедри глобальної економіки (Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ)

РОЗВИТОК ТВАРИННИЦТВА В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Впровадження сталого розвитку вимагає переосмислення та переорієнтації ключових цілей і методів управління багатьма галузями економіки. Особливого значення це набуває в галузях, де економічні процеси значною мірою залежать від стану навколишнього природного середовища.

До таких галузей належить сільське господарство, яке відіграє особливу екологічну роль через безпосередній вплив на екосистеми, продовольчу безпеку та стан сільських територій. Розвиток сільського господарства тривалий час базувався на максимізації економічної вигоди (прибутку або доходу) за рахунок порушення рівноваги в еколого-соціалній системі.

У високорозвинених країнах така модель сільського господарства стимулювалася аграрною політикою, яка підтримувала кількісне зростання сільськогосподарського виробництва. Це призводило до того, що сільськогосподарські практики ставали все більш інтенсивними, одночасно стимулюючи надлишкову пропозицію продовольства та погіршення стану довкілля.

Реалізація екологічних цілей у сільському господарстві сприяє не тільки підвищенню (збереженню) родючості ґрунтів та здоров'я рослин і тварин, але й викликає позитивні зовнішні ефекти у сфері біорізноманіття, енергетики, клімату та довкілля. Крім того, існують сприятливі зовнішні ефекти з точки зору біорізноманіття, енергетики, клімату та довкілля.

Сьогодні стале сільське господарство і тваринництво охоплює три основні цілі: екологічне здоров'я, економічну прибутковість і соціально-політичну справедливість. Місцеві території не отримали такої уваги, хоча певні завдання, такі як стале сільське господарство або регіони, з набагато більшою ймовірністю можуть бути вирішені на місцевому (національному) рівні.

Тваринництво може бути економічно стійким через його роль у перебоях з торгівлею, ринком та постачанням кормів, оскільки воно диверсифікує діяльність виробників, зменшує ризики контролю на рівні фермерських господарств та на національному рівні, покращує обслуговування ферм та збільшує можливості для зайнятості сільського населення.

Однак, в умовах глобалізованої та жорстко регульованої економіки ця проблема є більш складною. Економічний аспект залежить від двох інших аспектів і особливо від ставлення людей та політики. Оцінка сталості також базується на рівні дослідження: місцевому, регіональному чи національному (IFOAM, 2020).

Задоволення зростаючого попиту на продукти харчування тваринного походження, спричиненого зростанням чисельності населення та збільшенням

середнього доходу на душу населення в країнах з низьким рівнем доходу, є серйозним викликом. Водночас, це також представляє значний потенціал для зростання сільського господарства, економічного розвитку та скорочення бідності в сільській місцевості (Łuczka, Kalinowski, 2020).

Основними факторами, що заважають виробникам тваринницької продукції скористатися перевагами зростаючих ринків, є нестача кормів та фуражу, общинне землеволодіння, обмежений доступ до земельних та водних ресурсів, слабкі інституції, незадовільний стан інфраструктури та погіршення стану навколишнього середовища.

Економічне, соціальне, культурне життя людства розпочалося одразу з появою землеробства, рослинництва і тваринництва. Історія людства розвинула на своєму шляху низку великих цивілізацій (літописна, азійська, єгипетська, грецька, римська, цивілізація майя та ін.).

Сільськогосподарські підприємства характеризуються загальною тенденцією низького поголів'я худоби та невеликими площами пасовищ і посівів кормових культур.

Пасовища є джерелом цінних і дешевих зелених кормів для тварин. Тому організація їх раціонального використання є найважливішим завданням, що стоїть перед сільськогосподарськими підприємствами. У структурі сільськогосподарських підприємств відсутні контури, призначені для природоохоронних цілей, що є однією з причин деградації кормових угідь, викликані відсутністю транзиту (акумуляції) речовини та енергії. А це призводить до порушення структури і конструкції кормових угідь як природних систем.

Питання оптимізації земель та відновлення їх функцій як саморегульованих і самовідтворюваних систем у структурно-функціональній моделі сільськогосподарських підприємств у вітчизняній науці відображені недостатньо повно і системно, і потребують подальших досліджень (Willer, 2020).

Основними причинами зменшення виробництва кормів та погіршення їх якості є скорочення технічного забезпечення галузі, руйнування раніше створеної системи насінництва трав, припинення робіт з поліпшення природних кормових угідь, застосування спрощеної технології вирощування кормових культур, посилення деградації кормових угідь тощо. Разом з тим, раціональне використання землі, засобів виробництва і робочої сили безпосередньо пов'язане з науково обґрунтованим поєднанням галузі кормовиробництва з рослинництвом і тваринництвом (Smoluk-Sikorska, 2020).

Майбутнє виглядає невизначеним. Але є надія, що наш розум зможе знайти рішення. Власне, людина їх шукає. Тисячі дослідників, які працюють у стратегічних інститутах деяких країн, вивчають ці проблеми.

Досягнення цілей сталого розвитку вимагає впровадження широкого спектру нових технологій, особливо у сфері сільського господарства.

Одним з найбільш перспективних технологічних трендів в аграрному секторі є діджиталізація, яка може суттєво вплинути на зростання врожайності

сільськогосподарських культур, підвищити продуктивність праці, знизити виробничі витрати, стимулювати впровадження практик сталого землекористування та в цілому гармонізувати роботу продовольчих систем. Цифровізація в сільському господарстві включає в себе технології робототехніки, аналіз великих даних, штучний інтелект, електронну комерцію.

За умови системних змін, діджиталізація сільського господарства може сприяти спрощенню відносин між агровиробниками та державою (полегшення документообігу, отримання пільгових кредитів, отримання доступу до цифрових платформ), покращенню ситуації у сфері нагляду та сертифікації продукції, екологічного контролю, розвитку освітньої сфери (Wojciechowska-Solis, 2021).

Поряд з базовими умовами, існує ряд важливих факторів, що сприяють цифровізації та сталому розвитку сільського господарства:

- використання фермерами та дорадчими службами Інтернету, мобільного зв'язку та соціальних мереж;
- сільське населення має навички використання цифрових технологій;
- культурне середовище, яке заохочує сільських підприємців до впровадження цифрових технологій та інновацій (ARMA, 2021).

Побудова екосистеми цифрового сільського господарства вимагає створення сприятливого середовища для фермерів та підприємців для впровадження інноваційних підходів.

Зокрема, збільшується фінансування та розширюється співпраця в рамках проектів цифровізації сільського господарства, стартапи починають викликати інтерес міжнародних інвесторів.

При аналізі загроз очевидно, що кількість людського фактору зменшилася порівняно із загрозами. Якщо існуюча система збережеться надовго, то до загроз можна буде віднести протиріччя між старінням робочої сили та одночасною проблемою групи дрібних виробників, яка практично вимирає, що може ще більше зашкодити престижу виробництва тваринницької продукції.

Виникла також небезпека того, що нові політичні інтереси можуть переважити аграрних експертів. Поширення бюрократії та її невинуватене розширення може зв'язати енергію та час виробників і переробників. У виробничому секторі, у випадку з користувачами кормів, вже зараз можна передбачити характерну небезпеку зростання цін на корми по відношенню до виробництва біоетанолу та біодизелю. Паралельно з цим, втрати доходів через потенційне підвищення цін на енергоносії та вартість робочої сили можуть бути ідентифіковані в усіх галузях.

Що стосується здоров'я тварин і навколишнього середовища, то всі сектори тваринництва стикаються з кількома загрозами. До них відносяться хвороби, епідемії, небезпеки, пов'язані з внутрішніми водами та повенями, екологічні обмеження та додаткові витрати у зв'язку з кліматичними змінами.

Хоча виробництво та споживання є незначними, якщо розглядати їх у глобальному масштабі, експортно-імпортна діяльність нашої тваринницької галузі є вимірюваною з точки зору світової торгівлі, навіть якщо вона є незначною.

На регіональному рівні її вплив є помірним. На національному та місцевому рівнях її вплив є чітким та сильним. Взаємозв'язок та взаємодія з сільською місцевістю, природними ресурсами, природою в цілому, суспільством та економікою є слабкими на регіональному, середньому та національному рівнях та сильними на місцевому рівні. Найбільшу проблему у взаємозв'язку між сталістю та тваринництвом представляє спосіб мислення та життя людей. Серед основних елементів сталого розвитку вирішальне значення мають цілеспрямовані способи мислення, поведінки та способи життя, що їм відповідають.

ARMA. Data on Organic Farming in Poland; Unpublished data; Agency for Restructuring and Modernization of Agriculture: Warsaw, Poland, 2021.

IFOAM. Organics International. Principles of Organic Agriculture; IFOAM Head Office: Bonn, Germany, 2020. URL: <https://www.ifoam.bio/principles-organic-agriculture-brochure> (дата звернення: 19.09.2022).

Łuczka W. Barriers to the development of organic farming: A Polish case study/ Łuczka W., Kalinowski S. // *Agriculture*. – 2020. – 10. – С. 536.

Smoluk-Sikorska J. Identification of the conditions for organic agriculture development in Polish districts—An implementation of canonical analysis / Smoluk-Sikorska J., Malinowski M., Łuczka W. // *Agriculture*. – 2020. – 10. – С. 514.

Willer H., Schlatter B., Trávníček J., Kamper L., Lernoud J. The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2020; Research Institute of Organic Agriculture FIBL and IFOAM—Organics International: Frick, Switzerland; Bonn, Germany, 2020. URL: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/5011-organic-world-2020.pdf> (дата звернення: 19.09.2022).

Wojciechowska-Solis J. Exploring the preferences of consumers' organic products in aspects of sustainable consumption: The case of the Polish consumer / Wojciechowska-Solis J., Barska A. // *Agriculture* – 2021. – 11. – С. 138.

Пінті А. В., аспірантка кафедри фінансового менеджменту та фондового ринку (Одеський національний економічний університет, м. Одеса)

ЕКОНОМІЧНІ МЕТРИКИ СИСТЕМИ ФІНАНСОВОГО КОНТРОЛІНГУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Для сучасної економіки відзначається особлива роль регіональних соціально-економічних систем (далі – СЕС), які, акумулюючи інноваційні зміни на мікроекономічному рівні, транслують їх на більш високий рівень системи. Зумовлене цифровою трансформацією економіки зростання системних ризиків СЕС різного масштабу формує потребу у гнучких підходах до вирішення проблем фінансового менеджменту. Один із таких підходів можна відмітити фінансовий контролінг. Метою даної роботи є визначення основних економічних метрик ефективності системи фінансового контролінгу на підприємствах.

Кластерний підхід становить управлінську технологію територіально-галузевого розвитку регіональних СЕС, заснованою на відповідному синтетичному напрямку економічної науки та орієнтованою на економічну стійкість і довгострокову конкурентоспроможність.

В економічній літературі представлено десятки підходів до концептуалізації кластера. Проте, найбільш широко визнаним і цитованим залишається визначення кластера за М. Портером, як групи географічно сусідніх, взаємодіючих компаній та пов'язаних з їхньою діяльністю організацій, які функціонують у певній сфері, характеризуються спільністю діяльності та взаємно доповнюють одна одну (Портер, 2000).

До уваги пропонується наступний перелік сутнісних ознак кластера:

1. Економічний кластер являє собою приватний прояв універсального процесу кластеризації.
2. Формування кластера пов'язано з концентрацією суб'єктів на певній території (в межах географічних (адміністративних) кордонів).
3. Кластер має стійкість у часі та циклічність діяльності.
4. Компоненти кластера об'єднано системоутворюючими зв'язками і формують певну структуру, властивості якої не зводяться до суми властивостей окремих компонентів (ефект синергії).
5. Суб'єкти, що утворюють "ядро" кластера, відносяться до певної галузі або групи галузей, які об'єднані за принципом агрегації або за вертикальним виробничим ланцюгом.
6. Для кластера притаманно різноманітність учасників: профільна інфраструктура ("ядро" кластера), органи влади, наукові та освітні організації, фінансові організації та ін.
7. Економічний кластер відрізняється наявністю допоміжних інфраструктурних елементів, що забезпечують його функціонування як єдиного організму.

8. Ключові компетенції, що формуються у кластері, забезпечують довгострокові конкурентні переваги регіональної СЕС.

9. Кластерне середовище створює сприятливі умови для інноваційної діяльності.

Питання розвитку регіональних СЕС на основі кластерного підходу лежать у проблемному полі досліджень економічної стійкості та сталого розвитку. Особливі переваги та перспективи удосконалення різних аспектів управління даними системами втілено в концепції контролінгу. Застосування інструментів контролінгу в кластерах ґрунтується на трактуванні регіону-кластера як квазікорпорації та накопиченому досвіді корпоративного контролінгу.

Визначення сутності контролінгу представлено у наступному вигляді:

1. Механізм перетворення та координації інформації, що сприяє переведенню управлінських процесів на якісно новий рівень автоматизації.

2. Механізм саморегулювання, що пов'язує управлінські функції та підсистеми організації в єдине ціле і забезпечує зворотний зв'язок.

3. Заключний етап циклу управління бізнес-процесами (Дмитренко, 2019).

4. Інструмент стратегічного та оперативного аналізу, комплексного управління економічною стійкістю СЕС.

5. Комплексна система інформаційно-аналітичної і методичної підтримки прийняття управлінських рішень та управління організаційними змінами.

У сучасних умовах система фінансового контролінгу є невід'ємною складовою СЕС різних рівнів. Фінансовий контролінг можна представити як концепцію управління складними СЕС, що базується на тісній координації управлінських процесів усіх резидентів кластера.

Таким чином, розгляд територіального кластера у системному аспекті дає можливість виокремити модуль фінансового контролінгу як підсистему, необхідну для сталого розвитку складного економічного об'єкта в сучасних умовах. Інтегральний характер концепції фінансового контролінгу дозволяє охопити всі процеси, що виникають у процесі функціонування об'єкта, а гнучкість інструментарію забезпечує досягнення завдань фінансового контролінгу на всіх стадіях життєвого циклу кластера.

Для оцінки ефективності системи контролінгу підприємства використовується широка різноманітність методів та інструментів з метою виявлення основних економічних метрик, які свідчать про досягнення (або недосягнення) запланованих показників.

У фінансовому контролінгу використовуються наступні види моделей:

- концептуальні (опис об'єкта засобами штучної або природної мови);
- інтуїтивні (результат експерименту, практичного досвіду дослідника);
- структурно-функціональні (графіки, діаграми, таблиці, схеми);
- математичні;
- імітаційні.

Враховуючи концептуальні можливості впровадження контролінгу на підприємствах, функція результативності фінансового контролінгу підприємства є сукупністю здійснюваних процесів у внутрішньому та у зовнішньому середовища, що спрямовані на досягнення цілей функціонування:

$$EFCE = f (y_1, y_2, y_3, \dots y_n) \quad (1)$$

де EFCE (*Effectiveness of Financial Control of Enterprise*) – функція результативності фінансового контролінгу підприємства;

f – функція, що описує взаємозв'язок процесів фінансового контролінгу підприємства;

$y_1, y_2, y_3 \dots y_n$ – ключові економічні метрики (виробничі, економічні, фінансові, маркетингові, логістичні, господарські та функціональні активності) системи фінансового контролінгу підприємства.

Відповідно, функція результативності фінансового контролінгу підприємства приймає вигляд:

$$EFCE = \begin{cases} ESFCE \\ ETFCE \\ EOFCE \end{cases} \longrightarrow \max \quad (2)$$

де ESFCE (*Effectiveness of Strategic Financial Control of Enterprise*) – результативність стратегічного фінансового контролінгу підприємства;

ETFCE (*Effectiveness of Tactical Financial Control of Enterprise*) – результативність тактичного управління збалансованим розвитком промислового підприємства;

EOFCE (*Effectiveness of Operational Financial Control of Enterprise*) – результативність оперативного фінансового контролінгу підприємства.

Моделі розглядають систему контролінгу як одну з підсистем керованої СЕС і описують взаємозв'язок наступних параметрів.

1. Вхідні дані, що надходять у систему фінансового контролінгу та відображають стан підприємства та її зовнішнього середовища, обумовлений сукупністю підконтрольних та непідконтрольних факторів.

2. Інструменти фінансового контролінгу: нормативно-правові інструменти, включаючи законодавчі та підзаконні акти різних рівнів, а також внутрішні регулюючі документи підприємств (регламенти, стандарти, програми та ін.); стимули та важелі, включаючи механізми та процедури реалізації ключових процесів за основними функціональними областями діяльності підприємства; власне інструменти, тобто алгоритми, що забезпечують оцінку досягнення цілей фінансового контролінгу на основі конкретних кількісних показників (економічних метрик).

3. Вихід (результат діяльності) системи фінансового контролінгу, що формується на трьох ієрархічних рівнях: формальний вихід – конкретні метрики, що характеризують досягнення цілей фінансового контролінгу за основними

функціональними областями; приватний вихід (правила прийняття рішень та коригувальні впливи у відповідній функціональній галузі; стратегічний вихід (економічна стійкість підприємства, на зміцнення якої спрямоване застосування інструментарію фінансового контролінгу в довгостроковій перспективі).

Представимо основні економічні метрики системи фінансового контролінгу на підприємстві (табл.).

Таблиця

Основні економічні метрики фінансового контролінгу на підприємствах

№ з/п	Позначення метрики	Назва метрики	Одиниця вимірювання
1	ROS	Рентабельність продажів (<i>Return on sales</i>)	%
2	ROA	Рентабельність активів (<i>Return on assets</i>)	%
3	ROIC	Рентабельність інвестованого капіталу (<i>Return on invested capital</i>)	%
4	CAPEX	Капітальні вкладення (питома вага від активів) (<i>Capital Expenditure</i>)	%
5	EPS	Прибуток на акцію (<i>Earnings per share</i>)	грош. од.
6	FLS	Плече фінансового важеля	%
7	EBITDA	Прибуток до вирахування відсотків, податків і амортизації (<i>Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization</i>)	грош. од.
8	FRS	Резерв фінансової стійкості (<i>Financial stability reserve</i>)	%

За результатами здійсненого аналізу та оцінки можна зробити висновок, що інструменти та методи фінансового контролінгу є досить інноваційними і відображають найважливіші тенденції у розвитку підприємств. Проте, варто наголосити на нерозвиненості методичного забезпечення низки завдань фінансового контролінгу на високих корпоративних рівнях. Особливу увагу сьогодні рекомендується звернути на адаптацію інструментів контролінгу до особливостей діяльності підприємств, удосконалення процесів управління витратами, конкретизацію показників інформаційного забезпечення, формування інструментарію фінансового контролінгу, що у комплексі посприє удосконаленню фінансові моделі, розробку методики оцінки економічного ефекту від фінансового контролінгу.

Портер М. Конкуренція: пер. с англ. М.: ИД «Вільямс», 2000. 496 с.

Дмитренко А. В. Теоретико-методологічні засади та прагматика організації фінансового контролінгу спільної діяльності у сфері бізнесу: монографія. Чернігів: ЧНТУ, 2019. 354 с.

УДК: 330.15:639.2

Полтавченко Т. В., к.вет.н., доцент, Буднік З. М., к.с.-г.н., доцент, (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА ПОШИРЕННЯ ФІЛОМЕТРОЇДОЗУ РИБ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Неспинна зміна клімату веде за собою закономірні наслідки. Від підвищення температури повітря найбільше страждає біорізноманіття. Адже змінюються умови їх існування, що веде за собою порушення процесів життєдіяльності. Особливо підвищення температури негативно впливає на аквакультуру та рибне господарство.

Нещодавно з'ясувалося, що глобальне потепління може навіть впливати на розмір риб в прісноводних водоймах і річках. Справа в тому, що чим тепліша вода, тим менше в ній кисню. Брак кисню погіршує природний метаболізм риб і позначається на фізіології. Виявилось, що порушення в організмі провокують зменшення риб в розмірах. Справа в тому, що прісноводні не можуть замінити кисень ніякими іншими корисними речовинами, що містяться в озерах.

Через аноксію, у риб збільшуються зябра, в яких починає відбуватися більш активна вентиляція. Це вимагає великих енерговитрат, тому організм риб жертвує масою тіла для підтримки життєвого циклу. Від глобального потепління страждають не тільки прісноводні, а й океанічні риби. Порушення підводних течій змушує їх мігрувати в пошуках більш багатих киснем вод.

Зміна клімату вносить свої корективи в розвиток рибництва, адже кількість коропових зростатиме, а форелей – зменшуватиметься. У середньостроковій перспективі лососеві інтенсивно витісняються, особливо з існуючих ареалів. Виробництво коропів історично зазвичай відбувалося у бідних водою регіонах.

Тому до вирощування коропових ставляться все жорсткіші вимоги. Адже підвищення температури повітря впливає не лише на фізіологію риб, а й зростає кількість випадків захворювань, особливо паразитарних.

Досить значної шкоди рибним господарствам завдає філометроїдоз (Philometroidosis). Філометроїдоз (Philometroidosis) — небезпечне захворювання ставових риб, особливо коропів, сазанів та їх гібридів, збудником якого є нематода *Philometroides lusiana* з родини *Philometridae*. Локалізуються статевозрілі гельмінти у м'язовій тканині, а личинкові стадії — у внутрішніх органах (печінці, нирках, плавальному міхуру, гонадах). Хвороба проявляється гострим запаленням печінки, плавального міхура, нирок і супроводжується інтоксикацією. Нерідко захворювання набуває форми епізоотії. Від філометроїдозу гинуть переважно мальки риб. Тяжкий перебіг хвороби спостерігається у риб старших вікових груп.

Протягом періоду досліджень на базі державних лабораторій Держпродспоживслужби нами було проведено 6246 досліджень у 2019 році, 6492 – у 2020 році та 6566 – у 2021 році. Діагноз на філометроїдоз

встановлювали комплексно на підставі епізоотологічних, клінічних, патолого-анатомічних даних та результатів лабораторних досліджень. Кожний етап досліджень супроводжувався виявленням позитивних результатів, так в 2019 році позитивний результат отримано в 5 випадках що склало 0,08 % рівня інвазованості, в 2020 році – 11 випадків, що становить 1,2% та 14 випадків у 2021 році, що склало 0,2%. Провівши статистичну обробку отриманих результатів досліджень ми отримали рівняння $y = -1,06x^2 + 4282,5x - 4E+06$, що описує поліноміальною регресійною моделлю з коефіцієнтом кореляції 0,8657.

Згідно даних розвитку епізоотичного процесу філометроїдоз риб найбільш поширений в північній і частково в центральній частині України. До неблагополучних регіонів увійшло 5 областей. Перше місце посідає Житомирська область з рівнем інвазованості 2,6 %, друге місце посідають Рівненська з рівнем інвазованості 1,2 % і Хмельницька з рівнем інвазованості 1,2 %. Третє місце займає Черкаська область з рівнем інвазованості 0,6 відсотки і четверте Волинська з рівнем інвазованості 0,4 %.

Провівши статистичну обробку та порівняння впливу зміни клімату, а особливо збільшення середньорічної температури повітря на збільшення випадків філометроїдозу, то можна стверджувати що існує пряма залежність, яка поліноміальною регресійною моделлю з коефіцієнтом кореляції 0,7266, що свідчить про тісноту зв'язку. Найбільша кількість позитивних результатів на вміст гельмінтів була зафіксована у 2020 році, при цьому середня температура повітря становила 9,4 °С.

Однак, ефективних препаратів для лікування філометроїдозу коропа на території України не розроблено. Актуальним на сьогоднішній день постає питання створення нових сучасних протипаразитарних препаратів спрямованих діяти на всі стадії розвитку паразита. Одним з перешкод поширення даного захворювання на території України є впровадження у широку практичну діяльність ведення рибництва сурових заходів боротьби та профілактики захворювання.

Відповідно аналізу динаміки епізоотичного процесу ураження риб філометроїдозом з 2019 по 2021 роки на території України найбільший рівень інвазування було зафіксовано в північній і частково в центральній частині України. До неблагополучних територій увійшло п'ять областей Житомирська, Рівненська, Хмельницька та Черкаська.

Рудь Ю. П., Залоїло О. В., Бучацький Л. П., Грициняк І. І. Вплив зміни клімату на інфекційні захворювання риб. Рибогосподарська наука України. 2020. №4. С.78-110.

Рудь О. Г., Шевців М. В., Гусаковська Т. М. та ін. Моніторинг інвазійних хвороб коропа в умовах РМС "Олександрійська". Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2017. № 1-2. С. 86-90.

Петров Р.В. Санітарна оцінка коропів при філометроїдозі. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Ветеринарна медицина», Вип. 2, 2011, С. 143-146.

Прищеп А. М., д.с.г.н., професор; Стецюк Л. М., к.с.-г.н., доцент; Ковальчук Н. С., к.с.-г.н., доцент; Котик Р. С., студент; Радаєв І. Ю., студент (Національний університет водного господарства та природокористування)

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ УПРАВЛІННЯ ОРНІТОФАУНОЮ м. РІВНОГО ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЖИТТЄСТІЙКОСТІ Й ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ МІСТА

Однією із цілей сталого розвитку на 2016-2030 рр. є забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст і населених пунктів. Тому формування стійких екосистем на урбанізованих територіях, які зазнають значного тиску антропогенних факторів сприятиме реалізації цілі. В наш час екосистеми урболандшафтів часто штучно створюються без врахування екологічних особливостей тваринних організмів, які чутливо реагують на зміну навколишнього середовища. У зв'язку з широкими масштабами урбанізації збільшився інтерес вчених-зоологів до тваринного світу міст, серед яких важливу роль відіграють птахи.

Птахи невід'ємна частина міських біогеоценозів, вони займають важливе місце у системі біологічного захисту зелених насаджень міст. Птахи надають місту певного естетичного «забарвлення», яке забезпечується зовнішнім виглядом та співом птахів.

Мета дослідження: розробити заходи управління орнітофауною м. Рівного для забезпечення життєстійкості та екологічної стійкості міста.

Завдання:

- встановити сучасний видовий склад птахів м. Рівного;
- провести структурний аналіз видів птахів;
- запропонувати заходи із управління птахами.

Об'єкт дослідження: птахи м. Рівного. Предмет досліджень: видовий склад птахів та заходи управління. Новизна отриманих результатів: визначено сучасний склад орнітофауни м. Рівного, проаналізовано його видову, кількісну, систематичну, екологічну та екотопологічну структуру, визначено статус перебування кожного виду, запропоновано заходи із управління, які передбачають оптимізацію видового та чисельного складу птахів на території м. Рівного.

Практичне значення отриманих результатів. Інвентаризація видового складу птахів, їх структурний аналіз та запропоновані заходи управління птахами можуть бути покладені в основу Програми управління орнітофауною м. Рівного. Також отримані результати щодо сучасного населення птахів на території м. Рівного надані у Всеукраїнській дослідницькій програмі «Урбанізоване довкілля» та «Великий зимовий облік птахів». Отримані результати щодо гніздових видів птахів надано у Міжнародну базу даних із створення європейського Атласу гніздових птахів. Результати досліджень можуть

представляти інтерес для Рівненського обласного краєзнавчого музею, Українського товариства охорони птахів, вчителів шкіл, широких кіл громадськості.

Інвентаризація птахів м. Рівного проводилась в період з грудня 2019 по грудень 2021 року. Обліки наявних видів птахів проводилися шляхом візуальних спостережень за методикою маршрутного обліку без обмеження смуги виявлення птахів Ю.С. Равкіна.

Структурний аналіз видового складу птахів м. Рівного

Під час проведення досліджень на території м. Рівного було виявлено 120 видів птахів, які належать до 78 родів, 38 родин, 17 рядів. Серед птахів міста є 5 рідкісних видів, які занесені до Червоної Книги України: Гоголь, Лунь лучний, Підорлик малий, Жовна зелена, Сорокопудсірій.

Найбільшою кількістю видів птахів у межах міста представлений ряд Горобцеподібні - 64 види, ряд Сивкоподібні налічує - 12 видів, Соколоподібні - 8 видів, Гусеподібні - 7 видів. Інші ряди нараховують 1-3 видів птахів. Найбільш чисельний склад видів птахів нараховують родини Мухоловкові (13 видів), В'юркові (9 видів) та Кропив'янкові (9 видів). Домінантним видом міста є грак. Гніздо віколонії цього виду навесні та влітку, а також масові нічліжки взимку створюють у центрі м. Рівного антисанітарні умови (рис.1).

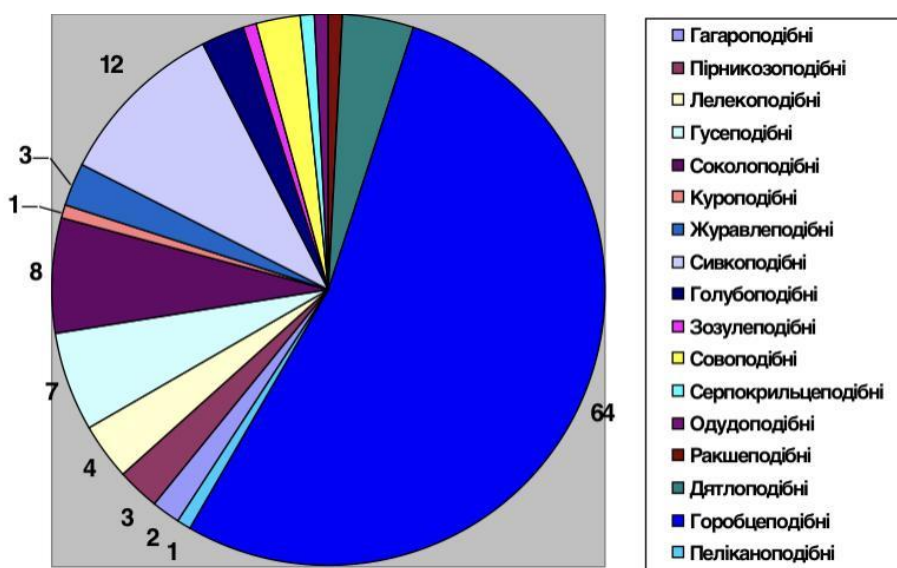


Рисунок 1. Розподіл видів птахів за рядами

Аналіз видового складу птахів за статусом перебування

Найбільше видів птахів включає категорія статусу - перелітний (54 види), гніздовими - 46 види, а осілими – 26 видами. Тобто на території м. Рівного гніздиться - 72 види (рис. 2).

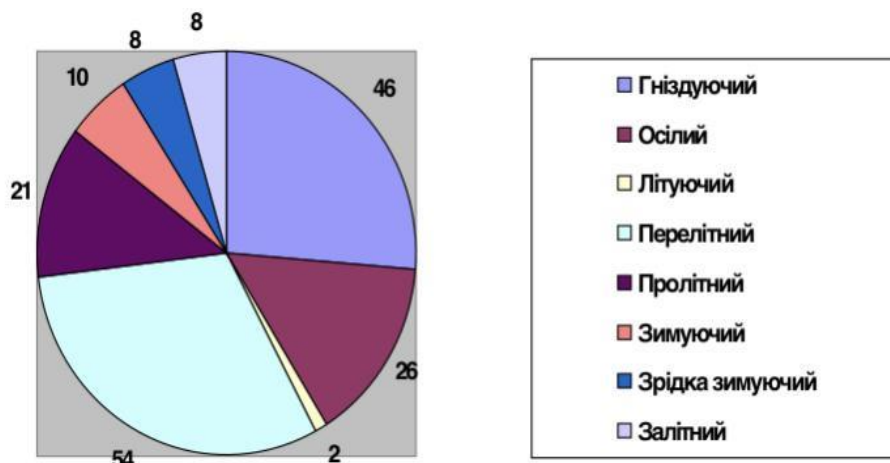


Рисунок 2. Розподіл видів птахів за категоріями статусів

Практичні заходи управління орнітофауною м. Рівного

Для управління орнітофауною будь-якого міста потрібно встановити видовий склад птахів, надати кожному виду статус перебування на території міста, оцінити чисельність птахів, з'ясувати приуроченість птахів до певного природного біотопу та тип живлення кожного виду. Саме це було зроблено протягом 2 років з грудня 2019 по грудень 2021 років.

На основі цих результатів можна запропонувати наступні заходи з управління орнітофауною м. Рівного:

- проведення реєстру вікових дуплистих дерев, які слугують місцем існування цінних видів дуплогніздних птахів, з метою уникнення несанкціонованого їх використання (зрізування);
- проведення обрізки тополевих дерев з урахуванням необхідності збереження парцеломели, насіння якої є кормом багатьох птахів узимку;
- створення умови для приваблювання у міське середовище та гніздування птахів 3 родів (Горобець, Шпак, Синиця), в раціон яких входить личинка мінуючої молі;
- виготовлення та розвішування штучних гніздівель для дуплогніздних птахів (шпаківні, синичники, совятники, мухоловники) у межах зеленої зони міста (парки, сквери, бульвари, внутрішньо-квартальні насадження житлової забудови);
- попередження несанкціонованих скидів у природні водойми міста побутових та промислових стоків;
- збереження водної та біля водної рослинності р. Устя та оз. Басів Кут для забезпечення кормової та гніздової бази водно-болотних птахів;
- мозаїчне скошування ділянок трави у рекреаційних зонах для збереження середовища гніздування птахів (вівчарик);
- підтримка зимових птахів м. Рівного шляхом організації підгодівлі;
- формування масових нічліжок воронових за межами міста з метою забезпечення чистоти і порядку у парках і на вулицях міста;
- толерантне попередження гніздування колоній граків у центрі міста (парк ім. Т. Г. Шевченка);

- визначення центрів видового біорізноманіття птахів, їх збереження та використання;
- висаджування кущів та чагарників у зеленій зоні міста;
- обмеження доступу людей до дна водойм в період гніздування птахів (проведення водолазами пошукових та інших робіт);
- обмеження виходу собак вздовж прибережної смуги водойм в період гніздування птахів;
- створення у міському середовищі ремізів для забезпечення зимової кормової бази дрібних птахів, що харчуються насінням трав'янистих рослин.

Дослідницька робота школярів з біології. Навчально-методичний посібник під загальною редакцією С.М. Панченка. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2008р.

Коротун І.М., Коротун Л.К. Географія Рівненської області. — Рівне, 1996.

Фесенко Г.В., Бокотей А.А. Птахи фауни України: польовий визначник. – К., 2002.

<http://pryroda.in.ua/> Червона книга України: Тваринний світ / під заг. ред. І.А. Акімова/. — К.: «Глобалконсалтинг», 2009.

<http://bird-ukraine.pp.ua/>

<http://broo.bashkiria.ru/site/O-pticah/Metody-uchiota-ptic/Metodika-marshrutnogo-uchiota-YU.S.-Ravkina-1967>.

Румянцев М. Г., к.с.-г.н.; Кобець О. В., к.с.-г.н.; Ющик В. С. (Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького, м. Харків); Тупчій О. М. (Державний біотехнологічний університет, м. Харків)

ОСОБЛИВОСТІ НАСТУПНОГО ПРИРОДНОГО ВІДНОВЛЕННЯ В ДУБОВИХ НАСАДЖЕННЯХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ступінь успішності наступного природного відновлення дуба залежить від таксаційних показників материнських деревостанів (віку, повноти, участі дуба в їх складі), ступеня розвитку чагарникового та трав'яного ярусів, плодоношення дуба у рік рубки, а також за 1–2 роки до неї (Ткач та ін., 2015, 2017; Rumiantsev et al. 2018, 2020; Tkach et al. 2019, 2020; Бондар та ін., 2020) тощо. Виявлення особливостей появи й успішного подальшого росту підросту, аналіз його кількісного та якісного стану сприятимуть розробленню відповідних заходів щодо відтворення природних дубових насаджень насіннєвим шляхом, прогнозуванню їхнього подальшого розвитку та збереженню генетичного потенціалу. Незважаючи на доволі значну увагу останнім часом до питання можливості природного насіннєвого відновлення цінних дубових насаджень, а в окремих випадках – комбінованим способом, воно й надалі залишається актуальним.

Мета дослідження – дослідити кількісну характеристику підросту господарсько цінних порід, його висотну та вікову структуру, поширення на ділянках 2-річних незімкнутих лісових культур для подальшого його використання під час відновлення дубових лісів природним чи комбінованим (у поєднанні зі штучним) способом.

Вік насаджень до рубки становив 111–134 років, повнота – 0,6–0,8, участь дуба в складі першого ярусу – від 6 до 9 одиниць (табл. 1). Суцільнолісосічні рубки всіх насаджень проведено на початку (в зимовий період) 2018 року. Площа зрубів становила від 1,0 до 2,6 га. На зрубках створено часткові лісові культури дуба з розміщенням садивних місць $4 \times 0,7$ м (початкова густина – 3,3 тис. шт.·га¹).

Облік природного поновлення господарсько цінних порід на пробних площах (ПП) проводили в осінній період у 2018–2020 рр. у Маківському (ПП 1) і Нескучанському (ПП 2) лісництвах ДП «Тростянецьке ЛГ», Олешнянському лісництві (ПП 3) ДП «Охтирське ЛГ» та Новодмитрівському лісництві (ПП 4) ДП «Краснопільське ЛГ» Сумської області. Облік проводили на кругових площадках (площею 10 м² кожна), закладених на діагональних ходах через зруби. На кожній ділянці закладали по 30 облікових площадок. Благонадійний підріст господарсько цінних порід розподіляли за породами, групами віку та групами висот, а також визначали рівномірність його розміщення на площі, що характеризує показник трапляння – виражене у відсотках відношення кількості

ділянок із його наявністю до загальної кількості закладених облікових ділянок (Пастернак, 1990).

Таблиця 1

Таксаційна характеристика дубових насаджень до рубки, кількість і склад природного поновлення на ділянках 2-річних незімкнутих лісових культур

№ ПП	Кв./ви д.	Характеристика насаджень			Кількість (тис. шт.·га ⁻¹) та склад (%) природного поновлення	
		склад	вік, років	повнота	кількість	склад
1	52/1	6Дз2Яз1Клг1Лпд	134	0,7	9,8	40Клг22Клп20Яз9Взш8Дз1Лпд
2	11/1	7Дз2Клг1Яз+Лпд	111	0,8	10,3	53Клг19Яз7Клп13Взш5Дз3Лпд
3	85/1	8Дз2Яз	114	0,6	4,0	40Яз30Клг20Клп7Дз3Лпд
4	6/12	9Дз1Яз	113	0,6	5,5	32Клг24Яз19Клп14Взш9Дз2Лпд

Примітка: Взш – в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.), Дз – дуб звичайний (*Quercus robur* L.), Клг – клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), Клп – клен польовий (*Acer campestre* L.), Лпд – липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), Яз – ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.).

Досліджувані дубові насадження за матеріалами ДП «Охтирське ЛГ», ДП «Тростянецьке ЛГ» і ДП «Краснопільське ЛГ» за 1–2 роки до рубки (у 2016–2017 рр.) характеризувалися дуже слабким плодоношенням дуба (1 бал) (Пастернак, 1990). Це значною мірою вплинуло на наявність природного поновлення дуба звичайного.

У Лісобережному Лісостепу в умовах свіжих дібров у міжряддях лісових культур, створених на зрубках, з'являється достатня кількість насінневих екземплярів поновлення головних і супутніх порід. Так, на ділянках 2-річних незімкнутих культур загальна кількість поновлення становила 4,0–10,3 тис. шт.·га⁻¹.

Кількість дуба звичайного на досліджуваних ділянках становила 0,3–0,8 тис. шт.·га⁻¹, а участь у складі поновлення – 5–9 % від загальної кількості; ясена звичайного – відповідно 1,3–2,0 тис. шт.·га⁻¹ і від 19–40 %; клена гостролистого – 1,2–5,5 тис. шт.·га⁻¹ і 30–53 %; клена польового – 0,7–2,2 тис. шт.·га⁻¹ і 7–22 %; липи дрібнолистої – 0,1–0,3 тис. шт.·га⁻¹ і 1–3 %; в'яза шорсткого – 0,8–1,3 тис. шт.·га⁻¹ і 9–14 % (див. табл. 1). Наявність такої кількості поновлення слід враховувати під час агротехнічних доглядів за лісовими культурами для формування майбутніх насаджень мішаного складу.

На трьох ділянках у складі підросту переважав клен гостролистий, а на одній – ясен звичайний. Кількість ясена була найбільшою на тих ділянках, де в складі першого ярусу материнських насаджень до рубки він становив 2 одиниці.

Природне поновлення дуба було представлене лише сходами (рослини до 1 року) та 2–3-річним підростом, частка яких становила 8–72 % і 28–92 % від загальної кількості. Решта порід у складі поновлення представлене сходами, 2–3- та 4–8-річним підростом. Їхня частка становила відповідно 10–38 %, 60–84 % і 2–6 % від загальної кількості для ясена; 6–71 %, 29–82 % і 7–15 % для клена гостролистого; 8–10 %, 82–92 % і 10–18 % для клена польового; 100 %, 25–50 % і 50–100 % для липи; 7 %, 91–100 % і 2 % для в'яза (табл. 2).

Таблиця 2

Вікова структура природного поновлення господарсько цінних порід і його трапляння на ділянках 2-річних незімкнутих лісових культур

Деревні породи	Кількість поновлення, тис. шт.·га ⁻¹ (чисельник – <i>min-max</i> ; знаменник – <i>середнє</i>)	Варіювання кількості поновлення за групами віку (чисельник – тис. шт.·га ⁻¹ , знаменник – частка від загальної кількості, %)			Трапляння, % (чисельник – <i>min-max</i> ; знаменник – <i>середнє</i>)
		≤ 1 роки	2–3 роки	4–8 років	
Дз	$\frac{0,3-0,8}{0,5}$	$\frac{0,3-0,6}{8-72}$	$\frac{0,2-0,3}{28-92}$	–	$\frac{15-36}{26}$
Яз	$\frac{1,3-2,0}{1,7}$	$\frac{0,2-0,7}{10-38}$	$\frac{0,8-1,6}{60-84}$	$\frac{\leq 0,1}{2-6}$	$\frac{57-78}{66}$
Клг	$\frac{1,2-5,5}{3,1}$	$\frac{0,1-1,3}{6-71}$	$\frac{0,5-4,5}{29-82}$	$\frac{0,2-0,5}{7-15}$	$\frac{60-96}{80}$
Клп	$\frac{0,7-2,2}{1,2}$	$\frac{0,1-0,2}{8-10}$	$\frac{0,6-2,0}{82-92}$	$\frac{0,1}{10-18}$	$\frac{30-84}{56}$
Лпд	$\frac{0,1-0,3}{0,2}$	$\frac{0,1}{100}$	$\frac{0,2}{25-50}$	$\frac{0,1-0,2}{50-100}$	$\frac{6-18}{10}$
Взш	$\frac{0,8-1,3}{1,0}$	$\frac{0,1}{7}$	$\frac{0,8-1,2}{91-100}$	$\frac{\leq 0,1}{2}$	$\frac{30-54}{38}$

Підріст дуба, липи та в'яза характеризувався груповим розміщенням на площі (трапляння – 26 %, 10 % і 38 %), клена польового – нерівномірним (трапляння – 56 %), а ясена та клена гостролистого – рівномірним (трапляння – 66 % і 80 %).

За висотою дуб представлений лише дрібним (заввишки до 0,5 м) і середнім (заввишки 0,6–1,5 м) підростом, частка яких становила відповідно 79–100 % та 8–21 % від загальної кількості. Решта порід представлена підростом всіх груп: дрібним, середнім і великим (заввишки 1,6 м і більше), а їхня частка становила відповідно 70–90 %, 8–24 % і 1–6 % від загальної кількості для ясена; 8–96 %, 4–58 % і 18–71 % для клена гостролистого; 18–100 %, 26–52 % і 6–30 % для клена польового; 100 % для липи; 14–80 %, 13–80 % і 6–7 % для в'яза (табл. 3).

Успішність відновлення за шкалою УкрНДЛГА (Пастернак, 1990) на всіх ділянках характеризувалася як «погане» (кількість благонадійного підросту дуба не перевищувала 1,4 тис. шт.·га⁻¹).

Відмітимо, що за ширини міжрядь створених культур (4 м) і наявності у незначній кількості насінневих екземплярів головних порід в умовах свіжої кленово-липової діброви лісостепової частини Сумської області доцільним є проведення лісівничих доглядів у незімкнутих культурах і перших освітлень після їх змикання селективним способом з обов'язковим збереженням дуба та інших цінних порід (ясена звичайного, липи дрібнолистої). Це сприятиме формуванню насаджень відповідного складу з певною участю рослин природного насінневого походження.

Таблиця 3

Розподіл природного поновлення господарсько цінних порід за групами висот на ділянках 2-річних незімкнутих лісових культур

Деревні породи	Кількість поновлення, тис. шт.·га ⁻¹ (чисельник – <i>min-max</i> ; знаменник – <i>середнє</i>)	Варіювання кількості поновлення за групами висот (чисельник – тис. шт.·га ⁻¹ , знаменник – частка від загальної кількості, %)		
		≤ 0,5 м	0,6–1,5 м	≥ 1,6 м
Дз	$\frac{0,3-0,8}{0,5}$	$\frac{0,3-0,7}{79-100}$	$\frac{0,1}{8-21}$	–
Яз	$\frac{1,3-2,0}{1,7}$	$\frac{1,1-1,7}{70-90}$	$\frac{0,1-0,4}{8-24}$	$\frac{0,1}{1-6}$
Клг	$\frac{1,2-5,5}{3,1}$	$\frac{0,1-2,2}{8-96}$	$\frac{0,1-2,3}{4-58}$	$\frac{0,9-1,0}{18-71}$
Клп	$\frac{0,7-2,2}{1,2}$	$\frac{0,1-1,3}{18-100}$	$\frac{0,2-0,9}{26-52}$	$\frac{0,2}{6-30}$
Лпд	$\frac{0,1-0,3}{0,2}$	$\frac{0,1}{100}$	$\frac{0,1}{100}$	$\frac{0,1-0,3}{100}$
Взш	$\frac{0,8-1,3}{1,0}$	$\frac{0,2-0,7}{14-80}$	$\frac{0,1-1,0}{13-80}$	$\frac{0,1}{6-7}$

Кількість сформованого після проведення суцільних рубок підросту, зокрема дуба й ясена, особливості його висотної та вікової структури, характер розміщення на площі, доцільно враховувати під час вибору способу відновлення дубових насаджень.

Бондар О. Б., Румянцев М. Г., Кобець О. В., Сидоренко С. В., Ющик В. С. Сучасний стан дубових насаджень на притоках Ворскли у межах Сумської області та особливості їхнього природного відновлення. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2020. Вип. 30(4). С. 19–24.

Пастернак П. С. Справочник лесоведа. Київ: Урожай, 1990. 295 с.

Ткач В. П., Румянцев М. Г., Лук'янець В. А., Луначевський Л. С., Чигринець В. П., Самодай В. П. Дубові деревостани північного сходу України та особливості природного поновлення в них. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2017. Вип. 130. С. 77–85.

Ткач В. П., Румянцев М. Г., Чигринець В. П., Лук'янець В. А., Кобець О. В. Особливості природного насінневого відновлення в умовах свіжої кленово-липової діброви Лівобережного Лісостепу. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2015. Вип. 127. С. 43–52.

Rumiantsev M., Luk'yanets V., Musienko S., Mostepanyuk A., Obolonyk I. Main problems in natural seed regeneration of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) stands in Ukraine. *Forestry Studies*. 2018. Vol. 69. P. 7–23. <https://doi.org/10.2478/fsmu-2018-0008>.

Rumiantsev M. Oak forests of the Left-Bank Forest-Steppe zone of Ukraine and their natural regeneration. *Modern Global Trends in the Development of Innovative Scientific Researches: International Scientific Conference Proceedings (March 20th, 2020, Riga, Latvia)*. Riga: Baltija Publishing, 2020. P. 110–113.

Tkach V., Bondar O., Rumiantsev M. Pedunculate oak stands in the catchments of the river Vorskla's tributaries. *Folia Oecologica*. 2020. Vol. 47(1). P. 70–80. <https://doi.org/10.2478/foecol-2020-0009>.

Tkach V., Rumiantsev M., Kobets O., Luk'yanets V., Musienko S. Ukrainian plain oak forests and their natural regeneration. *Forestry Studies*. 2019. Vol. 71. P. 17–29. <https://doi.org/10.2478/fsmu-2019-0010>.

Сарана В. В., студентка 1 курсу; Мурашкін М. Г. д.філос.н., професор (Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ, м. Дніпро)

СПІВВІДНЕСЕНІСТЬ ОBOB'ЯЗКУ І COBІCTІ

Означена тема є актуальною, адже існує певний взаємозв'язок цих понять у різних галузях чи сферах життя. В умовах сьогодення зовнішні чинники, такі як війна, криза чи навіть екологічні катастрофи можуть вплинути на ментальне здоров'я людини та її власний вибір між обов'язком чи все ж таки совістю. З цього і постає проблема, як людина діє в екстремальних умовах та як негаразди впливають на її свідомість і вчинки. Головною метою є дослідити та порівняти два поняття, розкрити їх зміст на прикладах із різних галузей життя на основі суджень науковців та актуальних випадках сьогодення. Розкрити питання поведінки людини, яка поєднує ці два поняття у житті та її рішення згідно з цих принципів.

Від людини залежить її доля та життєвий шлях. В залежності від цього формуються моральні цінності та якості, які спрямовані на особливу відокремленість особи від інших, несхожість. Дії людини залежать від того, як її виховали чи з кого вона бере приклад, але інколи трапляються випадки коли на роздоріжжі і не знаєш який шлях вибрати, в такому разі треба слухати свій внутрішній голос та чинити так, щоб потім, як кажуть, не гризла совість. Науковець-дослідник Т.А. Єщенко зазначила: «Сумління – це ідеал, до якого тяжіє людина, щоразу роблячи свій вибір. У певному розумінні вся духовно-моральна проблематика людського існування загалом починається з того, що розвиток культури ставить людину перед вибором». З цим висловлюванням можна повністю погодитися, адже сьогодні існує безліч професій та галузів, у рішеннях яких людина повинна зробити вибір. Можна навести приклад діяльності роботи правоохоронних органів, які забезпечують охорону прав людини та справедливості взагалі у світі. Робота судді безперечно тяжка, бо має забезпечувати правильне рішення від якого потім залежить доля іншої людини і насправді можуть бути такі випадки, коли підозрювану особу нечесно обвинуватили та не надали фактів злочину, в такому разі суддя повинен самостійно прийняти вибір, спираючись на законодавство, а також прислухаючись до свого серця. Так само поліція стежить за порядком в країні, але існує багато причин, які працівники пробачають або попереджають, це може стосуватися неповнолітніх. Неважливо, що за робота, важливо завжди залишатися людиною, адже навіть у статті 9 Конвенції про захист прав людини і основоположних свобод зазначено, що кожен має право на свободу думки, совісті та релігії.

Ще з моменту народження людина має свої права, а в більш зрілому віці всі повинні дотримуватися правил та обов'язків, що написані в документах. В умовах сучасності постає глибоке питання війни та патріотизму до своєї країни.

Кожен хто мусить захищати, а це військові, роблять все, щоб подолати ворога та навіть віддають життя за перемогу, а хтось користуючись ситуацією грабує магазини та заплямовує ім'я власної держави. В цьому і визначається індивідуальність та несхожість людей, адже деякі можуть співвідносити обов'язок та совість, а інші готові продати батьківщину, не маючи ніяких моральних цінностей. З юридичної точки зору, громадянин має нести правову відповідальність згідно з Кримінальним кодексом України, тим паче міра покарання буде більшою, якщо здійснено злочин у воєнний час.

Зараз існує багато версій, що глобальна екологічна катастрофа настане через 4 роки, така новина засмучує, адже до цього причетні всі люди у світі. Кожен має відповідати за свої вчинки і дотримуватися не лише обов'язків, що зазначені в законодавствах, але мати мораль, щоб виконати свою справу добровільно, а не примусом. Людина сама повинна визначитися зі своїми обов'язками для того, щоб направити свої бажання, дії та рішення на користь суспільству. Звісно, не кожен розуміє масштаби даної проблеми та не може змінити себе, якщо певні правила закладалися ще з дитинства, в такому разі для покращення становища та залучення всіх громадян до порядку, влада забезпечує обов'язки які б стосувалися кожного. В даному випадку створено Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», де в статті 12 зазначено, що кожна особа зобов'язана берегти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища. Такі методи можуть вплинути не лише на природу та на її захист, але й донести до людей важливість проблеми.

Згідно з поставленими проблемами у світі, можна сказати що обов'язок та совість співвідносяться, важливо тільки як люди їх поєднують у певних галузях життя та своїй діяльності. На прикладі роботи правоохоронних органів, ці два поняття є необхідними для поєднання в роботі задля забезпечення порядку та спокою.

Підсумовуючи все вище наведене можна спостерігати, що обов'язок стосується кожної людини і має юридичну відповідальність, якщо не дотримуватися його. Інша зовсім річ, коли особа прагне самостійно та безкорисно зробити добру справу, що називається моральний обов'язок і співвідноситься із совістю. Спільне між ними є власне бажання індивіда, а не примус, тому кожен має зробити вибір, покладаючись на своє виховання та моральні цінності.

Т.А. Єщенко. Концепт «сумління/совість» в етнокогнітивному та біблійному аспектах: дис. ...м. Донецьк, 2011. 6с.

Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод. Конвенцію ратифіковано Законом № 475/97-ВР від 17.07.97. Дата оновлення: 01.08.2021

Про охорону навколишнього природного середовища. Закон України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1991, № 41, ст.546. Дата оновлення: 01.01.2022

Скиба М. І., к.т.н., доцент (Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний Університет», м. Дніпро)

НАНОСИТЕМИ ЗОЛОТА І СРІБЛА ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ МАТЕРІАЛИ МОНІТОРИНГУ ПЕСТИЦИДІВ ТА ВАЖКИХ МЕТАЛІВ

Екологічна складова, як відомо, є однією з основних сталого розвитку, основним завданням якого є збереження умов існування екосистем і біосфери. Наразі екологічна безпека є важливою проблемою для безпеки живих видів, людей та екосистеми внаслідок шкідливих і згубних наслідків різноманітних забруднюючих речовин, таких як пестициди, важкі метали, барвники тощо, які викидаються в навколишнє середовище. Для вирішення цього питання, наразі, як у світі так, і в Україні, розроблено та впроваджуються різні заходи на законодавчому рівні та з боку наукових і технологічних розробок, щодо моніторингу поллютантів у навколишньому середовищі.

Звіти аналітиків демонструють, що наразі і найближчі роки, значно збільшиться попит на сенсорні матеріали, що дозволяють швидко, просто та дуже точно аналізувати різні показники, що стосуються охорони здоров'я, екологічного контролю, безпеки та безпеки тощо. Крім того, особлива увага робиться на розробці сенсорних пристроїв для експлуатації неспеціалізованими користувачами у разі потреби. Тому питання розробки сенсорних матеріалів з вищезазначеними вимогами є надзвичайно актуальним та перспективним.

Завдяки інноваційним методам нанобіокон'югації та нанофабрикації нанотехнології створюють вдосконалені (біо)сенсори на основі наноматеріалів (НМ), які демонструють надчутливість і короткий час виявлення в аналізі в реальному часі, а також чудову чутливість, надійність і вибірковість.

До таких наноматеріалів належать наносистеми плазмонних металів – наночастинки (НЧ) золота та срібла. Як відомо, благородні метали у нанорозмірному стані, демонструють численні унікальні властивості, такі як оптико-електронні функції, що залежать від розміру, високе співвідношення площі поверхні до об'єму, міцність та стабільність структури, керованість функціональних груп, дискретний вихід сигналу та висока чутливість. Ці властивості дозволяють використовувати вищезазначені наноматеріали при проектуванні та розробці датчиків для виявлення численних цілей, таких як важкі метали, органічні забруднювачі, патогенні мікроби, біомаркери, метаболіти тощо.

Добре відомим також є факт залежності функціональних властивостей наносистем від розмірних параметрів наночастинок, і, в свою чергу залежність розмірних характеристик від способу їх одержання. Тому на ряду з дослідженнями сенсорних властивостей наносистем, постійно відбувається і розробка нових і вдосконалення вже існуючих методів синтезу, що дозволяв би

здійснювати керований синтез наносистем металів з затребуваними функціональними властивостями.

Значною кількістю досліджень продемонстровано, що ефективним способом керованого синтезу наносистем золота та срібла є плазмохімічний синтез. Авторами одержано наносистеми з різними функціональними властивостями, за рахунок широкого переліку стабілізаторів – органічних/неорганічних ста сполук та метаболітів рослинної сировини.

Враховуючи сучасний стан питання моніторингу полютантів в навколишньому середовищі та перспективи їх ще більшої затребуваності, проведено комплекс досліджень щодо визначення сенсорних (колориметричних) характеристик плазмохімічно одержаних наносистем золота та срібла.

У промисловості та сільському господарстві широко використовуються пестициди (гербіциди, фунгіциди та інсектициди). Як наслідок, пестициди мають вирішальне значення в сільському господарстві, дозволяючи значно підвищити врожайність шляхом видалення та контролю над шкідниками. У дослідженні було виявлено, що використання пестицидів значно зросло зі зростанням населення світу, при цьому на Європу припадає 45% використання пестицидів, на Сполучені Штати (США) – 25% і 25% на решту. Гербіциди становлять 47,5%, інсектициди – 29,5%, фунгіциди – 17,5%, інші пестициди – 5,5%. Зазвичай пестициди зберігаються у воді, їжі та екосистемі. Таке накопичення ставить під загрозу здоров'я людини. Активні інгредієнти пестицидних препаратів можуть викликати тривогу, збудження, судоми, серйозні неврологічні розлади та злоякісну меланому. Крім того, оскільки кількість цих шкідливих речовин значно зростає, це порушує екологічну рівновагу.

Тетраметилтіурам дисульфід (тірам) широко застосовується як захисний фунгіцид для зберігання та транспортування плодів, зерна та овочів, а також для обприскування листяних рослин. Присутність тіраму в небезпечних кількостях у продуктах харчування та навколишньому середовищі становить потенційну небезпеку для здоров'я людини. Європейський Союз встановив максимальну межу залишків для тіраму у свіжих або заморожених фруктах, горіхах приблизно 0,1-10 мг/кг.

Було побудовано калібрувальні криві поглинання A_{530}/A_{410} в присутності тіраму в широкому діапазоні концентрацій. Спостерігалася лінійна кореляція зі збільшенням концентрації тіраму в діапазоні від 1,5 до 50 мкМ з коефіцієнтом кореляції ($R^2=0,98$) і розрахованим значенням межі виявлення близько 0,21-0,35 мкМ. Встановлено, що молекули тіраму з активними S-атомами мають високу спорідненість до поверхні НЧ завдяки електричному притягання електронів неподіленої пари сірки до атома срібла/золота. Для наносистем срібла з різними типами стабілізаторів механізм сенсорного «відчуття» тіраму можна пояснити на основі поглинання тіраму поверхневими Ag НЧ через взаємодію зв'язування атома сірки з атомом срібла, що призводить до зниження інтенсивності сигналу при ППР металу і збільшення в довгохвильовій після додавання тіраму. Зі збільшенням кількості тіраму зростають зв'язки Ag-S, що призводить до збільшення поглинання при $\lambda=530$ нм. Результати показали, що

утворення зв'язків Ag-S і водневих зв'язків активно бере участь в агрегації НЧ металу для використання при колориметричному виявленні тіраму.

Таблиця

Межа виявлення пестициду (тирам) із застосуванням алазмохімічно одержаних наносистем золота і срібла з різними типами стабілізаторів

Ag/Стаб	Лінійний діапазон (мкМ)	Коефіцієнт кореляції (R ²)	Межа виявлення (мінімальна) (мкМ)
Наносистеми			
Ag-Цитрат	1,5-50	0,98	0,20
Ag-Альгінат	1,5-50	0,98	0,25
Ag-ПВП	1,5-50	0,97	0,21
Ag-Без стабілізатора	5,0–13,6	0,96	0,45
Наносистеми золота			
Au-Цит ⁻	1,5-50	0,98	0,25
Ag-ПВП	1,5-50	0,97	0,23

Таким чином, поверхнева функціональність Ag НЧ, що містить багато функціональних груп, є ключовою роль у чутливості колориметричного виявлення тіраму.

Забруднення повітря, ґрунту та води важкими металами є серйозною проблемою, яка становить зростаючу загрозу для людства та навколишнього середовища. Деякі метали, включаючи іони свинцю, міді, ртуті та кадмію, виявляють токсичність у слідових кількостях.

Тому досліджено ефективність наносистем срібла для визначення іонів важких металів в водному середовищі при застосуванні наносистем сріблом, функціонованих цитратом.

Продемонстровано, що наночастинка срібла є ефективними для зондування іонів важких металів, Cd²⁺, Cu²⁺, Fe²⁺, Hg²⁺, Mn²⁺, Ni²⁺, Pb²⁺ і Zn²⁺ у водному розчині. Встановлено, що при фотометричних дослідженнях присутність іонів важких металів у системах з НЧ Ag дає нові піки для різних типів металів: при 927, 895, 640, 660, 683 і 835 нм для Cd²⁺, Cu²⁺, Fe²⁺, Hg²⁺, Mn²⁺ і Zn²⁺ при одночасному фіксуванні відповідних піків для Ag НЧ, або їх зсуву в довгохвильову область. Встановлено, що наночастинки Ag, функціоналізовані цитратом, агрегують у розчині в присутності іонів двовалентного металу за допомогою процесу хелатування іонів-матриць, що дозволяє визначати зміни в УФ-спектрі. Дослідження свідчать, що запропонований метод виявився є ефективним також для моніторингу іонів металів у реальних забруднених зразках. Межа виявлення для іонів Pb²⁺ та Cu²⁺ відповідно становили 10,1×10⁻⁵ і

$8,8 \times 10^{-5}$ М відповідно. Одержані результати демонструють, що плазмохімічно синтезовані наносистеми срібла мають великий потенціал як колориметричний датчик для виявлення Pb^{2+} і Cu^{2+} у промисловій системі водопостачання.

Підсумовуючи, можна зробити висновок, що плазмохімічно одержані наносистеми золота і срібла з різними типами стабілізаторів є перспективними матеріалами для моніторингу пестицидів та важких металів у навколишньому середовищі.

Majdalawieh A., Kanan M. C., El-Kadri O., Kanan S. M. Recent advances in gold and silver nanoparticles: synthesis and applications. *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. 2014. Vol. 14(7). P. 4757–4780.

Kailasa S. K. et al. Recent progress on surface chemistry of plasmonic metal nanoparticles for colorimetric assay of drugs in pharmaceutical and biological samples, *Trends in Analytical Chemistry*. 2018. Vol. 105. P. 106–120.

Global nanosilver market – industry analysis and forecast (2018-2026) – by method of synthesis, end user, and region : веб-сайт. URL: <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/global-nanosilver-market/28828/> (дата звернення: 08.06.22).

Півоваров О. А., Скиба М.І. Обробка води та водних розчинів контактною нерівноважною плазмою: теорія і практика : монографія. Дніпро: ФОП Обласов В.А., 2021. 440 с.

Skiba M. I., Vorobyova V. I., Pivovarov O. A., Makarshenko N. P. Green synthesis of silver nanoparticles in the presence of polysaccharide: Optimization and characterization. *Journal of Nanomaterials*. 2020. Vol. 2020: 3051308. P. 1-10.

Dhavle, V., Kateshiya, M.R., Park, T.J. et al. Functionalization of Silver Nanoparticles with Carbohydrate Derivative for Colorimetric Assay of Thiram. *J. Electron. Mater.* 2021, Vol. 50. P. 3676–3685.

Солдак М. О., к.е.н., учений секретар (Інститут економіки промисловості НАН України м. Київ)

ЦИРКУЛЯРНА БІЗНЕС-МОДЕЛЬ ЧИ ЦИРКУЛЯРНА ЕКОСИСТЕМА?

Відомо, що бізнес-модель – це стратегічний інструмент для планування бізнес-діяльності, а також для всебічного опису та аналізу компаній (Fraccascia, Giannoccaro, Albino, 2019). Вона відображає реалізовану стратегію фірми і включає поєднання продуктових і ринкових факторів, необхідних для реалізації стратегії, а також функції всіх залучених суб'єктів. У виданні авторів Osterwalder A. та Pigneur Y., яке вже стало класичним, зазначено, що бізнес-моделі використовуються для описання процесів створення та привласнення економічної цінності (Osterwalder, Pigneur, 2010).

Нещодавно з'явилося поняття циркулярних бізнес-моделей з низкою визначень, запропонованих різними вченими (Geissdoerfer, 2018; Lieder, 2016). Наприклад, в роботі (Lieder, 2016) циркулярну бізнес-модель пов'язано із створенням та використанням економічної цінності, що залишилася в продуктах, при виробництві нових пропозицій. Ключова роль бізнес-моделі замкнутого циклу полягає в тому, щоб включити принципи економіки замкнутого циклу в дизайн або зміну бізнес-діяльності та партнерських відносин, а також створити структуру витрат і доходів, що сумісне як із сталістю, так і з прибутковістю. Порівняно з традиційною бізнес-моделлю ціннісна пропозиція у циркулярній бізнес-моделі може включати соціальні та екологічні цінності, як описано у так званих сталих бізнес-моделях (Boonsa, Lüdeke-Freund, 2013).

Поєднання традиційних підходів до концепції бізнес-моделі економіки замкнутого циклу досі здійснювалося з використанням перспективи однієї фірми (Fraccascia, Giannoccaro, Albino, 2019). Такий фокус дослідження значно звужує характеристики циркулярних бізнес-моделей, які охоплюють створення цінності у різних секторах та ринках.

Консалтингова компанія *Accenture* в процесі аналізу більш ніж 120 тематичних досліджень компаній, які інноваційними способами підвищують ефективність використання ресурсів, визначила п'ять базових бізнес-моделей:

циркуляційні поставки: надання відновлюваної енергії, матеріалів на біологічній основі або вихідних матеріалів, що повністю переробляються, для заміни вихідних матеріалів з одним життєвим циклом;

відновлення ресурсів: вилучення корисних ресурсів/енергії з продуктів, що утилізуються, або побічних продуктів;

продовження терміну служби продукту: продовження життєвого циклу продуктів та компонентів шляхом ремонту, модернізації та перепродажу;

спільні платформи: підвищення коефіцієнта використання продуктів завдяки спільному використанню/доступу/володінню;

продукт як послуга: пропонування доступу до продукту та зберігання права власності для використання переваги циклічної продуктивності ресурсів.

Разом із тим, в дослідженні відмічається появлення екосистем економіки замкненого циклу, які формуються навколо новаторських організацій як стартапів, так і компаній, що давно існують. Так, виробник напоїв *Carlsberg Group* та частина його глобальних постачальників об'єднали зусилля для розробки упаковки наступного покоління, оптимізованої для переробки та повторного використання, зберігаючи при цьому або покращуючи якість та цінність. Співпраця була формалізована через «*Carlsberg Circular Community*» – інноваційне партнерство, метою якого є реалізація наукових підходів до покращення економічних, соціальних та екологічних переваг продукції (Accenture Strategy (2014).

Свого часу Дж. Мур визначав різних учасників бізнес-екосистеми на основі їхнього відношення до основної фірми. Діяльність основних учасників полягала в основі створення цінності (наприклад, прямих постачальників та каналів збуту). Однак межі бізнес екосистеми розширювались завдяки включенню постачальників додаткових продуктів або послуг, організацій, що впливають на діяльність основної фірми – конкурентів, державних установ, регулюючих органів та інвесторів. Отже, можна виділити основні характеристики бізнес-екосистеми (i) спільний підхід до створення цінності для клієнтів, такі як великі компанії, ключові організації та платформи, які інвестують в екосистему та інтегрують інновації від інших учасників та заохочують формування нових ринків; (ii) мережі створення вартості, які не обов'язково обмежені конкретним географічним розташуванням, та (iii) центр координації, керований ключовими учасниками, такі як великі компанії, ключові організації та платформи, які інвестують в екосистему та інтегрують інновації від інших учасників та заохочують формування нових ринків (Kanda, Geissdoerfer, Hjelm, 2021).

Промислове підприємство, яке діє в рамках моделі циркулярної економіки, перебуває під впливом ринкових умов, наприклад, купівля-продаж відходів, електроенергії, теплоносіїв, технічне обладнання, включаючи їх мінливі вимоги та правила. Крім концентрації на потоках продуктів та енергії, така екосистема може бути пов'язана із організаціями, які зосереджені на створенні сталої ціннісної інноваційної пропозиції для переробки, повторного використання та/або скорочення ресурсів. Підприємствам необхідно розвивати знання та компетентність щодо місцевих умов на цих різних ринках, зміцнювати довіру із зовнішніми суб'єктами та керувати різними видами відносин, які можуть бути зовсім іншими і, отже, складнішими для управління, ніж у традиційних бізнес-моделях (Kanda, Geissdoerfer, Hjelm, 2021). Такі відносини виходять за рамки традиційних бізнес-моделей і формують спеціальну екосистему. Циркулярні промислові екосистеми беруть участь у комплексі складних мережевих відносин, в яких вони поєднують свої активи, технологічні рішення у погоджені дії в процесі спільного створення цінності, що було б неможливе для відокремлених ізольованих учасників.

І нарешті, промислова циркулярна екосистема є аналогом біологічної екосистеми, де ролі підприємств можуть бути визначені таким же чином, як і в біологічних екосистемах відповідно до функціонального призначення та трофічних рівнів: виробники (*generators or producers*), споживачі (*consumers*), сміттярі (*scavengers*) та декомпозери (*decomposers*). Основні виробники представляють ті галузі, що забезпечують сировиною інші галузі. Галузі, які використовують сировину від виробників, переробляють її в готові матеріали і продукти. Сміттярі переробляють і повертають матеріали (які інакше були б витрачені даремно) назад підприємствам для повторного використання, що полегшує роботу декомпозерів. Останні – це компанії, які переробляють відходи від виробництва і споживання на матеріали, придатні для забезпечення процесів виробництва. Таке уявлення дозволяє розглядати замкнений промисловий цикл навіть в рамках одного підприємства як промислову екосистему.

Accenture Strategy. Circular Advantage Innovative Business Models and Technologies to Create Value in a World without Limits to Growth. 2014.

Boonsa F., Lüdeke-Freund F. Business models for sustainable innovation: state-of-the-art and steps towards a research agenda. [Journal of Cleaner Production](#). 2013. Vol. 45. P. 9-19.

Fraccascia L., Giannoccaro I., & Albino, V. Business models for industrial symbiosis: A taxonomy focused on the form of governance. *Resources, Conservation and Recycling*. 2019. 114–126. DOI: 10.1016/j.resconrec.2019.03.016

Geissdoerfer M. et al.. Sustainable business model innovation: a review. *J. Clean. Prod.* 2018

Kanda W., Geissdoerfer M., Hjelm, O. (2021). From circular business models to circular business ecosystems. [Business Strategy and the Environment](#). 2021. №30(6). P. 2814-2829. DOI: 10.1002/bse.2895.

Lieder M. et al. Towards circular economy implementation: a comprehensive review in context of manufacturing industry. *J. Clean. Prod.* 2016.

Osterwalder A., Pigneur Y. Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers. John Wiley & Sons. 2010.

Сопоцько О. Ю., к.е.н., доцент (Національний транспортний університет, м. Київ)

СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЇ

Сучасна екологія є досить цікавою та затребуваною наукою. На сьогодні, актуальним залишається вирішення таких проблем як кліматичні зміни планети Земля, катастрофи, причиною виникнення яких є діяльність людини, нафтові розливи в океані, промислові аварії, землетруси, повені та ін. Ступінь забрудненості великих міст, в яких проживає велика кількість людей потребує системного підходу та визначення відповідної стратегії для нівелювання таких ситуацій.

Проблемні питання екології різних країн є досить схожими, ступінь і відношення до них та наявність попереджувальних та відновлювальних заходів, залежить від рівня розвитку країни та наявності екологічних ресурсів для вирішення такого ряду питань.

Наприклад, у липні 2021 р. поки частина західної Німеччини була затоплена водою, то Північна Америка частково перетворилася на справжню піч: із жертвами, рекордними температурами та лісовими пожежами, гасити які неможливо – адже вода пожежників випаровувалась, не досягаючи вогню.

Тож, у 2021 р. багато людей зрозуміли, що зміна клімату вже давно перетворилася на кліматичну кризу.

Така одночасність катастроф, влітку 2021 р. на північній півкулі лише посилила враження справжньої кліматичної кризи. Зрештою у липні 2021 року поступово починають серйозно говорити про те, як запобігти найгіршим наслідкам зміни клімату. Єврокомісія представила кліматичну програму Fit for 55, яка передбачає конкретні заходи зі зменшення шкідливих для клімату викидів, зокрема припинення продажу нових машин з двигунами внутрішнього згоряння з 2035 року (Ель, 2021).

На сьогодні, для України, крім звичайних проблем екології, які існували до цього – додається, ще й проблема відновлення навколишнього природного середовища після закінчення воєнних дій. На сьогодні, неможливо оцінити вплив воєнних дій на навколишнє природне середовище України, але вже зараз зрозуміло, що відновлення буде відбуватись протягом декількох століть.

Ліси, степи та водойми України, наразі, є досить забрудненими на тих територіях, що знаходяться або знаходились на території проведення воєнних дій.

У міжнародному праві, навмисна шкода навколишньому природному середовищу вважається воєнним злочином. Міністр захисту довкілля Руслан Стрілець заявив, що Україна може стати першою країною у світі, яка отримає репарації за злочини проти довкілля. Збитки, які росія завдала екології України,

вже складають сотні мільярдів гривень. Також, він зазначив, що міністерство, разом із екологами ретельно збирає доказову базу екологічних злочинів – фото, відео, свідчення людей ([Приседська, Шрамович 2022](#)).

Слід звернути увагу, й на такий важливий аспект, як загроза ядерної катастрофи, враховуючи, що війська росії були й на території Чорнобиля, обстрілювали Запорізьку АЕС. То тут виникає питання безпеки й європейських країн, що межують з Україною, та не тільки, адже наслідки ядерної катастрофи передбачити неможливо

Атмосферне повітря забруднене промисловими та транспортними викидами. У європейському регіоні вплив твердих домішок в атмосфері скорочує середню тривалість життя кожної особи в середньому на 1 рік. Погіршення якості повітря порушує право на життя і на найвищий досяжний рівень фізичного і психічного здоров'я.

До цього, вже «звичних» проблем екології, із початком воєнних дій додається підвищений ризик викидів токсичних відходів з промислових підприємств України, обстріли, окупація, пожежі додатково забруднюють повітря.

Лісові пожежі виникають через бойові дії у лісах. Також, негативним є те, що пожежі на території бойових дій, нема кому гасити – відсутня техніка та можливість гасити такі пожежі. Так як російські ракети неодноразово влучали у нафтобази і заправки, і такі пожежі не завжди вдавалось вчасно погасити, то, відповідно вплив на забруднення повітря був досить значним. Забруднюють атмосферне повітря й хімічні речовини, які вивільняються під час вибуху бомб і ракет. Їхні уламки потрапляють в землю, отруюють й ґрунтові води.

На сьогодні, за даними ООН [UN, 2022], Україна – одна з найбільш замінованих країн світу. Понад 80 тис. км² території України потребує очистки від мін та вибухонебезпечних засобів. Розмінування міст і сіл, зазвичай, проводиться доволі швидко, а ліси залишаються нерозмінованими десятиліттями. Такі місця, зокрема на Поліссі, зберігатимуть сліди війни багато років. Тут досі знаходять снаряди та міни часів Другої світової війни.

Пошкоджена військова техніка забруднює землі України. Таке сміття отрує навколишнє природне середовище важкими металами, що також впливає і на якість питної води. Враховуючи, що Україна є сільськогосподарської країною, то стан ґрунту відіграє дуже важливе значення. Різні способи землеробства й так занадто забруднюють навколишнє природне середовище. Маємо, врахувати, що Україна є значним експортером зерна, то відповідно, це вплине і на економічну ситуацію в світі. Серед основних продуктів харчування, які експортує Україна є олія та насіння соняшника, пшениця, ячмінь, насіння рапсу та кукурудза. Більшість країн Африки повністю залежать від експорту пшениці.

Результатом початку воєнних дій стало збільшення цін на продукти харчування у світі. За даними ФАО – Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН ціни на продукти харчування зросли на 34 % у порівнянні із аналогічним періодом минулого року [FAO, 2022].

Уразливі групи населення в країнах, що розвиваються особливо відчують такий вплив коливань цін. Найбідніші країни світу як правило, є чистими імпортерами та експортерами продуктів харчування. При нинішньому рівні цін на продукти харчування ФАО прогнозує стосовно збільшення недоїдання та відсутності продовольчої безпеки у країнах, що розвиваються.

У світі, який вже має рівень соціально-економічного стресу через наслідки COVID 19, підвищення цін на продукти харчування може загрожувати наслідками соціальних заворушень. Аналіз історичних даних ЮНКТАД показує, що громадські заворушення та підвищення цін на сільськогосподарську продовольчу продукцію мають ступінь високої кореляції [United Nations Conference on Trade and Development, 2022].

Стосовно впливу COVID-19 на економіку, то слід зазначити, що з 2019 року кількість людей, які голодують, зросла приблизно на 46 мільйонів у Африці, на 57 млн. в Азії та на 14 мільйонів в Латинській Америці та Карибському басейні [United Nations Conference on Trade and Development, 2022].

Воєнні дії в Україні будуть мати як середньострокові, так і довгострокові наслідки для екологічної ситуації та мати вплив, як на економіку країни, так і на економічну ситуацію в світі. Нагальними для вирішення будуть глобальні екологічні, харчові, енергетичні та фінансові питання.

[Ель Д. Кліматична криза змушує нас пристосовуватися. DeutscheWelle 16.07.2021.](https://www.dw.com/uk/komentar-speka-poveni-urahany-klimatychna-kryza-zmushuie-nas-prystosovuvatysia/a-58289522) – Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.dw.com/uk/komentar-speka-poveni-urahany-klimatychna-kryza-zmushuie-nas-prystosovuvatysia/a-58289522>

[Приседська В., Шрамович В. Спустошені землі. Якою буде природа України після війни. BBC News/Україна 2022.](https://www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine_war_damaged_nature) – Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.bbc.com/ukrainian/extra/mwu5sxghvc/ukraine_war_damaged_nature

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2022). The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. SOFI 2021. Retrived from : <https://www.fao.org/publications/sofi/2021/en/> [in English].

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2022, April 8). Food Price Index posts significant leap in March. Retrived from : <https://www.fao.org/newsroom/detail/fao-food-price-index-posts-significant-leap-in-march/en> [in English].

Ecologists and economists come together to make nature count (2022). United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Retrived from : <https://www.un.org/en/desa/ecologists-and-economists-come-together-make-nature-count> [in English].

The impact on trade and development of the war in Ukraine (rapid assesment 16 march 2022, 1-9). United Nations Conference on Trade and Development. [in English].

Стахів Я. А., старший викладач (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ОЦІНКА НЕРУХОМОСТІ В ПАРАДИГМІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Протягом більш ніж півстоліття свого існування концепція сталого розвитку користується широкою популярністю серед наукової громадськості. На сьогоднішній день її ідеї присутні у більшості соціально-економічних, екологічних та політичних програмах розвитку як на регіональному так і на державному рівнях. Сталий розвиток декларується як новий імператив для нашого та наступного поколінь, нова сходинка розвитку на яку повинно зійти людство у своєму поступі, що вимагає переосмислення існуючих цінностей, кардинальної зміни світогляду, пріоритетів, етичних і інших норм та форм раціональності.

Виклики сьогодення, зокрема, неефективне споживання енергоресурсів, забрудненість повітря, перевантаженість доріг – лише ускладнюватимуться з часом.

У пошуках комплексного рішення все більше територій віддають перевагу концепції *sustainability*, намагаючись знайти баланс між економічним розвитком та екологією з метою створення сприятливого середовища для майбутніх поколінь.

Точного загальноприйнятого універсального визначення сталого розвитку не було дано. На початку 90-х років налічувалося більше 30 спроб таких визначень. Зараз їх значно більше й всі вони групуються в певну систему. Варто підкреслити, що вчені-географи, з'ясовуючи сутність сталого розвитку, роблять наголос на забезпеченні екологічної та соціальної стабільності. Нормування антропогенних навантажень на геоекосистеми відповідно до параметрів екологічної місткості останніх, на їхню думку, – запорука реалізації права людини на проживання у сприятливому для її здоров'я і добробуту середовищі. Проте наукова розробка алгоритмів оптимізації цього середовища шляхом здійснення лише природоохоронних заходів є мало результативною, бо завчасно формується установка на боротьбу з наслідками руйнувань і збурень в екологічній сфері, а не на недопущення їх. Дещо інакше розуміють суть сталого розвитку вчені-економісти [2].

На нашу думку, найпоширеніше на сьогодні визначення поняття «сталого розвитку» було запропоноване у звіті Комісії Брундтланд «Наше спільне майбутнє». За його трактуванням, сталим є такий розвиток, «що задовольняє потреби сьогодення і не перешкоджає можливості прийдешніх поколінь задовольняти свої власні потреби». Він передбачає забезпечення високого рівня життя для нинішнього та наступних поколінь [1].

Тема екологічної оцінки стану та вартості нерухомості є однією з самих обговорюваних нині.

На сьогодні вибір нерухомості – дуже різноманітний, та й бажання жити і працювати в екологічно чистому і безпечному місці властиво, без виключення, усім. Цей факт пояснює як підвищений попит на «екологічну нерухомість», так і ті сотні доларів, які переплачуються за квадратний метр безпечної нерухомості.

Нині в міжнародній практиці оцінки вартості нерухомого майна із урахуванням екологічного фактору присвячено біля п'ятдесяти методик. Їх розробка триває і досі. Охоплюють вони питання проектування, розробки та експлуатації екологічних будівель. Наявність великої кількості методик пояснюється відмінністю нормативних підходів до оцінки вартості нерухомості в різних країнах, національними особливостями країн [6].

На ринок комерційної нерухомості впливає не тільки економічний стан, але й навпаки, він може сприяти активізації промислового виробництва, розвитку реального сектору, макроекономічній стабілізації. Інвестиції у даний ринок мають мультиплікативний ефект.

Вивчення і урахування впливу екологічних чинників на визначення вартості об'єктів нерухомості є достатньо новим і перспективним напрямом в науковій та фінансово-економічній сфері.

Зміна вартості майна залежить від низки факторів, які можна об'єднати у такі групи: економічні, фізичні, соціальні, демографічні, екологічні фактори, та фактори державного регулювання. Кожен з факторів впливає на вартість майна в сторону її збільшення або зниження. Розглянемо вплив екологічного фактору.

Екологічні фактори – параметри оточуючого середовища, що впливають на ефективність та корисність об'єкта. До екологічних факторів належить: механічне забруднення (наприклад, забруднення території сміттям); теплове забруднення, яке розглядається як підвищення температури середовища навколо об'єкта нерухомості, наприклад, у зв'язку з викидами нагрітого повітря, газів чи води від джерела забруднення; зміна природного освітлення території об'єкта внаслідок затінення його сусідніми об'єктами нерухомості, штучними джерелами світла; шумові, електромагнітні та радіаційні параметри та інше.

Під екологічними чинниками в контексті оцінки нерухомості розуміється сукупність чисто природних і природно-антропогенних чинників, що не є засобами праці, предметами споживання або джерелами енергії і сировини, але що мають безпосередній вплив на ефективність і корисність використання об'єкту нерухомості [4].

Сукупність екологічних факторів, що впливають на вартість об'єкта нерухомості, може мати як негативний, так і позитивний вплив. З позиції негативного впливу екологічних факторів розрізняють три основних види забруднення: механічне, хімічне та фізичне.

До позитивних екологічних факторів відносять наявність мальовничого краєвиду або ландшафту, розташування поруч з привабливими рекреаційними об'єктами, включаючи парки, сквери, водойми. Збереження на території лісів, озер і річок, місць проживання рідкісних біологічних видів, чистого повітря, ґрунту, а також відсутність промислових підприємств призводять до зростання цін на нерухомість [6].

Екологічна оцінка стану нерухомості має передбачати ряд заходів щодо визначення стану того або іншого об'єкту та отримання статусу «екологічно безпечної нерухомості», і є мірою, здатною охарактеризувати об'єкт майна за всіма напрямками екологічного законодавства.

У міжнародних стандартах оцінки нерухомого майна EVS-2016 зазначено, що екологічні проблеми можуть суттєво впливати на ціни на ринку нерухомості, оскільки ринки стали більш чутливі до економічної оцінки факторів, пов'язаних із якістю навколишнього природного середовища [7].

Операції з нерухомістю, як правило, мають довгостроковий характер, тому це вимагає від професійного оцінювача нерухомості адекватного віддзеркалення впливу екологічних чинників (позитивних і негативних) на вартість нерухомості. Слід враховувати можливість погіршення екологічної ситуації на окремій місцевості у зв'язку, наприклад, з будівництвом промислового об'єкту поблизу житлового будинку, що в свою чергу значно знижує вартість об'єкту нерухомості порівняно до стартової вартості, яка мала місце на момент введення в експлуатацію цього житлового об'єкта [3].

Зміна вартості будь-якої нерухомості залежить від цілого ряду чинників, які виявляються на різних стадіях процесу оцінки. Ці чинники можуть бути віднесені до трьох різних ієрархічних рівнів, на кожному з яких відслідковується вплив екологічних чинників [4].

Перший (регіональний) - рівень впливу чинників, що носять загальний характер, не пов'язаних з конкретним об'єктом нерухомості та не залежних безпосередньо від нього.

Другий (місцевий) - рівень впливу локальних чинників, в основному в масштабі міста або міського району.

Третій (безпосереднього оточення) - рівень впливу чинників, пов'язаних з об'єктом нерухомості й багато в чому обумовлених його характеристиками.

Вплив чинників може відбуватися одночасно на різних рівнях, а враховуватися послідовно, залежно від ступеня деталізації оцінки та виду оцінюваної вартості [3].

При використанні стандартних методик необхідно проводити розрахунки впливу екологічного фактору на вартість нерухомого майна:

Витратний підхід: оцінюється сума витрат, пов'язаних із ліквідацією негативних наслідків забруднення. Це - витрати на переоснащення підприємства, упровадження нових технологій виробництва, очисних споруд, нейтралізація шкідливих речовин тощо.

Доходний підхід: проводиться порівняння грошових потоків доходів та витрат та їх дисконтування. До негативних грошових потоків відносять обов'язкові грошові платежі за забруднення, виплати по екологічному страхуванню, виплати за забруднення території тощо.

Порівняльний підхід: екологічні фактори розглядаються як елементи порівняння. Їх вплив має визначатися шляхом внесення корегувань у ціні аналогічних об'єктів (приклад: наявність паркової зони поряд з об'єктом нерухомості, сприятливий рельєф, особливості клімату).

Проведення оцінки вартості нерухомого майна має здійснюватися із застосуванням наступних показників, як індекс забруднення атмосфери; рівень шуму; рівень сонячної радіації; загальний обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферу; наявність «зелених зон»; експертні комплексні оцінки рівня забруднення території тощо. Проте на практиці проведення комплексної оцінки як стану, так і вартості нерухомості не завжди можливе, що пояснюється низкою причин. В Україні відсутній комплексний підхід до моніторингу стану навколишнього природного середовища. Вплив екологічних факторів проявляється сукупно, що не завжди дає змогу виділити визначальний із них. Інформація про вплив та кількість шкідливих чинників не завжди є достовірною. Тому в українських реаліях оцінка екологічного фактору не часто використовується для оцінки вартості нерухомого майна. Більш поширеною практикою є визначення обсягів забруднення території для визначення обсягів штрафних санкцій за забруднення, компенсацій чи для застосування в практиці управління підприємством. Проте у світі найбільш ефективним інструментом підвищення екологічності будівель є «зелене будівництво». Воно передбачає врахування екологічного фактору вже на етапі проектування будівництва. Саме «зелені будинки» разом із забезпеченням більш високої енергоефективності передбачають зменшене споживання ресурсів та антропогенного впливу на навколишнє природне середовище [6]. В оціночній практиці українських реалій екологічні фактори враховуються недостатньо [5].

Існуючі методики оцінки вартості нерухомості ґрунтуються на нормативному підході. Також ситуацію погіршує відсутність затверджених комплексних методик оцінки, які б базувались на ринкових підходах та враховували всі фактори впливу на ринок. Зважаючи на зростаюче навантаження на навколишнє природне середовище, збільшення забруднення повітря та водойм, нехтування «зеленими зонами» міст на користь забудов, необхідно принципово змінити підходи до оцінки вартості нерухомості в Україні.

Захарченко В.І., Балахонова О.В. Сталый розвиток економіки регіону: діагностика, методичне забезпечення, політика: Монографія. Вінниця: Вінницька газета, 2012. С. 58 – 59.

Масловська Л. Наукові основи формування національної стратегії сталого розвитку України. *Економіка України*. 2003. №3. С. 75-79.

Павленко О.О. Урахування екологічних чинників в контексті оцінки нерухомості. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/8168/1/3.doc>. (дата звернення 10.09.2022)

Паламар А.Ю., Маланчук М.С. Особливості визначення нормативної грошової оцінки в межах населених пунктів, розташованих в зоні впливу гірничо-металургійних підприємств. *Гірничий вісник*. 2014. № 97. С. 96-99.

Соколова Н.М. Роль екологічних факторів у визначенні економічної оцінки земельних ресурсів. *Автомобільні дороги і дорожнє будівництво*. 2016. № 97. С. 77-85. URL: http://publications.ntu.edu.ua/avtodorogi_i_stroitelstvo/97/077-085.pdf.

Харченко Т.Б. Вплив екологічного фактору на оцінку вартості нерухомості в Україні. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету*. 2015. № 14. С. 178-181. URL: <http://www.vestnikeconom.mgu.od.ua/journal/2015/14-2015/42.pdf>.

European Valuation Standards EVS–2016. 8-th edition. TEGoVA. Gillis nv/sa, 2016. 370 p.

Степова О. В., д.т.н., професор; Корнішина А. В., аспірантка; Тристан А. А., магістрант (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава)

АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІД АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ (НА ПРИКЛАДІ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ПОЛТАВА)

За оцінками експертів Міжнародного форуму «Довкілля для Європи» у 2003 році місто Полтава визнано як найекологічніший обласний центр України, зокрема за станом атмосферного повітря. Проте, на сьогодні встановлено, що в атмосферне повітря Полтави потрапляє 216 забруднюючих речовин - це 20-23 кг на людину за рік. Це 15% загального обсягу викидів, а 85% викидів забруднюючих речовин надходить в атмосферу міста від автомобільного транспорту. Тому, однією з гострих проблем сьогодення є екологічний стан атмосферного повітря українських міст, зокрема м. Полтава.

Атмосферу забруднюють практично всі види сучасного транспорту, кількість якого у світі постійно збільшується. Якщо у 1900 році на планеті нараховувалось близько 6 тис. автомобілів, то до 2000 року чисельність світового автопарку досягла 500 млн. одиниць. Майже всі складові вихлопних газів автомобілів шкідливі для людського організму, а оксиди азоту до того ж беруть активну участь у створенні фотохімічного смогу. Токсичність відпрацьованих газів бензинових двигунів обумовлюється головним чином вмістом оксиду вуглецю та діоксиду азоту, а дизельних двигунів – діоксидом азоту та сажі. Крім того, деякі види палива містять сірку, що зумовлює наявність у вихлопних газах діоксиду сірки.

На забруднення атмосфери автотранспортом припадає в середньому 60% всіх викидів. Особливо високу концентрацію СО в повітрі відзначено на вуличних перехрестях, де двигуни автомобілів працюють на холостому ходу перед світлофором. У районах з вузькими вулицями з високими будинками велика концентрація оксиду вуглецю розсіюється повільно і викликає хронічні отруєння людей, які довго перебувають в цих зонах, особливо на перехрестях.

Огляд й аналіз праць вітчизняних та закордонних учених щодо аналізу сучасного стану науково-технічних досягнень з питань визначення та аналізу забруднення атмосферного повітря викидами автомобільного транспорту підтверджує актуальність та своєчасність питання. В роботі розглянуто чотири методики розрахунку забруднень атмосферного повітря на автошляхах, аналіз яких поряд з експериментальними перевірками підтвердив, що для автомагістралей з інтенсивним рухом кількість викидів доцільно встановлювати з використанням методики визначення кількості шкідливих речовин при спалюванні одиниці палива.

Для дослідження було обрано Шевченківський район м. Полтава. Обрана територія характеризується щільною забудовою, підвищеною інтенсивністю транспортного потоку переважно в центральних територіях району та по дорогах міжобласного сполучення, наявністю зупинок та рухом громадського транспорту. На територіях з житловими забудовами, що знаходяться не в центрі, а на окраїнах району можна спостерігати різкий спад інтенсивності автомобільного потоку. Також, при проведенні натурних спостережень нами було виявлено подекуди досить великі і різкі ухили доріг по всій території Шевченківського району, що відповідно, буде впливати на фактичні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі району.

Для дослідження забруднення придорожніх територій обрано 170 відрізків доріг вулиць міста. Серед придорожньої забудови є житлова забудова, об'єкти комерційної діяльності та об'єкти масового відпочинку людей.

Спостереження за транспортними потоками для більшої достовірності результатів проводилися протягом 20 хвилин на контрольних точках в час пік 3 рази на день приблизно з 7:00 по 9:00, з 12:00 по 13:00 та з 17:00 по 18:00. В процесі натурних спостережень проводилась класифікація всього потоку транспорту за певними видами, а саме: легковантажні автомобілі, середньовантажні, важковантажні, автобуси і легкові автомобілі. Після чого з отриманих даних було виведено середній арифметичний показник інтенсивності автотранспорту.

Проаналізувавши отримані дані можна сказати, що найбільшу інтенсивність автомобільного потоку можна спостерігати на ділянках 1, 25, 98, 101, 113, 116, 117, 139, 145, 147, 150, 152-154, які відносяться до вулиць: Соборності (буд. 39 – буд.43), Сінна 29-Шевченка 63А, Сінна 29 –31/32, Героїв Чорнобильців 30 А – Сінна 43, Остапа Вишні 14А – 5, Раїси Кириченко 66, вся вулиця Європейська та частина Великотирнівської. На даних ділянках середня кількість автомобілів варіювалася від 1400 до 1600 штук за годину. Суттєві показники актуальні, так як дані вулиці є головними по місту для пересування транспортних засобів та мають статус доріг міжобласного сполучення. Тенденцію в зниженні і мінімального завантаження вулиць можна спостерігати в спальних районах досліджуваної території, дороги на яких спостерігалася критично мала інтенсивність руху в подальшому дослідженні не враховувалися. Адже, їх значення на фоні значно завантажених доріг буде мінімальним і значного впливу на результати дослідження такі ділянки не матимуть. Відсоток легкових автомобілів по відношенню до загальної кількості практично завжди залишався на рівні 70-80%.

За допомогою програми Microsoft Excel проведено розрахунок викидів шкідливих речовин згідно з обраною методикою по визначенню кількості шкідливих речовин при спалюванні одиниці палива. Проведено розрахунок викидів для наступних речовин: CO, C_mH_n і NO₂. Результати розрахунків викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від автотранспорту наведено на рис. 1-2.

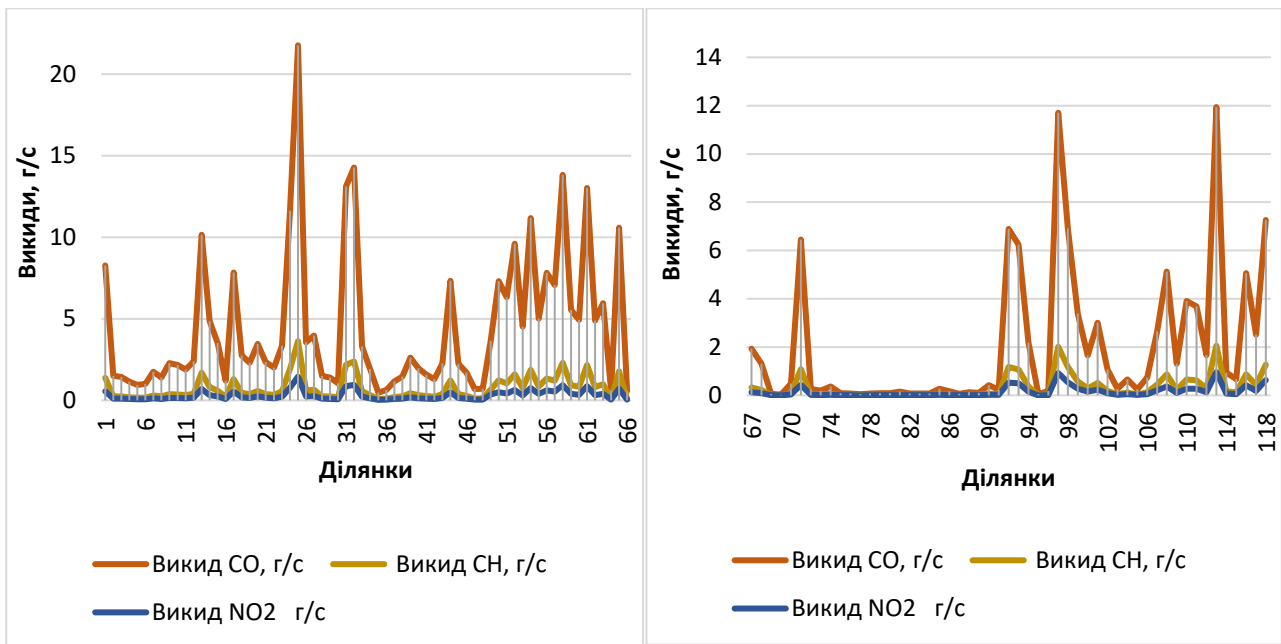


Рисунок 1. Динаміка викидів забруднюючих речовин на ділянках № 1-118

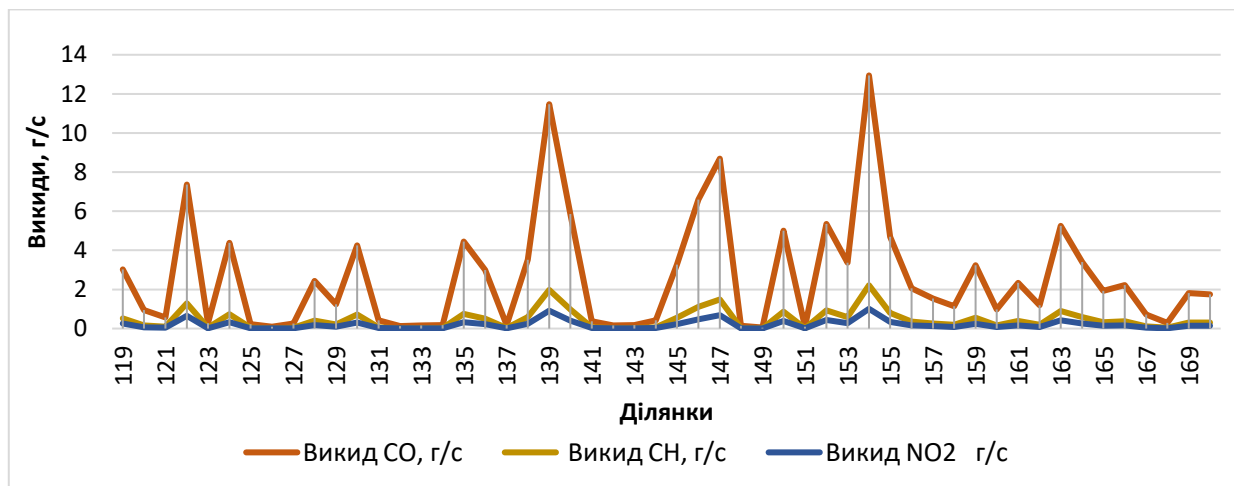


Рисунок 2. Динаміка викидів забруднюючих речовин на ділянках № 119-170

Динаміка викидів забруднюючих речовин демонструє, що найбільш критичний рівень викиду спостерігається на ділянці 25 (вул. Європейська – понад 20 г/с), дещо нижчі рівні в межах від 13 до 15 г/с виявлено на ділянках № 31 (вул. Небесної Сотні буд. 21 – буд. 44), 32 (вул. Небесної Сотні буд. 3 – буд. 13), 58 (вул. Київське шосе буд. 62 - буд. 92), 61 (вул. Героїв АТО буд. 71 - буд. 83) та №154 (вул. Великотирнівська 34 – 11). Ще нижчими, проте, суттєвими викидами характеризуються ділянки № 13 (вул. Монастирська буд. 10 – буд. 59), 54 (вул. 23 Вересня буд. 8 – буд. 23), 65 (вул. Південна буд. 11 – буд. 75), 97 (Харківське шосе буд. 6 – буд. 29), 113 (вул. Героїв Чорнобильців 30 А – Сінна 43), 139 (вул. Європейська 68 – 86), тут рівень викиду сягає меж 10-12 г/с.

Таким чином, наведена характеристика досліджуваної території, яка включає в себе географічне розміщення, метеорологічні умови на період дослідження та дані з постів спостереження за станом атмосферного повітря Шевченківського району м. Полтава. Дані, отримані з постів спостережень

свідчать про достатньо напружену ситуацію з забрудненням атмосферного повітря.

За результатами спостережень виявлено, що на головних вулицях міста, які є і шляхами міжобласного сполучення, інтенсивність потоку складала в межах 1400-1600 автомобілів за годину. Також відчутна різниця спостерігалась між вулицями в центральній частині міста та вулицями, що розміщені в селітебних та у віддалених від центру зон Шевченківського району м. Полтава.

На основі отриманих даних, проведено розрахунки викидів забруднюючих речовин автотранспортом, встановлені ділянки району з найбільш критичним рівнем викидів. Встановлено, існує кореляція кількістю викидів та завантаженістю вулиць. Суттєву частину викидів становлять легкові автомобілі, адже їх відсоток по відношенню до загальної кількості практично завжди залишався на рівні 70-80%.

Веб-сайт [електронний ресурс]: <https://kitaygorodska-gromada.gov.ua/news/1549272314/>

Ветошкин А.Г. Процессы и аппараты газоочистки. Учебное пособие. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2006. 201 с.

Olena Stepova, Anastasiia Kornishyna, Iryna Lutsenko, Dmytro Kondratov, Andrii Borysov, Volodymyr Sydorenko Olena Stepova, Anastasiia Kornishyna, Iryna Lutsenko, Dmytro Kondratov, Andrii Borysov, Volodymyr Sydorenko Case study of noise pollution from vehicles and legal mechanisms for road noise control. Case study of noise pollution from vehicles and legal mechanisms for road noise control. Ecological Questions, [Vol. 33 No. 3 \(2022\)](#): стр. 1–36

Говорущенко Н.Я. Экономия топлива и снижение токсичности на автомобильном транспорте / Н.Я. Говорущенко. – М.: Транспорт, 1990. 135 с.

Природоохоронні технології : навчальний посібник. Ч. 1 : Захист атмосфери / Л. І. Северин, В. Г. Петрук, І. І. Безвозюк, І. В. Васильківський. - Вінниця : ВНТУ, 2012. - 388 с.

Практикум з екології : навч. посіб. [для студ. ВНЗ] туристичної галузі / укл. М.Я. Бомба, Н.Є. Паньків, Н.М. Шувар. – Львів : ЛІЕТ, 2015. 132 с.

Силуков Ю.Д. Экологическая безопасность на автомобильных дорогах: учеб пособие/ Ю.Д. Силуков. Екатеринбург: УГЛТУ, 2004. 173 с.

Степова О. В., д.т.н., професор; Степовий Є. Б., аспірант; Бондар О. В., магістрантка (Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава); **Степовий Д. Є., учень** (Ліцей №17 «Інтелект» Полтавської міської ради, м. Полтава)

ВРАХУВАННЯ УМОВ РОЗВИТКУ КОРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ НА ДІЛЯНКАХ НАФТОГАЗОПРОВОДІВ

Підземні сталеві споруди під час експлуатації піддаються корозії. Площа поверхні контакту підземних споруд з ґрунтами дуже велика. При загальній протяжності газо- і нафтопроводів 85 тис. км і середньозваженому діаметрі труб 642 мм їх загальна поверхня перебільшує 170 млн. м². Як результат, на окремих ділянках магістрального трубопроводу, де швидкість руйнування приблизно в 20 разів більша середньої, необхідно вже через 8 років проводити заміну труб.

Отже, проблема забезпечення експлуатаційної надійності, екологічної безпеки і підвищення довговічності нафтогазотранспортної системи України (Побережний, 2017), зокрема і Полтавщини, залишається актуальною й своєчасною, що вимагає пошуку нових технічних рішень. Об'єктом дослідження є експлуатація магістральних нафтогазопроводів на території Полтавської області. Предметом дослідження є обґрунтування вибору безпечної траси газопроводів на території Полтавської області

Україна, зокрема Полтавська область має розвинену мережу магістральних нафтогазопроводів, середній термін експлуатації яких складає понад 35 років, а перші збудовані працюють більше 48 років. Тривала взаємодія металу труби з навколишнім середовищем призводить до інтенсифікації корозійних процесів, до деградації фізико-механічних властивостей матеріалу стінки труби та сприяє створенню аварійних ситуацій.

В роботі розглянуто ґрунтові умови трасування нафтогазопроводів Полтавської області з позицій неоднорідності корозійно-агресивного середовища експлуатації сталевих трубопроводів.

Встановлено, що за своїми властивостями ґрунти Полтавської області обумовлюють виникнення та розвиток корозійних процесів на зовнішніх поверхнях нафтопроводів з різними механізмами протікання. На поверхні металевих трубопроводів, які контактують з ґрунтовим електролітом, внаслідок місцевих неоднорідностей складу металу або електроліта виникає велика кількість корозійних елементів, природа яких аналогічна природі гальванічних елементів. При цьому корозійного руйнування зазнають анодні ділянки, що мають більш від'ємний електрохімічний потенціал у порівнянні з близько розташованими катодними ділянками, що більш позитивний потенціал (Stepova, 2022). Процес корозії металу в підземних умовах обумовлений великою кількістю фізичних та фізико-хімічних факторів, які визначають його інтенсивність (рис. 1).

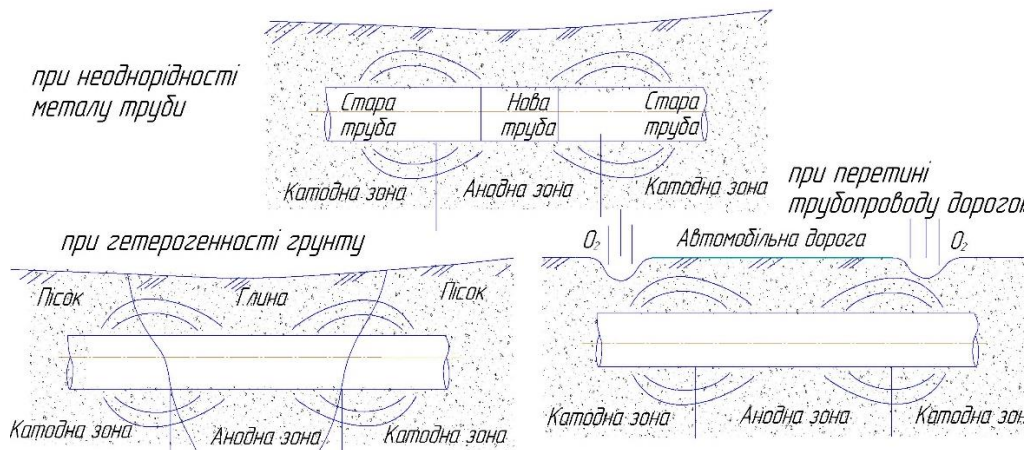


Рисунок 1. Схема утворення макрогальванічних корозійних елементів

Трубопроводи, які працюють в контактi із зовнішнім агресивним середовищем та зазнають в той же час вплив навантаження і таке інше, тому їх доцільно аналізувати як складні системи та вивчати їх за допомогою математичного моделювання.

В роботі розглянуто розвиток трьох видів корозійних процесів. Характерною особливістю підземної корозії трубопроводів є можливість доступу кисню до їхньої поверхні (рис. 2). При обстеженнях трубопроводів часто спостерігаються скупчення каверн на нижній поверхні труби при доброму стані верхньої її частині. Це явище обумовлюється утворенням аераційних пар з появою анодних зон на ділянках нафтогазопроводу, де доступ кисню обмежений (Stepova, 2018).

Якщо прийняти, що масообмін в ґрунті стаціонарний і не змінюється по довжині нафтогазопроводу. Щільність корозійного струму може бути виражена через швидкість дифузії деполаризатора, віднесеної до одиниці площі поверхні електрода. В цьому випадку справедливим є перший закон Фіка

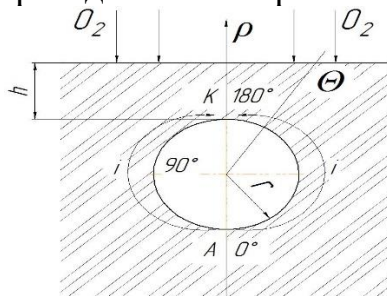


Рисунок 2. Модель електрохімічної корозії ділянки нафтогазопроводу при кисневій деполаризації

За розрахованою щільністю потоку кисню (q) запропонована залежність розподілу щільності корозійного струму навколо перерізу нафтогазопроводу. У всіх випадках розподілення корозійного струму нерівномірне. До більш близьких до поверхні ґрунту точок на трубопроводі забезпечується більший приток кисню, що викликає великі щільності струму в цих місцях. Вплив на корозійний стан нафтогазопроводу здійснюють поперечні макрогальванічні пари. Щільність струму по колу поперечного перерізу магістрального

нафтогазопроводу розподіляється нерівномірно. Кожний елемент поверхні трубопроводу має свій потенціал корозії U_{cm} . При цьому виникають врівноважуючі струми між окремими ділянками. Ці струми доцільно розглядати як струми гальванічних елементів із замкненим зовнішнім ланцюгом по металу трубопроводу. Внутрішнім ланцюгом є навколишнє середовище. Такі гальванічні елементи називають елементами диференціальної аерації. В роботі за допомогою математичного моделювання отримано залежність, яка дозволяє оцінити універсальну характеристику корозійного руйнування – щільність врівноважуючих струмів на поверхні трубопроводу (рис. 3).

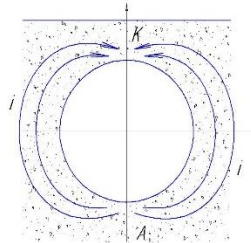


Рисунок 3. Схема корозії трубопроводів під впливом врівноважуючих струмів

Третім напрямком є врахування впливу макрогальванічних елементів, які утворюються між віддаленими на значну відстань анодами та катодами на швидкість корозії трубопроводу (рис. 4). Встановлено, що збільшення відстані між катодом та анодом інтенсифікує корозійний елемент за рахунок збільшення катодної площі на один анод. За допомогою математичного апарату визначено, залежність для оцінювання швидкості електрохімічної корозії різних ділянок трубопроводу за рахунок поздовжніх макрогальванопар.

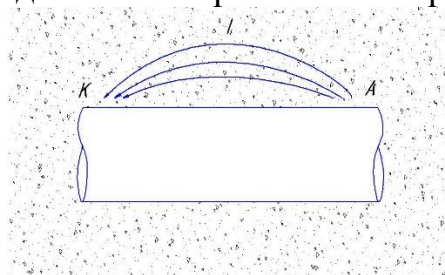


Рисунок 4. Схема поздовжньої макрогальванічної пари на ділянці трубопроводу

Таким чином, в роботі проаналізовано та встановлено концептуальну модель корозії ділянок нафтогазопроводів, яка фактори і процеси, що впливають на динаміку корозії.

Stepova O., Hanoshenko E., Feyziyeva, G., Chukhlib, Y. Research of Risks of Depressurization of Steel Oil Pipelines. *Lecture Notes in Civil Engineering*. 2022. 181. p. 395–405.

Stepova O., Paraschianko I., Lartseva I. Calculation of steel pipeline corrosion depth at the work of galvanic corrosive element operating. *International Journal of Engineering & Technology*. Vol.7. No3.2. 2018. P. 431–435.

Побережний Л. Я., Яворський А. В., Цих В. С., Станецький А. І., Грицанчук А. В. Підвищення рівня екологічної безпеки трубопровідних мереж нафтогазового комплексу України. *Науково-технічний журнал «Техногенно-екологічна безпека»*. 2017. № 1. С.24–31.

Тищенко О. Л., викладач (Черкаський фаховий коледж харчових технологій та бізнесу, м. Черкаси)

РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ В УКРАЇНІ

В останні роки чітко простежується тенденція до посилення заходів з охорони навколишнього середовища. Європа в цілому характеризується порівняно високими стандартами рівня життя людей. Ці фактори пояснюють підвищену увагу до питань охорони навколишнього середовища на континенті. На державному рівні постійно обговорюються і приймаються рішення з питань очищення води та повітря, переробки відходів, захисту рослинного і тваринного світу та ін. Цьому сприяє високий рівень уваги до цих проблем з боку засобів масової інформації. У більшості випадків розгляд питань охорони навколишнього середовища об'єднується з питаннями розвитку туризму, що сприяє залученню на особливу увагу урядів європейських країн до питань сталого розвитку туризму. Безсумнівно, підвищена увага до даних питань створює умови для появи нових туристичних продуктів, як на рівні індивідуального туризму, пов'язаного з екологічними інтересами, як з боку охорони навколишнього середовища, так і з боку туристів. Так, одним з видів, що виник, ґрунтуючись на концепцію сталого розвитку туризму, є зелений та сільський туризм. Поряд з цим, загальні світові тенденції сучасності свідчать про зміни політекономічної парадигми на користь сільського господарства та розвитку села. Демократизація та підвищення участі населення у розробці політики у багатьох провідних країнах світу розширили можливості бідних верств сільського населення впливати на реалізацію цілей розвитку - скорочення масштабів бідності, підвищення рівня життя в сільських районах та тощо (Бородіна, 2012). Тому саме зелений та сільський туризм сприятиме збалансованому в екологічному, соціальному та економічному відношенні сталому розвитку сільських місцевостей.

Сільський зелений туризм позитивно впливає на людину, адже він включає у себе чинники, що надають оздоровчий, пізнавальний та естетичні ефекти. Відпочинок у сільській місцевості позитивний також тим, що тут немає тієї незліченної кількості туристів, яку можна побачити на популярних курортах. Відпочинок такого виду особливо потрібний для жителів міст. Сільський (зелений) туризм, або агротуризм, є одним з видів екологічного туризму, який останнім часом набуває поширення і продовжує активно розвиватися в багатьох європейських країнах. Не є винятком і Україна. Характерно, що в розвинених країнах світу такий вид відпочинку користується попитом не лише у людей середнього достатку, а й у заможної частини населення. Адже він дає можливість міським жителям відпочити в сільській місцевості на природі, позбутися стресів, відвідати місцеві пам'ятки, ознайомитися з побутом сучасних сільських мешканців та народними традиціями, які вони зберігають.

В Україні організований відпочинок на селі був популярним серед членів молодіжних організацій, української інтелегенції ще наприкінці XIX - на початку

XX ст. Саме тоді літній відпочинок на селі був відомий під назвою «літнисько». Починаючи з 60-х років XX ст. у традиційно популярній місцевості літниськового відпочинку почали з'являтися туристично-оздоровчі комплекси, такі як: Моршин, Трускавець, Свалява. В пікові сезони відбувалася нестача місць закладах офіційної інфраструктури рекреаційних зон. Наприкінці XX ст. популяризацією відпочинку на селі стала Спілка сприяння розвитку сільського зеленого туризму в Україні (заснована в 1996 р., з 2003 р. член Eurogites). Ваговим результатом її діяльності є створення вітчизняного бренду «сільський зелений туризм», який відомий на міжнародному туристичному ринку (Бородіна, 2012).

Сільські регіони України – це значні території з високим рівнем розвитку сільського господарства і багатим туристично-рекреаційним потенціалом. Різноманітність туристських ресурсів, культурне спадщина України дозволили підприємцям створювати різноманітні види туристських продуктів в сегменті сільського відпочинку.

Але при цьому рівень розвитку сільського зеленого туризму України досить низький, незважаючи на величезний природний, етнографічний, історичний та культурний потенціал. Рекреаційні території займають майже 17% загальної площі країни. Однак, досить не створено ні організаційної, ні окремої нормативної бази, ні фінансової та статистичної звітності, та взагалі відсутні інвестиції в даний вид туризму.

За різними оцінками, нині в Україні туристичні послуги на селі надають від 1500 до 2000 і більше садиб. Більша частина агросадиб сконцентрована на заході України.

Кожний регіон України характеризується своїм напрямом розвитку сільського зеленого туризму. Західний регіон займає провідне місце. Найбільш популярний район Карпат, який охоплює чотири області: Івано-Франківську, Закарпатську, Львівську та Чернівецьку. Основне, що приваблює туристів тут під час відпочинку – це гірські лижі, можливість зустріти Новий рік та Різдвяні свята, незвичайні ландшафти, чисте повітря, вода гірських рік, рибальство, мисливство. Найбільш популярні центри зеленого туризму – Яремче, Верховина, Косів, Путила, Вижниця, Яблунниця, Рахів, Славко, незабутній відпочинок на р. Дністер (Грушівці, Макарівка, Вороновиця, Дністрівка – нещодавно відкритий яхт-клуб «Маяк», Коновка, Вороновиця та ін.)

На сьогодні поширеною інвестицією є купівля садиб у екологічно чистій місцевості поруч із річкою, озером, у гірській місцевості. Для того, щоб отримати сталий прибуток від туристичного бізнесу у сільській місцевості, необхідно приймати не менше 50 осіб на місяць, що є не завжди можливим навіть у сезон. Тому для більшості власників зелених садиб туристичний бізнес не є основною діяльністю.

Туристів приваблює зручна система поселення, сучасне обладнання приватних пансіонатів, близькість до природи, співвідношення «ціна – якість послуг», гостинність та домашня атмосфера при організації відпочинку, а окрім того – чудові страви національної кухні. Однак через недосконалу систему

оподаткування більша частина власників будинків надає послуги неофіційно, у тіні, уникаючи проблем, пов'язаних з ліцензуванням та оподаткуванням.

Позитивний вплив сільського зеленого туризму на вирішення соціально-економічних проблем села полягає передусім у тому, що він розширює сферу зайнятості сільського населення, особливо жінок, дає селянам додатковий заробіток. Розширює можливості зайнятості сільського господаря не тільки у виробничій сфері, але й в сфері обслуговування. При певному нагромадженні числа відпочиваючих з'являється потреба в задоволенні їх різноманітних запитів, а це, в свою чергу, стимулює розвиток сфери послуг: транспортних, зв'язку, торгівлі, служби побуту, відпочинково-розважальних та інших (Сердюкова, 2014).

Важливість розвитку сільського зеленого туризму – відповідна, послідовна розробка державної стратегії розвитку туристичної індустрії, сконцентрована на отримання якісно нового результату в даній галузі, який відповідав би стану та тенденціям міжнародного ринку туристичних послуг та загальновизнаним міжнародним та європейським стандартам у цій сфері. Перспективний розвиток сільського зеленого туризму повинен реалізовуватися поетапно на основі використання організаційних, правових та економічних принципів. На першому етапі реалізації державної стратегії розвитку туристичної індустрії необхідно послідовно визначити нагальні проблеми в системі функціонування та розвитку сільського зеленого туризму в цілому, а також проблем правового регулювання туристичної діяльності, на другому необхідно імплементувати вдосконалену нормативно-правову базу в дійсність, задля надання якісних послуг.

Отже, сільський (зелений) туризм можна розглядати як спільну об'єднуючу підсистему одночасно туристичної і сільськогосподарської галузей. Він може стати одним із чинників підвищення регіонального потенціалу туристичної галузі з одночасним нарощуванням його соціальної та економічної віддачі, при цьому він одночасно сприятиме розвитку сільського господарства через диверсифікацію виробництва продукції, покращення її якості. Український сільський туризм може стати візитною карткою нашої держави на міжнародному туристському ринку, про що свідчить бажання іноземців познайомитись з історичним та природним потенціалом України.

Теорія, політика та практика сільського розвитку / за ред. д-ра екон. наук, чл.-кор НАНУ О. М. Бородіної та д-ра екон. наук, чл.-кор. УААН І. В. Прокопи; НАН України; Ін-т екон. та прогнозув. Київ, 2010. 384 с.

Сердюкова О.М. Сутність сільського зеленого туризму. Економіка та держава. 2014. №3. С.87-90.

Торяник Ж. І., к.е.н., доцент; Захарецький А., здобувач вищої освіти; Торяник І., здобувач вищої освіти (ННІ «Каразінський банківський інститут» ХНУ ім. В.Н. Каразіна, м. Харків)

ПРАКТИКА ВІТЧИЗНЯНОГО БІЗНЕСУ У ДОСЯГНЕННІ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ: РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ

Корпоративна соціальна відповідальність компаній стає обґрунтованим і бізнес-орієнтованим підходом до вирішення проблем сталого розвитку. Сталий розвиток розуміється як процес гармонізації продуктивних сил, задоволення основних потреб усіх членів суспільства, зберігаючи цілісність природного середовища та поступово відтворюючи його та створюючи можливості для балансу між його потенціалом та потребами людей усіх поколінь. Модель сталого розвитку характеризується збалансованим вирішенням економічних та соціальних проблем при вирішенні екологічних проблем, збереження яких є необхідною передумовою для життя сучасного та майбутніх поколінь людства.

У 2015 року на Саміті ООН були прийняті Цілі сталого розвитку (ЦСР) до 2030 року, які складаються з 17 глобальних цілей та 169 завдань. Тобто цілі сталого розвитку країн і світу в цілому, спрямовані на подолання бідності, голоду, скорочення нерівності та зміни клімату. Україна також долучилася до досягнення глобальних цілей сталого розвитку та адаптувала їх під українські реалії.

Так, проведемо аналіз практики компанії ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА» одного з лідерів українського пивоварного ринку, яка має три броварні у Чернігові, Харкові та Миколаєві, у досягненні цілей сталого розвитку.

Здобутки ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС Україна» за 2019-2021 рр. у досягненні цілей сталого розвитку наведені в таблиці.

Таблиця

Практика ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС Україна» у досягненні цілей сталого розвитку

Компоненти	Наявність та опис ініціатив	ЦСР
Корпоративне управління	Наявні на сайті: Місія та принципи КСВ-стратегія або КСВ-цілі	ЦСР 16
	Кодекс ділової поведінки	
	Антикорупційна політика для ділових партнерів	
	Кодекс відповідального маркетингу та комерційних комунікацій	
	Система антимонопольного комплаєнсу для забезпечення чесної конкуренції.	

	Компанія є членом Асоціації антимонопольних експертів.	
	Впроваджена система перевірки контрагентів (Due Diligence). Програма для виявлення високоризикових платежів BrewRight. Цілодобова лінія довіри	
	Щорічні тренінги з протидії корупції, питань загального комплаєнсу, антимонопольного законодавства, захисту персональних даних; онлайн-тренінги для цільових груп (зокрема закупівля, фінанси, маркетинг); бізнес-брифінги за участю комплаєнс.	
Трудові відносини (розвиток персоналу, здоров'я та безпека працівників, гендерна рівність та гідна праця)	Всі команди з маркетингу, продажів, корпоративних відносин і правових питань, а також зовнішні агентства повинні проходити щорічні тренінги з Кодексу відповідального маркетингу та комерційних комунікацій, кодекс організації корпоративних заходів	ЦСР4
	Кодекс відповідального споживання для співробітників Страхування співробітників	ЦСР 3
	50% жінок у керівництві компанії	ЦСР 5
	Забезпечено надійні та безпечні умови праці для всіх працюючих	ЦСР 8
Охорона довкілля (екологічна політика: CO ₂ , вода, викиди, екологічні програми/ініціативи компанії)	Політика щодо використання оборотної скляної пляшки — це не просто спосіб зменшити кількість твердих побутових відходів, але й можливість для зниження викидів CO ₂ і раціонального використання природних ресурсів. Рівень повторного використання пляшок на виробництві становить 70%, планується до 2025 р. вийти на рівень 100%.	ЦСР 13 ЦСР 12
	<u>Проект «Екологічна упаковка».</u> Разом з Recycle Map сформовано список із понад 1300 пунктів, куди кожен бажаючий може здати макулатуру, алюмінієві банки, ПЕТ, скло і зворотну пляшку.	ЦСР 12

<p>Взаємовідносини зі споживачами</p>	<p>Приєдналися до глобальної ініціативи День відповідального споживання пива, спрямованого на просування культури відповідального споживання алкоголю (підвищення рівня обізнаності працівників роздрібної торгівлі про заборону продажу пива неповнолітнім).</p> <p>В рамках Global beer responsible day (GBRD) 2 онлайн-лекції — про особливості безалкогольного пива і на тему тверезості за кермом, були ініційовані челенджери для співробітників, інформаційні пости.</p> <p>Соціальний проєкт «Скажи ні» разом з популярною реп-виконавицею Аліною Паш. На етикетки своїх брендів додали попереджувальні піктограми і збільшили розміри напису про заборону вживання алкоголю до 18 років, про небезпеку вживання алкоголю вагітними, людям з медичними протипоказаннями і про заборону водіння в нетверезому стані.</p> <p>Ініціатива: ВИПИВ? ЗА КЕРМО НЕ СІДАЙ! Освітні: співпраця з автошколами, автоклубами, поліцією, АЗК.</p> <p>Рекламно-інформаційні: соціальна реклама на телебаченні, в мережі Інтернет, у пресі; брендинг громадського транспорту, евакуаторів, автопарку компанії, брендмобілі. Акції та спонсорство.</p>	<p>ЦСР 3 ЦСР 12</p>
<p>Розвиток і підтримка громад</p>	<p>Ініціатива «Ефективне сільське господарство» (підтримує фермерські спільноти і працює безпосередньо з понад 50 000 фермерів з більш ніж 15 країн на п'яти континентах)</p>	<p>ЦСР 2</p>

	<p>24 000 літрів дезінфекторів, упаковані в ємності по 1 л і 5 л, відправлені до лікарень, геріатричних пансіонатів, центрів соціального захисту, дитячих будинків та будинків-інтернатів у Харківській, Чернігівській та Миколаївській областях.</p> <p>Закупила 4 апарати штучної вентиляції легенів (ШВЛ), 400 комплектів захисних костюмів і 1 140 масок (FFP2).</p> <p>Проект «Підтримую Лікарів» у партнерстві з мережею ресторанів MAFIA забезпечили гарячими комплексними обідами медиків Харкова</p> <p>Програма «Підтримаємо улюблений заклад разом». Учасники можуть купити сертифікат на 50/100/200 грн. і скористатися ним уже після відкриття закладу. Грошова підтримка ресторанам і пабам пиво на суму 2,5 млн. грн.</p>	<p>ЦСР 11</p> <p>ЦСР 17</p>
	<p>Передано гуманітарну допомогу в регіони з недостатнім водопостачанням. 10 400 упаковок питної води були розподілені між дошкільними установами, школами та дитячими будинками в зоні розмежування на сході України.</p>	<p>ЦСР 6</p>
<p>Освіта (партнерство з університетами)</p>	<p>Програма стажування «Менеджер-стажер» (GMT) та програми Supply Discovery орієнтована на випускників бакалаврів та магістрів.</p> <p>В рамках стажування тренінги з розвитку управлінських навичок, коучинг і менторство від директорів та керівників підрозділів.</p>	<p>ЦСР 4</p>

Отже, проаналізувавши вище наведені результати компанії, можна зробити висновки, що ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС Україна» дуже активно проводить ініціативи КСВ в рамках досягнення цілей сталого розвитку останнім часом, крім ЦСР 1 «Подолання бідності», ЦСР 7 «Доступна та чиста енергія», ЦСР 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура», ЦСР 10 «Скорочення нерівності», а також ЦСР 14 «Збереження морських ресурсів» та ЦСР 15 «Захист та відновлення екосистем суші». Тому, на наш погляд, доцільно запропонувати наступні КСВ-ініціативи: 1) для досягнення ЦСР 7 «Доступна та чиста енергія» доцільно удосконалити роботи з ефективною експлуатації енергетичного обладнання, закупівлі енергоефективної продукції та послуг, розробки й реалізації енергоефективних проєктів та отримати сертифікат ISO 50001:2018

(енергетичний менеджмент); 2) в рамках партнерства з університетами міста (наприклад, крім відкритих лекцій, різних видів практик) можна запропонувати компанії програму дуальної освіти «Працюємо та вчимося разом» за рахунок фінансування компанії для найкращих студентів, а також програму стажування студентів під час літніх канікул, після стажування найталановитішим студентам компанія може запропонувати роботу з метою скорочення частки молоді, яка не працює (досягнення ЦСР 8); 3) з метою досягнення ЦСР 9 «Промисловість, інновації та інфраструктура», можна залучити компанію для участі у наукових дослідженнях разом зі школярами/студентами (наприклад, виконання дослідних тем на замовлення, запровадити конкурс студентських науково-дослідних робіт за визначеною тематикою або олімпіаду від ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС Україна» з творчими завданнями та темами, які цікавлять компанію) тим самим забезпечити збільшення участі молоді у наукових дослідженнях; 4) відповідальність у питаннях інклюзивності й різноманітності (ЦСР 10 «Скорочення нерівності») - це означає визнавати, цінувати та використовувати відмінності у досвіді та потенціалі, які роблять унікальними представників меншин-працівників, щоб бути взірцем серед компаній. Тобто працевлаштовувати людей з обмеженими можливостями та (або) особливими потребами, які зможуть вільно розкрити свій потенціал в сприятливих для інновацій та вільного спілкування особливо сьогодні в умовах нової нормальності та віддаленої роботи.

Таким чином, оцінювання внеску ПРАТ «АБІНБЕВ ЕФЕС УКРАЇНА» в досягненні цілей сталого розвитку показує достатній рівень інтегрованості цілей сталого розвитку в корпоративні стратегії (КСВ), а надані рекомендації ще більше посилять її роль в досягненні Цілей сталого розвитку.

Глобальні цілі AB INBEV EFES Україна URL: <https://abinbevefes.com.ua/globalni-tsili/>

Трач Ю. П., к.т.н., доцент, (Національний університет водного господарства та природокористування)

ВИКОРИСТАННЯ МІСЦЕВОЇ ДЕШЕВОЇ МІНЕРАЛЬНОЇ СИРОВИНИ З УКРАЇНИ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ Cr^{6+} ТА УТВОРЕННЯ НЕРУХОМИХ ФОРМ Cr^{3+} В ГРУНТАХ ТА ГРУНТОВИХ ВОДАХ

У природі хром зустрічається в тривалентній формі як мінерал хроміт FeCr_2O_4 і в шестивалентній формі як крокоїт PbCrO_4 (Das et al., 2021). Наявність Cr^{6+} і Cr^{3+} у підземних водах може бути наслідком природних і антропогенних процесів. Природною причиною появи в навколишньому середовищі хрому може бути біологічне та фізико-механічне вилугування (Naghipour et al., 2020).

Стічні води шкіряної промисловості містять найбільше шестивалентного хрому порівняно зі стічними водами інших виробництв (Gautam et al., 2017). При нормальній роботі станції очищення води від Cr^{6+} використання реагентних/природних матеріалів не вимагається. Необхідність використання природних матеріалів може виникнути при можливій аварійній ситуації на очисній станції промислового підприємства. В результаті можуть з'явитися дуже великі площі забрудненої землі та ґрунтових вод. Небезпека такого забруднювача полягає в тому, що його видалення з ґрунтових вод і ґрунту є дуже складним процесом.

Забруднені ґрунтові води можна очищати різними способами. Наприклад, таку воду можна відкачувати з-під землі, очищати над землею та повторно закачувати (Simon et al., 2002). Основним недоліком технології перекачування та очищення є досить тривалий час цього процесу очищення, який потрібний для належного відновлення Cr^{6+} .

Найбільш перспективним, доступним і еколого-економічно вигідним є використання багатих на двовалентне залізо природних матеріалів. Наявність Fe^{2+} у багатих на залізо мінералах дозволяє використовувати їх в окислювально-відновних реакціях. Багаті залізом природні матеріали майже завжди являють собою суміш різних мінералів. Застосування багатих на Fe^{2+} мінералів є ефективним, якщо їх вміст у суміші високий.

Процес відновлення Cr^{6+} призводить до утворення Cr^{3+} , який також є токсичним для живих організмів. Тому виникає проблема зниження концентрації утвореного Cr^{3+} у ґрунтах та ґрунтових водах (Barnhart, 1997; Laxmi and Kaushik, 2020).

Дані діаграми Eh-pH для систем хром-вода за стандартних умов показують, що при pH понад 5 Cr^{3+} може переходити в нерозчинну форму $\text{Cr}_2\text{O}_3/\text{Cr}(\text{OH})_3$ (Barnhart, 1997). Отже, після відновлення Cr^{6+} необхідним є підвищення pH води, щоб зменшити в ній концентрацію утвореного Cr^{3+} . Використання лужних реагентів, які використовуються з цією метою в технологіях очищення

природних (підземних, поверхневих вод), не підходять для технологій, що застосовуються безпосередньо в навколишньому середовищі.

Враховуючи численні дослідження властивостей природного вапняку та його поширеність у природі, можна запровадити комплексне вирішення проблеми відновлення Cr^{6+} у навколишньому середовищі. Вапняк може адсорбувати різні важкі метали і підвищувати рН води до 8,2-8,5 (Trach et al., 2021c).

Метою даної роботи було вивчення можливості використання місцевої дешевої мінеральної сировини для зниження токсичної дії кислих хромовмісних стічних вод, які внаслідок аварійних ситуацій можуть потрапляти в навколишнє середовище. Також метою роботи було запропонувати рекомендації щодо методу застосування багатого на залізо алюмосилікату в поєднанні з вапняком, який є вторинним продуктом діючих кар'єрів.

Матеріали та методи

В експериментальних дослідженнях можливості відновлення Cr^{6+} у кислих водах використовували кварц-глауконітовий пісок (QGS), вулканічний туф (VT) і глауконітовий концентрат (GC). Фізико-хімічні властивості цих матеріалів частково були досліджені в наступних роботах (Trach et al., 2021b, 2021a, 2021b). Природний вапняк використовувався для підвищення рН води та зниження концентрації утвореного Cr^{3+} у воді. Загальний вигляд досліджуваних природних матеріалів представлено на рис. 1



Кварцово-
глауконітовий
пісок (QGS)

Глауконітовий
концентрат (GC)

Вулканічний туф
(VT)

Вапняк (L)

Рисунок 1. Загальний вигляд досліджуваних природних матеріалів

Для експериментальних досліджень було взято вулканічний туф з Хмельницької області, мінералогічний склад якого був наступним: хлорит 30%, піроксен 10%, каолінит 18%, гематит 12%, кварц 20% (Trach et al., 2021b).

Глауконітовий концентрат був товарним продуктом. Продукт складався з 70% глауконіту, 25% піску та 5% вапняку. Він був придбаний на діючому кар'єрі в Хмельницькій області, Україна [<https://ua.all.biz/uk/glaukonit-g1619865>].

Досліджуваний вапняк (Тернопільська обл., Україна) був вторинним продуктом діючого вапнякового кар'єру і щорічно накопичується. За петрографічним складом вапняк був однорідний.

Результати

Результати експериментальних досліджень показали, що за однакових вихідних умов ($C_{Cr^{6+}} = 0,1$ мг/дм³, $pH_0 = 3,2$, $TDS_0 = 550$ мг/дм³ та однакових доз використовуваних матеріалів) ефективність відновлення Cr^{6+} була різною. Найменше зниження ефективності відновлення Cr^{6+} , тобто 10%, було при контакті цих іонів з QGS при 0,5 г/50 мл. GC показав найвищу ефективність 86%. Результати експериментальних досліджень представлені на рис. 2.

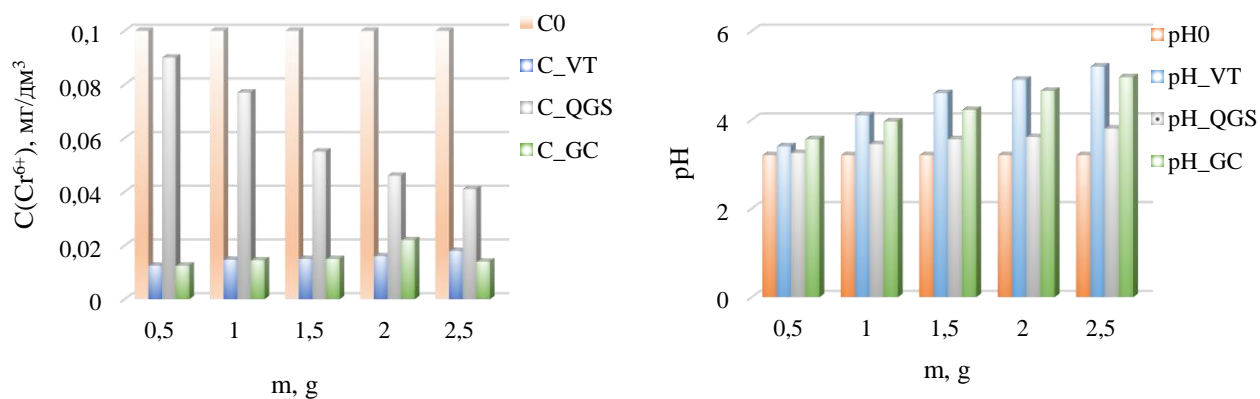


Рисунок 2. Результати відновлення Cr^{6+} та зміна значення рН розчинів після 24 годинного контакту із досліджуваними природними матеріалами при їх різних дозах

Крім того, через 24 години контакту досліджуваних розчинів з природними матеріалами визначали зміну рН, Eh і TDS. Це було зроблено для того, щоб оцінити зміну параметрів води після відновлення Cr^{6+} . Що стосується підвищення рН, то цей процес дуже важливий через необхідність утворення неактивного хрому ($Cr_2O_3/Cr(OH)_3$). При збільшенні доз VT, QGS, GC і при постійному об'ємі розчину рН завжди зростає. Найвище $\Delta pH=2$ було після контакту з VT, найменше $\Delta pH=0,6$ після контакту з QGS.

Висновки

При можливих аварійних ситуаціях на промислових підприємствах важливим є знати про місцеві родовища природних матеріалів та їх відходи. Такі природні матеріали можуть бути екологічно чистими та економічно вигідними. Таким чином, для відновлення Cr^{6+} і зменшення міграції утвореного Cr^{3+} доцільно використовувати залізовмісні алюмосилікати у поєднанні із природним вапняком.

Результати експериментальних досліджень мають важливе екологічне значення у вирішенні проблеми можливих аварійних ситуацій на промислових підприємствах, де стічні води містять високі концентрації Cr^{6+} . В основному це пов'язано з тим, що всі досліджувані природні матеріали розташовані близько один до одного, а також будучи відходами або побічними продуктами гірничодобувної промисловості.

Досліджені кварцово-глауконітовий пісок, вулканічний туф і глауконітовий концентрат показали, що при $pH = 3,2$ протягом 24 год вони здатні

знижувати концентрацію Cr^{6+} . Глауконітовий концентрат і вулканічний туф показали однакову ефективність відновлення Cr^{6+} , тоді як кварц-глауконітовий пісок продемонстрував найменшу ефективність. Після відновлення Cr^{6+} у всіх досліджених розчинах був присутній Cr^{3+} . Найменша його концентрація була в розчині, в якому Cr^{6+} був відновлений вулканічним туфом. Це пов'язано з тим, що до складу вулканічного туфу входять такі мінерали, як каолініт, кальцит, які здатні підвищувати рН розчину.

Для зменшення міграції утвореного Cr^{3+} в навколишньому середовищі досліджено властивості природного вапняку (0-20 мм), який є вторинним продуктом вапнякових кар'єрів. Експериментальні дослідження показали здатність вапняку знижувати концентрацію Cr^{3+} в статичних і динамічних умовах. За хімічними характеристиками та здатністю фільтрувати воду, такий вапняк потенційно придатний для будівництва напівпроникних реакційних бар'єрів, які призначені для очищення поверхневих і підземних вод.

Barnhart, J., 1997. Chromium chemistry and implications for environmental fate and toxicity. *J. Soil Contam.* 6, 561–568. <https://doi.org/10.1080/15320389709383589>

Das, P.K., Das, B.P., Dash, P., 2021. Chromite mining pollution, environmental impact, toxicity and phytoremediation: a review. *Environ. Chem. Lett.* 19, 1369–1381. <https://doi.org/10.1007/s10311-020-01102-w>

Gautam, S., Kaithwas, G., Bharagava, R., Saxena, G., 2017. Pollutants in Tannery Wastewater: Pharmacological Effects, and Bioremediation Approaches for Human Health Protection and Environmental Safety, in: Bharagava, R. (Ed.), *Environmental Pollutants and Their Bioremediation Approaches*. CRC Press, pp. 369–396. <https://doi.org/10.1201/9781315173351-14>

Laxmi, V., Kaushik, G., 2020. Toxicity of Hexavalent Chromium in Environment, Health Threats, and Its Bioremediation and Detoxification from Tannery Wastewater for Environmental Safety, in: Saxena, G., Bharagava, R.N. (Eds.), *Bioremediation of Industrial Waste for Environmental Safety*. Springer Singapore, Singapore, pp. 223–243. https://doi.org/10.1007/978-981-13-1891-7_11

Naghypour, D., Taghavi, K., Ashournia, M., Jaafari, J., Arjmand Movarrek, R., 2020. A study of Cr(VI) and NH_4^+ adsorption using greensand (glauconite) as a low-cost adsorbent from aqueous solutions. *Water Environ. J.* 34, 45–56. <https://doi.org/10.1111/wej.12440>

Simon, F.G., Meggyes, T., McDonald, C., 2002. *Advanced Groundwater Remediation: Active and Passive Technologies*. Telford.

Trach, Y., Melnychuk, V., Melnychuk, G., Mazur, Ł., Podlasek, A., Vaverková, M., Koda, E., 2021a. Using local mineral materials for the rehabilitation of the Ustya River – a case study. *Desalination and Water Treatment* 232, 346–356. <https://doi.org/10.5004/dwt.2021.27559>

Trach, Y., Melnychuk, V., Michel, M.M., Reczek, L., Siwec, T., Trach, R., 2021b. The Characterization of Ukrainian Volcanic Tuffs from the Khmelnytsky Region with the Theoretical Analysis of Their Application in Construction and Environmental Technologies. *Materials* 14, 7723. <https://doi.org/10.3390/ma14247723>

Trach, Y., Trach, R., Kalenik, M., Koda, E., Podlasek, A., 2021c. A Study of Dispersed, Thermally Activated Limestone from Ukraine for the Safe Liming of Water Using ANN Models. *Energies* 14, 8377. <https://doi.org/10.3390/en14248377>

Троцюк В. С., к. с.-г. н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ВИМОГИ БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ ДО ВОДНО-ПОВІТРЯНОГО РЕЖИМУ НА ОСУШУВАНИХ ДЕРНОВО-КАРБОНАТНИХ ГРУНТАХ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

Програмована врожайність сільськогосподарських культур на осушуваних землях може бути отримана лише при створенні оптимальних умов для росту і розвитку рослин. Одним з важливих факторів, що визначають продуктивність осушуваних земель, є їх водно-повітряний режим [1, 2].

Дослідження проводились в тривалому стаціонарному досліді по вивченню різних систем удобрення в польовій сівозміні на осушувальній системі односторонньої дії (ПСП “Степанське” Сарненського району Рівненської області). Ділянка осушена гончарним дренажем з відстанню між дренами 20 м і глибиною їх закладання 1,2 м. Грунти ділянки – дерново-карбонатні легкосуглинкові, утворені на мергелі.

При визначенні вимог багаторічних трав до водного режиму основним критерієм в наших дослідженнях була їх продуктивність за багаторічний період при комбінованій системі удобрення, яка забезпечує найбільшу врожайність. При цьому більш повне уявлення про водно-повітряний режим осушуваних дерново-карбонатних ґрунтів дає їх вологість не в орному шарі, а в шарі 0-60 см, де поширена основна маса коренів рослин і відбувається поглинання ними води і поживних речовин.

Визначення оптимальної вологості при вирощуванні багаторічних трав на осушувальній системі односторонньої дії, де рівні ґрунтових вод не регулювались, здійснювали за комплексним показником $\frac{H}{P} \frac{E_0}{P}$ (H – рівень ґрунтових вод, м; E_0 – випаровуваність, мм; P – опади, мм).

При визначенні залежності врожаю багаторічних трав від рівня ґрунтових вод, випаровуваності та опадів встановлено, що цей зв'язок за вегетаційний період має вигляд:

$$Y = 3568,85X^{2,09} \cdot e^{-1,88x}, \quad \eta = 0,74 \pm 0,21 \quad (1)$$

де Y – урожайність зеленої маси багаторічних трав, ц/га; X – вологозабезпеченість ґрунту від рівня ґрунтових вод (H , мм), опадів (P , мм) та випаровуваності (E_0 , мм) за вегетаційний період.

Аналіз наведеної залежності показує, що максимальна продуктивність багаторічних трав на осушуваних дерново-карбонатних ґрунтах досягається при значеннях $\frac{H}{P} \frac{E_0}{P}$, рівних 1,0-1,1, коли в ґрунті формуються оптимальні умови водно-повітряного режиму. При цьому, для умов середніх за забезпеченістю

опадами років (при $\frac{E_0}{P}=1$) рівень ґрунтових вод, який забезпечує найбільшу продуктивність багаторічних трав дорівнює 1,0-1,1 м.

Однак, вказані рівні ґрунтових вод забезпечують формування оптимальної вологості в профілі дерново-карбонатного ґрунту лише при умові середньої забезпеченості за опадами та випаровуваністю, тоді як в посушливі і вологі роки для забезпечення оптимальної вологості необхідно диференціювати норму осушення. Це підтверджується при розрахунку норм осушення, які забезпечують оптимальну вологість 0,6 м шару ґрунту в середньому за вегетаційний період в залежності від метеорологічних умов на основі отриманого рівняння:

$$H = 0,164(22,87 - \gamma) \frac{P}{E_0} \quad (2)$$

де H - рівень ґрунтових вод, м; γ - оптимальна вологість ґрунту в шарі 0-60 см, % від маси абсолютно сухого ґрунту; P , E_0 - сума опадів і розрахункових величин випаровуваності з 1 січня на дату визначення, мм.

Аналіз рівняння показує, що для досягнення оптимальної вологості ґрунту РГВ потрібно понижувати тим більше, чим більше випадає опадів і менше випаровування та навпаки (таблиця 1).

Таблиця 1

Рівні ґрунтових вод, що забезпечують однакову вологість дерново-карбонатного ґрунту в шарі 0-60 см при різних метеорологічних умовах

Вологість ґрунту, вагові %	Рівні ґрунтових вод в характерні роки, м			
	вологий	середній	посушливий	середнє значення
16,8	1,2	1,0	0,8	1,0
16,2	1,3	1,1	0,9	1,1

Таким чином, для формування оптимальної вологості дерново-карбонатних ґрунтів рекомендовані норми осушення потрібно приводити не тільки по середньому року, але й для умов вологих і посушливих років.

Однак, для регулювання водного режиму важливо встановити зміни вологості ґрунту в залежності від положення рівня ґрунтових вод та метеорологічних умов по періодам розвитку рослин і підтримувати режим ґрунтових вод на рівні, розрахованому за оптимальною вологістю, виходячи з конкретних метеорологічних умов.

Вимоги багаторічних трав до водного режиму встановлені нами за даними дослідів, в яких вивчали динаміку вологості 0,6 м шару ґрунту по періодам розвитку рослин на варіантах з комбінованою (орґано-мінеральною) системою удобрення, де отримували найбільші врожаї багаторічних трав. Для забезпечення оптимальних умов розвитку рослин при вирощуванні багаторічних трав на фоні комбінованої системи удобрення необхідно підтримувати вологість ґрунту в шарі 0-60 см на протязі вегетації за наступними залежностями:

- в період до 1 укосу

$$\gamma = 21,12 - 0,098x \quad (\gamma = - 0,88 \pm 0,14), \quad (3)$$

- в період до 2 укосу

$$\gamma = 28,33 - 0,101x \quad (\gamma = - 0,95 \pm 0,11) \quad (4)$$

де γ - вологість ґрунту в шарі 0-60 см в період до першого укосу (1), і в період до другого укосу (2), % від маси абсолютно сухого ґрунту; x - день вегетації.

Залежності 3 і 4 отримані при аналізі вологості ґрунту на варіантах, де урожайність багаторічних трав була найбільша.

Таким чином, якщо підтримувати вологість ґрунту в шарі 0-60 см навесні і після першого укосу на рівні максимально допустимої (0,8 - 0,9 НВ), а до кінця кожного укосу поступово знижувати її до мінімально допустимої (0,7 - 0,8 НВ), то відповідно до залежностей (3 і 4) не тільки буде задовольнятися потреба багаторічних трав у воді, але і будуть забезпечуватися оптимальні умови для їхнього росту і розвитку (таблиця 2).

Таблиця 2

Рівні ґрунтових вод вод, що забезпечують оптимальний режим дерново-карбонатного ґрунту в 0,6 м шарі при вирощуванні багаторічних трав

Періоди розвитку	Вологість ґрунту, вагові %	Рівні ґрунтових вод для вегетаційних періодів, м		
		вологий	середній	посушливий
Віднеовлення вегетації	19,6-18,7	0,95-0,83	0,54-0,69	0,43-0,55
Інтенсивне наростання біомаси (40-50 дн.)	18,7-14,8	0,83-1,60	0,69-1,33	0,55-1,06
Бутонізація-цвітіння (1 укос)	14,8-13,8	1,60-1,79	1,33-1,49	1,06-1,19
Продовження вегетації	20,3-19,2	0,52-0,73	0,43-0,61	0,34-0,49
Інтенсивне наростання біомаси (30-40 дн.)	19,2-16,2	0,73-1,32	0,61-1,10	0,49-0,88
Бутонізація-цвітіння (2 укос)	16,2-15,2	1,32-1,51	1,10-1,26	0,88-1,11

Оптимальний режим вологості дерново-карбонатних ґрунтів під багаторічними травами рекомендується підтримувати шляхом регулювання рівнів ґрунтових вод, розрахованих для певних днів або періодів вегетації виходячи з конкретних метеорологічних умов за рівнянням (2).

Проведені дослідження показують, що при застосуванні комбінованої (органо-мінеральної) системи удобрення в сівозміні і формування норм осушення, близьких до розрахункових, на дерново-карбонатних ґрунтах отриманий урожай багаторічних трав першого року використання 483...575 ц/га, а багаторічних трав другого року використання – 403...464 ц/га.

Янголь А.М. Двустороннее регулирование влажности при осушении. – М.: Колос. 1970. – 135 с.

Троцюк В.С. Трансформация свойств дерново-глеевых карбонатных почв Западного Полесья Украины под влиянием осушения и применения удобрений. – Автореферат дис. к. с.-х. н. – Ровно: УИИВХ. – 1992. – 22 с.

Филипчук В. Л., д.т.н., професор; Гаєвський В. Р., к.т.н., доцент
(Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА МЕТОДІВ ОЧИЩЕННЯ ДИМОВИХ ГАЗІВ ТЕС ВІД ДІОКСИДУ СІРКИ

Одним із найбільш енергоємних галузей промисловості є енергетика. Тому з точки зору екологічних проблем електричні станції взагалі і їх основні елементи повинні відповідати екологічним і антропоєкологічним нормативам (Закон України, 1997), що досягаються шляхом очищення відходів виробництва, зокрема, очищенням димових газів. Необхідна ефективність такого очищення повинна базуватись на певних підходах. По-перше, необхідно враховувати вплив SO₂ на навколишнє середовище та людину. По-друге, необхідно використати зв'язок між концентраційним впливом та концентрацією викидів SO₂. Також, необхідно враховувати різний вплив SO₂ на людину і рослинність з ціллю більш об'єктивної оцінки такого впливу.

Антропоєкологічний вплив та вплив на рослинність SO₂ приведені у таблиці.

Таблиця

Вплив SO₂ на людину та рослинність

Концентрація в повітрі, мг/м ³	Результат впливу
Зниження приросту хвойного лісу, %	
0,5	48
0,2 – 0,5	29
0,1 – 0,2	10
Антропоєкологічний вплив	
10	Гранично допустима концентрація робочої зони (ГДК _{рз}) (ГОСТ, 2008)

Ефективність очищення димових газів до антропоєкологічних норм ТЕС, потужністю 2500 МВт при спалюванні вугілля марки АШ (АСШ) 6·10⁹ кг за рік визначимо за співвідношенням (2):

$$EO = \left(1 - \frac{(KB)_{SO_2}}{C_{SO_2}} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

де EO - ефективність очищення SO₂, %; (KB)_{SO₂} – концентрація впливу SO₂ у г/м³; C_{SO₂} - концентрація SO₂ у димових газах (г/м³), що визначається за формулою (Гаєвський, 2021):

$$C_{SO_2} = \frac{M_{SO_2}}{B \cdot V_{зр}}, \quad (2)$$

де C_{SO_2} у $г/м^3$; M_{SO_2} – швидкість викидів SO_2 , $г/с$; B - витрата палива, $кг/с$; $V_{зг}$ - питомий об'єм димових газів від згоряння палива ($м^3/кг$).

Масова швидкість викидів SO_2 визначається за співвідношенням (Гаєвський, 2022).

$$M_{зв} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot B \cdot S^p \cdot (1 - \eta') \cdot (1 - \eta''), \quad (3)$$

де S^p – вміст сірки у паливі на робочу масу, %; η' – доля SO_2 , що зв'язується легкою золою у котлі. Для нашого випадку ця величина дорівнює 10^{-3} (0,1%); η'' - доля SO_2 , що вловлюється у вологому золовловлювачі, яка залежить від приведеної сірності палива S^p/Q^p (де Q^p - теплота згоряння палива на робочу масу, $МДж/кг$). Для нашого випадку $S^p/Q^p = 0,08$ і для середньої лужності води зрошувальної системи (5 ммоль/дм^3) $\eta'' = 2 \cdot 10^{-2}$ (2%).

При відсутності сіркоочищення, при $B = 6 \cdot 10^9$ $кг$ за рік, масова кількість викидів становить 200 тис.тон за рік SO_2 ($6,342 \cdot 10^3$ $г/с$), що становить 3.3% від маси спалювального палива. Для визначення концентрації SO_2 у димових газах визначимо питомий об'єм димових газів від згоряння палива за формулою:

$$V_{зг} = \frac{C^p + 0.375 \cdot S_{ор+к}^p}{0.54 \cdot (RO_2 + CO)}, \quad (4)$$

$$\text{де } RO_2 = \frac{21}{(1+\beta) \cdot \alpha}, \quad \beta = 2.37 \cdot \frac{H^p - 0.126 \cdot O^p}{C^p + 0.375 \cdot S_{ор+к}^p}, \quad CO = \frac{(21 - \beta \cdot RO_2) - (RO_2 + O_2)}{0.65 + \beta}. \quad (5)$$

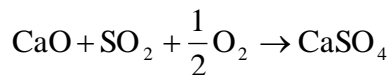
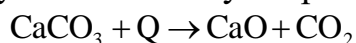
Враховуючи, що для наших умов коефіцієнт надлишку повітря $\alpha = 1,15$ і тоді $O_2 = 2.2\%$. Далі, за (5) розрахуємо кількість викидів CO для характеристик палива марки АШ (АСШ) на робочу масу (X^p): вміст вуглецю $C^p = 63,8\%$; вміст загальної сірки $S_{ор+к}^p = 1,7\%$; вміст водню $H^p = 1,8\%$; вміст кисню $O^p = 1,3\%$, а також розраховані за (5) $RO_2 = 16,5\%$ та $\beta = 0,06$ і далі за (4) визначаємо питомий об'єм димових газів, що рівний $V_{зг} = 6,63$ $м^3/кг$. Отже, враховуючи, що $M_{SO_2} = 317$ $г/с$ а $B = 6 \cdot 10^9$ $кг/рік = 190$ $кг/с$ і $V_{зг} = 6,63$ $м^3/кг$, за (2) визначаємо концентрацію SO_2 , що рівна $C_{SO_2} = 5,035$ $г/м^3$. Оскільки, згідно (ГОСТ, 2008) $(KB)_{SO_2} = (ГДКрз)_{SO_2} = 10$ $мг/м^3$ (III клас небезпеки) для хвойного лісу (див. табл.) $(KB)_{SO_2} = 0,5$ $мг/м^3$, то за (1) ефективність очищення повинна становити для людини 99,8 %, а для рослин 99,99 % що вказує на необхідність глибокого очищення для дотримання антропоєкологічних і екологічних норм.

Розглянемо існуючі методи очищення і оцінимо їх можливості а значить якість щодо антропоєкологічної та екологічної безпеки. Взагалі існує понад 400 способів, заснованих на різних хімічних та фізичних принципах (Технологические методы, 2017):

- 1) хімічне зв'язування з утворенням регенерованих і нерегенерованих відходів;
- 2) селективна сорбція твердими речовинами (активованим вугіллям, цеолітами, смолами) з подальшою регенерацією сорбентів;
- 3) селективна рідкофазна сорбція спеціальними органічними рідинами;
- 4) конверсія діоксиду сірки в триоксид у газовій фазі за допомогою каталізаторів або спеціальних електричних розрядів;
- 5) рідкофазне каталітичне відновлення SO_2 до елементарної сірки.

Найбільш поширені технології з використанням кальциту (CaCO_3) та вапна (CaO): мокра вапнякова, мокра вапняна, мокро-суха вапняна, суха вапнякова.

У цих методах реагенти в сухому вигляді вводяться в топкову камеру котла, в конвективну шахту котла або в газохід димових газів. При цьому відбуваються наступні реакції:



По відношенню до реагуючої фази методи зменшення викидів оксидів сірки діляться на:

- 1) методи сухого сіркоочищення;
- 2) методи сухо - волого сіркоочищення
- 3) методи вологого сіркоочищення.

Вказані технології з використанням електрофільтрів і абсорберів мають ефективність очищення від 40 до 92 відсотків і, як бачимо жодна з них не може задовільнити норм очищення димових газів ТЕС від SO_2 .

Таким чином аналіз, виконаний у даній роботі дає можливість зробити висновок що сучасні методи очищення SO_2 мають недостатню ефективність і потребують подальшого розвитку та вдосконалення на основі їх комплексного використання і впровадження новітніх наукових досліджень.

Гаєвський В.Р. Антропоєкологічна оцінка ефективності очищення димових газів ТЕС від діоксиду азоту. IV Міжнародна науково-практична конференція «Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку»: збірник матеріалів (21–22 жовтня 2021, м. Херсон, Україна).–Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. С. 66 – 69.

Гаєвський В.Р., Филипчук В.Л. Вплив ефективності роботи оборотних систем охолодження ТЕС на величину викидів діоксиду сірки. Збірник матеріалів. I Міжнародна науково-практична конференція «Подолання екологічних ризиків та загроз для довкілля в умовах надзвичайних ситуацій»: збірник матеріалів (26–27 травня 2022 р. Полтава–Львів, Україна). С.159–161.

ГОСТ 12.1.005-88. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. Межгосударственный стандарт. М.: Стандартинформ. 2008.

Закон України про охорону навколишнього природного середовища // Екологічне законодавство України: Законодавчі акти. Ч.1 / Під ред. В.І. Андрейцева. Полтава: Полтавський літератор, 1997. С. 11–78.

Технологические методы защиты окружающей среды от выбросов вредных соединений в энергетике и химическом производстве [текст]: учебное пособие / А.В. Ефимов, М.А. Цейтлин, А.Л. Гончаренко, В.Я. Горбатенко, Т.А. Есипенко, В.Ф. Райко. Харьков: НТУ «ХПИ», 2017. 217 с.

**Ціпан Ю. Р., здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня;
Бедункова О. О., д.б.н., професор** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЗМІНИ ВМІСТУ ЕЛЕМЕНТІВ У ҐРУНТІ ЛІСОВОЇ ЕКОСИСТЕМИ ПІСЛЯ ПОЖЕЖІ

Впродовж двох останніх десятиліть лісові пожежі в Європі вражали 0,2-0,8 млн га землі на рік. Як наслідок, фізичні, хімічні, мінералогічні і біологічні властивості ґрунту зазнавали суттєвих змін. Вплив лісових пожеж на екосистемні та ландшафтні властивості лісу проявлявся втратою біомаси та місць проживання педабіонтів, викидами вуглецю ґрунтом, процесами заміни насаджень та екологічних сукцесій, масштабними змінами угруповань та змінами у землекористуванні (Gomes Da Costa et al., 2020). У той же час режим природних пожежних наслідків сприяє формуванню та збільшенню структурної складності лісу та біорізноманіття, що визначає діапазон інтенсивності пожеж, геоморфологічні фактори та типи рослинності (Nolè et al., 2022).

Ефекти змін лісових екосистем після пожеж, передусім є результатом тяжкості опіку, що формується піковими температурами та тривалістю пожежі. Клімат, рослинність і топографія території, що вигоріла, контролюють стійкість ґрунтової системи, хоча деякі зміни, спричинені пожежею, можуть лишатись постійними. Пожежі слабкої та середньої інтенсивності сприяють оновленню домінуючої рослинності за рахунок знищення небажаних видів, тимчасового підвищення рН та доступності поживних речовин. Незворотних змін екосистеми не відбувається, але підвищення гідрофобності може знизити здатність ґрунту до вбирання вологи і зробити його більш схильним до ерозії. Сильні лісові пожежі, зазвичай негативно впливають на ґрунт. Вони спричинюють значні втрати органічної речовини, погіршення ґрунтової структури та шпаруватості, зміну поживного режиму внаслідок випаровування, вловлювання золи стовпами диму, вилуговування та ерозії. Також, лісові пожежі призводять до помітних змін кількості та видового складу угруповань мікробного населення та ґрунтових безхребетних.

Метою наших досліджень було відстеження змін вмісту елементів у ґрунті лісової екосистеми після пожежі середньої інтенсивності. Територія дослідження розміщена в межах Березнівського району Рівненської області, поблизу с. Іванків та представлена дерново-середньопідзолистим поверхнево-оглеєним суглинковим типом ґрунту з розрідженим деревостаном, переважно соснових порід та листяного підліску природного походження, тип лісорослинних умов В2 – свіжі субори. Період досліджень тривав у два етапи: перший етап – червень 2021 р. (місяць після пожежі); другий етап – серпень 2022 р. (рік і три місяці після пожежі).

Відбір зразків ґрунту проводили в поверхневому шарі потужністю 15 см, за способом "конверта", з дотриманням вимог ДСТУ ISO 10381-1:2004 («Якість ґрунту. Відбір проб. Частина 1», 2004). Лабораторний аналіз проводився на базі Рівненської філії ДУ «Держґрунтохорона» Інституту охорони ґрунтів України. Визначення вмісту азоту в ґрунті проводили за методом Корнфілда, вмісту фосфору за методом Кірсанова, рухомих сполук калію за методом Кірсанова, вмісту токсичних елементів з використанням ацетатно-амонійного буферу рН 4,8.

Аналіз відновлення ґрунту лісової екосистеми після пожежі проводили за відношенням вмісту елементів у ґрунті між другим та першим етапами досліджень (рис.).

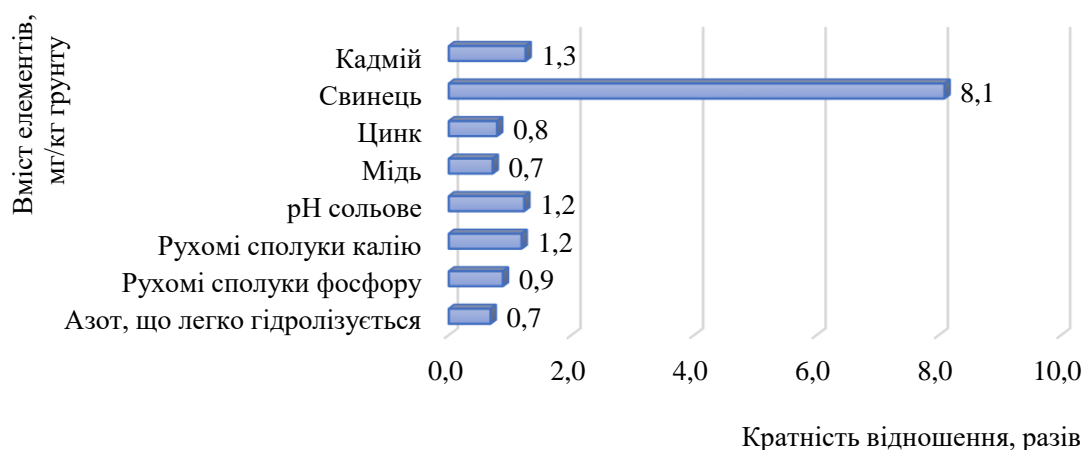


Рисунок. Відношення вмісту елементів у ґрунті між другим та першим етапами досліджень після лісової пожежі

Таким чином, було відмічено збільшення вмісту в ґрунті рухомих сполук калію на 20%, вмісту кадмію на 30% та підвищення рН сольового на 20%. Найбільш помітним виявилось підвищення вмісту свинцю на 87%. За рештою елементів відмічалось пониження вмісту в ґрунті азоту, що легко гідролізується на 30%, рухомих сполук фосфору на 10%, міді на 30% та цинку на 20%. Очевидно, що робити остаточне заключення про наявний характер змін вмісту елементів у ґрунті впродовж річного періоду відновлення ще зарано. Однак, періодичний контроль цих змін дозволить з'ясувати темпи та суцесійну спрямованість характеристик дерново-середньопідзолистого поверхнево-оглеєного суглинкового ґрунту лісової екосистеми після впливу пожежі середньої інтенсивності.

Costa H., de Rigo D., Libertà G., Houston Durrant T., San-Miguel-Ayanz J. European wildfire danger and vulnerability in a changing climate: towards integrating risk dimensions. EUR 30116 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020. 59 p. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a64355fd-99c1-11ea-aac4-01aa75ed71a1/language-en>

Biogeographic variability in wildfire severity and post-fire vegetation recovery across the European forests via remote sensing-derived spectral metrics / A. Nolè et al. Science of The Total Environment. 2022. Vol. 823. P. 153807. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153807> (date of access: 21.10.2022).

Шиманська О. В., викладач вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист (ВСП Уманський фаховий коледж технологій та бізнесу УНУС, м. Умань)

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗМІСТУ ТА ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ПРІОРИТЕТІВ ДЕРЖАВНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ЯК ІНСТРУМЕНТУ ЇЇ ПЕРЕХОДУ ДО УМОВ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Сучасний етап розвитку України, який супроводжується запровадженням системних реформ у різних сферах суспільного життя, характеризується кардинальною зміною ставлення органів публічної влади до питань екології, які детерміновано впливають на її економічну безпеку. Це артикулює доцільність концептуального й практико-прикладного розгляду екологічної політики держави, розроблення оптимізаційного інструментарію її реалізації в умовах переходу до сталого розвитку. Йдеться про «суттєву зміну пріоритетів у характері відносин держави щодо екологічної складової сталого розвитку, що передбачає об'єктивну побудову нових екологічно збалансованих механізмів публічного управління, реалізацією екологічної політики, запровадження сукупності методів, засобів та інструментів динамічного впливу держави на суспільну систему шляхом реалізації політичної, соціальної, економічної, організаційної і правової функції держави з метою охорони, невиснажливого використання та відтворення природних ресурсів, оздоровлення довкілля, ефективного поєднання функцій природокористування та охорони природи, забезпечення екологічно безпечного існування нинішнього та майбутніх поколінь». Однак, не зважаючи на потужні концептуальні конструкти щодо розроблення оптимізаційної практики формування та реалізації екологічної політики, й досі в Україні відсутня інституційна синхронність щодо забезпечення екологічної безпеки та екологічної модернізації як структурних умов переходу до сталого розвитку. Такий контекст передбачає запровадження «скоординованого, цілеспрямованого та дієвого інструментарію управління екологічними процесами держави, який би забезпечував належний організаційно-управлінський вплив на екологічний розвиток держави, слугував досягненню цілей, принципів та завдань публічного управління у сфері реалізації національної екологічної політики». Ідентифікуючи зміст та оптимізаційні пріоритети державної екологічної політики як інструменту її переходу до умов сталого розвитку, доцільно окрему увагу звернути на високий рівень природно-ресурсного потенціалу, що увиразнює доцільність вирішення технологічних проблем забезпечення його розвитку. З огляду на це оптимізаційним пріоритетом державної екологічної політики має виступати забезпечення збалансованого вирішення завдань навколишнього середовища і природно-ресурсного потенціалу України, що слугуватиме результативному задоволенню потреб теперішнього і майбутніх поколінь.

На сьогодні необхідним є розроблення індикативної державної екологічної політики України, враховуючи її ресурсний потенціал та гностичні перспективи забезпечення сталого екологічного розвитку. У межах аналізу екологічної політики України в умовах переходу до сталого розвитку доцільно чітко ідентифікувати її функціональний зміст, який дозволяє під нею розуміти «комплекс засобів і заходів, спрямованих суспільством і державою на охорону та оздоровлення довкілля, ефективне поєднання природокористування і природоохорони та забезпечення нормальної життєдіяльності громадян» (Губський, 2018). З огляду на це стратегічною метою державної екологічної політики України на сучасному етапі її розвитку є «збалансування запитів людини, можливостей природи та технологій виробництва шляхом планомірного формування навколишнього середовища, якість якого забезпечила б можливість сталого розвитку суспільства» (Стегній, 2002). Це свідчить про те, що основною метою державної екологічної політики України виступає покращення якості життя населення за умови оптимального використання та відтворення природних ресурсів, запровадження узгодженого комплексу дій, який слугує результативному розв'язанню проблем екологічного розвитку. Саме такий контекст ідентифікації змістовної сторони державної екологічної політики в умовах переходу до сталого розвитку дозволяє чітко конкретизувати її стратегічне призначення, яке увиразнюється через стратегічні цілі досягнення сталого розвитку, визначені урядом України, серед яких: забезпечення екологічної безпеки усіх сфер життєдіяльності; екологічне оздоровлення і відтворення порушених екосистем, у першу чергу, басейнових; створення екологічних передумов для переходу до сталого розвитку, передусім, на екологічно депресивних територіях; збереження та розширення біологічного та ландшафтного різноманіття; внутрішня інтеграція екологічних вимог у секторальну політику в системі забезпечення життєдіяльності суспільства; впровадження міжнародних стандартів, регламентів системного екологічного управління; демократизація процесу прийняття рішень і посилення відповідальності за їх виконання.

Класифікація оптимізаційних пріоритетів реалізації державної екологічної політики України в умовах переходу до сталого розвитку має базуватись на методології забезпечення її балансу розвитку відповідно до стратегічних і тактичних задач збереження природно-антропогенної системи держави, як гаранту її екологічної безпеки. На підставі цього, оптимізаційні пріоритети державної екологічної політики України мають чітко корелюватись з екологічними критеріями оптимальності функціонування екологічної системи держави. Оптимізаційним пріоритетом екологічної політики України в умовах її переходу до сталого розвитку є розроблення фундаментальних принципів, спрямованих на подолання кризової ситуації й гарантувати екологічної безпеки держави. Реалізація державної екологічної політики України має базуватись на врахуванні соціально-економічних та політичних умов сучасної ситуації. З огляду на це, в основу розроблення оптимізаційних пріоритетів реалізації екологічної політики має бути покладено запровадження гностичних соціальних

цінностей «гарантування екологічної безпеки, захисту екологічних прав людини, безпечне життя і здоров'я громадян» (Андрейцев,2010). Це свідчить про те, що сучасна конструкція оптимізаційної екологічної політики України має виходити із доцільності запровадження довгострокових та короткострокових науково-технічних та поточних програм, тактичних заходів, покликаних попереджати антропогенні виклики держави в умовах переходу до сталого екологічного розвитку. Саме слідуючи цьому, результативність екологічної політики в умовах переходу до сталого розвитку має визначатись наявністю системи гарантій правового використання природних ресурсів та створення необхідних умов налагодження «контактної» взаємодії людини з природним середовищем для задоволення біологічних, рекреаційних, духовних потреб. Саме тому оптимізаційним пріоритетом екологічної політики України має виступати запровадження системи «ощадливого використання та відтворення природних ресурсів на основі застосування і впровадження різноманітних форм права власності на землю та інші природні ресурси, права постійного та тимчасового природокористування, багатогранності форм господарювання з метою задоволення потреб виробників, інших верств населення у продуктах харчування природного походження.

Одним із оптимізаційних пріоритетів реалізації екологічної політики в умовах переходу України до сталого розвитку має виступати забезпечення екологічної безпеки. Оптимізація державної екологічної політики України в напрямку забезпечення екологічної безпеки має базуватись на дотриманні її спеціальних нормативів, серед яких: а) гранично допустимі концентрації забруднених речовин у природному середовищі; б) гранично допустимі рівні акустичного, електромагнітного, радіаційного та іншого шкідливого впливу на це середовище; в) гранично допустимий захист забруднюючих речовин у продуктах харчування.

Сучасна природоохоронна стратегія України має бути спрямована на розробку та здійснення заходів щодо збереження і поліпшення стану навколишнього середовища і здоров'я населення. Виходячи із цього, основним функціональним спрямуванням такого виду стратегій має виступати раціоналізація діяльності у сфері збереження та відновлення природного потенціалу. Формування стратегії охорони навколишнього середовища в Україні має забезпечити визначення екологічної місії держави, постановку пріоритетних цілей і завдань і вибір можливих шляхів їх вирішення, деталізацію завдань у конкретних проєктах і програмах, вироблення механізму їх реалізації, аналіз і оцінку результатів і наслідків реалізації проєктів і програм. Водночас варто відзначити, що екологічна місія держави регіону і його екологічний образ має ґрунтуватись на основі аналізу внутрішніх і зовнішніх чинників, що впливають на формування екологічної ситуації в держав, встановлення переваг і недоліків в природоохоронній сфері, виявлення можливостей і загроз для забезпечення екологічної безпеки розвитку України. Виходячи із цього, запровадження природоохоронної стратегії України, як основи реалізації державної екологічної політики в умовах переходу до сталого розвитку передбачає врахування

відповідних напрямків, які забезпечують оптимізаційний ефект її реалізації. Серед них: – економічний інструментарій, передбачає, включає відшкодування шкоди, завданої навколишньому середовищу; реалізацію принципу «забруднювач платить» і створення ефективної системи екологічних платежів; – стимулювання і підтримка екологічно відповідального бізнесу, що передбачає впровадження механізмів пільгового оподаткування і кредитування; прискорена амортизація основних природоохоронних фондів; – правове забезпечення екологічної політики та програмних заходів, подолання декларативного характеру екологічного права та прогалин в ньому; докладніша розробка підзаконних актів, шляхом подолання ізольованості екологічного права від інших блоків законодавства; – фінансування природоохоронної діяльності держави, що передбачає заходи щодо вдосконалення фінансового механізму екологічного управління; врегулювання та вдосконалення системи екологічних платежів за негативний вплив на навколишнє середовище і їх цільове використання; збільшення державних і приватних інвестицій в природоохоронну діяльність; організація екологічних фондів; вдосконалення системи платежів за користування природними ресурсами та ін.; – інноваційні аспекти екологічної безпеки розвитку економіки, включаючи створення інструментарію еколого-інноваційної діяльності; впровадження екологічних інноваційних технологій; створення екодевелопменту; стимулювання розвитку ринків екологічних послуг, екологічно чистої продукції та технологій; впровадження систем екологічного менеджменту на промислових підприємствах; вибір напрямків екологізації економіки з урахуванням інноваційних принципів розвитку еколого-економічних взаємозв'язків в умовах економічної кризи і т.п.; – організація управління і координація, що вимагає посилення природо-охоронних органів, повноважень регіональних органів влади та органів місцевого самоврядування у сфері охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів; створення спеціального органу управління, наділеного необхідними правами і обов'язками по регулюванню і координації заходів екологічних програм; відновлення державної екологічної експертизи та екологічного контролю; організація ефективного екологічного моніторингу та ін.

Андрейцев В.І. Актуальні проблеми екологічного права: новітні доктрини: ретроспективний аналіз та погляди у майбутнє. Київ – Дніпропетровськ, ЄАПШП, НГУ, 2010. С. 24-49

Губський Б. В. Внутрішні і зовнішні фактори економічної безпеки України. Проблеми забезпечення економічної безпеки і сталого 201 розвитку України: матер. круглого столу (28 грудня 2016 р.) / Відп. ред. Пирожков С. І, Губський Б. В., Сухоруков А. І. К.: НІУРВ, 2018. С.17-18.

Стегній О. Г. Інституціоналізація екологічних інтересів у суспільстві соціогенних ризиків. К. : Інститут соціології НАНУ, 2002. 379 с.

Шкода О. В., студентка; Тищенко О. Л., викладач (Черкаський фаховий коледж харчових технологій та бізнесу, м. Черкаси)

ПРОБЛЕМИ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

Людина всебічно з давніх часів постійно використовує навколишнє природне середовище, щоб задовольняти свої різноманітні потреби, які постійно зростають. Процес експлуатації природних ресурсів з метою задоволення матеріальних і культурних потреб суспільства називається природокористуванням.

Раціональне використання природних ресурсів та охорона навколишнього середовища – одна з найважливіших проблем сучасного суспільства в епоху розвитку науково-технічного прогресу, що супроводжується активним впливом на природу (Вишневіська, 2012).

Природа та її ресурси є середовищем, об'єктом, результатом життя і господарчої діяльності людей, які приводять як до позитивних, так і до негативних наслідків. Природні ресурси поділяються на практично невичерпні (енергія сонця, припливів та відливів, внутрішньоземне тепло, атмосферне повітря, вода); відновлювані (грунтові, рослинні, ресурси тваринного світу) та невідновлювані (корисні копалини, місце проживання, енергія рік).

Відновлювані природні ресурси – природні ресурси, здатні до самовідновлення у процесі круговороту речовин у терміни, порівняні з темпами господарської діяльності людини. Невідновні природні ресурси – частина вичерпних природних ресурсів, які мають здатністю до самовідновлення терміни, порівняні з темпами господарської діяльності людини.

Відновлювані ресурси, до певної межі, здатні природним шляхом відновлюватися, але тривала історія їхньої експлуатації призвела до істотних змін природних особливостей ресурсів і, насамперед, їх здатності самовідновлюватися. Ще гостріше стоїть проблема з вичерпанням невідновлюваних ресурсів, а також з накопиченням у природному середовищі величезної кількості відходів виробництва та споживання. Усе це свідчить про нераціональне природокористування.

Сучасна антропоцентрична картина світу заснована на тому, що людина панує над природою, а природа існує лише для задоволення людських потреб. Така орієнтація на споживання призвела до виснаження і деградації природного середовища. Як показала теперішня екологічна ситуація, природу не можна сприймати як комору, з якої людство черпає в необмеженій кількості те, що йому необхідно. Оскільки природні ресурси обмежені, подальша історія суспільства часто представляється як безжалісна конкуренція споживачів.

Сьогодні дуже важливою є правильна, раціональна організація природокористування.

Під раціональним (оптимальним) природокористуванням розуміють вивчення природних ресурсів, їх ошадлива експлуатація, охорона та відтворення з урахуванням не тільки нинішніх, але й майбутніх інтересів розвитку господарства країни та збереження здоров'я населення (Сонько, 2015).

Раціональне природокористування – це свідоме регулювання природогосподарчих зав'язків на економічній основі. Вони базуються на всебічному обліку й оцінці природних ресурсів, їх регулюванні і використанні в господарчому механізмі. Елементами раціонального природокористування є економічна ефективність використання, охорона і відтворення.

Охорона природних ресурсів та навколишнього середовища передбачає проведення попереджувальних і профілактичних заходів у процесі виробництва, здійснення дій з охорони технологічних процесів, які в нього входять, та заходів з відновлення властивостей і якості ресурсів природи, що були порушені внаслідок господарчої діяльності.

На жаль, сучасний стан природокористування може бути охарактеризований як нераціональний, бо він призводить до виснаження (іноді до зникнення) природних ресурсів, навіть таких, що відновлюються, до посилення забруднення навколишнього середовища.

Причинами таких явищ є недостатнє знання законів екології, дуже слабка матеріальна зацікавленість виробників продукції, низька екологічна культура населення, нехтування прямою залежністю екологічного стану країни з економічним та ін. (Врйтків, 2021).

На сучасному етапі розвитку суспільства виникає і надалі стає більш актуальною проблема екологічної освіти і культури населення; людей, які займаються бізнесом; політиків тощо. Знання та розуміння екологічних проблем, необхідність їх обов'язкового вирішення на всіх рівнях життєдіяльності суспільства (на рівні держави, на рівні галузі, на рівні підприємства, на рівні окремої людини) є невід'ємною частиною існування людства. Вирішення проблем, які стоять перед сучасним суспільством у справі ведення раціонального природокористування і забезпечення охорони навколишнього природного середовища, потребують розвитку всіх форм і видів екологічної освіти.

Людству необхідно прагнути, щоб природокористування було більш раціональним; спиратись на знання, закони та особливості різних природних систем; працювати в напрямках підтримки рівноваги в екосистемах; використовувати можливості науково-технічного прогресу та ін.

Екологічна ситуація, яку ми створили, – провідний елемент тієї культурної спадщини, яку ми залишимо своїм нащадкам. Усвідомлення цієї ситуації як раз і є ознакою екологічної культури сучасної людини.

Отже, для усунення негативних проявів у використанні природних ресурсів попередніх поколінь постає негайна потреба в перегляді існуючої системи природокористування, яка б ґрунтувалась на досягненні компромісу між економічними, екологічними та соціальними потребами суспільства та базувалась на принципах сталості.

Раціональне природокористування передбачає розумне освоєння природних ресурсів, запобігання можливим шкідливим наслідкам людської діяльності, підтримання та підвищення продуктивності та привабливості природних комплексів та окермих природних об'єктів. Воно передбачає вибір оптимального варіанта досягнення екологічного, економічного та соціального ефекту при використанні природних ресурсів.

Вишнеvsька О. Еколого-орієнтований підхід у використанні та збереженні природно-ресурсного потенціалу регіону. *Економіст*. 2012. № 6. С. 42-43.

Екологічні основи збалансованого природокористування в агросфері : навч. посібн. / за ред. проф. С. П. Сонька, Н. В. Максименко. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2015. 572 с.

Войтків П., Іванов Є. Збалансоване природокористування : навчально-методичний посібник. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2021. 182 с.

Шумигай І. В., кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник (Інститут агроєкології і природокористування НААН, м. Київ); **Манішевська Н. М.**, викладачка екологічних дисциплін (Відокремлений структурний підрозділ «Боярський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», м. Боярка); **Попадюк К. А.**, здобувачка освіти групи Е-19 спеціальності 101 Екологія (Відокремлений структурний підрозділ «Боярський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України», м. Боярка)

ІСТОРІЯ ТА ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЇ

У людства має бути майбутнє.
І воно може бути світлим.
Нерозв'язних проблем немає.
Пройти небезпечну ділянку шляху
в майбутнє допоможе Світло
екологічних Знань, активність, праця
та високий професіоналізм
М. Реймерс

Ще з прадавніх часів людина використовувала природу як джерело ресурсів для свого існування. Під впливом господарської діяльності навколишнє середовище змінювалося. Але значних негативних змін воно почало зазнавати з середини ХІХ століття у зв'язку з «промисловою революцією» - активним розвитком машинного виробництва, застосуванням недосконалих технологій, інтенсивним використанням природних ресурсів (Андерсон, 2019).

Екологічна проблема – це зміна природного середовища в результаті антропогенних впливів, що спричинює порушення структури і функціонування природних систем і призводить до негативних соціальних, економічних та інших наслідків.

Відомо, що природа — єдина і неподільна, а сучасне господарство – результат взаємодії природи і суспільства. Отже, суспільство, господарство і природа — взаємопов'язані, зв'язок цей має глобальний характер, стан і доля кожного із компонентів — взаємозалежні. Ця порівняно проста теза є відправною щодо розуміння низки глобальних геологічних проблем.

Небачено активна й здебільшого непродуманна діяльність людини, супроводжувана знищенням природних ресурсів і забрудненням навколишнього середовища, призвела до того, що нині біосфера планети перебуває в критичному стані, коли до глобальної катастрофи залишилися лічені кроки. Виникли екологічні проблеми не сьогодні й не вчора. Як свідчать стародавні літописи, ще близько 4 тисяч років тому вавилонський цар Хаммураті, а пізніше - китайські й монгольські імператори та європейські монархи вже дбали про збереження

природи й видавали накази про охорону лісів, трав'яного покриву степів, водних джерел (Задорожний, 2019).

Наше покоління практично в усіх куточках планети безсоромно грабує в коморах природи те, що належить дітям і онукам.

В Україні порушення рівноваги у взаємодії людини і природи стало причиною багатьох проблем. Серед них є і глобальні екологічні проблеми, які діють на Україну так само, як і на інші регіони планети. А є екологічні проблеми місцевого рівня, багато з яких є особливо актуальними тільки для певних областей (Брайон, 1992).

Проблемами всієї України глобального рівня можна назвати забруднення водою і ґрунтів, деградацію ґрунтів і знищення лісів. Забруднення повітря також є актуальним для всієї території України (як одна з найбільших проблем), але ступінь цього забруднення значно різниться в різних регіонах. Безумовно, утилізація побутових відходів — це ще одна глобальна світова проблема, яку має вирішувати держава

До проблем, актуальних для певних регіонів, належить знищення степів. Вона є найбільш наболілою для південних регіонів. Наслідки Чорнобильської катастрофи, насамперед, є проблемою для півночі країни. Небезпечні геологічні процеси (наприклад, просідання поверхні ґрунту, зсуви тощо) відбуваються там, де здійснювали видобуток корисних копалин або порушували правила забудови.

Військові дії на Сході держави стали причиною руйнування екосистеми в цьому регіоні та виникнення цілої низки екологічних проблем. Крім безпосереднього впливу на екосистеми (дія вогнепальної зброї, мін, військової техніки), велике значення мають і опосередковані ефекти. Так, продукти розпаду багатьох вибухових речовин є токсичними, а паливно-мастильні матеріали, які потрапляють у ґрунти під час експлуатації або знищення техніки, створюють локальні зони забруднень. У багатьох випадках стає неможливим здійснення технічного догляду за господарськими і промисловими спорудами. Саме тому затоплюються шахти, змінюється рівень ґрунтових вод, виходять із ладу гідроспоруди тощо.

До розвитку глобальної екологічної й тісно пов'язаної з нею соціально-економічної кризи, які сьогодні загрожують існуванню нашої цивілізації, призвели, образно кажучи, два „вибухи” – демографічний, тобто різке зростання чисельності населення за останнє століття, й промислово-енергетичний, а також причинені ними катастрофічні ресурсопоглинання й продукування відходів. За висновками експертів, некероване зростання населення планети – головна причина розвитку глобальної екологічної кризи, яка спричинила решту криз (виснаження ресурсів, забруднення геосфер, негативні кліматичні зміни тощо) (Задорожний, 2019).

Однією з екологічних проблем є зростання кількості міст-гігантів, що стали найбільшими та найнебезпечнішими забруднювачами довкілля й згубниками природи, її „раковими пухлинами”. Нерегульований приріст населення, котрий призвів до розширення енерговиробництва, що спричинило такі негативні наслідки, як: активне забруднення природи, випадання кислотних дощів,

утворення озонових „дір”, парникового ефекту. Вивчення динаміки споживання людством мінеральних ресурсів показало, що десь, через 200-250 років на Землі скінчаться запаси нафти, вугілля, горючих сланців і торфу.

В разі збереження сучасних промислових та енергетичних технологій приблизно за цей самий період буде вичерпано до 2/3 запасів кисню в атмосфері планети за одночасного неухильного зниження темпів його відтворення зеленими рослинами (внаслідок деградації біосфери, зменшення площі лісів, біорізноманітності, біомаси і біопродуктивності взагалі).

Екологічною проблемою є і спустелювання. За даними ООН, понад 900 млн. чоловік проживають у посушливих зонах нашої планети, землі яких потерпають від спустелювання.

Глобальні негативні біологічні й кліматичні зміни (спустелювання, деградація ґрунтів, біосфери, зменшення біорізноманітності, почастищення кислотних дощів, розвиток лісовими пожежами, утворенням і рухом ураганів, піщаних бур та інших стихійних і техногенних катастрофічних явищ глобального масштабу. Дані екологічного моніторингу стають ефективним інструментом охорони природи лише в тому разі, якщо вони доступні широким масам населення завдяки засобам масової інформації. Дані моніторингу мають допомагати в пошуку шляхи оптимізації взаємин людини й природи. Станції стеження розміщуються в екологічно чистих районах, спостереження за станом довкілля можуть бути наземними й за допомогою літаків, гелікоптерів, супутників, космічних кораблів, метеорологічних ракет (Брайон, 1992).

Екологічною проблемою є і загибель водних екосистем. Величезна кількість отруйних речовин, що накопичуються навколо міст, промислових центрів, виносяться поверхневими та ґрунтовими водами в річку, а звідти в моря й океани. До них додаються забруднювачі, що переносяться вітром, нафтопродукти від аварій танкерів та від роботи нафтопромислів.

Останнім часом багато проблем у людства виникло також у зв'язку з безжалісною експлуатацією земельних угідь. У всьому світі швидкими темпами відбувається деградація й ерозія ґрунтів.

Людство протягом свого існування постійно контактувало з природою. Цілеспрямовані антропогенні дії на неї мають як позитивний, так і негативний вплив. Серед негативних наслідків останніх десятиліть, особливо це стосується науково-технічного прогресу, дедалі більшого розмаху набуває забруднення атмосфери, водоймищ, деградація ґрунтового покриву, знищення запасів біологічних ресурсів, порушення стабільності екологічних систем та багато інших.

Екологічна проблема поставила суспільство перед вибором подальшого шляху розвитку: чи бути йому орієнтованим на безмежне зростання виробництва або цей ріст повинен бути погоджений з реальними можливостями природного середовища й людського організму, узгоджений не тільки з найближчими, але й з віддаленими цілями соціального розвитку.

У виникненні й розвитку екологічної кризи особлива, визначальна роль належить технічному прогресу. По суті справи виникнення перших знарядь

праці й перших технологій привели до початку антропогенного тиску на природу й виникненню перших спровокованих людиною екологічних катаклізмів. З розвитком техногенної цивілізації відбувалося збільшення ризику екологічних криз та небезпека їх наслідків (Жирицький, 1988).

Джерело такого явища - сама людина, що одночасно є й природною істотою, і носієм технологічного розвитку. Однак, незважаючи на таку "агресивність", саме технічний прогрес може бути запорукою виходу суспільства з екологічних криз. Створення нових технологій маловідходного, а потім і безвідхідного виробництва по замкнутому циклу дозволить забезпечити досить високий рівень життя не порушуючи при цьому тендітної екологічної рівноваги. Поступовий перехід до альтернативної енергетики збереже чисте повітря, припинить катастрофічне спалювання атмосферного кисню, усуне теплове забруднення атмосфери. І технічний прогрес, як дволикий Янус, має дві протилежні іпостасі в картині сьогодення й майбутнього суспільства. І тільки від колективного людського розуму, від продуманості й злагодженості керівних урядових дій, освітніх і громадських програм залежить, яким постане майбутнє.

Біологія і екологія (рівень стандарту): підруч. для 11 кл. закл. загал. серед. освіти /Костянтин Задорожний. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 208 с.

Біологія і екологія: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту/О. А. Андерсон, М. А. Вихренко, А. О. Чернінський, С. М. Мінос. К. : Школяр, 2019. – 216 с.

Брайон А. Ст, Гордецький А. Ст, Ситник К. М. Біосфера, екологія, охорона природи. К.: Либідь, 1992. 523 с.

Григор'єв А. А. Екологічні уроки минулого та сучасності. Л.: Наука, 1991. 47с.

Жирицький А. К., Меркушин В. І. Новіков Р. А., Глобальні екологічні проблеми. К.: Думка, 1988. 302 с.

ЗМІСТ

	<i>стор.</i>
Адаменко Я. О., Микитин Н. Д. Дослідження якості атмосферного повітря та оцінка потенційного ризику населення Івано-Франківської області.....	4
Башинська Ю. І. Проблематика поводження з відходами у Львівській області.....	8
Безрук Ю. М., Тищенко О. Л. Перспективи розвитку сільського зеленого туризму на Черкащині...	12
Берія В. Д., Гандзюра В. П. Стан угруповань літорального зоопланктону різнотипних водойм Бучанського району.....	14
Бєдункова О. О., Статник І. І., Рабєшко О. В. Вибір індикаторів моніторингу якості поверхневих вод річки Случ..	16
Бєлошанка Т. В. Історична ретроспектива публічного управління в сфері екологічної безпеки України.....	19
Біловіцька Ю. А. Сучасний стан та перспективи реалізації цілей сталого розвитку в Україні.....	23
Бондар С. В. Вплив військової агресії російської федерації на стан природно-заповідного фонду України.....	26
Буденкова Н. М., Корчик Н. М. Регенерація боровмісних природних і промислових водних систем...	29
Буднік З. М., Доманський А. С. Вплив зміни клімату на формування поверхневого стоку р. Іква.....	32
Вовк В. Ю. Удосконалення процесу екологістики відходів на сільськогосподарських підприємствах України.....	34
Воробйова В. І. Синтез наночастинок срібла із використанням природних іонних рідин нового покоління.....	38
Гаврилюк В. А., Ковальчук Н. С., Мєлимука Р. Я., Долюк А. В. Рівень забруднення меліорованих ґрунтів зони Західного Полісся важкими металами.....	42
Гриб Й. В., Сорока В. С., Войтишина Д. Й., Мартинюк Т. В. Засади формування і діяльності сільських громад в умовах екологічної і економічної кризи.....	44

Дубина Д. В., Устименко П. М. Дацюк В. В.	
Історія створення та основні здобутки «Зеленої книги України».....	50
Жук П. В.	
Сільськогосподарські відходи: питання реальних обсягів генерування, обліку й використання.....	54
Жукова О. Г.	
Характеристика екологічних наслідків військових дій.....	58
Замрозович-Шадріна С. Р.	
Проблеми екологічно виховання підростаючого покоління.....	61
Захаркевич Н. П., Кучерук А. В.	
Забруднення поверхневих вод Хмельницької області: проблеми та шляхи їх вирішення.....	63
Зібцева О. В.	
Щодо перегляду державних орієнтирів екозбалансованого територіального планування.....	66
Ільїн Л. В., Ільїна О. В.	
Екологічні аспекти дослідження озерно-болотних комплексів.....	68
Кіпчак Ф. Я.	
Природно-ресурсні компоненти дослідження конкурентоспроможності туристично-рекреаційної сфери Львівської області.....	71
Клименко М. О., Колодич В. В.	
Вплив автотранспорту на атмосферне повітря у Великоомелянській ОТГ.....	75
Колодійчук І. А.	
Екологічні чинники конкурентоспроможності туристично-рекреаційної сфери регіону.....	77
Комелькова О. С., Бєдунков Г. В.	
Використання відходів у будівельній галузі.....	79
Копилець Є. В.	
«Екологічне краєзнавство (знавці екологічного календаря)» – нова навчальна програма з позашкільної освіти.....	81
Коробейникова Я. С.	
Залізисті води Витвицької ОТГ як рекреаційно-туристичний ресурс..	85
Король С. Я.	
Екологічні акценти діяльності компаній роздрібної торгівлі.....	88
Косенко Н. П.	
Використання біорозкладного мульчування як елемент технології вирощування розсадного томата на півдні України.....	92

Костюкєвич Т. К. Оцінка екологічних норм вирощування соняшнику в Миколаївській області.....	94
Кочмарський В. З., Мошинський В. С. Термодинамічна модель еволюції цивілізації.....	97
Кравчуновська А. О., Кудлай В. Г. Сталий розвиток економіки та екологічність виробництва.....	103
Ліхо О. А., Вознюк Н. М., Гакало О. І., Турчина К. П. Підходи щодо вирішення проблеми забруднення питної води нітратами в Рівненській області.....	106
Ліщинський А. Г., Наконечна Ж. В., Корбутяк В. М. Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) – складова комплексного плану розвитку території територіальної громади.....	108
Люсак А. В. Геоінформаційні технології у природокористуванні.....	110
Максименко І. Ю., Алпатова О. М. Вплив екстремальних температур на біохімічні параметри молюсків <i>Planorbarius corneus</i> L.....	114
Маркова С. В., Лисенко І. А. Управління персоналом як передумова пріоритетного розвитку України в умовах війни.....	118
Мороз О. Т., Шур Т. М., Войтишин О. Ю. Проблеми правового регулювання охорони довкілля в умовах війни. Міжнародний аспект.....	121
Мудрак К. В., Мельник Д. С. Екологічність життєвого циклу об'єктів транспортної інфраструктури.....	124
Novak A. Dynamics of radial growth of the oak (<i>Quercus robur l.</i>) in wood stands of different composition of the western forest steppe of Ukraine.....	127
Перегуда Ю. А. Розвиток тваринництва в умовах сталого розвитку.....	131
Пінті А. В. Економічні метрики системи фінансового контролінгу на підприємствах.....	134
Полтавченко Т. В., Буднік З. М. Вплив зміни клімату на поширення філометроїдозу риб на території України.....	139

Прищепя А. М., Стецюк Л. М., Ковальчук Н. С., Котик Р. С., Радаєв І. Ю.	
Розробка заходів управління орнітофауною м. Рівного для забезпечення життєстійкості й екологічної стійкості міста.....	141
Румянцев М. Г., Кобець О. В., Ющик В. С.	
Особливості наступного природного відновлення в дубових насадженнях Сумської області.....	145
Сарана В. В., Мурашкін М. Г.	
Співвіднесеність обов'язку і совісті.....	148
Скиба М. І.	
Наноситеми золота і срібла як перспективні матеріали моніторингу пестицидів та важких металів.....	151
Солдак М. О.	
Циркулярна бізнес-модель чи циркулярна екосистема?.....	155
Сопецько О. Ю.	
Соціально-екологічні та економічні проблеми сучасної екології.....	158
Стахів Я. А.	
Оцінка нерухомості в парадигмі сталого розвитку.....	160
Степова О. В., Корнішина А. В., Тристан А. А.	
Аналіз забруднення атмосферного повітря від автомобільного транспорту (на прикладі шевченківського району м. Полтава).....	164
Степова О. В., Степовий Є. Б., Бондар О. В., Степовий Д. Є.	
Врахування умов розвитку корозійних процесів на ділянках нафтогазопроводів.....	169
Тищенко О. Л.	
Розвиток сільського зеленого туризму в Україні.....	172
Торяник Ж. І., Захарецький А., Торяник І.	
Практика вітчизняного бізнесу у досягненні цілей сталого розвитку: регіональний аспект.....	175
Трач Ю. П.	
Використання місцевої дешевої мінеральної сировини з України для відновлення Cr^{6+} та утворення нерухомих форм Cr^{3+} в ґрунтах та ґрунтових водах.....	180
Троцюк В. С.	
Вимоги багаторічних трав до водно-повітряного режиму на осушуваних дерново-карбонатних ґрунтах Західного Полісся України.....	184

Филипчук В. Л., Гаєвський В. Р. Екологічна оцінка методів очищення димових газів ТЕС від діоксиду сірки.....	187
Ціпан Ю. Р., Бєдункова О. О. Зміни вмісту елементів у ґрунті лісової екосистеми після пожежі.....	190
Шиманська О. В. Ідентифікація змісту та оптимізаційних пріоритетів державної екологічної політики як інструменту її переходу до умов сталого розвитку.....	192
Шкода О. В., Тищенко О. Л. Проблеми раціонального використання природних ресурсів.....	196
Шумигай І. В., Манішевська Н. М., Попадюк К. А. Історія та проблеми сучасної екології.....	199