science and innovation. The article examines the place of bilateral relations as a key element of strengthening international cooperation. The insufficient level of research on assessing the level of influence of the scale of bilateral cooperation on the development of international cooperation is emphasised. The main stages of the development and strengthening of bilateral scientific and technical cooperation (contributions of the parties, project implementation, obtaining scientific returns and practical results, determining medium and long-term consequences) are considered. The main directions of international cooperation in the scientific field with the EU and NATO countries in the framework of Ukraine's integration into the European Scientific Area and the role of bilateral scientific and technical cooperation in this process are analysed. It is emphasized that modern research project support programmes already at the application stage require that the participating organization has a foreign partner in one of the participating countries, which encourages domestic organizations to enter into bilateral agreements to access grant opportunities. The article also outlines further prospects for strengthening bilateral cooperation in Ukraine.

Keywords: *cosmetic industry, innovations, technological advancement, cosmetic brands, beauty-industry.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

Ігнацевич Сергій Петрович — канд. екон. наук, с. н. с., ДНУ "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації", вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03150; ignatsevichserg@ukrintei.ua; ORCID: 0000-0002-0401-4325

Горностай Наталія Ігорівна — с. н. с., ДНУ "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації", вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03150; +38 (044) 521-00-34; gornostai@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0003-0383-7132

Михальченкова Олена Євгенівна — с. н. с., ДНУ "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації", вул. Антоновича, 180, м. Київ, Україна, 03150; +38 (044) 521-09-81; eem@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0001-7784-9668

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Ihnatsevych S. P. — PhD in Economics, Senior Researcher, State Scientific Institution "Ukrainian Institute for Scientific Technical Expertise and Information", 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03150; ignatsevichserg@ukrintei.ua; ORCID: 0000-0002-0401-4325

Hornostai N. I. — Senior Researcher, State Scientific Institution "Ukrainian Institute for Scientific Technical Expertise and Information", 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03150; +38 (044) 521-00-34; gornostai@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0003-0383-7132

Mykhalchenkova O. Ye. — Senior Researcher, State Scientific Institution "Ukrainian Institute for Scientific Technical Expertise and Information", 180, Antonovycha Str., Kyiv, Ukraine, 03150; +38 (044) 521-09-81; eem@uintei.kiev.ua; ORCID: 0000-0001-7784-9668

http://doi.org/10.35668/2520-6524-2024-4-06
УДК 330.3; 338

О. І. КОВАЛЕНКО, канд. екон. наук

ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВІЙНИ В УКРАЇНІ: НАУКОВИЙ АНАЛІЗ ВТРАТ, ВИКЛИКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Резюме. *У статті проаналізовано екологічні наслідки війни в Україні, підкреслюючи, що воєнні дії загострили вже наявні екологічні виклики, зокрема забруднення довкілля та втрату біорізноманіття. Війна призвела до руйнувань природних ландшафтів, погіршення якості води та псування ґрунтів, а також посилила проблеми продовольчої безпеки. Станом на середину 2024 р. загальні екологічні збитки оцінюються в понад 2,4 трлн грн. Воєнні дії вплинули не лише на Україну, а й на глобальний рівень, загрожуючи досягненню цілей сталого розвитку (ЦСР).*

У цьому контексті важливо підкреслити необхідність наукової та інноваційної підтримки екологічного сектору для подолання наслідків війни. Використання науки та інновацій може забезпечити ефективні рішення щодо екологічних викликів, що постали перед країною.

Ключові слова: *цілі сталого розвитку, зміна клімату, сталий розвиток, екологічна криза, водні ресурси, забруднення, природні ресурси, війна, наукова діяльність, відновлення, екологічна стійкість, гуманітарні проблеми, зелений порядок денний, критична інфраструктура, біорізноманіття.*

ВСТУП

Повномасштабна війна в Україні, що розпочалася в лютому 2022 р., має руйнівний вплив на всі аспекти суспільства, зокрема на екологічну ситуацію. Проблеми, які існували до конфлікту (забруднення повітря, недостатність води та погане управління відходами), лише загострилися, а такі нові загрози, як масове руйнування природних екосистем і забруднення ґрунтів та вод, стали невіддільною частиною екологічного ландшафту. Це вимагає термінового реагування з боку наукової спільноти, державних установ та міжнародних організацій.

Необхідність інноваційних рішень для подолання наслідків війни є надзвичайно актуальною, оскільки забруднення та знищення природних ресурсів мають довгострокові наслідки для екосистем і здоров'я людей. Ця робота аналізує екологічний вимір війни в Україні, підкреслюючи виклики та тенденції, що виникли. Особливу увагу приділено важливості наукової та інноваційної підтримки для ефективного реагування на ці загрози, адже лише спільними зусиллями можна відновити природні ресурси та зберегти біорізноманіття, що є необхідним для стабільного майбутнього.

АНАЛІЗ ПУБЛІКАЦІЙ

Питання екологічних наслідків війни в Україні є актуальною темою для досліджень серед міжнародних організацій, науковців і державних установ [1; 6; 8; 12]. Зокрема фахівці підкреслюють, що оцінка збитків довкіллю внаслідок бойових дій є неможливою без проведення гуманітарного розмінування [2]. Вітчизняні науковці досліджують методи моніторингу забруднення повітря та води, які стали важливими інструментами для визначення екологічних наслідків конфлікту [8; 10].

Згідно з офіційними даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, викиди в атмосферу внаслідок бойових дій уже досягли 180 млн т CO_2 [2; 5]. Це свідчить про серйозне забруднення атмосферного повітря, яке негативно впливає на здоров'я населення та біорізноманіття [8]. Водночас дослідження показують, що через воєнні дії під загрозою знищення перебувають майже 200 територій Смарагдової мережі [3].

Також важливим є моніторинг екологічних збитків за допомогою супутникових технологій, що дозволяє оперативно оцінювати вплив бойових дій на довкілля [10]. Дослідження токсичних наслідків війни підкреслює необхідність розробки стратегій відновлення екологічної рівноваги [11].

Науковці наголошують на необхідності формування екологічної політики, яка б враховувала потреби відновлення після війни, зокрема в контексті досягнення ЦСР [12]. Так, рекомендації щодо впровадження екологічних програм стали основою для майбутніх досліджень у цій сфері [13; 15].

Отже, проведення комплексних досліджень і активна участь державних органів у формуванні екологічної політики є критично важливими для забезпечення сталого розвитку та захисту довкілля в Україні.

Мета дослідження полягає в оцінці ризиків для науково-технічного прогресу, які виникають унаслідок воєнних дій, зокрема через скорочення кількості наукових установ і кадрів, а також зменшення фінансування екологічних ініціатив. Дослідження також передбачає аналіз змін в екологічному законодавстві та інституційних структурах і визначення пріоритетів екологічного врядування в умовах воєнного стану. На основі отриманих даних буде розроблено рекомендації.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Війна в Україні виявилася катастрофічним фактором для екологічної ситуації, поглибивши наявні проблеми та породивши нові виклики. До початку конфлікту Україна стикалася зі забрудненням від застарілих виробництв і наслідками зміни клімату. Однак воєнні дії призвели до масового знищення природних екосистем, втрати біорізноманіття та забруднення вод і ґрунтів, що також значно погіршило якість повітря. Мінування територій стало серйозною загрозою для сільського господарства та здоров'я населення, а руйнування критично важливої інфраструктури призвело до гуманітарних наслідків.

Порушення водопостачання через руйнування гідротехнічних споруд і забруднення водних об'єктів спричинило критичний дефіцит якісної питної води. Війна також призвела до знищення запасів прісної води та її забруднення шахтними водами в Донецькій і Луганській областях, що збільшило ризик екологічних катастроф. Зміни клімату, викликані воєнними діями, погіршують ситуацію з викидами парникових газів, а скорочення кадрового потенціалу та зменшення фінансування екологічних ініціатив ускладнюють реалізацію ЦСР. Це підкреслює нагальну потребу в науковій та інноваційній підтримці екологічного сектору для відновлення та адаптації до нових умов, а також у термінових заходах для оцінки шкоди та інтеграції екологічних аспектів у відновлення України після завершення війни.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

З 2022 р. навколишнє середовище України зазнає прямих і опосередкованих збитків від воєнних дій/наслідків. Окреслимо їх нижче.

Обстріли територій. Воєнні дії призводять до руйнування природного ландшафту, втрати біорізноманіття, забруднення ґрунтів і водойм, а також погіршення якості повітря. Ці фактори мають довгострокові гуманітарні, економічні та соціальні наслідки, знижуючи стійкість до змін клімату. Близько 30 % територій України забруднено вибухонебезпечними предметами, що негативно впливає на всі компоненти довкілля.

Мінування. Міни створюють загрози для сільського господарства і людського здоров'я, обмежуючи доступ до земель і інфраструктури, впливаючи на продовольчу безпеку. Україна втратила 32 % полів через окупацію та мінування. Згідно з даними Міністерства захисту довкілля, 156 тис. км^2 території заміновано, включаючи 12 тис. км^2 заповідних земель, що ставить під загрозу біорізноманіття [2; 3].

Тактика "випаленої землі". Застосування ворогом такої тактики призводить до знищення населених пунктів і промислової інфраструктури, руйнування гребель та очисних споруд, перетворює цілі міста на купи будівельних відходів.

Військова діяльність у природоохоронних зонах загрожує унікальним природним ареалам і рідкісним видам. Війна вразила 20 % природоохоронних територій України, зокрема 812 заповідних ділянок. Потреба у будівництві фортифікацій також шкодить природоохоронним об'єктам [4].

Обстріли критичної інфраструктури призвели до руйнування систем водоочищення, водопостачання та каналізації, викликавши гуманітарну катастрофу через відсутність доступу до безпечної води. Окрім того, нестача обслуговуючого персоналу погіршує ситуацію.

Міграція населення. Через воєнні дії створюється перевантаження інфраструктури у безпечних регіонах. Така ситуація призводить до збільшення орних площ, впливаючи на охорону навколишнього середовища. Зміна демографічної ситуації неминуче відобразиться на екологічних питаннях у благополучних регіонах.

Отже, війна беззаперечно згубно впливає на довкілля України, несучи значні ризики для населення, енергетики, водної інфраструктури, сільського господарства та продовольчої безпеки. Згідно з даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, станом на кінець І півріччя 2024 р. зафіксовано та задокументовано 5215 фактів заподіяння шкоди навколишньому середовищу внаслідок війни, а сума спричинених збитків становить 2,479 трлн грн [5].

З початку війни на Донбасі в Україні у 2014 р. майже 40 % екологічно цінних територій України зазнали окупації, більша частина з яких — з лютого 2022 року. Якщо розглядати всю Україну, то третина території країни перебуває в межах 30-кілометрової лінії фронту хоча б на короткий час. За оцінками експертів, на кінець 2023 р. близько 10 % території України було завдано помірної чи значної шкоди [6].

Згідно з даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів, уже зараз нараховано понад 57 млрд євро екологічних збитків від війни. Захоплення росією Запорізької АЕС та руйнування Новокаховської ГЕС створили ризик довгострокової екологічної катастрофи. Більшість цих впливів на довкілля загрожують здоров'ю людини [7].

Окрім локального забруднення, російське вторгнення в Україну також спричиняє значні додаткові викиди парникових газів (ПГ) в атмосферу, які ускладнюють досягнення завдань ЦСР. За підрахунками експертів, за рік повномасштабної війни в довкілля потрапило понад 119 млн т парникових газів. Це майже рівнозначно обсягу викидів Бельгії за рік. Сюди увійшли як прямі викиди від бойових дій, так і спричинені ними пожежі та майбутня відбудова [8].

Якість атмосферного повітря

Через війну фіксується безпрецедентне забруднення атмосфери. Станом на квітень 2024 р. викиди CO_2 досягли 180 млн т. У 2023 р. було зафіксовано 97 млн т додаткових викидів, що вдвічі більше, аніж у попередньому році [9].

Відбулися зміни в джерелах викидів, з-поміж яких виникнення нових військово зумовлених джерел викидів, зменшення викидів від промисловості, зміни викидів від автотранспорту

та зміни характеристик джерел викидів (пожежі від активності населення) [10].

Значне збільшення забруднення повітря в Україні викликане декількома факторами. Насамперед вибухи боєприпасів створюють серйозні екологічні наслідки. За словами генерального секретаря НАТО Є. Столтенберга, під час інтенсивних бойових дій щодня витрачалося від 4 до 7 тисяч снарядів із боку України і близько 20 тисяч із боку росії [11].

Знищення сховищ пального протягом перших 13 місяців війни призвело до забруднення від спалювання 108 тис. т нафти та нафтопродуктів. Загалом знищено 3,1 млн т нафти з викидами 56,7 млн т. Атаки на промислові об'єкти викликали викиди токсичних речовин. Зафіксовано понад 129 випадків забруднення, включаючи військову інфраструктуру, нафтобази та газопроводи [7; 12; 13].

Переміщення військової техніки, зокрема танків і вантажівок, викликало утворення пилу та викиди викопного палива. На початок повномасштабного вторгнення росія зосередила біля кордону 1200 танків, що спричинило щоденні збитки довкіллю в 43,500 тис. дол. США. Ущільнення ґрунту танками призвело до збитків у 4,5111 млрд дол. США, а в довгостроковій перспективі ці втрати можуть досягнути 45,111 млрд дол. США [4].

Руйнування будівель через вибухи завдало шкоди житловим і іншим об'єктам, призводячи до забруднення такими токсичними залишками, як лужний пил, частинки цементу та важкі метали. Часті лісові пожежі, що виникають через воєнні дії та нестачу пожежників, також додають до забруднення повітря, оскільки дим містить небезпечні речовини. У 2022 р. 70 % пожеж сталося у 25-кілометровій буферній зоні, а у 2023 р. цей показник знизився до 45 %. Щільність пожеж у 5-кілометровій зоні була в 49 разів вищою, аніж на інших територіях [10].

Екологічні наслідки варіюються залежно від близькості до бойових дій, окупації та інших факторів. Вплив війни на забруднення повітря є непередбачуваним і має довгострокові наслідки для навколишнього середовища та здоров'я людей.

Окрім того, із жовтня 2022 р. рф активізувала масовані атаки на критичну інфраструктуру, зокрема теплоелектростанції. Руйнування ТЕЦ/ТЕС призводить до зупинки виробництва енергії та додаткового навантаження на інші станції, що погіршує якість повітря [14].

Після війни відновлення інфраструктури відбуватиметься з використанням новітніх технологій, але поки що постійні атаки лише посилюють екологічні проблеми.

Стан водних ресурсів і водопостачання

Війна росії проти України викликала багатовимірну кризу, порушивши водопостачання та задоволення базових потреб у питній воді, що призвело до серйозних руйнувань водної інфраструктури і завдало шкоди довкіллю та здоров'ю людей, масштаби наслідків яких стануть зрозумілі лише після завершення конфлікту [15].

Внаслідок війни, яка спустошила високорозвинений водний сектор України, було пошкоджено 724 гідротехнічні споруди, 71 водонасосну станцію, 64 каналізаційних насосних станцій та 23 водоочисні споруди [7].

На 1 липня 2024 р. офіційно зафіксовано 216 фактів заподіяння збитків водним ресурсам на загальну суму 83,94 млрд грн. Найбільше заподіяно шкоди водним ресурсам шляхом забруднення водних об'єктів (40,69 млрд грн) та самовільно забраної та/або використаної води (26,43 млрд грн) [5].

Війна в Україні продемонструвала використання води як зброї, зокрема через підрив Ірпінської дамби, руйнування Каховського водосховища та пошкодження Дніпрогесу, що призвело до значних екологічних катастроф, техногенних забруднень водойм і загальної шкоди водним об'єктам на 40,69 млрд грн, з масою забруднюючих речовин, що досягла майже 2 тис. т.

Вибухи і будівництво фортифікацій змінили русла річок, що призвело до порушення водного балансу, підтоплень і обміління. На російській стороні лінії фронту зафіксовано понад 6 тис. км фортифікаційних споруд. Руйнування водопостачання також призвело до зниження рівня підземних вод, що загрожує їх виснаженню, особливо в маловодних регіонах [4].

Пошкодження водосховищ і дамб викликає повені, змінює водний режим річок і зменшує запаси води для зрошення та постачання. Війна також порушила роботу водоочисних станцій, що призвело до дефіциту води, особливо в містах, де 99 % населення традиційно мало доступ до централізованого водопостачання.

Переміщення населення та зміна споживання води в різних районах ускладнюють управління водними ресурсами, особливо в зонах бойових дій. Руйнація очисних споруд, а також нестача хімікатів призвели до забруднення джерел води відходами, що створює додаткові гуманітарні проблеми. Застаріла водна інфраструктура зазнала серйозних руйнувань, а труднощі з придбанням запчастин затримують ремонти, що ще більше ускладнює ситуацію.

Відповідно до "The Sustainable Development Goals Report 2024", країни з вищими показниками інтегрованого управління водними ресурсами (від 0 до 100 %) є більш стійкими до змін

клімату, втрати біорізноманіття та забруднення. Це свідчить про те, що ефективне управління водними ресурсами є критично важливим для екологічної стійкості та адаптації до викликів, які постають перед сучасним світом. Проте глобальний прогрес у впровадженні інтегрованого управління водними ресурсами залишається повільним, підвищуючись із 49 % у 2017 р. лише до 57 % у 2023 р., що значно нижче цільового показника на 2030 р. у 91–100 %. Для України важливо вивчити ці глобальні тенденції, адже це дозволить не лише покращити управління водними ресурсами на місцевому рівні, а й інтегрувати зазначені підходи в національні стратегії розвитку, сприяючи створенню більш стійкої та адаптивної екосистеми.

Наслідки для НТІ та ризики НТІ для недосягнення індикаторів завдань ЦСР

Агресія росії спонукала наукову спільноту зосередитися на темах, пов'язаних з обороною, безпекою та адаптацією до воєнних умов. Проте впровадження ефективної екологічної політики, яка ґрунтується на наукових розробках, залишається пріоритетом. Серед пріоритетів також залишається подальше впровадження в Україні засад сталого розвитку та сприяння виконанню Указу Президента України від 30 вересня 2019 р. № 722 "Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року", розроблення наукових основ створення безпечного та сприятливого для життя людини навколишнього середовища, відновлення України та подолання наслідків війни, переходу до раціональних моделей виробництва та споживання, ефективного використання енергетичних ресурсів і зниження рівня енергомісткості валового внутрішнього продукту, утилізації та знешкодження різних видів відходів і зменшення обсягів їх утворення, збереження і відтворення біотичного та ландшафтного різноманіття в Україні в умовах глобальних змін навколишнього середовища і воєнних дій.

Війна призвела до скорочення кількості наукових організацій і персоналу: з 360 у 2021 р. до 313 одиниць у 2023 році. Загальна чисельність працівників у галузі природничих наук за цей період зменшилася на 22,5 %. Причому природничі науки стали галуззю, у якій зафіксовано найбільше скорочення кількості цих працівників. Підвищення середнього віку науковців і зменшення нових кадрів, проблеми з підготовкою молодих спеціалістів також є серйозними викликами. Це може негативно позначитися на екологічному секторі, де досвідчені фахівці відіграють критичну роль у розробці та реалізації екологічних ініціатив. У післявоєнній перспективі особливо важливо мати кваліфіковані кадри для ефективної реалізації екологічних стратегій, що сприятимуть відновленню природних ресурсів і забезпеченню екологічної стійкості. Без належної підготовки та підтримки науковими спеціалістами країна може постати перед труднощами в процесі адаптації до нових екологічних викликів. Інвестиції в освіту та наукові дослідження, а також створення сприятливих умов для роботи в екологічному секторі стануть вирішальними для побудови стійкої та адаптивної екосистеми в Україні.

Серед освітніх викликів варто згадати значні прогалини в професійній орієнтації та підготовці молодих фахівців, що ускладнює адаптацію до глобального "зеленого" переходу. Фінансування наукових досліджень в Україні залишається на критично низькому рівні — близько 0,33 % ВВП, що створює бар'єри для розвитку науки та інновацій, посилюючи залежність від іноземних технологій. Також спостерігається падіння подачі заявок на винаходи, зокрема в галузі екотехнологій, через підвищення патентних зборів і наслідки військової агресії. Війна ускладнила діяльність наукових установ, що вплинуло на їхню здатність до інновацій та забезпечення правової охорони результатів наукової діяльності.

Відновлення України після війни має базуватися на екологічних аспектах, інтегруючи їх у стратегії та програми. Реалізація завдань сталого розвитку і Зелений порядок денний мають бути в основі цих зусиль. Для України важливо вивчити глобальні тенденції в управлінні водними ресурсами, що дасть змогу покращити їх на місцевому рівні та інтегрувати ці підходи в національні стратегії розвитку.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Зміцнення партнерства для екологічної стійкості. В Україні важливо налагоджувати стратегічні партнерства з ключовими зацікавленими сторонами для зміцнення екологічної політики. У цьому контексті доцільно розглянути можливість створення національної платформи, яка об'єднає державні організації, наукові установи, громадські організації та приватний сектор для консультацій і координації заходів у сфері екології. Це надасть можливість забезпечити синергію в реалізації екологічних ініціатив та сприятиме сталому розвитку.

2. Приділення уваги екологічним викликам у наукових дослідженнях. В умовах триваючої війни в Україні важливо не знімати з порядку денного наукові дослідження на теми, що пов'язані з екологічними викликами.

3. Безперервні дії для досягнення екологічних цілей. Варто надати пріоритет діям, які

потребують тривалої реалізації для досягнення результатів у широкому масштабі. Це включає реалізацію екологічних стратегій, удосконалення законодавства, організацію навчання для фахівців та створення платформ для обміну знаннями. Такі платформи сприятимуть поширенню інформації про екологічні ініціативи та залучатимуть усі зацікавлені групи до активної участі в їх реалізації.

4. Підготовка молодих спеціалістів. Для ефективної реалізації екологічних стратегій у післявоєнний період важливо мати кваліфіковані кадри. Необхідно впроваджувати програми підготовки молодих фахівців у галузі екології, щоб забезпечити відновлення природних ресурсів і стійкість країни.

5. Інституціоналізація екологічних моделей. Для забезпечення позитивних зрушень доцільно розробляти "стратегії змін" на основі успішних кейсів із подолання екологічних проблем. Важливо масштабувати пілотні проєкти і впроваджувати ефективні стратегії змін. Фокусування на конкретних напрямах, де можуть бути реалізовані нові практики, допоможе зменшити екологічну вразливість і підвищити стійкість природних систем.

6. Інформаційна діяльність у сфері екології. Систематичне просування інформації про екологічні інструменти та практики має стати основою екологічної підтримки.

7. Інвестування в науку та інновації. Рівень фінансування науки в Україні має бути підвищено, оскільки це гальмує розвиток інновацій. Важливо створити сприятливі умови для наукових досліджень, зокрема в галузі екотехнологій, щоб зменшити залежність від іноземних технологій і сприяти екологічному розвитку.

8. Інтеграція екологічних аспектів у відновлення. Відновлення України після війни має базуватися на екологічних аспектах, що передбачає інтеграцію завдань сталого розвитку та Зеленого порядку денного в стратегії та програми, що є критично важливим для забезпечення екологічної стійкості.

9. Управління водними ресурсами. Необхідно впровадити комплексний підхід до управління водними ресурсами, що охоплює всі сектори та регіони. Це зміцнить фінансові та інституційні ресурси для реалізації проєктів у цій сфері та покращить адаптацію до змін клімату.

10. Міжвідомча координація. Варто забезпечити міжвідомчу координацію зусиль у сфері зміни клімату, залучаючи уряд, бізнес і громадськість. Відновлення інфраструктури має охоплювати новітні екологічні технології для зниження викидів CO_2 та підвищення енергоефективності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. The Environmental Consequences of the War against Ukraine Preliminary Twelve-Month Assessment (February 2022 — February 2023). Summary and Recommendations [Electronic resource] // Reliefweb. — March 5, 2024. — 27 p. — Access mode: https://ceobs.org/wp-content/uploads/2024/03/The-environmental-consequences-of-the-war-against-Ukraine-Preliminary-twelve-month-assessment-summary-and-recommendations.pdf.
2. Рахувати збитки довкіллю внаслідок бойових дій неможливо без розмінування, тому розвиток ринку гуманітарного розмінування сьогодні серед пріоритетів [Електронний ресурс] // Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: сайт. — 01 червня 2024. — Режим доступу: https://mepr.gov.ua/rahuvaty-zbytky-dovkillyu-vnaslidok-bojovyh-dij-nemozhlyvo-bez-rozminuvannya-tomu-rozvytok-rynku-gumanitarnogo-rozminuvannya-sogodni-sered-priorytetiv/.
3. Через дії окупантів під загрозою знищення перебувають майже 200 територій Смарагдової мережі [Електронний ресурс] // Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: сайт. — 31 березня 2024. — Режим доступу: https://mepr.gov.ua/cherez-diyi-okupantiv-pid-zagrozoyu-znyshhennya-perebuvayut-majzhe-200-terytorij-smaragdovoyi-merezhi/.
4. Війна знищує довкілля, але маємо вистояти для майбутніх поколінь [Електронний ресурс] // УКРІНФОРМ. — 03 квітня 2024. — Режим доступу: https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3848183-vijna-znisue-dovkilla-ale-maemo-vistoati-dla-majbutnih-pokolin.html.
5. Завдані збитки. Атмосферне повітря [Електронний ресурс] // Екозагроза. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. — Режим доступу: https://ecozagroza.gov.ua/damage/air.
6. An environmental compact for Ukraine. A Green Future: Recommendations for Accountability and Recovery [Electronic resource] // High-Level Working Group on the Environmental Consequences of the War. — February 9, 2024. — 27 p. — Access mode: https://www.president.gov.ua/storage/j-files-storage/01/24/69/cc0dab040b3207268e5c8fb-5275b22e4_1707492952.pdf.
7. The environmental health impacts of Russia's war on Ukraine [Electronic resource] / D. Hryhorczuk, B. S. Levy, M. Prodanchuk, O. Kravchuk et al. // Journal of Occupational Medicine and Toxicology. — 2024. — Vol. 19. — Article 1. — Access mode: https://occup-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12995-023-00398-y.
8. *Василюк А.* Экологические последствия российско-украинской войны. Как война становится катастрофой не только для людей, но и для окружающей среды [Электронный ресурс] / А. Василюк // Экология и право = Environment & Rights. — 2022. — № 85. — С. 4–15. — Режим доступа: https://network.bellona.org/content/uploads/sites/4/2022/10/EiP_85.pdf.
9. Викиди внаслідок бойових дій на території України вже становлять 180 млн тонн CO_2 [Електронний ресурс] // Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: сайт. — 17 червня 2024. — Режим доступу: https://mepr.gov.ua/vykydy-vnaslidok-bojovyh-dij-na-terytoriyi-ukrayiny-vzhe-stanovlyat-180-mln-tonn-co2/.
10. *Осадчий В.* Супутниковий моніторинг пожеж і забруднення атмосферного повітря : моно-

графія / В. Осадчий, А. Орещенко, М. Савенець ; ДСНС України, НАН України, УкрГМІ. — Київ, 2023. — 256 с. — Режим доступу: https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2023/08/230830155040336-3366.pdf.
11. *Лотоцька Н.* "ЗСУ витрачають щодня від 4 до 7 тисяч артилерійських снарядів", — Столтенберг. РФ використовує за день 20 тисяч снарядів [Електронний ресурс] / Н. Лотоцька // LB.ua. — 23 березня 2023. — Режим доступу: https://lb.ua/society/2023/03/23/549726_zsu_vitrachayut_shchodnya_vid_4_7_tisyach.html.
12. The toxic legacy of the Ukraine war [Electronic resource] // UN environvent programme. — February 22, 2023. — Access mode: https://www.unep.org/news-and-stories/story/toxic-legacy-ukraine-war.
13. Наслідки для довкілля війни росії проти України [Електронний ресурс] / О. Ангурець, П. Хазан, К. Колесникова та ін. — 2022. — 84 с. — Режим доступу: https://cleanair.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/cleanair.org.ua-war-damages-ua-version-04-low-res.pdf
14. Пожежі під час війни в Україні [Електронний ресурс] // Товариство лісівників України: сайт. — Режим доступу: https://tlu.kiev.ua/pro-nas/novini-zakhodi/novina/article/pozhezhi-pid-chas-viini-v-ukrajini.html.
15. *Бабаніна І.* Зруйнована інфраструктура водопостачання та водовідведення на Сході та Півдні України [Електронний ресурс]: аналітична записка / Ірина Бабаніна. — 41 с. — Режим доступу: https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2023/02/rujnuvannya-infrastruktury_vychytana-versiya.pdf.
16. Про основні засади державної кліматичної політики [Електронний ресурс]: проєкт Закону України від 31 трав. 2024 р. № 11310. — Режим доступу: https://ips.ligazakon.net/document/view/ji11179a?an=28.
17. Наукова, науково-технічна та інноваційна діяльність в Україні у 2023 році: науково-аналітична доповідь [Електронний ресурс] / Т. В. Писаренко, Т. К. Куранда та ін. — Київ : УкрІНТЕІ, 2024. — 108 с. — Режим доступу: http://www.uintei.kiev.ua/sites/default/files/naukovo-analitychna.dopovid-naukova.naukovo-tekhnichna.ta.innovatsiyna.diyalnist.v.ukrayini.u.2023.rotsi-05.08.2024.pdf.
18. Enhancing green career guidance systems for sustainable futures // OECD. — 5 July 2024. — Access mode: https://www.oecd.org/en/publications/enhancing-green-career-guidance-systems-for-sustainable-futures_e6ad2d9c-en.html.
19. *Шнееганс С.* Наперегонки со временем: за более умное развитие — рабочее резюме [Электронный ресурс]: доклад ЮНЕСКО по науке / С. Шнееганс, Дж. Льюис, Т. Страза. — Париж : ЮНЕСКО, 2021. — 60 с. — Режим доступа: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_rus.
20. *Боковикова Ю.* Питання реалізації цілей сталого розвитку в умовах сучасності / Ю. Боковикова // Державне будівництво. — 2023. — Т. 1. — № 23. DOI: https://doi.org/10.26565/1992-2337-2023-1-06.
21. The Sustainable Development Goals Report 2024 [Electronic resource] / United Nations. — 54 p. — Access mode: https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2024.pdf.

REFERENCES

1. (2024). The Environmental Consequences of the War against Ukraine Preliminary Twelve-Month Assessment (February 2022 — February 2023). Summary and Recommendations. *Reliefweb.* March 5, 27 p. Retrieved from: https://ceobs.org/wp-content/uploads/2024/03/The-environmental-consequences-of-the-war-against-Ukraine-Preliminary-twelve-month-assessment-summary-and-recommendations.pdf.
2. (2024). Rakhuvaty zbytky dovkilliu vnaslidok boiovykh dii nemozhlyvo bez rozminuvannia, tomu rozvytok rynku humanitarnoho rozminuvannia sohodni sered priorytetiv [It is impossible to calculate the damage to the environment as a result of hostilities without demining, therefore the development of the humanitarian demining market is among the priorities today]. *Ministerstvo zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy.* June 01. Retrieved from: https://mepr.gov.ua/rahuvaty-zbytky-dovkillyu-vnaslidok-bojovyh-dij-nemozhlyvo-bez-rozminuvannya-tomu-rozvytok-rynku-gumanitarnogo-rozminuvannya-sogodni-sered-priorytetiv/ [in Ukr.].
3. (2024). Cherez dii okupantiv pid zahrozoiu znyshchennia perebuvaiut maizhe 200 terytorii Smarahdovoi merezhi [Due to the actions of the occupiers, almost 200 territories of the Emerald Network are under threat of destruction]. *Ministerstvo zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy.* March 31. Retrieved from: https://mepr.gov.ua/cherez-diyi-okupantiv-pid-zagrozoyu-znyshhennya-perebuvayut-majzhe-200-terytorij-smaragdovoyi-merezhi/ [in Ukr.].
4. (2024). Viina znyshchuie dovkillia, ale maiemo vystoiaty dlia maibutnikh pokolin [War destroys the environment, but we must endure for future generations]. *UKRINFORM.* April 03. Retrieved from: https://www.ukrinform.ua/rubric-ato/3848183-vijna-znisue-dovkilla-ale-maemo-vistoati-dla-majbutnih-pokolin.html [in Ukr.].
5. Zavdani zbytky. Atmosferne povitria [Damages caused. Atmospheric air]. *Ekozahroza — Eco-threat. Ofitsiinyi resurs Ministerstva zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy.* Retrieved from: https://ecozagroza.gov.ua/damage/air [in Ukr.].
6. (2024). An environmental compact for Ukraine. A Green Future: Recommendations for Accountability and Recovery. *High-Level Working Group on the Environmental Consequences of the War.* February 9, 27 p. Retrieved from: https://www.president.gov.ua/storage/j-files-storage/01/24/69/cc0dab040b3207268e5c8fb5275b22e4_1707492952.pdf.
7. Hryhorczuk, D., Levy, B. S., Prodanchuk, M., Kravchuk, O., Nataliia Bubalo, N., Hryhorczuk, A. et al. (2024). The environmental health impacts of Russia's war on Ukraine. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology. 19* (1). Retrieved from: https://occup-med.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12995-023-00398-y.
8. Vasilyuk A. (2022). Ekologicheskie posledstviya rossiysko-ukrainskoy voyny. Kak voyna stanovitsya katastrofoy ne tolko dlya lyudey, no i dlya okruzhayushchey sredy [Environmental Consequences of the Russian-Ukrainian War: How War Becomes a Disaster Not Only for People, but for the Environment as Well]. *Ekologiya i pravo* [Environment & Rights]. *85*, 4–15. Retrieved from: https://network.bellona.org/content/uploads/sites/4/2022/10/EiP_85.pdf [in Russ.].
9. (2024). Vykydy vnaslidok boiovykh dii na terytorii Ukrainy vzhe stanovliat 180 mln tonn CO2 [As a result of military operations on the territory of Ukraine, there will now be 180 million tons of CO2]. *Ministerstvo zakhystu dovkillia ta pryrodnykh resursiv Ukrainy.* June 17. Retrieved from: https://mepr.gov.ua/vykydy-vnaslidok-bojovyh-dij-na-terytoriyi-ukrayiny-vzhe-stanovlyat-180-mln-tonn-co2/ [in Ukr.].

10. Osadchyi, V., Oreshchenko, A., & Savenets, M. (2023). Suputnykovyi monitorynh pozhezh i zabrudnennia atmosfernoho povitria [Satellite monitoring of fires and atmospheric air pollution]. Kyiv, 256 p. Retrieved from: https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2023/08/230830155040336-3366.pdf [in Ukr.].
11. Lototska, N. (2023). ZSU vytrachaiut shchodnia vid 4 do 7 tysiach artyleriiskykh snariadiv, — Stoltenberh. RF vykorystovuie za den 20 tysiach snariadiv [The Armed Forces spend 4,000 to 7,000 artillery shells every day, — Stoltenberg. The Russian Federation uses 20,000 shells per day]. *LB.ua.* March 23. Retrieved from: https://lb.ua/society/2023/03/23/549726_zsu_vitrachayut_shchodnya_vid_4_7_tisyach.html [in Ukr.].
12. (2023). The toxic legacy of the Ukraine war. *UN environvent programme*, February, 22. Retrieved from: https://www.unep.org/news-and-stories/story/toxic-legacy-ukraine-war.
13. Anhurets, O., Khazan, P., Kolesnykova, K., Kushch, M., Chernokhova M., & Havranek, M. (2022). Naslidky dlia dovkillia viiny rosii proty Ukrainy [Consequences for the environment of Russia's war against Ukraine]. 84 p. Retrieved from: https://cleanair.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/cleanair.org.ua-war-damages-ua-version-04-low-res.pdf [in Ukr.].
14. Pozhezhi pid chas viiny v Ukraini [Fires during the war in Ukraine]. *Tovarystvo lisivnykiv Ukrainy.* Retrieved from: https://tlu.kiev.ua/pro-nas/novini-zakhodi/novina/article/pozhezhi-pid-chas-viini-v-ukrajini.html [in Ukr.].
15. Babanina, I. Zruinovana infrastruktura vodopostachannia ta vodovidvedennia na Skhodi ta Pivdni Ukrainy [Ruined infrastructure of water supply and drainage in the East and South of Ukraine]. 41 p. Retrieved from: https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2023/02/rujnuvannya-infrastruktury_vychytana-versiya.pdf [in Ukr.].
16. Pro osnovni zasady derzhavnoi klimatychnoi polityky. Proiekt Zakonu Ukrainy vid 31.05.2024 № 11310 [About the main principles of state climate policy. Draft Law of Ukraine dated May 31, 2024 No. 11310]. Retrieved from: https://ips.ligazakon.net/document/view/ji11179a?an=28 [in Ukr.].
17. Pysarenko, T. V., Kuranda, T. K., Kvasha, T. K., Havrys, T. V., Shved, N. Iu., Musina, L. A. et al. (2024). Naukova, naukovo-tekhnichna ta innovatsiina dialnist v Ukraini u 2023 rotsi: naukovo-analitychna dopovid [Scientific, scientific, technical and innovative activity in Ukraine in 2023: scientific and analytical report]. Kyiv, 108 p. Retrieved from: http://www.uintei.kiev.ua/sites/default/files/naukovo-analitychna.dopovid-naukova.naukovo-tekhnichna.ta.innovatsiyna.diyalnist.v.ukrayini.u.2023.rotsi-05.08.2024.pdf.
18. (2024). Enhancing green career guidance systems for sustainable futures. *OECD.* July 5. Retrieved from: https://www.oecd.org/en/publications/enhancing-green-career-guidance-systems-for-sustainable-futures_e6ad2d9c-en.html.
19. Shneehans, S., Liuys, Dzh., & Straza, T. (2021). Naperehonky so vremenem: za bolee umnoe razvytye — rabochee reziume: doklad YuNESKO po nauke [Race with time: for better smart development — working summary: UNESCO report on science]. Paris, 60 p. Retrieved from: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377250_rus [in Russ.].
20. Bokovykova, Yu. (2023). Pytannia realizatsii tsilei staloho rozvytku v umovakh suchasnosti [The question of implementing the goals of sustainable development in modern conditions]. *Derzhavne budivnytstvo* [State construction]. *1* (23). DOI: https://doi.org/10.26565/1992-2337-2023-1-06 [in Ukr.].
21. The Sustainable Development Goals Report 2024. *United Nations,* 54 p. Retrieved from: https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2024.pdf.

O. I. KOVALENKO, PhD in Economics

PATENT LANDSCAPE AS A TOOL FOR FORECASTING WORLD TECHNOLOGICAL TRENDS: ARMS AND MILITARY EQUIPMENT

Abstract. *The study analyzes the environmental consequences of the war in Ukraine, emphasizing that the hostilities have exacerbated existing environmental challenges, including pollution and loss of biodiversity. The war has resulted in the destruction of natural landscapes, deterioration of water quality and soil degradation, and has exacerbated food security issues. As of mid-2024, total environmental damage is estimated at over UAH 2.4 trillion. The hostilities have affected not only Ukraine but also the global level, threatening the achievement of sustainable development goals.*

In this context, it is particularly important to emphasize the need for scientific and innovative support for the environmental sector to overcome the consequences of the war. The use of science and innovation can provide effective solutions to the environmental challenges facing the country.

Keywords: *Sustainable Development Goals, climate change, sustainable development, environmental crisis, water resources, pollution, natural resources, war, scientific activity, recovery, environmental sustainability, humanitarian issues, green agenda, critical infrastructure, biodiversity.*

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Коваленко Олена Іванівна — канд. екон. наук, с. н. с., ДНУ "Український інститут науково-технічної експертизи та інформації", 03150, м. Київ вул. Антоновича, 180; +38 (050) 387-50-23; helen.smithua@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Kovalenko O. I. — PhD in Economics, Senior Researcher, State Scientific Institution "Ukrainian Institute of Scientific and Technical Expertise and Information", 180, Antonovycha Str., Kyiv, 03150; +38 (050) 387-50-23; helen.smithua@gmail.com