

УДК 504.06

DOI: 10.31891/2307-5740-2019-270-3-26-30

АРТАМОНОВ В. В., ВАСИЛЕНКО М. Г., МІХНО П. Б.
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського

ТЕХНІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ РІШЕННЯ З ПРОТИДІЇ ГЛОБАЛЬНИМ ВИКЛИКАМ

Показано екологічне підґрунтя глобальних викликів. Виявлено відсутність методології оцінки глобального екологічного впливу на довкілля від локальної антропогенної діяльності. Запропоновано визначати інтегральний екологічний результат (ІЕР) кінцевого продукту кожного виду антропогенної діяльності, в якому враховуються сумарно питомі надходження в довкілля забруднень від даного виробництва і забруднення від діяльності його постачальників. Наведено приклади ІЕР очистки стічних вод і виробництва силікатної цегли.

Ключові слова: глобальні виклики, технічні та економічні рішення, інтегральний екологічний результат.

ARTAMONOV V., VASYLENKO M., MIKHNO P.
Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyy National University

TECHNICAL AND ECONOMIC SOLUTIONS TO COUNTERACTION GLOBAL CHALLENGES

To develop and substantiate the conceptual foundations of technical and economic solutions to countering global challenges is purpose at this article.

Are displayed, that the defining cause of modern global challenges is the global environmental crisis, as a product of the economic system, the basis of which is the technical civilization. The absence of a methodology for assessing the global ecological impact of local anthropogenic activities on the environment is revealed. It is proposed to determine the integral ecological result (IER) of the final product of each type of anthropogenic activity, which takes into account the in total specific environmental releases of pollution from this production and pollution from the activities of its suppliers. Examples of IER wastewater treatment and silicate brick production are given. The use of IER of each product of the production to solve global challenges is the task of the economy, as the driving force of technical civilization.

It is supposed to introduce the IER of the product as its environmental certificate with imposing responsibility for the environmental damage of the production of this product on its final consumer. At the same time, each country can determine its environmental result by compiling a balance of IER of export, import and production for its own consumption. The specific world rating of the ecological balance of countries will allow us reasoned to form opportunities and direct efforts of mankind to "narrow" directions in the ecological sense.

Keywords: global challenges, technical and economic solutions, integrated environmental result.

Постановка проблеми. Сучасний період розвитку земної цивілізації характеризується проявом ряду гострих протиріч, які формують особливу групу глобальних викликів. Такими глобальними викликами за сутністю постають загальнопланетарні, небезпечні чи навіть катастрофічно нищівні для людства проблеми, вирішення та усунення яких є обов'язковим і невідкладним.

За походженням своїх чинників головні виклики розглядаються як природні та антропогенні, до перших з яких, що виникають поза діяльності людства, можна віднести активність супервулканів, зміни стану та просторового положення частин земної кори, рух магнітних полюсів Землі, дія різних позаземних об'єктів тощо. Хоча в дійсності така класифікація є дещо умовною, оскільки за певних обставин антропогенний вплив може бути тригером прояву природних чинників і навпаки. Нерідко наявність такого впливу визнається лише з часом, зокрема відповідно до розвитку та поглиблення суспільством предметних теоретичних знань та усвідомленням практичного досвіду.

Всі глобальні проблеми в дійсності стосуються збереження людства, тому за результативною сутністю вони є соціальними і умовно класифікуються як: соціально-політичні, що охоплюють комплекс питань забезпечення внутрішньодержавного і міждержавного миру та міжнародної безпеки; соціально-економічні, серед яких виділяються три найважливіші – суттєвої економічної нерівності та відсталості, складної демографічної ситуації, загостренням дефіциту продовольчої продукції; соціально-гуманітарні, які мають безпосереднє відношення до психічного стану людини, зокрема матеріальна і духовна незабезпеченість життя, порушення прав та свобод особистості, фізичне і психічне нездоров'я людини, горе та страждання від війн та насилля; соціально-екологічні, обумовлені наростанням небезпеки незворотного руйнування життєвого середовища людства, що висуває їх на передній план, оскільки вони за потенційною небезпекою є певною мірою ключовими глобальними викликами сучасності.

Сучасна екологічна криза проявляється у забрудненні повітряної та водної сфер Землі, глобальній зміні клімату, знищенні лісів, зникненню багатьох видів рослин та тварин, ерозії ґрунтів, скороченні родючих земель тощо. В атмосферу, воду та ґрунт щорічно скидається біля мільярда тон відходів, зокрема токсичних. Вирубка лісу у 18 разів перевищує його приріст. Темпи руйнування та знищення чорнозему понад 100 разів перевищують темпи його накопичення. Парниковий ефект, "озонові дірки", "кислотні дощі", отруєні водойми, зони екологічного лиха – все це наслідки надмірного тиску людства на природу.

Висновки Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо моніторингу атмосфери планети свідчать [1], що понад 92 % населення Землі проживають при підвищеному забрудненні повітря. Не менш негативно вражаючими також постають екологічні проблеми людства, обумовлені прогресуючим забрудненням гідросфери та літосфери планети.

З системних позицій [2] сутність виникнення екологічних негаразд довкілля в цілому та суспільства зокрема полягає насамперед в історичній зміні людиною, як частиною біоти, характеру взаємовідносин з природою. Стрімкий в геологічному розумінні розвиток технологічної цивілізації, в основі якого знаходиться система задоволення потреб особистості та суспільства (значною мірою не лише життєво необхідних), становить собою спробу вплинути на перебіг (прискорити, доповнити чи навіть змінити) значно повільніших природних процесів. При цьому закони природи та суспільна мораль виступають лише як більш чи менш сильні обмеження, нехтування якими становить витoki сучасних та ймовірно і майбутніх криз, відмітною особливістю яких є їх комплексність, системність та загальність, що обумовлено зростанням єдності сучасного світу, посиленням взаємозв'язків та взаємозалежності його складових, обумовлюючи необхідність загальних та скоординованих дій всіх країн світової спільноти.

Саміт в Ріо-де-Жанейро започаткував екологізацію суспільного усвідомлення важливості, складності та нагальності дійової і цілеспрямованої боротьби людства за своє майбутнє. Широке та інтенсивне впровадження прийнятої самітом концепції «стійкого розвитку» загалом продемонструвало готовність переважної більшості країн до сумісних екологоощадних дій, спрямованих на зупинку нищівної для людства глобальної деградації довкілля. Але впровадження концепції «стійкого розвитку» посилило глобалізацію ринкової системи [15], керівна роль в якій перетікає від держави до транснаціональних корпорацій, ідеологія функціонування яких принципово не ставить пріоритетом екологічні питання. Загострення проблем навколишнього середовища та зниження рівня екологічної безпеки є наслідком насамперед негативного впливу на нього якраз техногенної діяльності, яка з ряду факторів досягла чи навіть перебільшила дію адекватних природних чинників [2]. Тому концепція «стійкого розвитку», сформована в рамках чинної природопідкорної парадигми, нездатна зупинити стрімке погіршення планетарної екологічної ситуації.

Вочевидь, що консолідовану протидію світової спільноти прогресивному погіршенню стану довкілля є підстави вважати недостатньою і такою, що потребує посилення, зокрема через розробку та обґрунтування нових теоретичних підходів і відповідних практичних рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливими, але локальними рішеннями постають оцінка екологічного ризику [3] та визначення індексу якості життя [4]. Принципово значимим та стратегічно привабливим кроком стало [5] визнання потреби поглиблення екологізації економіки, оскільки вона є очевидним двигуном прикладного розвитку суспільства і рівня його техногенезу [6]. В такому напрямку вважається [7] необхідним впровадження методології інвайроментального вимірювання, зокрема визначення «екологічного сліду», яким встановлюється міра екологічного тиску на природу.

Поняття „екологічний слід” прозвучало в 1992 році на Конференції ООН із навколишнього середовища «Екологічні сліди країн світу» [8]. Цим показником пропонувалось обраховувати питому площу поверхні землі, що потрібна окремій людині або країні в цілому для стійкого забезпечення споживаної ними нормативної кількості природних ресурсів. Зазначені підходи та пропозиції, при всіх їх позитивних впливах на розвиток методології визначення, управління та цілеспрямованого корегування рівня екологічної безпеки взаємовідносин «людина – природа», мають загальним недоліком відсутність системного підходу до оцінки глобального екологічного впливу на навколишнє середовище від локальної антропогенної діяльності.

Також очевидно, що дещо умовно «екологічним» слідом називати ресурсну оцінку споживання, оскільки чинна методика її визначення не передбачає можливість прямого встановлення того якісного та кількісного навантаження на довкілля, за яким оцінюється ступінь його забруднення і, відповідно, рівень екологічної безпеки. Такі та подібні невідповідності притаманні також концепції життєвого сліду.

Підґрунтям для усунення зазначених недоліків є насамперед розуміння [9], що антропогенну зміну природи належить визнати закономірним у розвитку Землі етапом ноосферогенезу на шляху прогнозованого формування ноосфери, як нової геологічної епохи, поява і, ймовірно, властивості якої в значній мірі обумовлюються комплексною дією людини. За таких обставин зрозуміло, що далеке від повного знання суспільством властивостей майбутньої ноосфери вимушує людство в своїх відносинах з довкіллям значною мірою діяти навмання. Прикладами такого обмеження свідчать: багаторазове розширення номенклатури показників безпечної якості питної води, відносно нещодавнє визнання антропогенної причини присутності в довкіллі екстремально токсичного діоксиду, полеміка стосовно генної модифікації та впливу парникових газів.

Важливо врахувати, що мільйони років швидкості безантропогенного розвитку і зміни природи та швидкості прилаштування біоти до таких змін були одного порядку. Людина, на відміну від інших учасників біоти, у своєму розвитку не прилаштовується до природи, а природу прилаштовує до своїх потреб. Здійснена з цією метою масштабна антропогенна діяльність людини найімовірніше прискорила зміну природи і інерційно некваплива біота не встигає своєчасно на це реагувати. Чи не ключовим є те, що в біосфері сформована і функціонує екологічна ніша людини, яка ототожнюється насамперед з її економічною системою [2]. Більш того, зазначена ніша створена і підтримується людством завдяки штучній, притаманній виключно людині, економічній системі, основу якої становить технологічний засіб виробництва. Тому є

підстави вважати, що усунення глобальних екологічних проблем, як основних чинників сучасних глобальних викликів, залежить від розробки та впровадження відповідних технічних рішень та економічних відносин.

Метою статті є розробка і обґрунтування концептуальних основ технічних та економічних рішень щодо протидії глобальним викликам.

Виклад основного матеріалу. Складність та багагранність і варіативність технічних рішень очевидна, але є загальний чинник – вихідні екологічні показники, сучасні значення яких орієнтовані на виконання вимог пануючої екологічної парадигми – забезпечити нормативні умови (які вважаються екологічно сприятливими за концентраціями та певними характеристиками небажаних компонентів довкілля) в локальній зоні їх виникнення або на її лімітованих межах. Натомість фактично все, що видалено за межі території здійснення антропогенної діяльності (виробництва, вважаючи його часткою і системи очистки скидів та викидів), надходить в довкілля з його значною, але обмеженою здатністю до асиміляції чи деструкції.

Суспільство практично визріло для розуміння, що екологічна проблема певної території системно невіддільна від глобальних екологічних проблем світового рівня. Реальні прояви такого розуміння вбачаються в кліматичних занепокоєннях та заходах щодо впливу парникових газів, пропозиціями щодо посилення екологізації економіки тощо.

Сучасне розуміння екологізації економіки зводиться до прийняття таких проектних рішень, впровадження яких потребує мінімальних капітальних вкладень і експлуатаційних витрат при обов'язковому місцевому забезпеченні нормативів екологічної безпеки. Локальність останньої умови очевидна і тому системно хибна, оскільки при цьому не враховується і поза її увагою залишаються екологічні впливи на довкілля при виробництві ресурсів (матеріалів, обладнання, механізмів, теплової та електричної енергії тощо), що передбачено використовувати при реалізації та функціонуванні об'єкту проектованої діяльності. В результаті комплексу «впровадження - функціонування» проектованої діяльності не виправдано виключається обов'язковість визначення та мінімізації екологічного впливу її попередників, виробництва та наявності яких вона потребує.

Глобальність екологічної спрямованості технології системно потребує для кожного виду антропогенної діяльності визначення сумарної накопичувальної оцінки (інтегрального екологічного результату – ІЕГ) впливу на довкілля в цілому і забезпечення його мінімізації в рамках технологічно та соціально можливих альтернатив. При такому підході до визначення екологічного впливу, антропогенна діяльність навіть з «нульовою» власною оцінкою впливу на навколишнє середовище (ОВНС), яка використовує продукцію інших видів діяльності з забрудненням довкілля, буде визнана його забруднювачем, що відповідає дійсності і оцінюється величиною ІЕР.

Очевидно, що за таких обставин кількісну екологічну привабливість і доцільність отримують заходи щодо енерго- та ресурсоощадження тощо всіх видів антропогенної діяльності, а також значно повніше і точніше визначиться ефективність екологічно «дружніх» технологій. Зокрема, за класичною технологією повної біологічної очистки побутових стоків [10], з кожного м³ стічної води в середньому видаляється біля 180 г завислих речовин, з солей амонію утворюється в очищеній воді понад 150 г сумарно нітритів і нітратів та за рахунок аеробного окислення органічних домішок води надходить у повітря біля 0,45 кг вуглекислого газу.

Очисними спорудами споживається електроенергії, при виробництві 1 кВт·год якої в середньому спалюється на ТЕЦ 0,36 кг умовного палива і у довкілля надходить 1,9 кг вуглекислого газу, 31 г окису вуглецю, 57 г твердих часток, понад 8,6 г SO₂ і біля 1,2 г NO₂ [11].

Додатково до викидів димових газів експлуатаційна складова екологічного сліду електроспоживання повинна врахувати, що добування кожної тони умовного палива призводить [11] до утворення 3–4 м³ забрудненої шахтної води, скид якої у водойми потребує, у свою чергу, належної очистки. Крім цього робота добувального обладнання дає пилові викиди в кількості 200–1100 кг/т добутого вугілля. Відвали також продукують значну кількість викидів, щодобово забруднюючи атмосферу не менше ніж 0,8..1,0 т CO, 2,0..7,5 т CO₂, 0,09..0,10 т SO₂, 0,02 т H₂S, 0,05–0,15 т NO₂.

Аналогічний порівняльний результат локального та глобального екологічних впливів визначено для Олександрійського силікатного заводу Миколаївської області [12], де питомі викиди підприємства при виготовленні 1000 цеглин становлять сумарно 11,8 т. З врахуванням викидів при добуванні, виробництві та транспортуванні потрібних підприємству сировинних та енергетичних ресурсів (питомі витрати 3,68 т піску; 0,44 т вапна; 0,2 т вугілля; 0,68 м³ води; 36 кВт·год електроенергії), інтегральний екологічний результат виробництва 1000 цеглин збільшується в 31 раз і становить 366,8 т. Якраз величину ІЕР слід враховувати при визначенні глобальних екологічних наслідків виготовлення силікатної цегли, як кінцевого продукту розглянутої частини технічного ланцюга.

Спрямування ІЕР кожного продукту виробництва на вирішення проблеми глобальних викликів становить задачу економіки, оскільки вона є і залишиться рушійною силою техногенної цивілізації. Можливим варіантом може стати впровадження, наряду з ціною та технічним сертифікатом продукту, його екологічного сертифікату (ІЕР) з покладенням відповідальності за екологічні збитки цього продукту на його кінцевого споживача. При такому підході кожна країна може визначити свій екологічний баланс, враховуючи ІЕР складових експорту, імпорту та виробництва для власного споживання. А питомийсвітовий рейтинг екологічного балансу країн дозволить обґрунтовано формувати можливості та спрямовувати зусилля людства на «вузькі» в екологічному сенсі напрямки.

Висновки. Консолідовану протидію світової спільноти прогресивному погіршенню стану довкілля є підстави вважати недостатньою і такою, що потребує посилення, зокрема через розробку та обґрунтування

нових теоретичних підходів і відповідних практичних рішень. Концепція «стійкого розвитку, сформована в рамках чинної природопідкорної парадигми, нездатна зупинити стрімке погіршення планетарної екологічної ситуації. Тому усунення глобальних екологічних проблем, як основних чинників сучасних глобальних викликів, залежить від розробки та впровадження відповідних технічних рішень та економічних відносин.

Глобальність екологічної спрямованості технології системно потребує для кожного виду антропогенної діяльності визначення сумарної накопичувальної оцінки (інтегрального екологічного результату – ІЕГ) впливу на довкілля в цілому і забезпечення його мінімізації в рамках технологічно та соціально можливих альтернатив.

Локальність існуючої екологічної парадигми системно хибна, оскільки при цьому не враховується і поза її увагою залишаються екологічні впливи на довкілля при виробництві ресурсів (матеріалів, обладнання, механізмів, теплової та електричної енергії тощо), що передбачено використовувати при реалізації та функціонуванні об'єкту проєктованої діяльності. В результаті з комплексу «впровадження – функціонування» проєктованої діяльності невикористовується обов'язковість визначення та мінімізації екологічного впливу її попередників, виробництва та наявності яких вона потребує.

Спрямування ІЕР кожного продукту виробництва на вирішення проблеми глобальних викликів становить задачу економіки, яка є і залишиться рушійною силою техногенної цивілізації. Можливим варіантом може стати впровадження, наряду з ціною та технічним сертифікатом продукту, його екологічного сертифікату (ІЕР) з покладенням відповідальності за екологічні збитки цього продукту на його кінцевого споживача. При такому підході кожна країна може визначити свій екологічний баланс, враховуючи ІЕР складових експорту, імпорту та виробництва для власного споживання. А питомийсвітовий рейтинг екологічного балансу країн дозволить обґрунтовано формувати можливості та спрямовувати зусилля людства на «вузькі» в екологічному сенсі напрямки.

Література

1. Загрязнение воздуха мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vz.ru/news/2016/9/27/834786.html>.
2. Малахов И. Н. Новая геологическая сила / И. Н. Малахов; НАН Украины, Отделение морской геологии и осадочного рудообразования. – Кривой Рог, 2009. – 312 с.
3. Артамонов В. В. Экологическая надежность технических систем / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко // Проблемы создания новых машин и технологий : научн. тр. Кременчукского государственного политехнического ун-та. – 2001. – Вып. 2. – Кременчуг, 2001. – С. 102–104
4. Малахов И. Н. Качество жизни / И. Н. Малахов. – Кривой Рог, ВЭЖА, 1999. – 160 с.
5. Daly H. E. Ecological Economics: Principles and Applications / H. E. Daly, J. Farley. – Island Press, 2010. – 539 p.
6. Ферсман А. Е. Геохимия. В 4 т. / А. Е. Ферсман. – Л.: ОНТИ Химтеорет., 1934–1939. – Т. 2. – 354 с.
7. Venkatachalam L. Environmental economics and ecological economics: Where they can converge? Ecological Economics / L. Venkatachalam. – 2007. – 550–558 p.
8. Грищенко Н. В. Оцінювання відносин людини і навколишнього середовища в Україні через призму екологічного сліду / Н. В. Грищенко // Український географічний журнал. – 2014. – № 2. – С. 44–49.
9. Вернадский В. И. Научная мысль как планетарное явление / В. И. Вернадский. – М.: Наука, 1991. – 271 с.
10. Василенко М. Г. Екологічно безпечна біосорбційно-фільтраційна технологія попередньої анаеробної очистки стічних вод / М. Г. Василенко // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. – 2019. – Вип. 1 (114). – Кременчук, 2019. – С. 113–120.
11. Крейнин Е. Н. Нетрадиционные углеводородные источники (Новые технологии их разработки): монография / Е. Н. Крейнин // ООО «Перспект», 2016. – 208 с.
12. Артамонов В. В. Глобальна екологічна оцінка виробництва / В. В. Артамонов, М. Г. Василенко, Л. М. Козарь // Міжнародна науково-практична інтернет-конференція «Ресурсозберігаючі технології в проєктуванні, землевпорядкуванні та будівництві» 26–27 березня 2019 року. – Кременчук. – С. 171–177.

References

1. Pollution of air world, available at[Electronic resource]. – Mode off access: <http://www.vz.tn/news/2016/9/27/834786.html> (accessed September 30, 2016).
2. Malakhov I. N. (2009). Novaya geologicheskaya sila [New geological power], 2009. – NASU, Krivoy Rog, Ukraine.
3. Artamonov V. V. Environmental systems of technical reliability / V. V. Artamonov, M. G. Vasilenko // Nauchnie trudy Kremen-chujskogo gosudarstvennogo Polytechnicheskogo Universiteta, no. 2(11). – 2001 pp. 102–104.
4. Malakhov N. N. Kachestvo zhizni / N. N. Malakhov. – Krivoy Rog, VEJA, 1999. – 160 pp.
5. Daly F. L. Ecological Economics: Principles and Applications / F. L. Daly, J. Farley. – Island Press, 2010.
6. Fersman A. E. Geochemistry 4 v. L.: ONTI Chimteoret. – 1934–1939. – V. 2. – 354 pp.
7. Venkatachalam L. Environmental economics and ecological economics: Where they can converge? / L. Venkatachalam // Ecological Economics. – 2007. – No. 61. – Pp. 550–558.
8. Grishchenko N. V. Evaluation relationship between man and environment in Ukraine through the prism of ecological footprint / N. V. Grishchenko // Ukrainian Geographical Journal. – 2014. – No. 2. – Pp. 44–49.
9. Vernadsky V. I. (1991). Nauchnaya misl kak planetamoye yavleniye / V. I. Vernadskyy. – M.: Nauka. – 271 pp.
10. Vasilenko M. G. Ekologichno bezpechna tehnologiya poperednoy anaerobnoy otchistki stichnih vod / M. G. Vasilenko // Visnik Kremenchut'skogo natsionalnogo Universiteta imeni Michaila Ostrogradskogo. – Vip. 1/2019 (114). – Kremenchouk. – Pp. 113–120.
11. Kreynyn E. N. Netraditsyonnie uglevodorodnie istochniki Nowie tehnologii ih razrabotki [Unconventional hydrocarbon sources. New technologies for their development]. – M.: Prospect, 2016. – 150 pp.
12. Artamonov V. V. Globalna ekologichna otsinka virobnitstva / V. V. Artamonov, M. G. Vasilenko, L. M. Kozar // Mijnarodna nauko-vo-praktichna internet-konferentsiya "Resursozberigayuchi tehnologii v proektuvanni, zemlevporyadkuvanny ta budivnitstvi 26–27 bereznya 2019. – Kremenchuk, 2019. – Pp. 171–177.

Рецензія/Peer review : 17.05.2019

Надрукована/Printed : 12.06.2019
Прорецензовано редакційною колегією