

DOI: 10.15276/EJ.03.2020.4
DOI: 10.5281/zenodo.4434981
UDC: 004.358.330.8:504
JEL: C59, O10

МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЕКТІВ

MODELING OF ECOLOGICAL-ECONOMIC EFFECT SOCIO-ECONOMIC PROJECTS IMPLEMENTATIONS

Oleksii M. Kotlubai, DEcon, Professor
Odessa National Marine University, Odessa, Ukraine
ORCID: 0000-0002-7120-4399
Email: tkf@ukr.net

Ludmila V. Shyriaieva, DEcon, Professor
Odessa National Marine University, Odessa, Ukraine
ORCID: 0000-0002-4706-2167
Email: l.shyriaieva@gmail.com

Received 28.08.2020

Котлубай О.М., Ширяєва Л.В. Моделювання еколого-економічного ефекту від впровадження соціально-економічних проектів. Науково-методична стаття.

Обґрунтовуються підходи до моделювання соціо-еколого-економічний ефекту на прикладі сфери лікувально-оздоровчого природокористування, яке розглядається з трьох позицій: як явище, процес і вид діяльності і в якій не просліджується чіткого причинно-наслідкового зв'язку між заходами, екологічним станом та результатами. Соціо-еколого-економічна ефективність розглядається як відносна зміна ентропії системи «природа-людство» обумовлена реалізацією відповідного проекту під впливом трьох груп факторів: кількість невилікуваних; рівень забруднення території; техногенне навантаження на екосистему. Такий підхід можна вважати універсальним і використовувати у будь-яких сферах і не тільки природокористування а взагалі там, де відсутня чітка множина предикторна змінних та невідомі їхні значення.

Ключові слова: моделювання; соціо-еколого-економічний ефект; лікувально-оздоровчого природокористування; ентропія; система «природа-людство»; забруднення території; техногенне навантаження на екосистему

Kotlubai O.M., Shyriaieva L.V. Modeling of ecological-economic effect socio-economic projects implementations. Scientific and methodical article.

Approaches to modeling the socio-ecological-economic effect based on the example of the sphere of health-improving nature management are considered, which is considered from three positions: as a phenomenon, process and type of activity and in which there is no clear causal link between measures, ecological state and results. Socio-ecological and economic efficiency is considered as a relative change in the entropy of the system "nature-humanity" due to the implementation of the project under the influence of three groups of factors: the number of incurable; the level of contamination of the territory; technogenic load on the ecosystem. This approach can be considered universal and used in all spheres and not only nature management but in general where there is no clear set of predictor variables and their values are unknown.

Keywords: modeling; socio-ecological-economic effect; therapeutic and health-improving nature management; entropy; the system "nature-humanity"; pollution of the territory; technogenic load on the ecosystem

Екологічний ефект – зміни умов природного середовища проживання (навколишнього середовища), кількості та якості природних ресурсів. Такі зміни можуть мати як позитивний, так і негативний характер - поліпшення або погіршення природних життєвих умов, збільшення або зменшення кількості природних ресурсів. Екологічний ефект впливає або може вплинути в майбутньому на економічні результати матеріального виробництва та невиробничої сфери.

Екологічний ефект характеризується шістьма ознаками: походженням (природний або штучний, викликаний діяльністю людини); формою прояву (явний і завуальований); можливістю кількісного виміру (вимірюваний і незмірний); характером взаємозв'язку з традиційним економічним ефектом (ефект, який безпосередньо збігається або не збігається в часу з досягненням економічного ефекту); можливістю зміни (зворотний і незворотний ефект).

Прийнято вважати, що до позитивних екологічно спрямованих дій у широкому розумінні належать ті, які так чи інакше підвищують загальну ефективність функціонування економічних систем. Між тим, у кінцевому підсумку зменшення застосування, наприклад, вуглеводного палива (ресурсоємності, матеріалоємності, енерго- чи водоемності) виробництва одиниці продукції (виконання певної роботи, надання послуг) не обов'язково позитивно відображається на кінцевому результаті. Якщо, скажімо, йдеться про вирощування сільськогосподарської продукції то це мабуть так, бо відповідні шкідливі викиди менш впливають на врожай і здороження продукції обумовлене його більш високою якістю. А от використання більш дорогого, хоча і екологічного устаткування при перевантаженні металу, вугілля,

руди, інших нехарчових продуктів на якості цих товарів аж ніяк не відображається, хоча й значно збільшує вартість надання цієї послуги. У першому випадку екологічний результат споживач користується продуктом, де б він не знаходився, а от у другому споживач продукту екологічного результату не отримує, хоч і вимушений сплачувати за нього більш високу ціну. Споживачем екологічних заходів у цьому випадку стає місцевий мешканець який проживає десь поряд з місцем перевантаження. І хоча в обох випадках безпосередніми наслідками цього є відносно зменшення екологічного тиску на довкілля економічно оцінити його ефективність існуючим економічним інструментарієм практично неможливо.

Подібні заходи можуть мати на меті:

- раціоналізацію розміщення підприємств;
- зменшення ресурсоемності продукції робіт, послуг;
- застосування маловідходного виробництва з подальшою переробкою чи утилізацією;
- зміну обсягів і структури виробництва;
- випуск екологічно чистої продукції, робіт, послуг;
- оптимізацію транспортних потоків, тощо.

У тому випадку, коли результати застосування таких заходів впливають не тільки на суто виробничу сферу, але й обумовлюють зміни, пов'язані з впливом на здоров'я або умови життєдіяльності людини, прийнято говорити про соціально-економічний ефект. Якщо ж ці зміни стосуються крім того і природоохоронної сфери, слід використовувати поняття соціо-еколого-економічний ефект (СЕЕЕ).

Відповідно до цього, таку, наприклад, сферу, як лікувально-оздоровче природокористування потрібно розглядати як функціонування соціо-еколого-економічної системи (СЕЕС), основою якої є оптимізація взаємозв'язків економічних, соціальних, технологічних і природних процесів в оточуючому середовищі. Це вимагає переорієнтації економічного мислення, створення принципово нових механізмів розвитку соціо-еколого-економічного природокористування (СЕЕП), спрямованих не лише на створення матеріальних благ, а й збереження, охорону, відтворення природних рекреаційних ресурсів та умов.

Викладене підтверджує існуючу тезу про складність та багатогранність рекреаційного природокористування з точки зору оцінки її еколого-економічної ефективності. Тому при моделюванні еколого-економічного ефекту природокористування вважаємо за доцільне розглядати його з трьох позицій - як явище, процес і вид діяльності.

Аналіз досліджень і публікацій

Зазначені вище положення теорії економічної ефективності достатньо широко викладено в сучасній науковій літературі. Основоположником її сучасної концепції на транспорті слід вважати академіка Хачатурова Т.М. [1]. З його ж ім'ям пов'язано також і становлення природокористування на транспорті [2, 12]. Подальший розвиток теорії економічної ефективності стався вже після переходу до ринкових відносин і найбільш цікавими на нашу думку слід вважати роботи [3, 4]. Проте лікувально-оздоровче природокористування має відповідну специфіку, яка полягає у відсутності наявності в принципі будь-якої залежності між тим чи іншим результатом дій (реалізації відповідних проектів) який може бути позитивним, негативним або ніяким та використаними для його досягнення ресурсами [5, 11]. Більше того, навіть вплив реалізації проекту на оточуюче середовище до кінця не може бути прораховано і вчені та дослідники змушені, як правило, користуватися існуючими міркуваннями та припущеннями [6, 7]. Так на сьогоднішній день не встановлено і існуючими науковими інструментами не може бути встановлено, наприклад, залежність течії практично всіх захворювань людини від стану оточуючого середовища, використання тих чи інших продуктів, тощо. Не дають відповіді на це питання ні методи статистичного дослідження, ні теорія ризиків ні засоби математичного моделювання [8, 9]. Данна обставина породжена відсутністю видимого причинно-наслідкового зв'язку між результатом і наявними факторами які можуть бути використано для оцінки впливу результату. Так, не може бути встановлено, наприклад, причина скорочення середньої тривалості життя на певній території, поширення певних захворювань, тощо [10]. Відповідно виникає питання соціо-еколого-економічної доцільності вживання тих чи інших заходів спрямованих на усунення чи нівелювання негативних факторів існування людини. І не в сенсі того, чи варто взагалі це робити взагалі, бо тут ми вже втручаємось в морально етичну сферу життєдіяльності, відповідно до якої все, що робиться на благо людини є етичним і моральним, незалежно від розміру вкладених витрат. Питання стає конкретно: чи непогрішимо ми своїми діями існуючий стан, чи не заподіємо більшої шкоди борючись з якимось конкретним негативним фактором. В природі все взаємопов'язано і знищуючи, скажімо, бур'ян гербіцидами, ми відповідно знищуємо самих себе. Так, в економіці прийнято вважати, що безперечним фактором ефективності є ефект масштабу, емерджентний ефект, ефект взаємодії, таке інше і це загальновідомо [1]. Наприклад, відповідно до азів еколого-економічної ефективності природокористування на транспорті це виражається у зростанні вантажопідйомності транспортних засобів, бо на одиницю перевезеного вантажу витрачається менше енергоресурсів та зменшується кількість викидів у оточуюче середовище [2]. Здавалося б все правильно, але ж при цьому ми повинні збільшувати будівельні площі заводів, площі для руху цих транспортних засобів та знаходження їх в очікуванні, збільшувати допустиме навантаження на одиницю такої прощі, поглиблювати і розширювати прохідні канали, порти, аеропорти, русла річок, таке інше. Теж саме стосується медичної сфери. Збільшуючи розмір медичних закладів, закладів оздоровчого

типу, ми зменшуємо витрати на одне койко-місце, збільшуємо охоптя пацієнтів і таке інше. Одночасно ж тим самим збільшуємо концентрацію хворих на певній території, присутність їх у транспортних засобах, місцях колективного відвідування, тощо. У обох наведених прикладах ми достатньо повно і коректно можемо оцінити першу частину результату – ту яку обізвав ефектом масштабу. А от оцінити другу частину сьогодні майже не вміємо. А саме ця «друга частина» з кожним роком стає все більш вагомим фактором, вплив якого на кінцевий результат, тобто на рівень життєдіяльності людини неухильно зростає.

Відповідно до цього *ціллю даної роботи* є спроба моделювання комплексного підходу до оцінки соціо-еколого-економічної ефективності реалізації господарських проектів та рішень, здатного охопити якомога більше сторін та аспектів існування людини як кінцевого споживача. Реалізація поставленої цілі передбачає вирішення таких основних завдань:

- вибір об'єкту дослідження, як цілісної відкритої системи яка найбільш повно реалізує у часі та просторі суспільні взаємовідносини «людина-природа»;
- обґрунтування теоретико-методологічної бази моделювання соціо-еколого-економічної ефективності реалізації проектів та рішень у вибраній сфері;
- розробку методичних підходів, тобто економіко-математичного інструментарію моделювання оцінки соціо-еколого-економічної ефективності реалізації господарських проектів та рішень;
- контрольні прорахунки за розробленим економіко-математичним інструментарієм на реальному соціально-економічному проекті.

Виклад основного матеріалу досліджень

В якості прикладу для побудови моделі еколого-економічного ефекту розглянемо лікувально-оздоровче природокористування, яке як явище є динамічного відкритою системою, у межах якої відбувається взаємодія людини (безпосередньо або опосередковано через працю) з природним середовищем з метою використання його рекреаційних властивостей для відновлення фізичних сил, морального та психічного стану, життєвої енергії.

Лікувально-оздоровче природокористування варто розглядати як цілеспрямовану діяльність, що здійснюється у системі взаємовпливу "суспільство-природа", пов'язану зі створенням економічних, організаційних, правових умов для забезпечення ефективного, невиснажливого використання природних ресурсів для розвитку лікувально-оздоровчого підприємництва.

Як процес, лікувально-оздоровче природокористування характеризують окремі види діяльності: виявлення та вивчення природних рекреаційних ресурсів та умов; їх оцінка; обґрунтування доцільності освоєння та вибір форм використання й експлуатації природних ресурсів; регулювання процесів освоєння, експлуатації та споживання природних ресурсів; охорона, відновлення та поліпшення рекреаційних якостей природних ресурсів і умов; збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Таким чином, лікувально-оздоровче природокористування – це сукупність взаємовідносин у системі «суспільство-природа», що полягають у формуванні умов для використання особливих властивостей природних рекреаційних ресурсів певної території для задоволення рекреаційних потреб людей, які відображають вплив природи на "людину, з одного боку, та реалізацію суспільно-економічних заходів, спрямованих на виявлення, вивчення, освоєння, використання та охорону природних рекреаційних ресурсів, з іншого.

Таке визначення дає можливість обґрунтувати підходи, цілі, принципи, критерії, аспекти та функції лікувально-оздоровчого природокористування, що складають теоретичну базу моделювання його ефективності.

Багатогранність лікувально-оздоровчого природокористування визначається саме підходами з яких його можна розглядати, а саме: соціального, економічного, правового, територіального, екологічного, суспільно-політичного, культурологічного.

Сутність соціального підходу визначається виконанням рекреаційним природокористуванням соціальних функцій, основна з яких - задоволення рекреаційних потреб людей.

Як відомо, медична реабілітація – необхідна складова в лікуванні важких захворювань після спеціалізованої медичної допомоги. Цей напрям швидко розвивається у багатьох країнах світу, бо дозволяє суттєво зменшити витрати коштів на лікування хворих, знизити рівень інвалідності, прискорити відновлення працездатності.

Територія Українського Причорномор'я має унікальне поєднання природно-кліматичних умов, термальних мінеральних вод та лікувальних грязей. На Арабатській Стрілці міжнародна клініка відновного лікування, як пілотний медичний проект, у 2005 році розпочала будівництво мультифункціонального реабілітаційного комплексу. Було зведено першу чергу реабілітаційного комплексу загальною площею 32 тис. кв. м, для надання спеціалізованої консультативно-діагностичної, неврологічної та реабілітаційної допомоги дорослим та дітям.

Зазначений реабілітаційний комплекс міг би приймати на лікування, реабілітацію та оздоровлення до 1000 пацієнтів щодня, але за відсутності у тому числі і належно обґрунтованої еколого-економічної оцінки будівництво було припинено.

Рекреаційні ресурси та умови використовуються для забезпечення рекреаційних потреб, відтворення робочої сили, розвитку різних напрямів рекреаційної діяльності, що відображає сутність економічного підходу.

Правовий підхід виявляється у необхідності формування правового статусу об'єктів лікувально-оздоровчого природокористування, визначенні правових основ власності та умов користування, володіння та розпорядження ними. Цей підхід до визначення сутності лікувально-оздоровчого природокористування можна розглядати як частину загальної проблеми правової організації надання і отримання у користування територіальних ресурсів.

Територіальний підхід полягає у визначенні територіальній локалізації природних рекреаційних ресурсів та умов, формуванні стійких територіальних поєднань, що обумовлюють необхідність комплексного використання природно-лікувально-оздоровчого потенціалу території, її спеціалізацію, врахування цих реалій при розробці стратегій регіонального розвитку.

Екологічний підхід є базовим, системоутворюючим, оскільки все зазначене вище - суть взаємодії природи та суспільства, одним з виявів якого є економічна діяльність. Як зазначалось, це взаємодія зі зворотним зв'язком, визнаною обмежувальною функцією природних систем на розвиток соціально-економічних.

Тому екологічний підхід здебільшого розглядається з позиції виконання природоохоронної функції лікувально-оздоровчого природокористування, що полягає:

- в охороні та збереженні рекреаційних ландшафтів, ресурсів і умов за розвитку рекреаційної сфери в екологічно прийнятних межах, коли можливе їх самовідновлення;
- відтворенні, поліпшенні властивостей рекреаційних територій та ресурсів при їх інтенсивному використанні, за якого самовідновлення неможливе.

Суспільно-політичний підхід виявляється у відношенні до лікувально-оздоровчого природокористування як об'єкта державної та регіональної політики – соціальної, економічної, екологічної. Включає формування національної та регіональної політики використання природних ресурсів і територій, розвитку лікувально-оздоровчого природокористування загалом з врахуванням національних та регіональних інтересів, запровадження схем державного регулювання, протекціонізму для забезпечення доступу до природних ресурсів та задоволення суспільних потреб.

Розуміння багатогранності лікувально-оздоровчого природокористування значною мірою відображає рівень цінності природних ресурсів, визначає їх роль у формуванні та розвитку людини, національної та регіональної економіки, територіальних рекреаційних систем, дає можливість комплексно сформулювати теоретичне підґрунтя побудови моделі. З цього приводу доцільно говорити про систему цілей розвитку лікувально-оздоровчого природокористування, формуючи їх за визначеними підходами. Реалізація зазначених цілей обумовлюється особливостями та можливостями розвитку окремих територій, рівнем пріоритетності та конкурентоспроможністю рекреаційної діяльності, напрямками такої діяльності, домінуванням певних рекреаційних потреб.

Для лікувально-оздоровчого природокористування як явища об'єктом є сукупність суспільних відносин з метою використання природо-лікувально-оздоровчого потенціалу територій для задоволення рекреаційних потреб, збереження і відтворення природних ресурсів. Саме цей підхід дає можливість сформулювати предмет лікувально-оздоровчого природокористування як оптимізацію суспільних відносин щодо використання природно-лікувально-оздоровчого потенціалу територій, збереження і відтворення природних ресурсів.

Для обґрунтування теоретичних основ оцінки ефективності лікувально-оздоровчого природокористування як соціально-економічного процесу необхідно врахувати те, що природні ресурси:

- є просторовою основою для розміщення лікувально-оздоровчих закладів;
- є основним чинником, передумовою, матеріальною основою для лікувально-оздоровчої діяльності;
- відзначаються обмеженістю, стаціонарним розташуванням, різними властивостями та суб'єктивною цінністю для організації РІЗНИХ видів лікувально-оздоровчих занять.

Загально відомо, що одиничні природні ресурси можуть виступати у якості матеріальної основи для надання окремих послуг (наприклад, мінеральна вода, лікувальні грязі для функціонування санаторію), а інші ресурси будуть привабливим фоном для відпочинку, загального оздоровлення, отримання естетичної насолоди. Тому є об'єктивна потреба у вивченні особливостей завдання в обіг як окремих ресурсів, так і окремо взятої території з певними природними ресурсами.

Тобто природоохоронна (екологічна) функція лікувально-оздоровчого природокористування полягає у запобіганні деградації природних рекреаційних комплексів під впливом антропогенної діяльності, у тому числі й рекреаційної.

Проте існує і дещо інше, звужене до реалій лікувально-оздоровчого природокористування, трактування цієї функції. Окрім того, що людина, як біологічна система, живе у вузькому інтервалі фізико-хімічних параметрів, вона потребує особливих умов для відтворення психоемоційного, фізичного потенціалу, відпочинку, оздоровлення, лікування, реабілітації, розвитку. Саме для цього використовуються певні лікувально-оздоровчі ресурси й умови, як чинник комплексного впливу на організм людини.

Представлені теоретичні викладки служитимуть основою для виявлення просторово-часових та якісних трансформацій лікувально-оздоровчого природокористування, пошуку шляхів узгодження економічних, соціальних та екологічних інтересів і прийняття рішень, що стосуються практики лікувально-оздоровчого природокористування.

Проблема здоров'я людини в даний час є однією з найактуальніших проблем суспільства. Катастрофічне зниження тривалості життя, зниження імунітету людини, поява нових хвороб, інтенсивне поширення відомих хвороб - все це великим тягарем лежить на суспільстві. Природно, що саме суспільство багато в чому сформулоало ту обстановку, коли прояв усіх хвороб знайшло благодатний ґрунт. Екологічний бруд, коли повітря, вода, їжа, ґрунт, на якій вирощується сільськогосподарська продукція, наповнені отруйними речовинами, підвищений радіоактивний фон, найсильніші електромагнітні поля штучного походження послаблюють імунну систему організму. Крім того, різні енергоінформаційні порушення в суспільстві формують потворні інформаційні програми розвитку в житті людини. У результаті хвороби людини переходять у хвороби суспільства і навпаки - хвороби суспільства безпосереднім чином переходять у хвороби людини.

Відомо також, що все це є найсильнішими мутагенними чинниками. Так, при селекції рослин ці фактори використовуються для отримання мутантних форм, але в мутагенезі рослин позитивних мутацій виходить мізерно мала кількість, а решта негативних форм селекціонером просто вибраковується. У людському ж суспільстві такого вибракування звісно не може бути, тому й людина як вид змінюється не тільки позитивно: збільшуються фізичні та психічні хвороби, зростає агресивність, нездатність до розумного співіснування з природою і оточенням.

Дитячий церебральний параліч - одне з захворювань, що призводять до тяжкої інвалідності хворого. В даний час у світовій медицині даному захворюванню приділяється велика увага, оскільки гостро постає питання про адекватну соціальну адаптацію хворих, про поліпшення якості їх життя і про працевлаштування. Особливістю рухових порушень при дитячому церебральному паралічі є формування під впливом нередуційованих тонічних рефлексів патологічних м'язових синергій, що визначають рухову патологію на ранніх етапах розвитку дитини. У хворих порушується схема рухів, що призводить до формування патологічних установок в суглобах тулуба і кінцівок, а потім контрактур, які значно обмежують можливості хворих у побутовій, трудовій та соціальній адаптації.

Рано почате відновне лікування може дати сприятливі результати. Однак більша частина дітей, які лікувалися, а також і не лікувалися, залишаються інвалідами на все життя.

Недостатня, в багатьох випадках, ефективність відновного лікування призводить до поступового зниження мотивації до нього, що негативно позначається на результатах подальшого лікування, створюючи порочне коло, значно обмежує можливості хворого.

Підвищення захищеності людини відносно яких би то не було хвороб є вищим благом і всі дії спрямовані на реалізацію цієї посилки, яких би витрат вони не вимагали безумовно є ефективними. Особливо це пов'язано із забезпеченням здоров'я дітей. Людське життя безцінне, а життя і здоров'я дитини безцінне подвійно і втричі. Тому оцінка екологічного ефекту реалізації будь-якого проекту з цього напрямку не може і не повинна реалізовуватися з суто фінансових, грошових позицій. Крім того, треба розуміти, що збереження екології і захист природи здійснюється не для самого цього процесу, а для поліпшення здоров'я і тривалості життя людини. В іншому випадку, найбільш ефективним способом захисту природи є просто знищення самих себе, бо основним руйнівником екології є власне людина.

Підвищення рівня захищеності людини від різних хвороб скорочує рівень неупорядкованості розвитку людського суспільства, тобто знижує ентропію «Системи Людство». Тому ефективність реалізації проектів спрямованих на забезпечення здоров'я людей слід розглядати з точки зору зниження ентропії даної системи. Відомо, що в загальному випадку ентропія визначається добутком ймовірності перебування системи в заданому стані на логарифм цієї ймовірності, узятий з оберненим знаком. Реалізуючи даний підхід, з урахуванням розуміння сутності категорії ефективність, як відносини досягнутого результату до максимально можливого його значенню, приходимо до наступного виразу:

$$e = (E_p - E_c) / (1 - E_c) \% \quad (1)$$

де e – шукана ефективність у відсотках; E_p і E_c – виражені в частках одиниці розрахункова міра неупорядкованості після реалізації проекту та її сьогодишнє, фактичне значення.

Величина E_c визначається по функції прогнозу результатів лікування хвороби в умовах відсутності аналізованого проекту, а величина E_p – в умовах його здійснення за період життєвого циклу проекту. Таким чином:

$$E_p = \int_0^T \{F(K_p, Z_p, N_p) * (-\ln(K_p, Z_p, N_p))\} dx \quad (2)$$

$$E_c = \int_0^T \{F(K_c, Z_c, N_c) * (-\ln(K_c, Z_c, N_c))\} dx, \quad (3)$$

де: K_p, Z_p, N_p и K_c, Z_c, N_c – відповідно: кількість невилікуваних; умовний рівень забруднення території реалізації проекту; умовний рівень негативного впливу пов'язаний із збільшенням транспортного навантаження на екосистему (з перевезення до місця лікування і назад, постачання і т.п.), відповідно після реалізації проекту і в умовах його відсутності); $\{0:T\}$ період життєвого циклу проекту.

Умовні рівні забруднення території та транспортного навантаження на довкілля оцінюють на основі базової схема оцінки ризику в галузі екологічного менеджменту. Ця схема описує базові елементи процесу для наукової оцінки негативного впливу фактору, що впливає на екосистему або компоненти екосистеми.

Основними особливостями даної схеми є:

- Включення формулювання проблеми в початкову стадію для визначення основних параметрів оцінки;
- Ідентифікація небезпеки і оцінка показника «доза-результат» об'єднані у фазі оцінювання екологічних ефектів. (Показник «доза-результат» замінений на показник «впливає фактор-результат» з метою підкреслити можливість того, що фізичні зміни, що не вимірювані в дозах, так само, як і хімічне забруднення, можуть викликати стрес екосистеми).

Базова схема проводить паралель між природним екологічним ефектом і оцінкою впливу шляхом об'єднання двох оціночних процесів в аналітичній фазі між фазами формулювання проблеми і характеристикою ризику.

При формулюванні проблеми експерт встановлює цілі, широту і фокусування оцінки. Організація, відповідальна за оцінку, визначає кінцеві точки оцінки (КТО) у вигляді точних виразів дійсних значень екологічних показників (екологічних ресурсів або цінностей), які повинні бути захищені.

Кінцева точка вимірювання (КТВ) - це вимірювана екологічна характеристика, яка пов'язана з оцінюваною характеристикою, вибраною як КТО. Фактично КТВ є представницькою характеристикою (властивістю) об'єкта, яка, власне, і вимірюється і на підставі якої робляться висновки про характеристику КТО.

Наприклад, отримані результати вимірювань концентрацій забруднюючих речовин у воді порівнюють з концентраціями, про які з документальних джерел відомо, що вони можуть призводити до летального результату чутливих водних організмів. На підставі цього можна зробити висновок про ризики для структури акваторичної (водної) спільноти. Як наслідок, КТВ включає і вимірюваний ефект, і вимірюваний вплив.

Результат формулювання проблеми - це концептуальна модель оцінки екологічного ризику (далі ОЕР), яка описує, як дане чи проект (подразник) може впливати на екологічні компоненти навколишнього середовища. Концептуальна модель також описує питання, як фактор що впливає на КТО, зв'язок між КТО і КТВ, визначає дані, необхідні для відповіді на питання, а також методи, які повинні бути використані для аналізу даних.

Специфічними цілями процесу оцінки ризику вважаються:

- визначити і охарактеризувати реальні і потенційні загрози для навколишнього середовища від вивільнення небезпечних речовин;
- ідентифікувати рівні очищення, які могли б захистити ці природні ресурси від небезпек.

Оцінка екологічного ризику може включати кількісну оцінку ризику (потенційно передбачуваного), оцінку ступеня впливу або комбінацію цих підходів.

Функції оцінки екологічного ризику прийнято поділяти на:

- документування факту, чи є ризик для конкретної зони реальним або потенційним;
- ідентифікацію присутніх забруднюючих речовин на ділянці, що піддається екологічному ризику;
- отримання даних, які могли б бути використані для оцінки показників або характеристик рівнів очищення.

Аналізуючи значення виразів (2) і (3) не викликають сумніву такі співвідношення:

$$\begin{aligned} K_p &\leq K_c; \\ Z_p &\geq Z_c; \\ N_p &\geq N_c. \end{aligned} \quad (4)$$

Очевидно, що застосування сучасних технологій очищення наслідків людської діяльності і організація транспортного сполучення переважно водним шляхом та екологічно чистим транспортом зумовить практично рівність значень умовного рівня забруднень і транспортного навантаження, особливо з урахуванням їх природного зростання в умовах неорганізованого відвідування

відпочиваючими даної території. Тому, значення ентропії будуть визначатися практично тільки кількістю невилікуваних хворих.

Теоретичною ймовірністю знаходження системи в заданому стані можна оцінити з тією чи іншою мірою наближення, на основі проведення тривалих досліджень. Тому враховуючи і тяжкість реабілітаційного процесу, і багато інших чинників соціального та психологічного характеру, що впливають на стан людського суспільства і його відношення до тяжких хворих, вважаємо за можливе замість функції ймовірності розраховувати її щільність. Тоді з урахуванням усього викладеного вирази (2) і (3) можуть бути зведені до наступних:

$$E_p = (1 - \frac{K_p}{G})^e, \quad (5)$$

$$E_c = (1 - \frac{K_c}{G})^e, \quad (6)$$

де G – кількість індивідумів в даному людському співтоваристві; e – основа натурального логарифму. Інші позначення теж саме, що і в попередніх формулах.

На жаль, статистики кількості хворих потребує реабілітації не існує. Однак не можна закривати очі на той факт, що в Україні таких людей багато і всі вони потребують реабілітації та соціалізації.

Так, наприклад для сімей, в яких є діти з діагнозом «ДЦП», кожен день перетворюється на боротьбу за соціалізацію такої дитини. Батьки готові піти на все, щоб лікувати своїх малюків. Адже поліпшення стану та розвитку дитини багато в чому залежить саме від ефективного і системного лікування, а також постійної реабілітації. Одним з розповсюджених засобів вважається методика Козьявкіна, яка була включена до четвірки найбільш ефективних консервативних методів лікування ДЦП у світі. Статистичний аналіз медичних даних групи з 12 256 пацієнтів, які пройшли курс реабілітації за методом Козьявкіна, підтвердив високу ефективність цієї системи. Нормалізація м'язового тону була відмічена в 94% пацієнтів. Формування знову набутих навичок контролю голови спостерігалось у 75% хворих дитячим церебральним паралічем. Навичками сидіння опанувало 62% пацієнтів, поява самостійної ходи зафіксовано у 19% раніше ходячих пацієнтів, 87% пацієнтів після курсу реабілітації змогли відкрити спастично стиснуту в кулак кисть.

Виходячи з цього, можна вважати, що сьогоденний рівень вилікуваності ДЦП складає приблизно 67%. За відсутності статистики захворювань припустимо, що загальна кількість хворих у двічі більша за кількість, що пройшла лікування. За період життєвого циклу проекту це складе близько 500 тис. дітей. Ця цифра може бути прийнята за кількість невилікуваних за відсутності реалізації проекту, відповідно кількість невилікуваних за умови реалізації проекту складе близько 300 тис. осіб. Приймаючи загальну кількість української спільноти за 40 млн. осіб і підставивши ці цифри відповідно у вирази (5), (6), та (1), отримаємо що за умови реалізації такого проекту міра непорядкованості українського суспільства за період його життєвого циклу (20 років) зменшиться на 39,7%, або 1,985% річних, що слід вважати вельми високим показником.

Висновок

Таким чином, запропонований підхід до моделювання дозволяє оцінити загальні зміни непорядкованості певної соціально-економічної системи в результаті реалізації відповідного господарчого проекту, або прийнятого рішення та тим самим зробити висновок про його соціо-еколого-економічну доцільність. Одночасно слід мати на увазі, що ускладнення моделі не завжди забезпечить більший рівень вірогідності отриманого таким чином результату, оскільки мова математики значно простіша за реальні процеси природокористування і ускладнення математичного інструментарію призведе до кількості припущень, що відповідним чином відіб'ється на ньому.

Запропонований підхід можна вважати універсальним і використовувати у будь-яких сферах і не тільки природокористування а взагалі там, де відсутня чітка множина предикторная змінних та невідомі їхні значення.

Abstract

The theory of economic efficiency is quite broadly outlined in modern scientific literature. However, the impact of the project implementation on the environment cannot be fully understood, and scientists and researchers are usually forced to use existing considerations and assumptions. Therefore today it is not installed and existing scientific instruments cannot be established, for example, the dependence of the flow of almost all human diseases on the state of the environment, the use of certain products, etc. Neither statistical methods nor risk theory nor mathematical modeling tools answer this question. This is due to the lack of a visible causal link between the outcome and the available factors that can be used to evaluate the difference of the result. Yes, it cannot be established, for example, the reason for the shortening of the average life expectancy in a certain

territory, the spread of certain diseases, etc. Accordingly, the question arises of the socio-ecological and economic feasibility of taking certain measures which aimed to eliminating the negative factors of human existence. And not in the sense of whether it should be done at all, because here we are already interfering with the morally ethical sphere of life, according to which everything that is done for the benefit of man is ethical and moral, regardless of the amount of invested costs. The question becomes specific: whether we are going to make a mistake in the current state of affairs or not cause more harm by dealing with some specific negative factor. In nature, everything is interconnected and by destroying, say, weeds with herbicides, we are accordingly destroying ourselves. So, in the economy it is accepted that the indisputable factor of efficiency is the effect of scale, the emergent effect, the interaction effect, and so on and it is well known. For example, in accordance with the environmental and economic efficiency aspects of environmental management in transport, this translates into an increase in the sizes of vehicles, since less energy is consumed per unit of freight and fewer emissions into the environment. It would seem all right, but at the same time we have to increase the construction area of factories, the area for movement and sedimentation of these vehicles, the increase the permissible load along the route, deepening and widening the passageways, ports, airports, river beds, and so on ... The same applies to medical spheres. Increasing the size of health facilities, health care facilities, we reduce the cost of one bed, increase the coverage of patients and so on. At the same time we increase the concentration of patients in a certain territory, their presence in vehicles, places of collective visit, etc. In both examples, we are fairly complete and correct in estimating the first part of the result - the one called the scale effect. But we cannot know the second part today. Namely, this "second part" becomes more and more important every year, whose influence on the end result, that is, on the level of human activity is steadily increasing.

In addition, it must be understood that the conservation of the environment and the protection of nature is taken not for the process itself, but for the people's improvement of health and life expectancy. Otherwise, the most effective way to protect nature is simply to destroy oneself, because the main destroyer of ecology is man himself.

The effectiveness of the implementation of projects aimed at ensuring human health should be considered in terms of reducing the entropy of the human-nature-society system. Realizing this approach, we would like to take into account the essence of the category of efficiency, namely the ratio of the achieved result of really grown entropy to the maximum possible value.

That is, the difference of the particles of a unit the calculated measure of entropy after project implementation and its presentis, actual value attributed to its maximum possible value.

The value of entropy after project implementation is determined by the function of prognosis of the results of the treatment of the disease in the absence of the analyzed project. In turn, the value of actual value of entropy - in the conditions of its implementation during the life cycle of the project. So the factors that determine them will be: accordingly: the number of uncured patient; conditional level of pollution of the project implementation territory; conditional level of negative impact associated with an increase in the transport load on the ecosystem, respectively, after the project implementation (project lifecycle) and in the absence of it.

Conventional levels of site pollution and environmental pollution are assessed on the basis of a baseline environmental risk assessment scheme. This scheme describes the basic elements of a process for the scientific assessment of the negative impact of a factor affecting an ecosystem or ecosystem components.

It is obvious that the use of modern technologies for the purification of the consequences of human activity and the organization of transport connections mainly by water and environmentally friendly transport will cause practically equal values of the conditional levels of pollution and transport load, especially taking into account their natural growth in conditions of unorganized visit to the tourists of the given territory. Therefore, entropy values will be determined by almost only the number of untreated patients.

Theoretically, the probability of finding a system in a given state can be estimated with varying degrees of approximation, based on long-term studies. Therefore, considering the severity of the rehabilitation process, and many other factors of social and psychological nature that affect the state of human society and its relationship to severe patients, we consider it possible instead of the probability function to calculate its density. Therefore, taking into account all things, the values of entropy before and after the project implementation will be determined by the density function of the fraction of probable amount cured in the total population under appropriate conditions.

The proposed approach can be considered universal and used in all spheres – in general, where there is no clear set of predictor variables and their values are unknown.

Список літератури:

1. Хачатуров Т.С. Эффективность капитальных вложений / Т.С.Хачатуров – М. Экономика 1979. – 335 с.
2. Экономика природопользования / Т.С. Хачатуров; Отв. ред. Е.И. Капустин; АН СССР, Отделение экономики, 2-е изд. М. Наука 1987.

3. Габор С.С. Эффективность как экономическая категория / С.С. Габор, В.С. Габор // *Инновационная экономика*. – 2012. – №7. – С. 14–17.
4. Стрілець Є.М. Эффективность как экономическая категория / Є.М. Стрілець. – Запоріжжя: КПУ, 2013. – С. 9.
5. Павлов С.Б. Экологический риск для здоровья населения / С.Б. Павлов // *Медицинские исследования*. – 2001. – Т. 1. – № 1. – С. 16-19.
6. Сутонская И.В. О риске связанном с неблагоприятным воздействием факторов окружающей среды и ее восприятие населением (зарубежный опыт) / И.В. Сутонская, М.М. Авхименко // *Гигиена и санитария*. – 1993. – № 4. – С. 60-62.
7. Бондарчук Е. Процедура оповещения о риске при адаптации методологии оценки риска здоровью населения от загрязнения окружающей среды / Е. Бондарчук // *Управление рисками*. – 1999. – № 1. – С. 45-56.
8. Князевская Н.В. Принятие рискованных ситуаций в экономике и бизнесе / Н.В. Князевская, В.С. Князевский. – М.: Контур, 1998. – 160 с.
9. Методические рекомендации по оценке социально-экономического ущерба от нарушения здоровья населения, обусловленного загрязнением атмосферного воздуха / А. Быков, Л. Соленова, Г. Земляная [и др.] // *Управление риском*. – 1999. – № 3. – С. 51-59.
10. Пирожков С. І. Концепція ризику та екологічна безпека / С. І. Пирожков // *Довкілля та здоров'я*. – 1996. – № 1. – С. 12-15.
11. Classification of hazard experts on the GHS: terrestrial environmental hazards. Document ENV/JM/HCL(2008)3. – to the terrestrial environment. A review. Draft report to the UN sub-committee of Paris.: OECD, 2008. – 42 p.
12. Dokument implementacyjny do strategii rozwoju transportu do 2020 r. (z perspektyw № do 2030r.). Ministerstwo infrastruktury i rozwoju. Warszawa, grudzień 2013 r. – Режим доступу: <http://www.transport.gov.pl/files/0/1796320/ZacznikNr11ProjektDokumentuImplementacyjnego.pdf>.

References:

1. Hachaturov T.S. (1979). Effektivnost kapitalnyh vlozeniy [Capital investment efficiency] / Moscow. *Ekonomika*, 335 p. [in Russian].
2. Hachaturov T.S. (1987). *Ekonomika prirodopolzovaniya* [Environmental economics] / executive editor E.I. Kapustin; USSR Academy of Sciences, Department of Economics, 2nd ed. M. Science [in Russian].
3. Gabor S.S., Gabor V.S. (2012). Efektyvnist yak ekonomichna kategoriya [Efficiency as an economic category], *Innovative economy*, 7, 14-17. [in Ukrainian].
4. Strelec E.M (2013). Efektyvnist yak ekonomichna kategoriya [Efficiency as an economic category], *Zaporizhzhya: KPU*, P. 9. [in Ukrainian].
5. Pavlov S.B (2001). Ekologichnyy ryzyk dlya zdorovya naselennya. [Environmental risk to public health] *Medical research*, T. 1, 1, 16-19. [in Ukrainian].
6. Sutonskaya I.V., Avhimenko M.M. (1993). O riske svyazanom s neblagopriyatnyim vozdeystviem faktorov okruzhayushey sredy i ee vospriyatie naselenim (zarubezhnyy opyt). [On the risk associated with the adverse effects of environmental factors and its perception by the population (foreign experience)] / *Hygiene and sanitation*, 4, 60-62. [in Russian].
7. Bondarchuk E. (1999). Protsedura opovescheniya o riske pri adaptatsii metodologii otsenki riska zdorovyu naseleniya ot zagryazneniya okruzhayushey sredy [The risk notification procedure when adapting the methodology for assessing the risk to public health from environmental pollution] *Management of risks*, 1, 45-56.
8. Knyazevskaya N.V, Knyazevskiy V.S. (1998). Prinyatie riskovyih situatsiy v ekonomike i biznese [Acceptance of risk situations in the economy and business], Moscow: Contur, 160 p [in Russian].
9. Byikov A, Solenova L, Zemlyanaya G. (1999). Metodicheskie rekomendatsii po otsenke sotsialno-ekonomicheskogo uscherba ot narusheniya zdorovya naseleniya, obuslovlennogo zagryazneniem atmosfernogo vozduha [Guidelines for assessing socio-economic damage from public health impairment due to air pollution] *Management of risks*, 3, 51-59.
10. Pirozhkov S.I. (1996). KontseptsIya riziku ta ekologIchna bezpeka [Risk and ecologic safety concept] *Environment and health*, 1, 12-15.
11. Classification of hazard experts on the GHS: terrestrial environmental hazards. (2008). Document ENV/JM/HCL (2008)3. – to the terrestrial environment. A review. Draft report to the UN sub-committee of Paris: OECD, 42 p.

12. Dokument implementacyjny do strategii rozwoju transportu do 2020 r. (z perspektyw№ do 2030r.). (2013). Ministerstwo infrastruktury i rozwoju. Warszawa, grudziec. Access mode: <http://www.transport.gov.pl/files/0/1796320/ZacznikNr11ProjektDokumentuImplementacyjnego.pdf>.

Посилання на статтю:

Котлубай О.М. Моделювання еколого-економічного ефекту від впровадження соціально-економічних проектів / О. М. Котлубай, Л. В. Ширяєва // Економічний журнал Одеського політехнічного університету. – 2020. – № 3 (13). – С. 30-39. – Режим доступу до журн.: <https://economics.opu.ua/ejopu/2020/No3/30.pdf>. DOI: 10.15276/EJ.03.2020.4. DOI: 10.5281/zenodo.4434981.

Reference a JournalArticle:

Kotlubai O.M. Modeling of ecological-economic effect socio-economic projects implementations / O. M. Kotlubai, L. V. Shyriaieva // Economic journal Odessa polytechnic university. – 2020. – № 3 (13). – P. 30-39. – Retrieved from <https://economics.opu.ua/ejopu/2020/No3/30.pdf>. DOI: 10.15276/EJ.03.2020.4. DOI: 10.5281/zenodo.4434981.

