

Онтологічна характеристика соціо-еколого-економічних взаємодій як основа для формування управлінських механізмів у цій сфері

Коблянська І.І.

кандидат економічних наук, доцент
Сумського національного аграрного університету

У статті досліджено зміст метаболітичних процесів, що є втіленням взаємодій соціуму та природи. Встановлено, що вони мають потоковий характер, а параметри цих потоків визначаються змістом та характером соціальних практик, здійснюваних щодо матеріальних об'єктів. Підкреслено, що управління економікою слід здійснювати виходячи з її біофізичного базису, реалізуючи механізми соціо-екологічного та еколого-економічного управління. Визначено зміст та принципи останнього.

Ключові слова: соціо-природні взаємодії, соціальний метаболізм, матеріально-енергетичний потік, економічний потік, еколого-економічне управління, еколого-економічні відносини.

Koblyanska I.I. ONTOLOGICAL CHARACTERISTIC OF RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL, ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ELEMENTS AS A BASIS FOR FORMATION THE MANAGEMENT MECHANISMS IN THIS FIELD

В статье исследовано содержание метаболитических процессов, являющихся воплощением взаимодействия социума и природы. Установлено, что они имеют потоковый характер, а существенные черты этих потоков определяются содержанием и характером социальных практик, осуществляемых в отношении материальных объектов. Подчеркивается, что управление экономикой следует осуществлять исходя из ее биофизического базиса, реализуя механизмы социо-экологического и эколого-экономического управления. Определены содержание и принципы последнего.

Ключевые слова: социо-природные взаимодействия, социальный метаболитизм, материально-энергетический поток, экономический поток, эколого-экономическое управление, эколого-экономические отношения.

Koblyanska I.I. ONTOLOGICAL CHARACTERISTIC OF RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL, ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ELEMENTS AS A BASIS FOR FORMATION THE MANAGEMENT MECHANISMS IN THIS FIELD

The article investigates the content of metabolic processes, which embody the interaction of society and nature. It is established that they have a flow character, and the essential features of these flows are determined by the content and kind of social practices regarding the material objects. It is emphasized that the management of economy should be performed in the light of its biophysical basis and implemented through the socio-ecological and ecological-economic mechanisms. The content and principles of the latter are determined.

Keywords: socio-natural interactions, social metabolism, material and energy flow, economic flow, ecological-economic management, ecological-economic relations.

Постановка проблеми у загальному вигляді. За класичним визначенням [1], сталий розвиток – такий, за якого повною мірою задовольняються потреби нинішнього та прийдешнього поколінь, має передусім соціальний зміст, оскільки акцентує увагу на потребах людини, питаннях соціальної рівності та справедливості. Головна ідея сталого розвитку конкретизується у забезпеченні рівноважного, збалансованого розвитку екологічної, економічної та соціальної сфер. Необхідність інтегрування екологічної проблематики до соціально-економічного дискурсу висуває на перший план проблему філософського осмислення соціо-природних взаємодій. У цьому контексті великого значення набуває встановлення того спільного, що формує єдність соціо-еколого-економічного вимірів суспіль-

ного буття та формування на цій основі відповідних інтегрованих управлінських механізмів, реалізація яких сприятиме досягненню цілей сталого розвитку суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасній науці сформувалося розуміння необхідності дослідження цілісної картини функціонування та розвитку соціально-економічних систем як основи для формування знаннєвого простору, в рамках якого відбувається вироблення управлінських механізмів, адекватних змісту, сутності та складності керованої системи [2; 3]. Проблематика взаємодії суспільства і природи досліджується з філософсько-світоглядних та системних позицій у працях Т. Акімової, А. Кузьміна, В. Хаскіна [4], І. Бистрякова [5], Л. Мельника та О. Шкарупи [2; 6], Ю. Осіпова [7], А. Саде-

кова [8], М. Хвесика [9], П. Бачіні та П. Брунера [10], К. Біндер [11], Н. Голубевські [12], Г. Дейлі та Р. Костанзи [13; 14], Ф. Капри [15], С. Китці [16], Дж. Мартінез-Алієра [17], А. Мола та Г. Спааргарена [18], С. Моффата [19], М. Фішер-Ковальські та Ф. Краусман [20] та інших вітчизняних і закордонних учених. Оскільки важливим параметром, що визначає функціонування та розвиток відкритих стаціонарних систем, зокрема й соціальної, є метаболітичні процеси, їхня оцінка та аналіз сьогодні розглядаються як важливий складник процесу формування стратегії на шляху до сталого розвитку [10]. Проявом метаболітичних процесів є потоковоорганізований рух матерії (речовини), енергії та інформації, що живить, пронизує та є результатом функціонування соціально-економічної системи, характеризуючи взаємодію останньої з природним середовищем. Дослідженню параметрів матеріально-речовинних і енергетичних потоків та особливостей управління ними в контексті пошуку можливостей зниження антропогенного впливу на природне середовище присвячені праці переважно закордонних учених [10–12; 16–20]. У вітчизняному науковому просторі можемо виділити низку робіт, в яких тією чи іншою мірою ці питання розкриваються [4–6; 8; 9]. Віддаючи належне об'ємності та фундаментальності вищенаведених публікацій, слід відзначити, що у них недостатньою мірою акцентується увага на певних, на нашу думку, важливих та значимих аспектах взаємодії соціальних, екологічних та економічних сфер людського буття, а також механізмах управління цим інтегрованим комплексом, націлених на досягнення цілей сталого розвитку.

Так, одним з основних механізмів досягнення цілей сталого розвитку є управління потоками речовини, енергії та матеріалів, що опосередковують взаємодії антропогенного (індустріального, соціального) та природного простору [10–12; 16–20]. Причому такий підхід може бути застосований на різних ієрархічних рівнях організації соціо-економічних систем. Зокрема, за твердженням А. Садекова, забезпечення екологічної збалансованості господарської діяльності можливе за умови регулювання «всієї сукупності речовинно-енергетичних та інформаційних процесів, значимих для динаміки природного середовища» [8, с. 26], а комплексне управління потоками ресурсів розглядається як спосіб забезпечення сталого розвитку територій [6, с. 30]. Незважаючи на достатню розробле-

ність методичного інструментарію підтримки такого управління: методів оцінки життєвого циклу (Life Cycle Assessment), індексу сталості (Sustainability Performance Index), екологічного сліду (Ecological Footprint), аналізу матеріальних/матеріально-енергетичних потоків (Material / Material and Energy Flow Analysis) як у фізичних одиницях [10], так і з урахуванням економічних [16; 20] і навіть соціальних параметрів [11], все ж досі не сформовано чітких його сутнісних рис та організаційно-економічного механізму реалізації. Отже, детальне дослідження цих проблемних питань залишається й надалі актуальним та важливим.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою дослідження є виявлення сутнісних рис та розкриття змісту відносин, що опосередковують та пов'язують в єдине ціле соціальний, економічний та екологічний виміри буття людського суспільства для формування необхідних для досягнення цілей сталого розвитку управлінських механізмів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для визначення сутнісних властивостей системи, зокрема соціо-природної, необхідним є дослідження взаємодій (організуючих відносин [15]) між її елементами, оскільки саме вони виступають тим інтегруючим фактором, через який відбувається об'єднання частин у певний тип цілісності [21]. Звернення до трактування взаємодії як філософської категорії формує загальне уявлення про її матеріальний характер та те, що вона супроводжується переносом матерії, руху та інформації [21, с. 81]. Отже, і взаємодії між природним та соціальним елементами універсального системного комплексу мають характер речовинно та енергетично наповнених обмінних процесів, які забезпечують підтримку життєдіяльності останньої, характеризуючи її метаболізм [10–12; 16–20]. Інтенсивність метаболітичних процесів людської підсистеми визначає міру та характер впливу соціуму на природу, і навпаки. Отже, раннє розпізнання метаболітичних процесів та їх потенціальних ефектів є суттєвим складником стратегії на шляху до сталого розвитку [10, с. 16].

Хоча термін «метаболізм» і походить із біологічних наук і розглядається як синонім обміну речовин – сукупності процесів катаболізму та анаболізму, що забезпечують розвиток, життєдіяльність та самовідтворення організмів та їхній зв'язок із зовнішнім середовищем [22], сьогодні він використовується й у наукових дослідженнях із питань розви-

тку відкритих стаціонарних систем [2; 15] та управління цим процесом [10–12; 17–20]. Тут важливо підкреслити, що вживання даного терміну відносно соціальної системи акцентує увагу також і на питаннях організації матеріально-енергетичного обміну між людським суспільством та природою, оскільки «соціальний» метаболізм розглядається як спосіб організації такого обміну [17].

Дещо інший підхід пропонується авторами роботи «Метаболізм антропосфери» [10, с. 1], за якого метаболізм розглядається як поняття, що змістовно «охоплює всі фізичні потоки і запаси речовини та енергії в межах антропосфери». Даний процес включає «споживання, транспортування та зберігання всіх субстанцій, усі хімічні перетворення в рамках антропосфери, а також кількісні та якісні параметри всіх відходів» [10, с. 1]. Надане авторами визначення також указує на організаційний аспект метаболізму (через виділення операцій споживання, транспортування та зберігання), разом і тим акцентуючи увагу на новому складнику – потоках. Тут слід додати, що такий підхід характерний не лише для представників закордонних наукових кіл, у роботах вітчизняних учених [2; 6; 8] також підкреслюється необхідність управління потоками ресурсів для досягнення цілей сталого розвитку, а «матеріально-інформаційні потоки» розглядаються подібно до підходу П. Бачіні та П. Бруннера [10] як змістовна характеристика «природно-індустріального метаболізму» [2, с. 122]. У даному контексті вважаємо за доцільне звернутися до трактування потоку як форми реалізації метаболітичних процесів, що опосередковують взаємодії соціуму та природи.

Передусім зазначимо, що узагальненим та найбільш широким є трактування потоку як простору, заповненого частками енергії, газу, рідини, що рухаються у певному напрямі [23, с. 355]. Власне, із цих фізичних позицій потоки матеріалів, води та повітря розглядаються в рамках аналізу матеріальних потоків (Material Flow Analysis) – аналітично-облікового інструменту, який надає інформацію про кількість та характер фізичних потоків, що пронизують соціально-економічну систему [20, с. 862]. Незважаючи на те що поштовхом до розроблення методичного інструментарію з аналізу матеріальних потоків стала проблема пошуку дієвих інструментів контролю та регулювання забруднення природного середовища, спричиненого економічною діяльністю [20, с. 857], ця проблема досі так і не вирішена

сповна [10; 11; 20]. Певною мірою це пов'язано з тим, що питання організації, регулювання та управління соціально-економічними процесами, як правило, досліджуються в контексті інститутів сучасного суспільства, де потоки трактуються як цілеспрямовані, повторювані, програмувальні послідовності обмінів та взаємодій між фізично роз'єднаними позиціями, здійснювані соціальними суб'єктами у економічній, політичній та символічній структурах суспільства [18, с. 57]. Кроком до вирішення цієї проблеми через агрегування матеріального та ментального складників потоковоорганізованої реальності стало поняття «екологічного» потоку, щодо якого людина та суспільство, розглянуті з натуралістичних позицій, постають як споживач, переробник та виробник (утворювач). Екологічний потік у трактовці А. Мола та Г. Спааргарена постає не лише як «матеріальні субстанції та технічна інфраструктура, але також і як цілі, переплетіння, мережі та дискурси, які супроводжують ці потоки та середовища». Екологічні потоки розглядаються як єдність фізичних матеріально-енергетичних ресурсів, рухомих матеріальних об'єктів, що несуть пов'язаний із ними екологічний профіль (автомобілі, зелені продукти тощо), а також нематеріальних потоків, таких як екологічна інформація, екологічні рухи, екологічні дискурси, концепції екологічного менеджменту [18, с. 63–91]. На нашу думку, за такого підходу розкривається те спільне, що об'єднує матеріальний та ідеальний виміри соціо-природних взаємодій: сутнісні риси екологічного потоку як характеристики метаболізму соціальної системи визначаються змістом та характером соціальних практик, здійснюваних щодо матеріальних (природних та неприродних) об'єктів. Тож у даній трактовці екологічний потік постає як інтегрована єдність соціального та природного, соціального відносно природного, соціальної форми організації природного, фіксуючи паттерн соціо-природної системи, відповідно до визначення останнього за Ф. Капрою. Слід підкреслити, що саме за умови зміну паттерну відбувається зміна сутнісних властивостей системи [15]. Разом із тим у цьому контексті ще недостатньо зрозумілими є функціональна роль та потенціал трансформації економічної сфери, елементами якої є, зокрема, матеріальні об'єкти з певним екологічним профілем.

Подібний за змістом складник, але дещо «іншої» якості знаходимо, звертаючись до філософського трактування феномену вироб-

ництва і господарювання. Потік речовини, свідомості, предметів та ідей за Ю. Осіповим – суть ніщо інше як виробництво, яке водночас є втіленням організаційної діяльності соціуму. Спосіб організації виробництва – це спосіб організації взаємодії людини, природи і техніки [7, с. 96–106]. Отже, паттерн соціо-природних взаємодій визначається способом організації виробництва, а в рамках господарської системи – господарським механізмом, що як «система організації суспільства як вершителя продуктивного процесу» поєднує в єдине суб'єктів та відносини господарювання. Слід додати, що хоча ресурси і фактори не є безпосередніми складниками господарського механізму, саме він визначає ступінь їхнього використання (та міру втручання у перебіг природних процесів) господарюючими суб'єктами у процесі власної діяльності [7, с. 147–151].

Отже, беручи до уваги відношення соціального та природного у трактуванні екологічного потоку, розглянута крізь призму соціо-культурного феномену виробництва-господарювання розкривається матеріально-ідеальна єдність: «світ-господарювання постає як єдність різного; зясувалося, що в єдиному знанні матеріальне та ідеальне не відштовхують одне одного, вони – проєкції більш фундаментальної реальності, а фізика та метафізика поєднані у загальному потоці культури» [3].

Економічна (економна) організація господарювання – економіка [7] постає як система обертання товарів у людському світі, яка разом із тим має біофізичну основу [13, с. 401]: будь-яка вартість, створена людиною, має екологічну сутність, оскільки в ній у різноманітних формах задіяні ресурси та (або) фактори та умови навколишнього природного середовища (зокрема, і праця, що має біологічну природу та є екологічно зумовленою) [4, с. 212]. Досить влучно позначена функція економіки Л. Мельником, який розглядає економіку як «прошарок», який формує своєрідний захист людини для життя у природному середовищі [2, с. 238]. Характеризуючи «зовнішній бік» загального процесу життя, економіка тим самим є частиною екології [13] і виступає як «підсистема єдиного соціального природного комплексу» [2, с. 238]. Разом із тим економіка є не лише певною мірою захисною, посередницькою і комунікаційною категорією, а й реалізує функцію творення – «об'єднуючи природу і суспільство у цілісну просторову систему, змінюючи тим самим економічний простір та зберігаючи його зрос-

тання» [5, с. 17]. Отже, в економіці формуються (через спосіб організації виробництва, спосіб господарювання та господарський механізм) і реалізуються змістовно-сутнісні риси організуючих відносин, які поєднують в єдине ціле природу і суспільство.

Економічна система постає як зв'язуюча ланка, організаційний механізм, певною мірою інфраструктурний складник, що забезпечує функціонування та розвиток соціальної системи в природі, водночас і видозмінюючи при цьому останню.

Виходячи з функціонального значення економіки, є об'єктивна необхідність розглядати її з екологічних позицій, що є водночас і шляхом до більш загальної «суцільної рівності» [13, с. 392], тобто досягнення цілі сталого розвитку. Як стверджують автори роботи [9, с. 56], «нормальна економіка – це екологічна економіка. Завдання економічного й екологічного розвитку нерозривно взаємозалежні». У центрі уваги екологічної економіки – сукупність еколого-економічних взаємодій, які досліджуються у просторово-часовому та структурному аспектах [14, с. 3]. Виходячи з потоковоорганізованої форми як змістовно-сутнісної характеристики соціо-природних взаємодій, зазначимо, що економіку можна розглядати як форму існування екологічного потоку, але, що важливіше, екологічний потік – як частину економічного.

У цьому контексті постає проблема інтерпретації економічних та екологічних потоків, поєднання їх в єдину цілісність, на нашу думку, розглянуті як складник економічного, екологічні потоки набувають необхідної економічної сутності. Це, своєю чергою, вимагає якомога повнішої, реальнішої оцінки природних благ, так само як і соціо-еколого-економічного профілю виробничо-технологічних продуктів, не з погляду їх дефіциту чи надлишку, а з поглядом суцільної (забезпечуючої, підтримуючої, відновлювальної життя) вартості, а також відповідного екологічно орієнтованого вдосконалення способу організації виробництва, господарювання та господарського механізму. Останнє разом із тим є культурно детермінованим процесом. Тут важливо підкреслити, що критерії природності та моральності знаходяться поза людиною [7, с. 277] – вони формуються як результат пізнання, усвідомлення та розуміння природного. Отже, важливим із погляду управління соціо-економічними процесами відповідно до принципів сталого розвитку є формування механізмів соціо-екологічного (втілених, передусім, в освітній та

просвітницькій діяльності та вихованні) та еколого-економічного управління.

Еколого-економічне управління можна розглядати як тип управління, який зосереджується на системі еколого-економічних відносин, що розглядається з позицій їхніх форм, змісту, організації та взаємозв'язку для забезпечення оптимального функціонування та розвитку соціо-економічних систем на тлі природних обмежень. Еколого-економічне управління постає як змістовна форма реалізації сукупності ціннісних настанов суспільства щодо природи в господарській діяльності у процесі досягнення цілей сталого розвитку. При цьому суспільні цінності та настанови, що становлять основу для формування системи та механізмів еколого-економічного управління, повинні розглядатися та формуватися у контексті сталого розвитку як сучасної наукової парадигми.

Принципи, що мають бути покладені в основу еколого-економічного управління, слід розглядати в контексті основних принципів екології (Капра): взаємозалежності процесів та явищ, що визначає необхідність якомога повнішого відображення соціального та екологічного результату господарської діяльності в економічних категоріях; циклічності; співробітництва і партнерства; гнучкості; різноманітності та ін. Водночас можна виділити низку особливих рис, що характеризують еколого-економічне управління:

- становлення еколого-економічного управління як інтегрованої функції управління соціально-економічними процесами, в яких природні умови, ресурси, антропогенні блага та праця поєднані в єдиному відтворювальному процесі;
- орієнтація на забезпечення циклічного характеру руху антропогенних благ в економічній системі та відповідності фізико-хімічних параметрів соціального метаболізму біогеохімічним циклам обертання матеріалів та енергії у природній системі;
- орієнтація на забезпечення добробуту та благополуччя населення у всій повноті чинників, що його формують: задоволення матеріально-духовних потреб, додатне для життєдіяльності природне середовище та ін.;
- формування необхідного простору параметрів, характеристики яких будуть достатньою інформаційною основою для реалізації еколого-економічного управління та досягнення поставлених цілей;
- формування ефективної системи еколого-економічного управління на різних рів-

нях ієрархічної організації соціально-економічного простору із розробленням відповідних організаційних структур, механізмів, методів та інструментів управління;

- вироблення оптимальних рішень в управлінні соціально-економічними системами з позицій єдності та взаємозалежності антропогенного та природного капіталу, повної оцінки та врахування вартості останнього під час прийняття рішень;
- забезпечення адаптивності та гнучкості еколого-економічного управління до динаміки зовнішнього середовища;
- соціо-культурний та знаннєвий імперативи розвитку еколого-економічного управління;
- партисипативний характер еколого-економічного управління, що визначає важливість розвитку відносин взаємодії, комунікації, довіри, а також загального соціо-культурного простору їх реалізації, для формування інституційної спроможності управлінських структур забезпечувати досягнення поставлених цілей.

Особливо необхідним є формування параметричного простору відображення повноти та комплексності еколого-економічних взаємодій, що повинен забезпечувати можливості для їхнього аналізу, контролю, моніторингу, оцінки, а також моделювання на різних рівнях ієрархічної організації соціо-економічних систем. Наявний методичний інструментарій аналізу матеріальних потоків (Material Flow Analysis), аналізу матеріальних та енергетичних потоків (Material Energy Flow Analysis), скорегованих моделей «витрати – випуск» (Input-Output) та ін. [10–12; 20] потребує вивчення в контексті можливостей поєднання матеріально-енергетичного профілю потокових процесів із їхнім соціальним та економічним потенціалом, що дасть змогу обґрунтовано підходити до вироблення організаційно-економічних засад реалізації еколого-економічного управління в контексті сталого розвитку.

Висновки з цього дослідження. Формування механізмів управління соціо-економічними системами відповідно до принципів сталого розвитку слід здійснювати виходячи з біофізичної основи економіки та взаємозв'язку антропогенних та природних благ. Соціально-економічна система як частина природного цілого взаємодіє з елементами природної системи через потоковоорганізований рух матерії, енергії та інформації, параметри якого є соціально детермінованими, визна-

чаються способом організації виробництва та господарським механізмом. Досягнення цілей сталого розвитку вимагає розглядати економіку з екологічних позицій, формуючи механізми еколого-економічного управління. При цьому у центрі уваги повинна бути вся сукупність відносин, що організують (забезпечують) виробництво, розподіл, обмін та споживання антропогенних благ, ураховуючи те, що останні є економічної реалізацією природного компонента. Необхідно перейти від розгляду

суб'єктів та ресурсів до розгляду потоків та процесів, в яких вони поєднуються, зосереджуючись на способі їх організації у відтворювальному процесі загалом.

Подальші дослідження мають бути спрямовані на дослідження методичних підходів, що забезпечують інтегрований розгляд антропогенних та природних матеріально-енергетичних потоків, формуючи параметри, придатні для їх аналізу, контролю, моделювання та регулювання.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, 1987 [Electronic source]. – Accessed mode : <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf>.
2. Мельник Л.Г. Триалектические основы управления развитием экономических систем : [монографія] / Л.Г. Мельник. – Сумы : Университетская книга, 2015. – 447 с.
3. Афанасенко И.Д. Специализация наук и единство организационного опыта / И.Д. Афанасенко // Известия СПбУЭФ. – 2011. – № 3. – С. 66–75.
4. Акимова Т.А. Экология. Природа – Человек – Техника : [учебник для вузов] / Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин, В.В. Хаскин. – М. : Юнити-дана, 2001. – 343 с.
5. Бистряков И.К. Економічний простір: аспекти методологічного визначення / И.К. Бистряков. – К. : РВПС України, 2006. – 256 с.
6. Мельник Л.Г. К вопросу об интегрированном управлении устойчивым развитием региона / Л.Г. Мельник, С.А. Самаль, Е.В. Шкарупа // Mechanism of Economic Regulation. – 2013. – № 4. – С. 27–40.
7. Осипов Ю.М. Опыт философии хозяйства. Хозяйство как феномен культуры и самоорганизующаяся система / Ю.М. Осипов. – М. : МГУ, 1990. – 382 с.
8. Садеков А.А. Механізми еколого-економічного управління підприємством : [монографія] / А.А. Садеков. – Донецьк : ДонДУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2002. – 310 с.
9. Екологічна модернізація в системі природно-техногенної та екологічної безпеки / М.А. Хвесик, А.В. Степаненко, Г.О. Обиход [та ін.] ; за наук. ред. д.е.н., проф., акад. НААН України М.А. Хвесика. – К. : Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України, 2016. – 455 с.
10. Vaccini P. Metabolism of the Anthroposphere. Analysis, Evaluation, Design // Peter Vaccini, Paul H. Brunner. – II ed. – London: The MIT Press, 2012. – 405 p.
11. Binder Claudia R. From material flow analysis to material flow management. Part I: social sciences modeling approaches coupled to MFA / Claudia R. Binder // Journal of Cleaner Production. – 2007. – Vol. 15. – P. 1596–1604.
12. Golubiewski N. Is There a Metabolism of an Urban Ecosystem? An Ecological Critique / N. Golubiewski // Ambio. – 2012. – № 41(7). – P. 751–764. doi: 10.1007/s13280-011-0232-7.
13. Daly Herman E. On Economics as a Life Science [Electronic source] / Herman E. Daly // Journal of Political Economy. – 1968. – vol. 76. – № 3. – P. 392–406. – Accessed mode : www.jstor.org/stable/1829303.
14. Costanza R. Goals, agenda and policy recommendations for ecological economics / R. Costanza, H. Daly, J. Bartholomew // Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability. – Columbia Univ. Press. – 1991. – P. 1–20.
15. Капра Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / Ф. Капра ; пер. с англ. под ред. В.Г. Трилиса. – К. : София ; М. : София, 2003. – 336 с.
16. Kytzia S. Economically extended-MFA: A material flow approach for a better understanding of food production chain / S. Kytzia, M. Faist, P. Vaccini // Journal of Cleaner Production. – 2004. – Vol. 12. – P. 877–889.
17. Martinez-Alier J. Social Metabolism, Ecological Distribution Conflicts, and Valuation Languages / J. Martinez-Alier et al. // Ecological Economics. – 2010. – P. 1–6. doi:10.1016/j.ecolecon.2010.09.024
18. Mol A.P. Towards a sociology of environmental flows: a new agenda for twenty-first-century environmental sociology / A.P. Mol, G. Spaargaren // Governing environmental flows: Global challenges to social theory, 2006. – P. 43–97.
19. Moffatt S. Conceptualizing the built environment as a social–ecological system / Sebastian Moffatt, Niklaus Kohler // Building Research & Information. – 2008. – Vol. 36. – № 3. – P. 248–268 [Electronic source]. – Accessed mode : <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09613210801928131>.

20. Fischer-Kowalski M. Methodology and Indicators of Economy-wide Material Flow Accounting / [Fischer-Kowalski M., Krausmann F., Giljum S., Lutter S. and others] // Journal of Industrial Ecology. – 2011. – Vol. 15. – P. 855–876. doi:10.1111/j.1530-9290.2011.00366.x.

21. Философский энциклопедический словарь / Под ред. Л.Ф. Ильичева [и др.]. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.

22. Фирсов Н.Н. Микробиология: словарь терминов / Н.Н. Фирсов. – М. : Дрофа, 2006. – 256 с.

23. Большая политехническая энциклопедия / Авт.-сост. В.Д. Рязанцев. – М. : Мир и Образование, 2011. – 704 с.