

DOI: 10.6084/m9.figshare.11970042

УДК (334.02, 504.03)

Шпакова Ганна Валентинівна

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри будівельних технологій, orcid.org/0000-0003-2124-0815
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

СТРАТАГЕМИ БІОСФЕРОСУМІСНОГО БУДІВНИЦТВА: СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ АРХІТЕКТОНІКИ, ЕКОНОМІЧНОЇ ПОЛІТИКИ ТА РОЗВИТКУ

***Анотація.** Розглянуто актуальні аспекти розвитку урбанізованого середовища в контексті екологізації економіки, заснованої на принципах розвитку біосферної сумісності. Проаналізовано стан сучасного мегаполісу в умовах впливу антропогенних факторів на природне середовище та зворотний вплив наслідків людської діяльності на біоту. Запропоновано зміну моделі лінійної економіки, як реалізованої в більшості галузей виробництва країни, зокрема в будівельному комплексі, на модель циркулярної економіки з її основними імперативами, зорієнтованими безпосередньо на зелене будівництво. Виокремлено вагомі аспекти екологічно орієнтованої політики, яка ґрунтується на засадах загального дотримання принципів збереження та відновлення природних ресурсів. На їх основі сформовано стратегічні умови модернізації будівельної галузі у векторі розвитку біосферосумісної економіки і запропоновано напрями практичної реалізації для будівельного девелопменту в разі започаткування реформи на базі моделі циркулярної економіки. Сформульовано стратегію біосферосумісного будівництва. За результатами аналізу робиться висновок про термінову переорієнтацію на нові стратегію розвитку будівельного комплексу, як одного з провідних галузевих кластерів економіки країни, з метою впровадження біосферосумісних технологій на всіх етапах створення будівельної продукції на засадах збереження та відновлення природних ресурсів.*

Ключові слова: біосферосумісне будівництво; циркулярна економіка; будівельний девелопмент; функціональна трансформація; рециклінг

Вступ

Домінування міст, їх розростання, зміна соціально-побутової орієнтації населення, деформація морально-етичної складової свідомості і все це на тлі погіршення стану навколишнього середовища призводить до зменшення народжуваності та збільшення смертності. В свою чергу це загрожує вимиранням та біологічно-генетичною деградацією народу. Людство існує, тому що є елементом унікальної саморегульованої системи – біосфери. Для втрати рівноваги достатньо невеликих дій («ефект метелика» в теорії хаосу) порівняно з масштабами глобальних процесів [1]. Звичайно, рано чи пізно ці процеси розбалансування знову прийдуть до рівноваги: стабілізаційні сили природи великі. Але нова рівновага може зміститись у той бік, де людині може просто не бути місця – діапазон існування людини дуже вузький [2]. Дані, що характеризують стан природного середовища, отримані в результаті спостережень або прогнозу, до цього часу оцінювались залежно від того, в якій сфері людської діяльності вони використовуються. Зазвичай така оцінка передбачала вибір оптимальних умов для людської діяльності з урахуванням наявних

для цього економічних резервів в аспектах соціальної відповідальності. Однак насправді відокремити сферу людського від сфери природного неможливо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Теоретичне обґрунтування методології оцінювання сталого соціально-еколого-економічного розвитку на засадах соціальної відповідальності і перспектив розвитку стратегічної концепції біосферосумісної економіки зустрічається в працях Т. С. Смовженка, З. Е. Скринника, В. С. Загорського, а також в дослідженнях питань управління сталого розвитку систем Д. Медоуза, Г. Дейлі, Х. Фольмера, С. Кузнеця, Т. Тітенберга та ін. Вагому частину праць присвятили українські науковці висвітленню перспективної моделі зеленої економіки: Є.М. Борщук, Б.В. Буркинський, Ю.В. Орловська, Т.П. Галушкіна та інші. Науково-методичні аспекти розвитку біосферосумісних взаємозв'язків між соціальним, економічним та екологічними складовими на засадах будівельної екології, енергозбереження для проєктування життєвого циклу об'єкта з орієнтацією на рециклінг кінцевої продукції потребують додаткового дослідження.

Постановка проблеми досліджень

Майбутнє людини залежить від обов'язкової людської колективної відповідальності за дії та наслідки постіндустріальної технічної цивілізації. Майбутнє природи включене сюди як *sine qua non*, оскільки віднедавна людина стала загрозою не тільки собі, а й усій біосфері [3]. Тому особливу увагу слід приділяти організації сумісного «помешкання» урбанізованої людини, де вона є лише одним із складників екокомплексу з великим потенціалом можливостей та відповідальністю перед нащадками.

Екологічна ситуація в сьогоденній Україні характеризується як кризова, що сформувалась внаслідок тривалого часу нехтування об'єктивними законами розвитку і відтворення природно-ресурсного комплексу. Структурні деформації економіки в напрямі привалювання сировинно-видобувних та екологічно-небезпечних галузей промисловості, які почали розвиватись з початком індустріальної революції, призвели до змін на демографічній мапі країни. В цьому контексті актуальною постає одна з можливостей синергії екологічно спрямованих факторів розвитку людської діяльності в напрямі екологізації економіки через будівельну галузь.

Мета статті

Метою статті є формулювання стратегем – алгоритму дій, спрямованих на досягнення рішення завдання екологізації економіки з урахуванням різноманітності антропогенного впливу на навколишнє середовище, а саме в царині будівництва.

Виклад основного матеріалу

Сучасне велике місто – це складна система, де нерозривно поєднані природні й антропогенні компоненти. Звичайно кількісне превалювання антропогенної складової призводить до домінування антропогенних впливів на навколишнє середовище і, як наслідок, на архітектуру міста [2]. Але навіть у цьому випадку завжди є зворотний вплив екології: незадовільний стан довкілля (загазованість повітря і т.п.), спричинений іншими видами людської діяльності, негативно впливає на стан будівельних об'єктів. Так, виконання земляних робіт (риття котлованів, тунелів, бурові роботи тощо), будівництво багатопверхових будівель з малою площею забудови змінюють природний рівень, а інколи і напрямок ґрунтових вод. В той же час, зміна рівня води призводить до замокання фундаментів, корозії конструкцій, в подальшому до просідання або зривання будівель та втрати несучої здатності окремих конструкцій і будівель в цілому. Виробництво будівельних конструкцій суттєво

деформує навколишнє середовище (забруднює повітря, водойми, ґрунт, змінює природний рельєф) та спустошує природні надра (видобуток піску в руслах річок, розробка кам'яних кар'єрів тощо). З іншого боку, застосування екологічно небезпечних матеріалів під час будівництва (токсичність, канцерогенність, радіаційне забруднення тощо) призводить до негативних параметрів середовища життєдіяльності людини як в процесі будівництва, так і в період експлуатації будівлі [3].

Враховуючи викладені аспекти, сучасне проектування і будівництво будь-яких локальних об'єктів чи великих містобудівельних комплексів, а також роботи з реконструкції будівель і територій не можуть більше проводитися без урахування екологічних нормативів. Процес нормування санітарно-гігієнічних і містобудівельних параметрів середовища притаманний Україні ще з часів Київської Русі (XI–XII ст.), коли зведення законів містило статті щодо охорони мисливських та інших угідь, а «Морський регламент» 1718 р. забороняв скидати сміття у річки й канали або залишати його на кризі [4].

Глобальна орієнтація на екологічність існування урбанізованого суспільства розпочата лише в XX ст. На 18-ому всесвітньому конгресі архітекторів («Architecture Crossroads – Designing for a Sustainable Future», 18-21.06.1993р., м. Чикаго) була ухвалена «Декларація взаємозв'язків для стійкого майбутнього», у якій головною метою визнано забезпечення стійкості природного середовища і врахування екологічних вимог як пріоритетних при проектуванні і будівництві [5]. У 2002 р. Європейська організація будівельної індустрії прийняла рішення про здійснення комплексу заходів із захисту навколишнього середовища в процесі будівельної діяльності [6 – 8].

Основою заходів з екологічного захисту складають принципи нормування якості навколишнього природного середовища. Сучасні світові стандарти з питань нормування екологічних параметрів архітектурно-будівельної галузі стосуються переважно екологічної, енергетичної і економічної ефективності так званих «Зелених будівель» (green building) і розробляються як системи добровільних рейтингових сертифікацій. Найвідомішими з них є англійська BREEAM і американська LEED [9]. Механізми цих систем в свою чергу розроблені на основі моніторингу показників довкілля, а саме: спостереження за станом біосфери, оцінка та прогноз її стану, виявлення факторів і джерел впливу, визначення ступеня антропогенного впливу на навколишнє середовище.

Проте дані, що отримані в результаті спостережень за станом природного середовища, повинні оцінюватись з точки зору сталого розвитку

суспільства з врахуванням складової з екологізації життєвого середовища та індустріальної антропогенної складової, тобто діяльності будівельної/девелоперської компанії. Оцінка індустріальної антропогенної складової має враховувати симбіоз умов для проектування, будівництва та експлуатації будівель і споруд з економічними резервами в аспектах соціальної відповідальності компанії та майбутнім комерційним потенціалом об'єкта для діяльності будівельної девелоперської компанії [10]. Відпрацювання системи стандартів для збалансованості розвитку біосферосумісного будівництва вимагає глибоких змін в економічній, соціальній, екологічній та етичній сферах, а також їх узгодження із законами розвитку біосфери і принципами гуманізму [11; 12].

Адаптація (перехід) до біосферосумісної економіки з метою максимального нівелювання економічного спаду не слід робити на основі лінійної моделі виробництва, яка залишилась в країні у спадок від постіндустріальних революцій. Лінійна модель передбачає зростання витрат ресурсів прямо пропорційно до обсягів виробництва, що суперечить завданню збереження цінних природних ресурсів.

Аналітично модель споживання природних ресурсів в лінійній економіці можна представити так:

$$B_i = a_{11} \cdot X_1 + a_{12} \cdot X_2 + \dots + a_{in} \cdot X_n,$$

де B_i – обсяг i -го природного ресурсу, необхідного для випуску n видів продукції; $a_{11}, a_{12}, a_{1n}, a_{in}$ – обсяг природного ресурсу, необхідного для випуску однієї продукції n видів; X_1, X_2, X_n – запланований до випуску обсяг продукції n видів.

Тоді обсяг використання природних ресурсів умовно становить $B = A \cdot X$,

$$\text{де } B = \begin{pmatrix} b_1 \\ \dots \\ b_m \end{pmatrix}; \quad A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}; \quad X = \begin{pmatrix} X_1 \\ \dots \\ X_m \end{pmatrix}$$

– відповідно загальні обсяги m видів ресурсів, mn видів одиничних обсягів ресурсів та заплановані обсяги виробництва m видів продукції. Залежність обсягу природних ресурсів є прямо пропорційною до обсягу запланованої продукції.

На протигагу лінійній модель циркулярної економіки базується на засадах безперервного обігу технічних і біологічних матеріалів при виробництві, що збігається з біосферосумісним орієнтуванням людської діяльності та екологічними імперативами [13 – 16].

Модель циркулярної економіки базується на таких імперативах.

1. Принцип орендування: споживач відповідально відноситься до продукції (не викидає товар, не руйнує), оскільки не купував його, а брав

в оренду чи на прокат, тож має повернути після закінчення строку угоди. В будівельній галузі виникає перспективність ринку девелоперських компаній, які б не тільки супроводжували об'єкт як забудовники, а й власники-орендодавці, здаючи власні об'єкти в оренду.

2. Принцип збагачення без споживання: за рахунок вторинної переробки ресурсів відбувається економічне зростання без зростання споживання природних ресурсів. В будівництві – це переробка і вторинне використання будівельних матеріалів. На сьогодні ж майже все будівельне виробництво в Україні працює за лінійною моделлю: використання копалин при виготовленні будівельних матеріалів та конструкцій, утилізація на звалищах з частковим рециклінгом будівельного лому в інфраструктурному будівництві. На протигагу такої моделі Європа повторно використовує до 90% будівельних відходів [17].

3. Принцип «Ефективність понад усе»: вимога до забезпечення максимальної ефективності кожного процесу в життєвому циклі товару або послуги. На думку ряду експертів досягнення цієї ефективності є основним принципом циркулярної економіки [16]. В будівельній галузі України – це шлях для розробки, впровадження та використання передового будівельного досвіду на всіх етапах виробництва продукції.

4. Принцип корпоративності успіху нової продукції: всі учасники економічного ланцюжка створюють новий продукт, рухаючись в одному напрямку для забезпечення спільного результату. Реалізація цього принципу є наслідком з принципу ефективності при досягненні максимального ефекту на всіх етапах виробництва. Для будівельної галузі ланцюжок «Виробник» – «Споживач» враховує роботу не тільки девелоперів (організаторів), а й виробників будівельних матеріалів і конструкцій, постачальників, безпосередньо будівельників та експлуатаційні компанії.

5. Принцип довговічності: вимога більш довгого життєвого циклу продукту має на меті налагодження випуску продукції з більшим терміном споживання (експлуатації). Для реалізації цей принцип є найскладнішим, оскільки іде в розріз з ідеєю параметризації (встановлення гарантійного або фіксованого терміну служби) продукції, на якому побудовано сучасний бізнес. Виробництво довговічних товарів створює додаткові витрати у виробника і позбавляє «швидкого» прибутку. Впровадження ідеї параметризації життєвого циклу будівельного об'єкта на основі BIM-технологій (Building Information Model) дало можливість актуалізувати розробки архітектурних, конструктивних та технологічних рішень,

спрямованих на можливість функціональної трансформації об'єкта протягом терміну експлуатації. Концепт функціональної трансформації полягає в зміні функціонального навантаження на будівельний об'єкт протягом життєвого циклу шляхом зміни внутрішніх (та/або частково зовнішніх) архітектурно-конструктивних рішень з мінімізацією інвестиційних коштів [18]. Такий підхід на стадії розроблення проєктних рішень відкриває додаткові шляхи отримання прибутку девелоперу-орендодавцю в майбутньому.

6. Принцип відтермінованого прибутку: витрати на виробництво компенсуються на стадії сервісу і підтримки продукту. Замість єдиного отримання прибутку від продажу кінцевої продукції виробник залишається власником і отримує кошти як орендодавець, що повністю відповідає принципу орендування продукції. Для будівельної галузі України при сучасному рівні технологічного розвитку одним з напрямів отримання прибутку через експорт будівельних відходів в екологічно-технологічно розвинуті країни або відкриття ринку вторинних будівельних матеріалів.

Обсяг необхідних природних ресурсів при використанні вторинної сировини за умови функціонування циркулярної економіки умовно можна представити у вигляді $B' = A' \cdot X$,

$$\text{де } A' = \begin{pmatrix} a'_{11} & \dots & a'_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ a'_{m1} & \dots & a'_{mn} \end{pmatrix} \text{ } m \text{ видів } \text{ } n \text{ одиничних}$$

обсягів ресурсів, замінені на вторинну сировину, тобто $A \geq A'$, звідки $B' \leq B$.

Але для компаній будівельної галузі є низка негативних аспектів, пов'язаних з фінансуванням діяльності, а саме – зростання вартості кредитів, що призведе до падіння прибутків. В цьому питанні обов'язково потрібні державне регулювання та фінансова підтримка.

Стратегія розвитку країни в умовах екологічної кризи ніколи не передбачає швидкого розвитку. Для України біосферосумісна економіка – це шлях, який слід пройти в досягненні мети «Європейська Україна» з подальшим розвитком позитивних економічних тенденцій без потреби чергової адаптації до нових вимог цивілізованого суспільства через нехтування екологічними аспектами на користь короткостроковим вигодам. Кожна галузь повинна мати механізм природозбережної діяльності, що враховує її особливості. Однак більшість заходів (елементів екологічної корпоративної відповідальності) з мінімізації негативного впливу діяльності на навколишнє природне середовище мають бути

однаковими, централізовано запровадженими та контрольованими з боку держави. Основою централізованої системної екополітики є створення еколого-орієнтованих механізмів інноваційної діяльності, розроблення і узгодження механізму міждержавної взаємодії з вирішення екологічних проблем, формування системи економічних інструментів впливу на екологізацію виробництва та сприяння створенню ринків екологічних послуг, продукції, технології та обладнання, запровадження системи фінансово-податкової стимуляції екологічно сприятливих та ризикованих виробництв [19].

В основі стратегії екологічної політики, спрямованої на функціонування біосферосумісної економіки, мають бути закладені концепції та гіпотези взаємодії суспільства і природного середовища, економічні моделі, які базувалися на принципах збалансованості трьох складових розвитку держави: економічної, екологічної, соціальної, що зумовлює орієнтування на пріоритети сталого розвитку, врахування екологічних наслідків під час прийняття економічних рішень.

Стратегіями біосферосумісного будівництва повинні враховувати проблематику сучасних антропогенних центрів – міст-мегаполісів, економічні реалії існування будівельних компаній в умовах чинного законодавства та спонукати до реалізації еколого-економічної концепції будівельного виробництва і забезпечення його сталого еколого-економічного функціонування.

Висновки

Загальні стратегіями сталого розвитку всіх галузей господарства мають базуватись на дотриманні концептуальних основ природокористування, ресурсозабезпечення і розвитку країни, а саме:

- антропотехногенні навантаження на довкілля, біосферні ресурси та об'єкти не мають перевищувати можливостей їх природного відтворення, відновлення;

- технології виробництва, які застосовуються в господарстві, мають ґрунтуватися на принципах біосферосумісності виробництва, а також на ефективних методах знешкодження й відновлення використаних ресурсів до біологічної якості, достатньої до повернення в навколишнє середовище;

- господарська діяльність повинна здійснюватись з обов'язковим урахуванням екологічних чинників, вимог та обмежень з метою унеможливлення заподіяння біосфері непоправної шкоди, підриву її біопотенціалу та екологічної рівноваги.

Для екологізації економіки необхідно змістити центр економічного аналізу з витрат і проміжних

(короткострокових) результатів на кінцеві (довготермінові) результати економічної діяльності і далі на прогнозовані тенденції розвитку відповідно до принципів соціальної відповідальності. Найбільш наближеною до цих завдань є модель циркулярної («зеленої») економіки.

Стратегіями біосферосумісного будівництва також мають базуватись на принципах сталого розвитку та екологізації економіки, а саме:

- залучення екологічних ресурсів, що поновлюються, до економічних категорій, які впливають на вартість кінцевої продукції;

- перехід на нову систему ціноутворення, що враховує екологічні чинники, збитки й ризики;

- залучення будівельних підприємств до системи фінансово-податкової стимуляції екологічно сприятливих і ризикованих виробництв;

- істотне розширення й уточнення системи платності природокористування;

- підпорядкування проєктних технологічних і економічних рішень з виробництва продукції екологічним обмеженням і принципам збалансованого природокористування;

- технологічне переозброєння будівельного виробництва під еколого-економічним контролем.

Проте основним стабілізаційним фактором системи «людина – економіка – середовище» на формальному рівні є доволі простий принцип циркулярної економіки: зменшення природоресурсного споживання при виробництві продукції, що можливо лише за умови зниження обсягу того ж самого виробництва.

Тому одним з основних пріоритетних напрямів розвитку будівельної галузі є переорієнтація на технології рециклінга будівельної продукції та функціональної трансформації об'єкта протягом терміну експлуатації з мінімізацією інвестиційних ресурсів за рахунок універсалізації початкових проєктних рішень.

Список літератури

1. Стівен Р. Манн. Теорія хаосу і стратегічна думка. DOI: https://archive.org/stream/1992Mann/1992%20mann_djvu.txt (дата звернення: 12.01.2020).
2. Цигичко С. П. Екологія в архітектурі і містобудуванні : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2012. – 146 с. ISBN 978-966-695-276-2.
3. Цигичко С. П. Архітектурна екологія як засіб забезпечення сталого розвитку сучасних міст. Коммунальное хозяйство городов : научн.-техн. сб. – Київ, 2009. – Вып. 90. – С. 21 – 25.
4. Кизима Р. А., Єгоркіна Л. А., Веремеєнко С. І., Доманський Г. В., Яковчук В. В. Екологія в будівництві : навч. посіб. Харків: Бурун Книга, 2007. 224 с.
5. Міжнародний союз архітекторів ЮНЕСКО. DOI: <https://en.unesco.org/partnerships/non-governmental-organizations/international-union-architects> (дата звернення: 12.01.2020).
6. Передельський Л.В., Приходченко О.Е. Строительная экология : уч. пос. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2003. – 320 с.
7. Тетиор А. Н. Архитектурно-строительная экология: задачи и составные части. Бюллетень строительной техники. Москва, 1997. №12. – С. 10–12.
8. ОЕСР. Стан справ з розширеною відповідальністю виробників, можливостями і проблемами: проблемний документ Глобального форуму з навколишнього середовища, Токіо, 17–19 червня 2014 р. URL: <http://www.oecd.org/environment/waste/Global%20Forum%20Tokyo%20Issues%20Paper%2030-5-2014.pdf>.
9. Системи сертифікації зеленого будівництва. Сайт компанії Commercial Property. DOI: <https://commercialproperty.ua/cp-articles/sistemy-sertifikatsii-zelenogo-stroitelstva> (дата звернення: 12.01.2020).
10. Смовженко Т. С., Скринник З. Е. Українська людина в європейському світі: виміри ідентичності : навч. посіб. – Київ : УБС НБУ, 2015. – 609 с. ISBN 978-966-484-240-9.
11. Мохан Мунасингхе Треугольник устойчивого развития. DOI: https://www.researchgate.net/publication/295539679_Sustainable_Development_Triangle. (дата звернення: 12.01.2020).
12. Ступень М., Казьмір Л. Інституціональні аспекти екологізації сільськогосподарського землекористування в Україні. Ukrainian journal Економіст. Електронний журнал. 2016. Вип. 5. С. 53 – 56. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econ_2014_5_19
13. Крис Дедикоат. Кругова економіка: що це значить, як туди добратися. DOI: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-importance-of-a-circular-economy>. (дата звернення: 12.01.2020).
14. Магдалена Пичлак. Круговая экономика – концептуальная модель. DOI: https://www.researchgate.net/publication/327693839_Circular_economy-A_conceptual_model. (дата звернення: 12.01.2020).
15. Євдокимов Віктор, Олійник Оксана, Ксендзюк Валентина, Сергієнко Лариса. Кругова економіка як альтернативна екологічно орієнтована економічна концепція для України. Економіста, 2018, №3. С. 347-362. URL: <http://www.ekonomista.info/pl/?rok=2018&nr=3&t=2&lang=1>. (дата звернення: 12.01.2020).
16. Орловська Ю. В., Яковишина Т. Ф., Орловський Є. С. Зелене будівництво як складова політики ЄС щодо розвитку циркулярної економіки. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. Електронний журнал. – 2014. Вип. 5(05). – С. 365 – 371. URL: http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/5_2016/70.pdf. (дата звернення: 12.01.2020).

17. Шпакова Г. В. Шляхи і можливість переробки будівельних відходів в Україні. Будівельне виробництво. – Київ, 2012. Вип. №54. – С. 22 – 25.

18. Шпакова Г.В. Планувально-технологічна концепція одно- та багатоядерних будівельних об'єктів багатофункціонального призначення на принципах модульності. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. Київ, 2019. Вип.39. Частина 1. С. 190-196. ISBN 978-617-7748-27-3

19. Загорський В.С. Концептуальні основи формування системи управління сталим розвитком еколого-економічних систем: монографія. Львів: ЛРІДУ НАДУ, 2018. 336 с. ISBN 978-617-644-042-0.

Стаття надійшла до редколегії 15.10.2020

Шпакова Анна Валентиновна

Кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры строительных технологий, orcid.org/0000-0003-2124-0815
Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

**СТРАТАГЕМА БИОСФЕРОСНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА:
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АРХИТЕКТониКИ, ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И РАЗВИТИЯ**

Аннотация. Рассмотрены актуальные аспекты развития урбанизированной среды в контексте экологизации экономики, основанной на принципах развития биосферной совместимости. Проанализировано состояние современного мегаполиса в условиях воздействия антропогенных факторов на природную среду и обратное влияние последствий человеческой деятельности на биоту. Предложена замена модели линейной экономики, как реализованной в большинстве отраслей производства страны, в частности в строительном комплексе, на модель циркулярной экономики с ее основными императивами, ориентированными непосредственно на зеленое строительство. Выделены весомые аспекты экологически ориентированной политики, основанной на постулатах общего соблюдения принципов сохранения и восстановления природных ресурсов. На их основе сформированы стратегические условия модернизации строительной отрасли в векторе развития биосферосовместимой экономики и предложены направления практической реализации для строительного девелопмента в случае начала реформы на базе модели циркулярной экономики. Сформулированы стратегии биосферной совместимости строительства. По результатам анализа делается вывод о скорейшей переориентации на новые стратегии развития строительного комплекса как одного из ведущих отраслевых кластеров экономики страны с целью внедрения биосферосовместимых технологий на всех этапах создания строительной продукции на основе сохранения и восстановления природных ресурсов.

Ключевые слова: биосферная совместимость строительства; циркулярная экономика; строительный девелопмент; функциональная трансформация; рециклинг

Shpakova Anna

Associate Professor, Associate Professor of the Department of Building Technologies, orcid.org/0000-0003-2124-0815
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kyiv

**STRATEGEM OF BIOSPHEROS COMPATIBILITY OF CONSTRUCTION: MODERN PROBLEMS OF
ARCHITECTONICS, ECONOMIC POLICY AND DEVELOPMENT**

Annotation. Actual aspects of the development of the urbanized environment in the context of greening the economy based on the principles of development of biosphere compatibility are considered. The state of a modern metropolis under the influence of anthropogenic factors on the natural environment and the inverse effect of human activities on biota are analyzed. It is proposed to replace the linear economy model, as implemented in most sectors of the country's production, in particular in the construction sector, with a model of a circular economy with its main imperatives oriented directly to green building. Significant aspects of an environmentally-oriented policy based on the postulates of general observance of the principles of conservation and restoration of natural resources are highlighted. Based on them, the strategic conditions for the modernization of the construction industry in the vector of development of a biosphere-compatible economy are formed and the directions of practical implementation for construction development are proposed in the event that a reform based on the circular economy model is launched. The strategies of biosphere compatibility of construction are formulated. Based on the results of the analysis, a conclusion is drawn about a speedy reorientation to new strategies for the development of the construction industry as one of the leading industry clusters of the country's economy with the aim of introducing biosphere-compatible technologies at all stages of creating construction products based on the conservation and restoration of natural resources.

Key words: biosphere compatibility of construction; circular economy; construction development; functional transformation; recycling

References

1. Mann, Steven R. (1992). *Chaos Theory and Strategic Thought* [electronic source]. DOI: https://archive.org/stream/1992Mann/1992%20mann_djvu.txt
2. Tsigichko, S.P. (2012). *Ecology in architecture and urban planning: textbook*. Kharkiv: KhNAMG, 146.
3. Tsigichko, S.P. (2009). *Architectural ecology as a means of ensuring sustainable development of modern cities. Utilities of cities*, 90, 21 – 25.
4. Kizima, R.A. (2007). *Ecology in construction: textbook*. Kharkiv: Burun Book, 224.
5. *International Union Of Architects. Unesco* [electronic source]. DOI: <https://en.unesco.org/partnerships/non-governmental-organizations/international-union-architects>.
6. Peredelsky, L.V., Prikhodchenko, O.E. (2003). *Construction ecology*. Rostov-on-Don: Phoenix, 320.
7. Tetior, A.N. (1997). *Architectural and Construction Ecology: Problems and Components*. *Bulletin of construction machinery*, 12, 10 – 12.
8. OECD. (2014). *The State of Play on Extended Producer Responsibility, Opportunities and Challenges: Issues Paper of Global Forum on Environment, Tokyo, June 17–19, 2014* [electronic source]. URL: <http://www.oecd.org/environment/waste/Global%20Forum%20Tokyo%20Issues%20Paper%2030-5-2014.pdf>.
9. *Certification systems for green building. Commercial Property Website* [electronic source]. DOI: <https://commercialproperty.ua/cp-articles/sistemy-sertifikatsii-zelenogo-stroitelstva>.
10. Smovzhenko, T.S., Skrynnyk, Z.E. (2015). *The Ukrainian person in the European world: dimensions of identity*. Kyiv: NBU NBU, 609.
11. Mohan, Munasinghe. *Sustainable Development Triangle* [electronic source]. DOI: https://www.researchgate.net/publication/295539679_Sustainable_Development_Triangle.
12. Stupen, M., Kazmir, L. (2016). *Institutional aspects of greening of agricultural land use in Ukraine*. *Ukrainian journal of Economist*, 5, 53– 56. [electronic source]. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/econ_2014_5_19
13. Dedicat, Chris. (2016). *Circular economy: what it means, how to get there* [electronic source]. DOI: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-importance-of-a-circular-economy>.
14. Pichlak, Magdalena. *Circular economy-A conceptual model* [electronic source]. DOI: https://www.researchgate.net/publication/327693839_Circular_economy-A_conceptual_model.
15. Ievdokymov, Viktor, Oliinyk, Oksana, Ksendzuk, Valentyna, Sergiienko, Larysa. (2018). *Circular Economy as an Alternative Environment Oriented Economic Concept for Ukraine*. *Ekonomista* [electronic source], 3, 347-362. URL: <http://www.ekonomista.info.pl/?rok=2018&nr=3&t=2&lang=1>.
16. Orlovskaya, Yu.V., Yakovyshina, T.F., Orlovsky, E.S. (2014). *Green building as a component of the EU policy on circular economy development*. *Eastern Europe: Economics, Business and Management*, 5 (05), 365–371. [electronic source]. URL: http://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/5_2016/70.pdf.
17. Shpakova, H.V. (2012). *Ways and Possibility of Recycling Construction Waste in Ukraine*. *Construction production*, 54, 22 – 25.
18. Shpakova, H.V. (2019). *Planning and technological concept of single and multi-core multifunctional construction objects based on modularity principles*. *Ways to increase the efficiency of construction in the conditions of formation of market relations*, 39/1, 190 – 196.
19. Zagorsky, V.S. (2018). *Conceptual bases of formation of the system of management of sustainable development of ecological and economic systems: monograph*. Lviv: LRIDO NADU, 336.

Посилання на публікацію

- APA Shpakova, G. (2019). *Strategem of biosferos compatibility of construction: modern problems of architectonics, economic policy and development*. *Management of Development of Complex Systems*, 40, 202 – 208, [in Ukrainian]; [dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11970042](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11970042).
- ДСТУ Шпакова, Г.В. Стратегієми біосферосумісного будівництва: сучасні проблеми архітекtonіки, економічної політики та розвитку [Текст] / Г.В. Шпакова // Управління розвитком складних систем. – 2019. – № 39. – С. 202 – 208; [dx.doi.org\10.6084/m9.figshare.11970042](https://doi.org/10.6084/m9.figshare.11970042).