

Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, вип.38, економічний, 2018

УДК 330: 69.003

О.М. Малихіна,

канд. екон. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-3683-570x

С.В. Петруха,

канд. екон. наук

ORCID: 0000-0002-8859-0724

К.М. Предун,

канд. техн. наук, доцент

ORCID: 0000-0002-2634-9310

Д.В. Кістюн,

ORCID: 0000-0002-4824-0332

О.М. Хоменко,

ORCID: 0000-0003-4706-1516

О.І. Кучеренко,

ORCID: 0000-0002-2014-9510

Г.С. Петренко,

ORCID: 0000-0002-6114-1910

Г.С. Рижакова,

ORCID: 0000-0002-1523-143X

Т.І. Веремєєва,

ORCID: 0000-0002-4751-547X

здобувачі

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРЕДИКТОРІВ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОГРАМ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДЕВЕЛОПМЕНТУ В КОНЦЕПТІ СТАНДАРТІВ БІОСФЕРОСУМІСНОГО БУДІВНИЦТВА

Біосферосумісне будівництво – це практика будівництва і експлуатації будівель, метою якої є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів впродовж всього життєвого циклу будівлі: від вибору ділянки до проектування, будівництва, експлуатації, ремонту і руйнування. Іншою метою зеленого будівництва є збереження або підвищення якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища. Ця практика розширює і доповнює класичне будівельне проектування поняттями економії, якості, довговічності і комфорту. Основні завдання біосферосумісного будівництва: 1) зниження сукупного негативного впливу будівельної діяльності на навколишнє середовище та здоров'я людей; 2) скорочення обсягу відходів та зменшення інших екологічних впливів; 3) використання екологічно сертифікованих матеріалів в будівництві та при оздобленні будівель; 4) підвищення енергоефективності будівлі, мінімізація енергоспоживання, використання альтернативних джерел енергії; 5) розробка нових технологій і створення сучасних промислових продуктів; 6) зниження енергоспоживання та, відповідно, навантаження на електромережі; 7) комплексне скорочення витрат на будівництво та утримання будинків.

Ключові слова: *еколого-економічне моделювання, біосферосумісне (зелене) будівництво, практика містобудування, урбанізовані території міст, моделі зеленого будівництва.*

Вступ. Сучасний стан та тенденції розвитку економіки свідчать про наявність важливих та складних проблем, зумовлених застарілістю житлового фонду. Збільшення питань пов'язаних з високою енергозатратністю будівель та порушенням мікроклімату в середині неї спонукають вчених до пошуку заходів, які б ефективно могли б скоротити енергоспоживання та вирішити екологічні проблеми на різних рівнях. Наразі, екологічні проблеми стоять в одному розрізі з економічними та мають загальний характер, розв'язання яких вимагає пошук нових інструментів їх вирішення. Одним із таких є поняття «біосферосумісне будівництво», яке є досить актуальним в країнах Європи та знаходить застосування і в українських реаліях.

У сформованій практиці містобудування урбанізовані території міст традиційно розглядалися як об'єкт, що протиставляється природі, а становлення урбанізованого суспільства, практично, за весь період свого існування йшло по шляху вилучення природних ресурсів всупереч розумінню обмеженості природного фактора та його виснаження. Тому, сучасна практика містобудування при недостатньому обліку законів взаємодії між суспільством і природою супроводжується значним негативним антропогенним впливом на природне середовище, що викликає катастрофічні наслідки для біосфери та людини, як її частини. Цей підхід знайшов відбиття в рамках нової концепції інноваційної політики містобудування та організації будівництва на основі концептуально-інвайроментального базису біосферної сумісності- ієрархічної системи знань, заходів і рішень по збереженню середовища життєдіяльності, підтримці екологічної рівноваги, скороченню негативних впливів людської діяльності на природне середовище, зменшення або обмеження обсягів споживання матеріалів та енергетичних джерел.

Виклад основного матеріалу. Концепція зеленого будівництва виникла у 1970-х роках у відповідь на енергетичну кризу і зростаючу стурбованість населення погіршенням стану навколишнього середовища. Необхідність економії енергії та зменшення навантаження на довкілля сприяло появі інновацій зеленого будівництва, які продовжують розвиватися і по сьогоднішній день. Головна мета зеленого будівництва (green construction, green building, екологічне будівництво) полягає у мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище будівельної індустрії на всіх етапах шляхом використання кращих технологій, підвищення якості та комфорту. До основних завдань відносять: 1) зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів протягом всього життєвого циклу будівництва (вибір ділянки, проектування, будівництво, експлуатація, ремонт, реконструкція, знесення, рециклізація, утилізація); 2) мінімізація забруднення повітря, води та ґрунту з оптимізацією використання природних ресурсів; 3) підвищення якості і комфорту будівель; 4) застосування інноваційних технологій. Будівельна галузь відповідальна за 25% шкідливих викидів, 33% парникових газів та 50% відходів на звалищах. Будівлі використовують 14% питної води і 40% енергії та сировини у світовому масштабі. У той час, як зелене

будівництво містить колосальний потенціал економічного та екологічного розвитку галузі. На фоні вичерпання природних ресурсів особливої актуальності набуває необхідність суттєвих змін будівельної галузі в узгодженні з сучасними ринковими вимогами та провідними світовими трендами. Сучасні тренди будівельної галузі розвиваються в напрямку інноваційних технологій зеленого будівництва, які мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище, заощаджують природні ресурси та зберігають здоров'я людей. Світові тенденції свідчать про стрімке збільшення кількості зелених будівельних проєктів в країнах, що розвиваються: Бразилія – в 6 разів, Китай – в 5 разів, Саудівська Аравія – у 4 рази, а також в Мексиці, Колумбії, Південній Африці та Індії очікується подвійне зростання зелених ініціатив. Чому українці повинні жити гірше? Впровадження зелених проєктів сприяє енергетичній та економічній незалежності України. Провідні світові інвестори надають перевагу зеленим будівлям, а інновації та підвищення енергоефективності забезпечують економічний розвиток України. Але найголовнішим залишається те, що зелене будівництво позитивно впливає на соціальне благополуччя нації, підвищення комфорту, безпеки та стану здоров'я населення. Чи готова Україна до широкомасштабного впровадження зеленого будівництва? Безсумнівно – так! Зелене будівництво орієнтовано насамперед на людей. На тих хто живе і працює в зелених будівлях, хто їх проєктує та будує, хто відвідує зелені споруди та користується їх інфраструктурою. Поки прихильники зеленого будівництва переконують будівельні компанії в його економічній доцільності та енергоефективності, пересічні громадяни не сумніваються в перевагах зелених споруд. Люди проводять понад 90% свого життя в будівлях, при цьому показники індикаторів забруднення всередині приміщень можуть бути в 2-5 разів вище, ніж зовні і по оцінці ВООЗ 12,7% смертей можна уникнути, якщо підвищити якість повітря в будівлях. Зелені стандарти ретельно контролюють якість повітря в приміщеннях, рівень летючих органічних сполук та інші забруднювачі, в тому числі і мікробіологічного походження. Британський науково-дослідний центр Building Research Establishment наводить вражаючу статистику впливу низькоякісного житла на здоров'я людей. Показники витрат для усунення негативних наслідків проживання в «бідних будинках» (poor housing) займають четверте місце після таких небезпечних факторів ризику для здоров'я, як алкоголь, куріння та ожиріння. Стандарти зеленого будівництва дбають не тільки про мінімізацію впливу на навколишнє середовище на всіх етапах будівельного процесу, але й насамперед орієнтовані на покращення стану здоров'я, безпеки та комфорту людей. Норми безпеки зелених будівель включають надійність будівельних конструкцій, інклюзивний і доступний дизайн будівельних проєктів, управління експлуатаційними ризиками, безпеку переміщення по об'єкту, енергоефективне освітлення приміщень та прилеглих територій. Жити та працювати в зелених будівлях комфортно, адже стандарти зеленого будівництва містять чіткі вимоги по забезпеченню ергономічності та зручності. Зелені будівельні стандарти контролюють оптимальний режим освітлення, тепловий комфорт у кореляції з сезонними температурами, вентиляцію та кондиціонування з урахуванням природного потенціалу, акустичний комфорт. Чітке планування зелених споруд забезпечує зручну інфраструктуру, транспортну доступність та комфортне переміщення по об'єкту.

Окремої уваги заслуговує приваблива естетика зеленого будівництва, адже побудоване середовище суттєво впливає на фізичний та психічний стан людей. У зеленому офісі і працюється краще, і хочеться затриматися довше і таким чином рівень працездатності підвищується на 8-11% за рахунок зменшення захворюваності та покращення умов праці. У районах з красивою архітектурною люди почуваються вдоволеними, спокійними і щасливими, а екологічна естетика та гармонічний природний дизайн створюють умови для натхнення та успіху. Застосування зеленої сертифікації підвищує фінансові показники для інвесторів, орендарів та власників і заохочує інновації у будівельному секторі. Зараз створено десятки систем зеленої сертифікації будівництва, але першими були британці, які ще у 1921 р. заснували науково-дослідний центр будівництва Building Research Establishment (BRE), що опікувався проблемами розвитку будівельної галузі у напрямку зниження негативного впливу на навколишнє середовище. І саме тут у 1990 р. було розроблено першу систему сертифікації за стандартами зеленого будівництва – Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM) [1]. Це незалежний та неупереджений метод екологічної оцінки будівельних проєктів, інфраструктури та будівель. На сьогоднішній день він застосовується у 83 країнах світу та охоплює 80% зареєстрованих зелених будівель Європи. Стандарти BREEAM базуються на науковому підґрунті і адаптуються до національних будівельних стандартів і місцевих кліматичних умов. BREEAM залишається першим провідним у світі методом оцінки стійкості генеральних проєктів, інфраструктури та будівель для ряду етапів життєвого циклу: нове будівництво, експлуатація та реконструкція. Крім того, британська система зеленого будівництва має розгалужену структуру, так BRE Trust – це благодійна організація, що підтримує наукову та освітню діяльність у напрямках покращення побудованого середовища з 1997 р. У межах цієї структури функціонує BRE Academy, що є провідним світовим лідером екологічної будівельної освіти для професіоналів на фундаментальній базі знань у сфері будівництва, архітектури, міського планування, інжинірингу та інших напрямків будівельної галузі. Незважаючи на широке поширення BREEAM в усьому світі, в Україні наразі тільки сім ліцензованих оцінщиків BREEAM та стільки ж зареєстрованих проєктів зеленого будівництва і всього чотири сертифікованих за стандартами BREEAM споруд. Для масштабного впровадження зеленого будівництва необхідна участь державних структур. Будівництво – це сфера економічної діяльності, що володіє найбільшим потенціалом енергозбереження, оскільки є одним з основних споживачів енергоресурсів, останнім часом постала перед проблемою найбільш раціонального їх використання як на етапі виробництва різних будівельних матеріалів, так і експлуатації завершених будівельних об'єктів різного функціонального призначення.

На нашу думку, поняття зеленого будівництва є комбінуванням складових будівельної екології, а саме урбоекології, біопозитивного будівництва, екологічної надійності та безпеки, енергоактивних та енергозберігаючих будівель, ресурсів, безвідходності виробництва, утилізації відходів та екомоніторинг. За статистикою, приведеною Радою з Екологічного будівництва на сьогодні будівлі всього світу використовують близько 40 % усієї споживаної первинної енергії, 67 % усієї

електрики, 40 % усієї сировини і 14 % усіх запасів питної води, а також роблять 35 % усіх викидів вуглекислого газу і майже 50 % усіх твердих побутових відходів [2]. У зв'язку з цим, на світовому рівні з'явилося поняття «зелене» будівництво або по-іншому екологічне, яке спрямоване на зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів, а так само на скорочення згубної дії будівельної діяльності на здоров'я людини і довкілля [3].

Наразі вченими досліджується та надається декілька термінів, які є тотожними, а саме: «зелене будівництво», «екологічне будівництво», «стійке будівництво», «екодевелопмент». Проте останніми роками більшого поширення отримав термін «зелене будівництво». Зелене будівництво перестало бути екзотичним вже 20 років назад. Зараз по екологічним стандартам будують житло, торгові центри, офіси, учбові заклади і виробничі цехи. На сьогоднішній день у світі існує близько 300000 зелених споруд. І це у повній мірі дає підставу вважати зелене будівництво глобальною новітньою тенденцією, яка вже давно переросла статус експериментального напрямку та стрімко набуває поширення в усьому світі. Словосполучення «зелене будівництво» виникло в США і країнах Європи ще в 70-х роках минулого століття. Дешевість і невичерпність запасів енергоносіїв зумовили досить марнотратний характер їх використання, який найяскравіше проявився у будівництві, це послугувало тому, що за п'ятнадцять років (з 1965 р. по 1980 р.) світове енергоспоживання зросло, в середньому, в 1,7 раз [4], а витрати енергоресурсів на будівництво і експлуатацію будівель і споруд (без урахування виробничих витрат) в 1970-ті роки стали складати близько половини загальних енерговитрат у більшості розвинених країн світу: в Німеччині, Нідерландах – 39 %, Ірландія – 46 %, Великобританії – 48 %, Данії – 50 %. До того ж більше 90 % цих об'ємів за даними ЄЕК (Європейській Економічній Комісії) припадає безпосередньо на експлуатацію будівель і споруд. [4]. Поступове, але неухильне виснаження розвіданих родовищ традиційних енергоносіїв вимагало освоєння нових, розташованих переважно в регіонах з суворим кліматом, що оберталось збільшенням питомих витрат на приріст видобутку палива більш ніж в 3 рази. Через ці обставини значне підвищення світових цін на традиційні енергоносії, що сталося у кінці 1970-х років, поставило під питання доцільність будівництва взагалі: витрати на зміст будівель стали перевищувати доходи від їх використання. У 1975 році з'явилися перші демонстраційні будівлі, що відрізнялися високою енергоефективністю.

Також під зеленим будівництвом прийнято розуміти зведення і експлуатацію будівель з меншим рівнем споживання енергії і матеріалів на всьому протязі життєвого циклу будинку. На нашу думку, найбільш вдалим є визначення яке надає Національне Агенство сталого розвитку, за яким зелене будівництво - це практика будівництва і експлуатації будівель, цілями якої є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів упродовж усього життєвого циклу будівлі, збереження або підвищення якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища. Основною турботою цього підходу є скорочення загального впливу будови на довкілля і людське здоров'я. Ця практика розширює і доповнює класичне будівельне проектування поняттями економії, корисності, довговічності і комфорту. З зазначеного визначення, нами вбачається за потрібне

виокремити головні завдання зеленого будівництва. Отже, на нашу думку головними завданнями зеленого будівництва є:

- підвищення ефективності використання природних та відновлювальних ресурсів (сонця, вітру, води);
- зменшення викиду в атмосферу газів, що є наслідком утворення парникового ефекту;
- збільшення частки відновлювальних джерел енергії (сонця, вітру, води), завдяки впровадженню їх у технологічний процес та використанні в експлуатації та обслуговуванні житлових зелених будівель;
- зменшення негативного впливу (за увесь життєвий цикл будівлі) на здоров'я людини під час перебування в житловому будинку, завдяки застосуванню новітніх, енергозберігаючих, природних та безпечних матеріалів;
- зниження навантажень на енергетичні мережі завдяки впровадженню та застосуванню відновлюваних джерел енергії;
- зниження експлуатаційних витрат.

Виокремивши цілі зеленого будівництва авторами вбачається за потрібне зупинитися на вигодах та цілях при впровадженні зеленого будівництва, які переслідують різні суб'єкти господарювання. Так, наприклад, вигоди архітекторів – це перед усім підвищення їх компетенції та висока оцінка проектів проектування, а відтак і підвищення заробітної плати, що стосується підрядників та забудовників користь від впровадження та будівництва зелених будинків полягає в збільшенні замовлень на об'єкти будівництва та доволі швидкий продаж квартир в зелених будівлях. Вигоди виробників будівельних матеріалів – збільшення прибутку, підвищення конкурентоспроможності на національному ринку будівельних матеріалів та вихід на нові ринки збуту. Держава також отримує користь від впровадження зеленого будівництва, яка полягає у виконанні зобов'язань по екологічним інвестиціям (Київський протокол), скорочення рівня безробіття та створенні нових робочих місць. Щодо девелоперів, то їх вигоди полягають в залученні додаткових інвестицій в країну та галузь. Вигоди орендодавців полягають у підвищенні орендних ставок та рівня заповнення будинку після здачі його в експлуатацію. Користь населення від впровадження зеленого будівництва полягає в зниженні

Зелене будівництво утілюється в життя у вигляді «зелених будівель». «Зелена будівля», або екологічно стійка споруда – це результат філософії проектування, яка націлена: на підвищення ефективності використання обмежених ресурсів (землі, енергії, тепла і холоду, води і матеріалів); на зниження шкідливого впливу на здоров'я людей і на мінімізацію негативної дії на довкілля впродовж усього життєвого циклу будівлі, через краще розташування, проектування, будівництво, управління, експлуатацію і подальший знос [1]. Слід зазначити, що «зелене будівництво», «зелені будівлі» – це практика будівництва і експлуатації будівель, метою якої перед усім є зниження рівня споживання енергетичних і матеріальних ресурсів упродовж усього життєвого циклу будівлі: починаючи від вибору ділянки і далі при проектуванні, будівництві, експлуатації, ремонті і зносі. Ще однією важливою метою зеленого будівництва є збереження або підвищення якості будівель і комфорту їх внутрішнього середовища. Ці твердження, на нашу думку,

суттєво доповнюють стандартне, загальноприйняте будівництво такими поняттями як економія, довговічність та комфорт.

Хоча нові технології будівництва зелених будівель постійно змінюються та удосконалюються головними цілями будівництва зелених будівель є:

- скорочення загального впливу будівлі на довкілля і здоров'я людей, яке можливо досягти завдяки ефективному використанню електроенергії, води і інших ресурсів;

- скороченню відходів, викидів і інших дій на довкілля. Крім того, екологічні будівлі абсолютно рентабельні і не вимагають великих витрат на обслуговування, що сприяє економії грошових коштів [2].

Дефініція «зелена будівля» охоплює усі фази життєвого циклу будівлі, включаючи проектування, будівництво, функціонування і руйнування (демонтаж). Зелені будівлі економлять ресурси, використовуючи енергію, воду і матеріали ефективніше впродовж їх життєвого циклу, що включає також і початкову стадію будівництва. Більшість вчених порівнюють навантаження на довкілля, що створюється впродовж усього життєвого циклу спорудження біметалічних і порожнистих систем перекриттів для комерційних будівель, з використанням змішаного методу оцінки життєвого циклу. В подальшому, авторами вважається за потрібне, проаналізувати виокремлення основних видів зеленого будівництва. Є дев'ять типів архітектурно-планувальних вирішень закладених в концепції зеленого житлового будівництва:

1. Енергоефективна будівля з низьким або нульовим споживанням енергії. (Zero-energy building) – це передусім будівля, що володіє високою енергоефективністю, та яка спроможна виробляти енергію за допомогою відновлювальних джерел енергії. Якщо будівлею виробляється менша кількість енергії необхідної для споживання будівля називається будинком з майже нульовим споживанням (англ. near zero-energy building). Перевагою будинків з нульовим споживанням енергії є те, що вони не використовують викопне паливо й отримують усю необхідну енергію за допомогою впровадження відновлювальних джерел енергії.

2. Пасивна будівля – це будівля, в якій використовуються енергозберігаючі будівельні матеріали і поновлювані джерела енергії. Також можна сказати, що це екобудинки, тепло якого генерується пасивним методом з використанням тільки наявних внутрішніх джерел тепла, наприклад, сонячної енергії, що потрапляє через вікна. Перевагою пасивного будинку є те, що в ньому постійно циркулює чисте і тепле свіже повітря, стіни і підлога також постійно залишаються теплими.

3. Біокліматична архітектура – це будівля з яскраво вираженим використанням закслених просторів та природною освітленістю. Біокліматична архітектура являє собою будівлю, при побудові якою враховується клімат регіону, який повинен забезпечити необхідні комфортні умови існування з мінімальним споживанням енергії і використанням наявних екологічно-чистих джерел енергії таких як сонце, вітер, вода, які сприяють економії енергії для обігріву, охолодження та освітлення будівель.

4. Інтелектуальна або розумна будівля – це будівля, в котрій оптимізовані потоки світла і тепла в приміщеннях і конструкціях. Інтелектуальна або розумна будівля (smart home, digital house) – це житловий будинок або приміщення

комерційного призначення, які мають якісні системи забезпечення та операційний multi-room. Multi-room – це система, за допомогою якої можливо функціонально між собою усі електроприлади будівлі, якими можна керувати централізовано – з пульта-дисплею

5. Будівля високих технологій – будівля з ультрасучасними рішеннями в архітектурі з точки зору конструкцій і матеріалів.

6. Здорова будівля, в якій пріоритетними є екологічно чисті природні будівельні матеріали.

7. Життєсприятлива будівля з нульовим показником відходів життєдіяльності і з нульовим показником енерговитрат.

8. Екологутек – це будівля, при будівництві якою застосовуються природні місцеві матеріали такі як дерево, глина, солома та інше.

9. Екофутуризм. Абсолютно новий напрямок при будівництві будівель, головна ідея якого полягає в тому, що нові штучні речовини будуть неотруйними і стануть складовими частинами безвідходних економічних циклів. Частина елементів будинку після настання його фізичного і морального зносу повернеться до ґрунту та розчиняється в ньому, а другу частину можливо повторно включити до нових виробничих ланцюжків.

Висновки. Проаналізувавши види зеленого житлового будівництва можна зробити висновок, що будівництво зелених будинків в сфері житлового будівництва спрямоване на підвищення їх енергоефективності, покращення житлових умов через впровадження екологічних матеріалів до технологічного процесу їх будівництва. Тобто будівництво зелених будівель перед усім спрямоване на задоволення потреб суспільства.

Список літератури:

1. «Зеленые» здания Украины [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://tools.breeam.com/projects/explore/buildings.jsp?sectionid>

2. Офіційний сайт компанії Life House Building. – Режим доступу: <http://lhb.com.ua/>

3. Офіційний сайт компанії Ecopan. – Режим доступу: <https://ecopanua.com/>

4. Orlovs'ka Y. Green investments' programs as an element of industry's international competitiveness (on example of construction industry) / Y. Orlovs'ka, O. Kvaktun, V. Chala, M. Vovk // Marketing and Management of Innovations. – 2017. – № 3, С. 366 - 377.

5. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України від 22.06.2017 № 2118-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bit.do/fu3q6>

6. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23 травня 2017 року № 29 [Електрон.]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>

7. Реалізовані проекти Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України [Електрон.]. – Режим доступу: <http://bit.do/fu5PE>

8. Повноваження Комітетів Будівельної палати України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://budpalata.com.ua/category/povnovagenya-komitets>

9. Беленкова О.Ю. Економічна оцінка заходів з підвищення енергоефективності / О.Ю. Беленкова, І.О. Остапенко // Будівельне виробництво. Міжвідомчий науково-технічний збірник – 2013. – Вип. 55. – С.28 – 31

10. Энергоэффективность в муниципальном секторе. Навчальний посібник для посадових осіб місцевого самоврядування / Максимов А.С., Вахович І.В. та ін. // Асоціація міст України в рамках Проєкту USAID ДІАЛОГ, 2015. – 184 с.

11. Беленкова О.Ю. Економічна оцінка заходів з підвищення енергоефективності / О.Ю. Беленкова, Т.Ю. Цифра, О.В. Мацапура, І.О. Остапенко // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, вип.36, економічний, 2018. – С. 78-82.

12. Marchuk T., Ryzhakov D., Ryzhakova G., Stetsenko S. (2017). Identification of the basic elements of the innovationanalytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment management and financial innovations*, 14 (4), 12-20.

References:

1. The official website BREEAM. Access mode: <http://bit.do/fu3bz>
2. The official website of Life House Building. Access mode: <http://lhb.com.ua/>
3. Ecopan's official website. - Access mode: <https://ecopanua.com/>
4. Orlovs'ka, Y., Kvaktun, O., Chala, V., Vovk M. (2017) Green investments' programs as an element of industry's international mobility (on the example of the construction industry). *Marketing and Management of Innovations*. 3. 366–377.
5. On the energy performance of buildings: Law of Ukraine of 22.06. 2017 № 2118-VIII [Online]. - Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-1>
6. On Environmental Impact Assessment: Law of Ukraine of May 23, 2017 No. 29 [Electron resource]. - Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>
7. Implemented projects of the State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine [Online]. Access mode: <http://bit.do/fu3rS>
8. Powers of the Committees of the Construction Chamber of Ukraine [Electronic resource]. Access mode: <http://budpalata.com.ua/category/povnovagenya-komitets>.
9. Bieliienkova, O.Iu. & Ostapenko, I.O. (2013) Ekonomichna otsinka zakhodiv z pidvyshchennia enerhoefektyvnosti. *Budivelne vyrobnytstvo*. 55. 28 - 31.
10. Enerhoefektyvnist v munitsypalnomu sektori. Navchalnyi posibnyk dlia posadovykh osib mistsevoho samovriaduvannia / Maksymov A.S., Vakhovykh I.V. ta inshi.// Asotsiatsiia mist Ukrainy v ramkakh Proektu USAID DIALOH, 2015. –184 s.
11. Bieliienkova, O.Iu., Tsyfra, T.Iu., Matsapura, O.V., Ostapenko, I.O. (2018) Ekonomichna otsinka zakhodiv z pidvyshchennia enerhoefektyvnosti. *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*. 36, 78-82.
12. Marchuk T., Ryzhakov D., Ryzhakova G., Stetsenko S (2017). Identification of the basic elements of the innovationanalytical platform for energy efficiency in project financing. *Investment management and financial innovations*, 14 (4), 12-20.

О.М. Малыгина, С.В. Петруха, К.М. Предун, Д.В. Кистион, О.М. Хоменко, О.И. Кучеренко., А.С. Петренко, А.С. Рыжакова, Т.И. Веремева

Эколого-экономическое моделирование предикторов инвестиционных программ устойчивого развития деvelopeмента в концепте стандартов биосферосовместимого строительства

Биосферосовместимое строительство – это практика строительства и эксплуатации объектов, целью которого является снижение уровня потребления энергетических и материальных ресурсов в течение всего жизненного цикла здания: Основные задачи биосферосовместимого строительства: 1) снижение совокупного негативного воздействия строительной деятельности на окружающую среду и здоровье людей; 2)

сокращение объема отходов и уменьшение других экологических воздействий; 3) использование экологически сертифицированных материалов в строительстве и при отделке зданий; 4) повышение энергоэффективности здания, минимизация энергопотребления, использование альтернативных источников энергии; 5) разработка новых технологий и создание современных промышленных продуктов; 6) снижение энергопотребления и, соответственно, нагрузка на электросети; 7) комплексное сокращение затрат на строительство и содержание домов.

Ключевые слова: биосферосовместимое (зеленое) строительство, практика градостроительства, урбанизированные территории городов, модели зеленого строительства.

O.M. Malykhina, S.V. Petrukha, K.M. Predun, D.V. Kistion, O.M. Khomenko, O.I. Kucherenko., H.S. Petrenko, H.S. Ryzhakova, T.I. Veremieieva

Environmental-economic modeling of predictors of investment programs for sustainable development in the concept of standards for biospheres-compatible construction

Biospheres-compatible construction is a practice of construction and operation of facilities, the purpose of which is to reduce the consumption of energy and material resources throughout the entire life cycle of a building: from site selection to design, construction, operation, repair and liquidation. Another objective of green building is to preserve and improve the quality of construction of facilities and the comfort of their internal environment. This practice expands and complements the classic design with the concepts of economy, quality, durability and comfort. The main objectives of biospheres-compatible construction are as follows: 1) reduction of the cumulative negative impact of construction activities on the environment and human health; 2) reduction of the volume of waste and other environmental impacts; 3) use of ecologically certified materials in construction and decoration of buildings; 4) increase of energy efficiency of the building, minimization of energy consumption, use of alternative energy sources; 5) development of new technologies and creation of modern industrial products; 6) reduction of energy consumption in the construction and decoration of buildings; 5) development of new technologies and creation of modern industrial products. Keywords: biosphere-compatible (green) construction, urban planning practice, urbanized territories of cities, models of green building.

Keywords: biospherocompatible (green) construction, urban planning practice, urbanized urban areas, green building models.

Посилання на статтю:

АРА: Malykhina, O.M., Petrukha, S.V., Predun, K.M., Kistion, D.V., Khomenko O.M., Kucherenko, O.I., Petrenko, H.S., Ryzhakova, H.S. & Veremieieva, T.I. (2018) Ekolooho-ekonomichne modeliuвання predyktoriv investytsiinykh proqram staloho rozvytku developmentu v kontsepti standartiv biosferosumisnogo budivnytstva [Tekst] / *Shliakhy pidvyshchennia efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannia rynkovykh vidnosyn*, 38, 45–54.

ДСТУ: Малихіна О.М. Еколого-економічне моделювання предикторів інвестиційних програм сталого розвитку девелопменту в концепті стандартів біосферосумісного будівництва [Текст] / О.М. Малихіна, С.В. Петруха, К.М. Предун, Д.В. Кістіон, О.М. Хоменко, О.І. Кучеренко., Г.С. Петренко, Г.С. Рижаківа, Т.І. Веремієва // Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин. – 2018. – № 38. – С. 45–54.