

**Сьомка Сергій Володимирович**  
професор кафедри інтер'єру  
та візуально-інформаційного середовища  
Національної академії керівних кадрів  
культури і мистецтв  
[sjomkasergey@ukr.net](mailto:sjomkasergey@ukr.net);  
**Мораді Пур Омід**  
аспірант Київського національного  
університету будівництва і архітектури  
[omp110@yahoo.com](mailto:omp110@yahoo.com)

## **ФОРМУВАННЯ ДИЗАЙНУ ІНТЕР'ЄРУ ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ З ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИМИ ТЕХНОЛОГІЯМИ**

**Мета** - розглянути питання комплексного формування житла. Необхідно виявити основні тенденції в житловому енергозберігаючому будівництві. **Методологія** дослідження полягає в застосуванні методу комплексного функціонально-структурного аналізу, який включає натурні обстеження, аналіз літературних та Інтернет джерел, порівняльний та статистичний аналіз попередніх досліджень та пропорційних систем, комплексний аналіз факторів впливу, графоаналітичний аналіз вихідних даних. **Наукова новизна** роботи полягає в розширенні уявлень про роль та вплив енергозберігаючих технологій на формування сучасного житлового середовища. **Висновки**. В статті розглянуто питання формування дизайну інтер'єру житлових приміщень з енергозберігаючими технологіями. Сформовано перспективну модель формування інтер'єру житла, оснащеного спеціалізованим технічним обладнанням. В роботі детально проаналізовано можливі перспективні шляхи розвитку архітектури житла з енергозберігаючими технологіями.

**Ключові слова:** дизайн інтер'єру, енергозберігаючі технології, технологічне обладнання, національні традиції, синтез мистецтв.

*Семка Сергей Владимирович, профессор кафедры интерьера и визуально-информационной среды Национальной академии руководящих кадров культуры и искусства; Моради Пур Омид, аспирант Киевского национального университета строительства и архитектуры*

### **Формирование дизайна интерьера жилых помещений с энергосберегающими технологиями**

**Цель работы.** Рассмотреть вопрос комплексного формирования жилья. Необходимо выявить основные тенденции в жилом энергосберегающем строительстве. **Методология** исследования заключается в применении метода комплексного функционально-структурного анализа, который включает натурные обследования, анализ литературных и Интернет источников, сравнительный и статистический анализ предыдущих исследований и пропорциональных систем, комплексный анализ факторов влияния, графоаналитический анализ исходных данных. **Научная новизна** работы заключается в расширении представлений о роли и влиянии энергосберегающих технологий на формирование современной жилой среды. **Выводы.** В статье рассмотрены вопросы формирования дизайна интерьера жилых помещений с энергосберегающими технологиями. Сформирована перспективная модель формирования интерьера жилья, оснащенного специализированным техническим оборудованием. В работе подробно проанализированы возможные перспективные пути развития архитектуры жилья с энергосберегающими технологиями.

**Ключевые слова:** дизайн интерьера, энергосберегающие технологии, технологическое оборудование, национальные традиции, синтез искусств.

*Sjomka Sergey, Professor of the Interior and Visual Informational Environment Department, National Academy of Managerial Staff of Culture and Arts; Omid Moradi Pur, Postgraduate student of the Kiev National University of Construction and Architecture*

**Purpose of the article** is to consider the complex housing formation. Identifying the main trends in residential energy-saving construction is necessary. The **methodology** of the study is to apply the method of complex functional and structural analysis, which includes in-depth surveys, analysis of literary and Internet sources, comparative and statistical analysis of previous studies and proportional systems, sophisticated analysis of factors of influence, graph-analytical analysis of output data. The **scientific novelty** of the work is to broaden ideas about the role and impact of energy-saving technologies on the formation of a modern living environment. **Conclusions.** The article deals with the issues of interior design of residential premises with energy-saving technologies. A promising model of housing interior design, equipped with specialized technical equipment, has been formed. The paper analyzes possible prospective ways of housing architecture development with energy-saving technologies.

**Key words:** interior design, energy-saving technologies, technological equipment, national traditions, synthesis of arts.

Постановка проблеми. Сучасні тенденції розвитку енергозберігаючих технологій висувають вимоги до комплексного формування дизайну інтер'єру житлового середовища. Виникає гостра потреба в розробці базових рекомендацій щодо організації внутрішнього простору житла. Тема є досить актуальною, оскільки до цих пір немає чіткого типологічного поділу і градації житла з енергозберігаючими технологіями та їх класифікації.

Аналіз публікацій. Останнім часом науково-мотодологічних засадах формоутворення житлового середовища появилася велика кількість наукових робіт з дослідження проблем проектування житло середньої поверховості енергозберігаючими технологіями (Афанасьєва О. К., Бреговой А. М., Захидов М. М., Кащенко Т. О., Смірнова С. Н. та інші.). Метою дослідження є аналіз розвитку дизайну інтер'єру житлових приміщень з застосуванням енергозберігаючих технологій, виявлення особливості організації житлового простору шляхом виявлення спільних рис та відмінностей різних типів житла.

Виклад основного матеріалу. Формування внутрішнього простору безпосередньо впливає на об'ємно-просторову композицію проектованої будівлі, оскільки форму диктує функція. Однак, у відношенні до енергозберігаючих технологій в сучасному житті такий функціональний вплив може бути як зовнішнім, так і внутрішнім. Так, наприклад, зовнішнє енергоефективне обладнання безпосередньо впливає на екстер'єр будівлі, а внутрішнє обладнання – на його інтер'єр.

Наукова новизна полягає в тому, що автор зробив спробу синтезувати конструкції та форму, національні традиції та сучасні технології, колір і світло в єдине ціле засобами композиційно-стилістичної єдності.

Постановка проблеми. Вимоги нашого часу спонукають до постійного динамічного освоєння нових технологій. Розвиток сучасного суспільства знаходиться в прямій залежності від рівня розвитку науки і техніки. Сучасні нанотехнології стрімко увірвалися в наше повсякденне життя, наповнюючи його новим змістом і новим предметно-матеріальним середовищем. Найбільшим чином це безпосередньо стосується архітектурного простору.

Сучасна архітектура, незважаючи на її стрімкий розвиток, не здатна в повній мірі забезпечити ефективно використання тепла і енергії. Саме тому, останні десять – двадцять років вчені та інженери все частіше говорять про можливість використання відновлювальної енергії (сонячної, вітрової, енергії води та тепла землі). Активно це питання розглядається з середини ХХ століття, однак лише впродовж останніх 20-ти років вирішення енергетичних проблем людства стало можливим завдяки стрімкому розвитку науки і технологій. Завдяки нанотехнологіям стало можливим значно зменшити параметри енергоефективного обладнання. Самі найменші за габаритами сучасні гаджети мають об'єм пам'яті в декілька сотень разів більший, ніж перші супутники, запущені людством в космос.

Завдяки стрімкому розвитку технологій останнім часом все частіше говорять про можливість створення енергоефективного житла з "нульовим циклом". Тобто йдеться про створення такого житлового комплексу, який би максимально забезпечував енергоресурсами і утворював мінімальну кількість відходів. Все частіше вчені говорять про створення розумного дому, в якому б всі технологічні процеси були пов'язані в єдину систему та ефективно управлялись би одним невеликим кишеньковим гаджетом. Однак постає проблема поєднання енергоефективних технологій та обладнання з меблями дизайну сучасного інтер'єру. Дизайн інтер'єру житлових приміщень має враховувати ряд художньо-естетичних, соціально-економічних, функціонально-планувальних, технологічних, конструктивних та ергономічних вимог. Саме формування дизайну інтер'єру житлових приміщень з розміщенням в них енергоефективного обладнання і буде цікавити нас в рамках цієї статті, оскільки специфіка цього обладнання (його робота і габарити) будуть впливати не лише на об'ємно-просторове вирішення будівлі, але й на виявлення його внутрішнього простору [1].

Питання дизайнерського вирішення сучасного житлового простору тісно взаємопов'язане з розміщенням в будівлі енергоефективного обладнання та відповідних трансформованих меблів. Яким же чином впливає специфіка сучасного енергоефективного обладнання на формування дизайну житлового середовища? По-перше, кожен вид енергозберігаючих технологій має свої особливості: використання енергії сонця потребує розміщення великої кількості сонячних радіаторів, зокрема на самій будівлі; розміщення вітрових установок

теж безпосередньо впливає на формування образу будівлі; розміщення геосистем та підводних установок теж частково впливає на загальне об'ємно-просторове вирішення. Відповідники подібного обладнання знаходяться і в середині будівлі і вимагають відповідної функціонально-планувальної організації та естетичного розміщення (Рис. 1.).

В наш час проблема полягає в тому, що ідея енергозберігаючих технологій в архітектурі знаходиться в стадії активної розробки відповідних технологій. Іноді самі вчені та інженери не можуть дати чіткої відповіді, якими повинні бути основні елементи технологічного обладнання. Сучасні технології окреслюють межі дослідження, але не дають поки що архітекторам загальної концепції розвитку будівель і споруд з енергозберігаючими технологіями. Саме тому необхідно в найбільш короткі терміни визначити вимоги до функціонально-планувальної та об'ємно-просторової організації будівель і їх приміщень, оснащених енергозберігаючим обладнанням. Крім того, проектувальникам необхідно враховувати сучасні вимоги до проектування житла та національні традиції, наявність місцевих будівельних матеріалів та місцевої проектно-будівельної бази, природно-кліматичних умов, оптимального провітрювання та вентиляції приміщень (Рис. 2.).

У дизайні інтер'єру сучасних житлових приміщень різних стильових напрямів широкого розповсюдження набули трансформовані меблі. Їх грамотне застосування дозволить економити та ефективно розподіляти внутрішній простір. З ергономічної точки зору трансформовані меблі та обладнання дозволяють ефективно використовувати житлові площі в залежності від потреб.







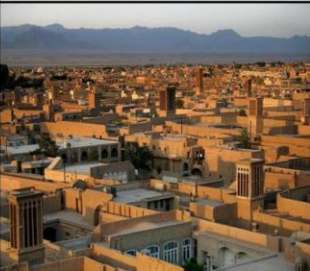

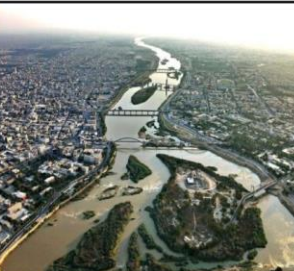



	Традиційне народне житло	Традиційне міське житло	Характерна міська забудова
Північний захід	 Маранд	 Казвін	 Тебріз
Північний схід	 Горган	 Мешхед	 Мешхед
Південний захід та центр	 Шіраз	 Шіраз	 Ахваз
Південний схід	 Бафк	 Іраншахр	 Йезд

Рис. 1. Особливості традиційного житла Ірану

Житло з енергозберігаючими технологіями в залежності від складності обладнання може бути як функціонально зоноване за допомогою меблів та обладнання. Національні та культурні традиції можуть бути видозмінені завдяки синтезу традицій та новаторства в сучасній архітектурі. Так, наприклад, енергоефективне обладнання, електрощитові приміщення, бойлерні можуть поєднуватись з елементами національної архітектури (арками, аркадами, ліпниною, кольоровими панно, вітражами, елементами живопису та скульптури). Елементи спеціалізованого обладнання, електрощитові тощо, можуть візуально бути заховані в структурі обшивки інтер'єру, елементах оздоблення, побутовій та оргтехніці. Системи водовідведення та енергозабезпечення можуть бути об'єднані в єдину систему, яка забезпечує максимальне використання тепла та енергії в приміщенні. В дизайні інтер'єру можуть використовуватись спеціалізовані меблі, в яких може розміщуватись енергозберігаюче обладнання мінімальних розмірів. В сучасних житлових будинках, які розміщуються в природно-кліматичних зонах з жарким сухим та жарким вологим кліматом, є можливість особливо активно використовувати потенціал сонячної енергії (понад 60 відсотків), а також енергію вітру, води та землі. Всі ці технології передбачають як мінімум три особливі стадії отримання енергії: збір енергії, акумулювання енергії, передача енергії на великі відстані; ефективне використання енергії. Всі ці стадії в будь-якому випадку передбачають наявність в будинку відповідного технологічного обладнання. Якщо збір і передача енергії – це зовнішні функції, то її акумулювання та споживання – функції внутрішні і вимагають розміщення відпо-

відного технологічного обладнання, яке повинно органічно поєднуватись зі звичайним побутовим обладнанням та меблями [3, 4].



Цей п'ятиповерховий житловий будинок з чотирма трикімнатну квартиру побудований в бідному районі іранської столиці. Автори, прихильники соціальної ролі архітектури, сприйняли проект як виклик і спробували показати, що архітектура можлива навіть в такому економічно і культурно бідному районі. Реалізація проекту стала прикладом класичного самобуду - архітектор мав справу з декількома робочими, які не мають уявлення про будівельні норми і стандарти. З огляду на такі обмежені можливості вуличний цегляний фасад став єдиною можливістю додати самобутності цьому простому дому. При цьому цегляний екран крім декоративної ролі виконує також і роль жалюзі, захищаючи будинок від сонця, шуму і сторонніх поглядів. Для спрощення роботи автори розробили модуль, який назвали «метод 23» - в конструктивному модулі 23 ряди цегли, 23 стовпа, 23 структурних опори. Вся інструкція по збірці цього «пазла» вмістилася на одній сторінці формату А4. Задекларована вартість проекту еквівалентна \$ 180 за квадратний метр загальної площі. Будинок став номінантом на світовому архітектурному фестивалі 2012 у категорії «житло».

### Цегляний будинок (Brick Pattern House) в Тегерані від Alireza Mashhadmirza



**Рис. 2. Архітектурно-проектні пропозиції житлових будинків для умов Ірану**

В процесі аналізу зарубіжного та вітчизняного досвіду проектування енергозберігаючого житла виявлено декілька основних напрямів у формоутворенні житлового простору. Головним критерієм проектування житла майбутнього є суцільна економія матеріалів, тепла та енергії загалом по будинку. Вчені намагаються довести ефективність експлуатації енергоефективного житла до 80 – 95% . Подібний житловий будинок повинен максимально забезпечувати себе теплом та енергією і максимально переробляти відходи та сміття. Такий будинок називають будинком з "нульовим циклом" (рис. 1).

Щоб забезпечувати максимальну ефективність житла необхідно обладнати його великою кількістю спеціального обладнання, датчиків та сенсорів, які будуть забезпечувати м максимальну ефективність його життєдіяльності за допомогою єдиної програми управління та відповідного кишенькового гаджета. Подібне управління будинком може дистанційно управлятись за допомогою смартфона, а сам подібний будинок називають "розумний дім". "Розумний дім" може мати підлогу зі штучним підігрівом, регулювання теплопостачання, ефективний захист від крадіг, пожежі або затоплення.

В дизайні інтер'єру сучасних житлових приміщень досить часто використовується стильовий напрям мінімалізму, який ставить собі за мету мінімальними архітектурними засобами досягти м максимальної естетичної виразності та комфортного проживання для мешканців. Для цього стильового

напрям характерна невелика кількість меблів та обладнання та неперенасичення інтер'єру зайвими елементами. Підбирається нюансна колористична гама в світлих тонах, здатна фоновно об'єднати акцентні елементи в інтер'єрі – камін, кубус, диван, картини [4, 5].

Одним із близьких до процесу енергозбереження є стильовий напрям хай-тек. Його особливостями є наявність в інтер'єрі відкритих поверхонь, ідеологічно пов'язаних з концепцією високих технологій. Кольорова гама часто вирішується в інтонаціях темно-сірого та світло-сірого металіка. Цей стильовий напрям добре кореспондується з ідеєю поєднання технічних засобів з проєктованими меблями та обладнанням (рис. 2, 3).

Доречними в інтер'єрі житлових приміщень можуть бути синтез мистецтв, а також використання національних традицій в оздобленні і конструкціях. Можливо вивести в інтер'єр легкі дерев'яні балки та віконні отвори у вигляді стрілчатих арок. Перероблені і оновлені елементи декору в національному стилі разом з ліпниною стін та стелі можуть утворити чудовий мікс традицій та новаторства в інтер'єрі. Для забезпечення інсоляції в основних приміщеннях, вони повинні бути орієнтовані на південний схід та південний захід, а планувальна схема приміщень повинна забезпечувати їх зручне наскрізне провітрювання [2, 3].

Згадані вище трансформовані меблі та обладнання дозволяють зекономити внутрішній простір та ефективно використати їх в залежності від функціональних потреб. При цьому мають бути забезпечені комунікаційні проходи між меблями згідно до ергономічних вимог. Як приклад можна привести звичайний розкладний стіл, який може змінювати свої габарити завдяки трансформації і розміщувати від 4 до 12 осіб. Комбінаторні можливості шафи-купе можуть поєднувати в собі декілька функцій: нижньої висувної шухляди для взуття; відкидної прасувальної дошки; шафи, яка трансформується в ліжко-диван.

Особливе значення в дизайні житлових приміщень має їх функціонально-планувальне зонування, в процесі якого виділяються спеціальні зони для розміщення енергоефективного обладнання. В приміщенні це обладнання спрямоване на акумуляцію та використання тепла та енергії. Незважаючи на те, що в сучасних умовах енергоефективні технології лише розвиваються, а обладнання ще досить громіздке і займає великі площі в будинку, вже найближчим часом наукові дослідження дозволять значно зменшити загальний об'єм подібного обладнання. Так, вже сьогодні є приклади створення "розумного дому", яким можна керувати дистанційно за допомогою кишенькового гаджета [4].

Функціонально-планувальне зонування квартири з енергозберігаючими технологіями повинно передбачати, як мінімум, три основних і три додаткових обслуговуючих функціональних зони. Так, наприклад, в квартирі можуть бути запроектовані: вхідна зона, зона відпочинку, зона сну; зона приготування та прийому їжі. Як додаткові зони можуть виступати: зона зберігання речей; зона зберігання сухих продуктів (комора); зона енергообладнання та теплоустаткування. За умов стрімкого розвитку нанотехнологій вимоги до подібних зон можуть бути послаблені, а площі, які вони займають, зменшені. Подібні перспективні тенденції повинен передбачати проєктувальник та закладати їх в основу перспективного розвитку жилого фонду [3, 7].

Форма, фактура та колір сучасних житлових приміщень повинні бути взаємопов'язані природними матеріалами, які будуть використовуватись в зведенні будинків. Досить популярним в наш час стало поняття екодім. Воно передбачає використання природних матеріалів в процесі зведення стін і конструкцій перекриття, повторне використання елементів, які вичерпали свій основний ресурс. Важливим також є використання природних матеріалів з деревини та каменю, великої кількості озеленення (живі перегородки, квітники, вазони з квітками). В сучасній архітектурі використовуються також прогресивні синтетичні матеріали (такі як поліуретан та нанобазальт), які за своїми якостями не поступаються природним матеріалам. Їх зовнішній вигляд, міцність та текстура цілком нагадують природні аналоги (Рис. 3).

В структурі функціонально-планувального зонування житлового середовища можна виділити спеціалізовані зони розміщення енергоефективного обладнання. Спеціалізоване обладнання може бути трансформоване як і меблі, в яких воно знаходиться. Таким чином, в інтер'єрі приміщення з'являються елементи дизайну меблів та обладнання, стилізовані під концепцію високих технологій (хай-тек). Оздоблювальні матеріали можуть бути найрізноманітнішими: від різнокольорових штукатурок до декоративних навісних панелей зі штучного каменю [5].

Досить широкої популярності набули останнім часом перегородки з гіпсокартону та підвісні стелі, в яких розміщуються освітлювальні прилади розсіяного та направлено світла.

Важливим є поєднання природного та штучного освітлення в інтер'єрі (верхнього, бічного та комбінованого). Енергоефективне обладнання може бути як замаскованим, так і підкресленоакцентованим засобом архітектурної композиції (симетрії або асиметрії, нюансу або контрасту, ритму або метру, пропорціонування, супідрядності, синтезу мистецтв).

В дизайні інтер'єру житлових приміщень південних країн може додаватись національний колорит та місцеві традиції. В країнах з жарким посушливим та жарким вологим кліматом використовуються місцеві будівельні матеріали, сонцезахисні панелі та проєктування плану будівлі з внутрішнім двором для захисту від сонця та кращого провітрювання приміщень. В зонуванні житлового простору міських квартир переважно зникає розподіл на чоловічу і жіночу половину. Увага проєктувальників більшою мірою зосереджується на ефективності та комфортності житла, його компактності та мобільності. В забудові переважають лінійна та периметральна планувальна схема, які в поєднанні з шаховою забудовою дозволяють забезпечити комфортне проживання сімей з різним соціальним статусом, різної кількості членів сім'ї. Для забезпечення комфорту в приміщеннях в верхніх поверхах часто застосовуються куполи та вертикальні вентиляційні канали бадгіри. В процесі організації архітектурно-планувальної структури житлових приміщень виділено три основні функції-

ональні групи приміщень: група основних функціонально-утворюючих складових; група другорядних функціонально-утворюючих складових; група допоміжних приміщень. На основі комплексного аналізу можна виділити три наступні основні принципи та прийоми архітектурно-планувальної організації приміщень з енергозберігаючими технологіями: принцип диференціювання функцій; принцип архітектурно-художньої індивідуальності; принцип інформативності простору; принцип універсальності простору; принцип врахування місцевих традицій; принцип техніко-конструктивної відповідності. В даному випадку принципи проектування дозволяють сформувати загальний комплекс вимог до формоутворення. Так, наприклад, принцип диференціювання функцій визначає оптимальне поєднання переліку можливих функціонально утворюючих складових, що формують взаємодоповнюючі і найбільш необхідні функції житла в Ірані. Принцип архітектурно-художньої індивідуальності відповідає за своєрідність, контекстуальність, філософське обґрунтування проектних вирішень житлових будинків з енергозберігаючими технологіями. Принцип регіонального наслідування поступово і взаємопов'язано з оновленням архітектурно-планувального образу житлових будівель з енергозберігаючими технологіями. Подібні принципи дозволяють сформувати блок вимог до функціонально-планувальної організації житлового середовища [1, 2].



**Рис. 3. Архітектурно-проектні пропозиції житлових будинків для умов Ірану**

Житлове середовище здатне синтезувати в своїй структурі відповідні функціональні зони різного призначення: передпокій, вхідна група, зона основних приміщень (загальна кімната), зона спальних приміщень тощо. Національні традиції в дизайні інтер'єру виявляються перш за все в оздобленні та декоруванні інтер'єру, його колористичному вирішенні, композиції розгортки стін. В дизайні інтер'єру може використовуватись різна колористична гама, яка завдяки нюансу та контрасту може виявляти акцентні та фонові елементи інтер'єру. Енергоефективне обладнання може бути "сховане" в різних декоративних елементах: світильниках, сидіннях, пристінних панно, офісному обладнанні. Велика кількість елементів інтер'єру може використовуватись не лише для декорування інтер'єру, але й для розміщення елементів енергоефективного обладнання (електрощитових, бойлерів, розподільчих вузлів тощо).

Принцип диференціювання функцій житлового середовища реалізується за допомогою наступних прийомів: забезпечення оптимального функціонального балансу житлових будівель з енергозбе-

рігаючими технологіями; структурування вертикальних та горизонтальних комунікаційних зв'язків між різними функціонально-утворюючими складовими; забезпечення оптимального функціонального балансу системи "енергоефективне житло" з розміщенням основних елементів обладнання на фасадах будівлі та в середині [6, 7].

Висновки. Згідно до проведеного аналізу можна зробити висновок, що енергоефективні технології значною мірою проникають в наше повсякденне життя. Особливо питання енергоефективності стосується сучасного житла.

В рамках енергозабезпечення можна виділити декілька функціональних зон: збору, акумулювання, зберігання та передачі теплової та електроенергії. Збір та передача енергії та тепла можуть здійснюватись в безпосередній близькості від будинку, а акумулювання та споживання енергії та тепла здійснюється в самому будинку. В наш час це досить громіздке обладнання, але скоро технології дозволять значно зменшити габарити технологічного обладнання. В умовах південних країн (наприклад Ірану) проблема енергозбереження вирішується шляхом синтезу національних традицій та новітніх технологій. В країнах з теплим посушливим кліматом необхідно вирішувати питання енергозабезпечення, але й питання ефективного провітрювання та вентиляції, оптимальної інсоляції та сонцезахисту.

### **Література**

1. Аюкджанян В.А. Проблемы проектирования жилых домов с системами солнечного энергоснабжения. М. : Киев, КНУБА. 1981. 122 с.
2. Афанасьева О.К. Архитектура малоэтажных жилых домов с возобновляемыми источниками энергии. М. : Киев, КНУБА. 2009. 20 с.: ил.
3. Береговой А.М. Энергосбережение в архитектурно-строительном проектировании. А.М.Береговой, А.П.Прошин, В.А.Береговой. М. : Жилищное строительство. 2002.
4. Дмитриев А.Н. Пассивные здания и нетрадиционные источники энергии – развитие перспективных направлений в энергосбережении . М. : Киев. 2002.
5. Захидов М.М. Исследование влияния элементов системы солнечного теплоснабжения на объемно-планировочные решения сельских малоэтажных жилых зданий. М. : Киев, КНУБА. 1982. 144 с.
6. Кашченко Т.О., Сьомка С.В., Бородкіна І.М. Энергозбереження в архітектурі індивідуальних житлових будинків: методичні вказівки до виконання курсового проектування. М. : Киев, КНУБА. 2010. 24 с.
7. Смирнова С.Н. Принципы формирования архитектурных решений энергоэффективных жилых зданий. М. : Новгород. 2009. 216 с.

### **References**

1. Akopjanian, V.A.(1981). Problems of designing residential houses with solar energy systems. M.: Kiev, KNUBA. [in Russian].
2. Afanasyeva, O.K.(2009). Architecture of low-rise residential buildings with renewable energy sources. M.: Kiev, KNUBA. [in Russian].
3. Coastal, A.M.(2002). Energy saving in architectural and construction design. AM Beregovaya, APProshin, VABeregovoi. M.: Housing construction. [in Russian].
4. Dmitriev, A. N.(2002) Passive buildings and non-traditional energy sources – development of perspective directions in energy saving. M.: Kiev. [in Russian].
5. Zakhidov, M. M.(1982). Investigation of the effect of solar heating system elements on space-planning solutions of rural low-rise residential buildings. M.: Kiev, KNUBA. [in Russian].
6. Kashchenko, T. O., Sjomka, S. V., Borodkina, I. M.(2010). Energy Saving in the Architecture of Individual Residential Houses: Methodological Indications for the Implementation of Course Design. M. : Kiev, KNUBA. [in Russian].
7. Smirnova, S. N.(2009). Principles of the formation of architectural solutions for energy-efficient residential buildings. Moscow: Novgorod. [in Russian].

*Стаття надійшла до редакції 22.02.2018 р.*