

УДК 644/1(477)

## МИКРОКЛИМАТ ТРАДИЦИЙНОГО УКРАЇНСЬКОГО ПОМЕШКАННЯ

ТКАЧ О.В.<sup>1</sup> *ст. викл.*,  
НЕСТЕРОВ Я.С.<sup>2</sup> *студ.*,  
ПАРХОМЕНКО М.С.<sup>3</sup> *студ.*,  
КУЦЬЙ В.А.<sup>4</sup> *студ.*

<sup>1</sup>\* Кафедра українознавства, Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +380970715079, e-mail ovtkachst@gmail.com,

<sup>2</sup>\* Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +380679965833, e-mail jkiggn97@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0664-6684

<sup>3</sup>\* Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +380664878396, e-mail [NikolayParhomenko@ro.ru](mailto:NikolayParhomenko@ro.ru)

<sup>4</sup>\* Державний вищий навчальний заклад "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури", вул. Чернишевського, 24-а, 49600, Дніпро, Україна, тел. +380663687626, e-mail Crauling@i.ua

**Анотація. Постановка проблеми.** Проблема забезпечення комфортного мікроклімату в традиційному українському помешканні включає потребу нормування всіх параметрів повітряного середовища. Внутрішнє середовище приміщень — це складна система природного і штучного створення людиною середовища. Поліпшення несприятливих мікрокліматичних умов у житлових приміщеннях досягають шляхом застосування комплексу загальних планувальних, будівельних і сонцезахисних заходів. Це і озеленення, і характер їхньої забудови, та інші чинники. Слід зазначити, що велику роль у цьому відіграє відповідне опалення приміщень та їхня вентиляція. Дуже важливою проблемою у створенні комфорту в житлових приміщеннях є проблема збереження чистоти повітря цих приміщень. **Мета.** Провести дослідження поліпшення якості мікроклімату приміщень. **Висновки.** Пріоритетним завданням сучасного будівництва є завдання забезпечення прийняттого клімату приміщень, тобто такого мікроклімату, коли в приміщенні відсутні відомі забруднювачі в небезпечних концентраціях, встановлених повноважними органами. Мета будівництва будівлі полягає не в красивій архітектурі — а вона повинна бути красивою, не в оригінальних і надійних будівельних конструкцій — а вони повинні бути оригінальними і надійними, але мета будівництва будівель в тому, щоб створити в обмеженому просторі, тобто в приміщеннях, мікроклімат, комфортний для людини або необхідний для технологічного процесу.

**Ключові слова:** українська хата, українське народне житло, мікроклімат, екожитло.

## МИКРОКЛИМАТ ТРАДИЦИОННОГО УКРАИНСКОГО ПОМЕЩЕНИЯ

ТКАЧ О.В.<sup>1</sup> *ст. преп.*,  
НЕСТЕРОВ Я.С.<sup>2</sup> *студ.*,  
ПАРХОМЕНКО Н.С.<sup>3</sup> *студ.*,  
КУЦЬЙ В.А.<sup>4</sup> *студ.*

<sup>1</sup>\* Кафедра українознавства, Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернишевского, 24-а, 49600, Днепр, Украина, тел. +380970715079, e-mail ovtkachst@gmail.com

<sup>2</sup>\* Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернишевского, 24-а, 49600, Днепр, Украина, тел. +380679965833, e-mail jkiggn97@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0664-6684.

<sup>3</sup>\* Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернишевского, 24-а, 49600, Днепр, Украина, тел. +380664878396, e-mail [NikolayParhomenko@ro.ru](mailto:NikolayParhomenko@ro.ru)

<sup>4</sup>\* Государственное высшее учебное заведение "Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры", ул. Чернишевского, 24-а, 49600, Днепр, Украина, тел. +380663687626, e-mail Crauling@i.ua

**Аннотация. Постановка проблемы.** Проблема обеспечения комфортного микроклимата в традиционном украинском помещении включает потребность нормирования всех параметров воздушной среды. Внутренняя среда помещений — это сложная система естественного и искусственного создания человеком среды. Улучшения неблагоприятных микроклиматических условий в жилищных помещениях достигают путем употребления комплекса общих планировочных, строительных и солнцезащитных мероприятий. Это и озеленение, и характер их застройки, и другие факторы. Следует отметить, что большую роль в этом играет соответствующее отопление помещений и их вентиляция. Очень важной проблемой в создании комфорта в жилищных помещениях является проблема сохранения чистоты воздуха этих помещений. **Цель.** Провести исследование улучшения качества микроклимата помещений. **Выводы.** Приоритетным заданием современного строительства является задание обеспечения приемлемого климата помещений, то есть такого микроклимата, когда в помещении отсутствуют известные загрязнители в опасных концентрациях, установленных полномочными органами. Цель строительства здания заключается не в красивой архитектуре — а она должна быть красивой, не у оригинальных и надежных строительных конструкций — а они должны быть оригинальными и надежными, но цель

строительства зданий в том, чтобы создать в ограниченном пространстве, то есть в помещениях, микроклимат, комфортный для человека или необходимый для технологического процесса.

**Ключевые слова:** украинский дом, украинское народное жилье, микроклимат, екожилье.

## MICROCLIMATE OF TRADITIONAL UKRAINIAN APARTMENT

TKAST O.V.<sup>1</sup> *st.teacher*,  
NESTEROV Ya.S.<sup>2</sup> *stud.*,  
PARKHOMENKO N. W.<sup>3</sup> *stud.*,  
KUTSY V.A<sup>4</sup> *stud.*

<sup>1</sup>Department of Ukrainian Studies, State Higher Educational Establishment “Pridneprov’ska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, Chernishevskogo street, 24-a, 49600, Dnepr, Ukraine, phone +380970715079, e-mail ovtkachst@gmail.com

<sup>2</sup>State Higher Educational Establishment “Pridneprov’ska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, Chernishevskogo street, 24-a, 49600, Dnepr, Ukraine, phone +380679965833, e-mail jkiggn97@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-0664-6684

<sup>3</sup>State Higher Educational Establishment “Pridneprov’ska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, Chernishevskogo street, 24-a, 49600, Dnepr, Ukraine, phone +380664878396, e-mail [NikolayParhomenko@ro.ru](mailto:NikolayParhomenko@ro.ru)

<sup>4</sup>State Higher Educational Establishment “Pridneprov’ska State Academy of Civil Engineering and Architecture”, Chernishevskogo street, 24-a, 49600, Dnepr, Ukraine, phone +380663687626, e-mail [Crauling@i.ua](mailto:Crauling@i.ua)

**Annotation. Raising of problem.** The problem of providing of comfort microclimate in the traditional Ukrainian apartment includes the necessity of setting of norms of all of parameters of air environment. An internal environment of apartments is the difficult system of natural and artificial creation of environment a man. The improvements of unfavorable microclimatic terms in housings apartments arrive at the complex of general plan, build and antisun measures by the use. It both planting of greenery and character of their building, and other factors. It should be noted that a large role is herein played by the proper heating of apartments and their ventilation. By a very important problem in creation of comfort there is a problem of maintainance of cleanness of air of these apartments in housings apartments. **Purpose.** To conduct research of improvement of quality of microclimate of apartments. **Conclusions.** Foreground job of modern building is a task of providing of acceptable climate of apartments, that such microclimate, when in an apartment absent pollutants is known in dangerous concentrations, set plenipotentiary organs. The purpose of building building consists not in beautiful architecture – and it must be beautiful, not at original and reliable build constructions – and they must be original and reliable, but a purpose of building of buildings is in that, to create in the limited space, that in apartments, microclimate, comfort for a man or necessary for a technological process.

**Keywords:** Ukrainian house, Ukrainian folk habitation, microclimate, ecological house.

**Постановка проблеми.** Проблема забезпечення комфортного мікроклімату в традиційному українському помешканні включає потребу нормування всіх параметрів повітряного середовища. Внутрішнє середовище приміщень — це складна система природного і штучного створення людиною середовища. Поліпшення несприятливих мікрокліматичних умов у житлових приміщеннях досягають шляхом застосування комплексу загальних планувальних, будівельних і сонцезахисних заходів. Це і озеленення, і характер їхньої забудови, та інші чинники. Слід зазначити, що велику роль у цьому відіграє відповідне опалення приміщень та їхня вентиляція. Дуже важливою проблемою у створенні комфорту в житлових приміщеннях є проблема збереження чистоти повітря цих приміщень. **Мета.** Провести дослідження поліпшення якості мікроклімату приміщень. **Виклад основного матеріалу.** Органічне поєднання будівель з ландшафтом та використання природних особливостей це унікальність забудови українських сіл попереднього століття. Насамперед забудовувались схили річок. Житло будували відокремлено, наскільки це було можливо, серед

вільного простору, будівлі не ставилися впритул одна до одної. Житло завжди будували з природних матеріалів: дерево, глина, солома. Стіни були глинобитні або мазані глиною.

Прихильники екологічного будівництва переконують: кращого житла, ніж із глини та соломи, годі й шукати. У таких будівлях кондиціонування повітря та створення мікроклімату досягалося за рахунок особливостей матеріалів з яких будувалася хата. Оскільки основним матеріалом була глина, то саме вона забезпечувала прекрасний мікроклімат у приміщеннях хати, оскільки глина має властивості пористості. Господині знали про ці властивості і вдало їх використовували. Так, для створення ароматизованого та дезінфікуючого ефекту в приміщенні, на горищі хати укладали різні трави: полин, ромашку, звіробій, м'яту, валер'яну тощо. Трави, розкладені по горищі, сушилися і їх аромат крізь глиняну стелю проникав до хати, надаючи приємний аромат та дезінфікуючі властивості повітрю хати. На жаль в сучасному будівництві зі зміною матеріалів будівництва

змінений і підхід до кондиціонування повітря в сучасних приміщеннях.



Рис. 1. Екологічний будинок/Ecological house

Будівництво з оптимізованим енергетичним потенціалом, тобто раціональним використанням енергетичних ресурсів у житлово-комунальному секторі, – це один з найважливіших пріоритетів державної політики України, що визначає гостру необхідність у ширшому впровадженні енергоощадних технологій у будівництві та розробленні національної програми термомодернізації з урахуванням екологічних аспектів та аудиту. Це дасть змогу разом із скороченням матеріальних і енергетичних ресурсів суттєво зменшити забруднення навколишнього середовища. Ефективне використання енергоресурсів в цьому секторі економіки є надзвичайно важливим завданням на шляху до забезпечення соціально-економічного розвитку та енергетичної незалежності України загалом.[1, 2]. З погляду стратегії сталого розвитку для раціонального використання матеріальних і енергетичних ресурсів та підвищення енергозбереження житлово-комунального сектору України необхідне економічне обґрунтування та розроблення сучасної науково – нормативної бази проектування енергоефективних будинків та термомодернізації існуючого житлового фонду [3-5]. Енергетична ефективність будинків/споруд – це властивість будинків / споруд та їх інженерних систем споживати лімітований рівень теплової енергії із забезпеченням оптимального внутрішнього мікроклімату приміщень у них. У такому разі досягається і економічний ефект для держави, оскільки при термомодернізації кожна вкладена гривня багаторазово окуповується. У зв'язку з цим, в Україні поставлено завдання до 2015 року вийти хоча б на 70-відсотковий рівень охоплення енергоощадними заходами [6].

На даний час Україна відстає від розвинених країн Європи у вирішенні питань нормування мікроклімату приміщень. Сьогодні в Україні параметри мікроклімату приміщень регламентовано наступними нормативними документами: ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки. Основні положення», ДБН В.2.5-24-2003 «Електрична кабельна система опалення», ДБН В.2.6-31:2006 «Конструкції будинків

і споруд. Теплова ізоляція будівель». Обсяг нормованих параметрів мікроклімату, що визначені в наведених документах, не є достатнім для нормування параметрів різних систем забезпечення мікроклімату.

У розвинутих країнах найбільш повно нормування параметрів мікроклімату приміщень представлено у міжнародному стандарті ISO 7730 Third edition 2005-11-15 Ergonomics of the thermal environment – Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria (Ергономіка теплових умов – Визначення і роз'яснення теплового комфорту з використанням PMV (прогнозоване середнє значення теплового відчуття) и PPD (прогнозований відсоток незадовільних) показників та критеріїв місцевого теплового комфорту.

Аналіз та порівняльна характеристика вимог вітчизняних та міжнародних норм щодо параметрів мікроклімату показують, що:

- вітчизняне нормування систем забезпечення мікроклімату не завжди відповідає сучасному рівню забезпечення теплового комфорту;
- на тепловий комфорт/дискомфорт впливає більше факторів, ніж зазвичай розглядаються на практиці при проектуванні. Серед них: ступінь радіаційної температури нагрівальних/охолоджуючих поверхонь, асиметрія радіаційної температури, турбулентність повітря;
- обладнання будинку навіть найсучаснішим інженерним устаткуванням не означає досягнення необхідних параметрів теплового комфорту;
- система, що попередньо запроєктована та експлуатується за високими показниками забезпечення теплового комфорту, не гарантує задоволеність мікрокліматом, оскільки навіть найвищі умови допускають наявність людей, що відчувають дискомфорт;
- в основі сучасного створення теплового комфорту є забезпечення індивідуальних потреб кожної людини за допомогою місцевого (у

приміщенні) автоматичного регулювання мікроклімату інженерними системами.

Для проектування систем опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та перевірки параметрів внутрішнього середовища приміщень вихідні дані в країнах Євросоюзу приймають відповідно до EN 15251:2007 Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics (Параметри внутрішнього середовища для проектування і визначення енергоефективності будинків за якістю внутрішнього повітря, теплового стану, освітленості та акустики). Ця норма включає в себе положення ISO 7730, доповнює їх вимогами щодо повітрообміну і акустики для різних типів будинків і приміщень, включає роз'яснення з використання тих чи інших параметрів, особливостей проектування будинків з системами охолодження (кондиціонування), з природною та механічною вентиляцією, житлових та нежитлових будинків тощо.

Однією з основних відмінностей від вітчизняного комплексу нормування за допустимими та оптимальними параметрами мікроклімату є європейське нормування по чотирьох рівнях забезпечення внутрішнього середовища.

- А (I) – найвищий, рекомендований для використання в приміщеннях з чутливими та хворобливими людьми зі специфічними вимогами, зокрема – розумово неповноцінних, хворих, дітей молодшого віку, осіб похилого віку;

- В (II) – нормальний, рекомендований для використання в приміщеннях будинків, що будуються або реконструюються;

- С (III) – допустимий, рекомендований для приміщень будинків, що експлуатуються;

- D (IV) – достатній, рекомендований для приміщень, що використовуються обмежений період часу протягом року.

Європейські норми приділяють особливу увагу якості внутрішнього повітря, що обумовлене внутрішнім забрудненням. Питомі (на особу або на квадратний метр площі приміщення) норми вентиляційного повітря для приміщень розподілені на три рівні забрудненості внутрішнього повітря:

- найнижчий – для будинків, опорядження та поверхня інтер'єру яких виконані тільки з природних традиційних матеріалів, таких як: камінь, скло; матеріали з рівнем виділення забруднюючих речовин: леткі органічні сполуки – до 0,1 мг/м<sup>2</sup>год, формальдегід – до 0,02 мг/м<sup>2</sup>год, аміак – до 0,01 мг/м<sup>2</sup>год, канцерогени – до 0,002 мг/м<sup>2</sup>год та матеріалів, ступінь незадоволеності запахом яких серед людей становить до 10 %;

- низький – для будинків, опорядження та поверхня інтер'єру яких виконані тільки з природних традиційних матеріалів, таких як: камінь, скло; матеріали з рівнем виділення забруднюючих речовин: леткі органічні сполуки – до 0,2 мг/м<sup>2</sup>год,

формальдегід – до 0,05 мг/м<sup>2</sup>год, аміак – до 0,03 мг/м<sup>2</sup>год, канцерогени – до 0,005 мг/м<sup>2</sup>год та матеріалів, ступінь незадоволеності запахом яких серед людей становить до 15 %;

- високий – для будинків, які не відповідають вищезазначеним вимогам.

Таку оцінку якості внутрішнього повітря приймають для будівель громадського призначення. При цьому також враховується наявність людей, що курять, для яких необхідно збільшувати кратність повітрообміну в усіх приміщеннях.

Для житлових будинків використовується близький до вітчизняної практики підхід до проектування, що наведений в ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки. Основні положення»: нормування кратності витрат повітря для вітальні та спальні – 1,44 год<sup>-1</sup> та нормування витрат повітря для кухні, ванної кімнати і туалету відповідно – 72 м<sup>3</sup>/год, 54 м<sup>3</sup>/год, 36 м<sup>3</sup>/год. Кратність повітрообміну за загальною площею квартири прийнята 0,6. За остаточний приймають повітрообмін, що є найбільшим із розрахункових за кратністю або за витратою. У нормі зазначено, що необхідно передбачити можливість зниження витрат повітря в приміщенні за відсутності людей.

Зазначені показники повітрообміну приймають для будинків, що будуються та реконструюються. Вони відрізняються як у більший, так і в менший бік від положень вітчизняних ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будинки. Основні положення». Загалом, нормований повітрообмін за вимогами європейських норм менший, ніж за вітчизняними нормами. Це дозволяє зменшити витрати тепла з вентиляційним повітрям, що видаляється. Тим більше, що із зменшенням втрат тепла через огорожувальні конструкції збільшується частина тепловтрат із вентиляційним повітрям у загальному тепловому балансі будинку.

Люди почали прагнути більшого комфорту. «Розумний будинок» – будинок XXI століття. Системі "розумний будинок" підвладна і така функція, як дотримання певної температури в приміщенні, тобто регулювання клімату. В залежності від того, яка погода на вулиці і підбирається потрібна швидкість прогрівання і система включає на необхідну потужність один або декілька теплових приладів – радіатори опалення, теплі підлоги, електроконвертори, тепловентилятори, кондиціонери в режимі обігріву. Хочете, щоб сон був комфортним? Будь ласка, кілька команд – і до ночі температура знижується, а на ранок піднімається. Навіть якщо господаря немає вдома, система повідомляє йому про опади, температуру, силу вітру на вулиці і про клімат в приміщенні, а також виконує накази – відкрити вікна, провітрити. Також система клімат-контролю дозволяє створювати індивідуальні "сценарії". Наприклад, за командою з мобільного телефону





Рис.2 Розумний будинок/Smart home

до вашого приїзду в замський котедж, наповниться басейн, прогріється сауна. А якщо до вас прийдуть гості, ваш будинок забезпечить додаткове провітрювання і кондиціонування. Довготривале програмування теплових процесів істотно знижує витрати на опалення, а комплексне управління виключає роботу кондиціонерів при включеному опаленні [9].

Розумно тут згадати і про такі можливості будинку, як "правильний" полив домашніх рослин або газонної трави. Полив здійснюється не тільки в певний час, але і підтримується необхідний рівень вологості ґрунту, а також з урахуванням вимог різних рослин до подачі вологи. Якщо в квартирі є акваріумні рибки, то і вони можуть перебувати під наглядом "розумного будинку" під час вашої відсутності. Автоматично їм подаватиметься певна кількість корму, включатися (вимикатися) освітлення і надходження кисню.

Комфортне і функціональне житло немислимо без певних кондицій повітря в ньому - температури, вологості і чистоти, які впливають не лише на наш фізіологічний стан і, в кінцевому підсумку, на наше здоров'я, але і на фізичне і гігієнічний стан житла. Зайве, мабуть, говорити на тему про більшу схильність захворюванням людей (особливо-дітей), що знаходяться в несприятливому волого-температурній середовищі житла, а нечистий повітря викликає у людини вмиль проявляються реакції у вигляді погіршення самопочуття, сну, різних порушень обмінних процесів в організмі. Підтримка необхідної температури повітря, мабуть, самий трудомісткий процес у формуванні мікроклімату житла. Оптимальна для людини температура повітря в окремих приміщеннях квартири або будинку може бути неоднакова з точки зору самопочуття людини, економічної доцільності та функціонального призначення приміщень. У загальній кімнаті, робочому кабінеті, їдальні і дитячої температура повинна бути в межах 21-24 градусів, у спальні, на кухні і в туалеті - 20, у ванній - 24 градусів. При більш загальному підході до оцінки оптимальності температурного режиму житла вважається, що середня температура повітря в ньому повинна бути 20 градусів, а різниця між температурою в окремих

приміщеннях, щоб уникнути відчуття дискомфорту при переході з одного в інше, не повинна перевищувати 3 градусів. Приблизно такі температурні величини враховуються при проектуванні системи опалення житла. Проте приказка в теорії - одне, а на практиці-друге як не можна більше підтверджується реальним режимом роботи обігрівальних пристроїв в реальних умовах термозахисту конкретної кімнати квартири або будинку. У більшості випадків проектувальники не враховують різницю в необхідній інтенсивності обігріву кімнат в залежності від їх орієнтування по сторонах світла або за переважним напрямком вітру в холодну пору року. При розрахунках вони користуються усередненими типовими величинами тепловтрат через двері та вікна житла і певної розрахункової температури зовнішнього повітря найхолоднішого місяця року[5]. І, зрозуміло, вони не можуть врахувати при проектуванні знеособленого житла і без відповідних завдань фактор різної чутливості людей до температури. Так з'явився «Пасивний будинок» – інноваційне енергозберігаюче житло [11].

Пасивний будинок використовує комбінацію низько-енергетичних будівельних технік і технологій (рис.3).

П'ять важливих складових пасивного будинку:

- виключно високий рівень теплоізоляції;
- добре ізольовані віконні рами з потрійним низько енергетичним склом;
- конструкція вільні від мостиків холоду;
- герметична оболонка будівлі;
- комфортна вентиляція з високою ефективною рекуперацією тепла.

Для будівництва, як правило, вибираються екологічно коректні матеріали, часто традиційні - дерево, камінь, цегла. Останнім часом часто будують пасивні будинки з продуктів рециклізації і неорганічного сміття – бетона, скла і металу. В Німеччині побудовані спеціальні заводи з переробки таких відходів у будівельні матеріали для енергоефективних будівель.[12].

Отже, дослідження, розвиток та реалізація сучасних енерго-ефективних концептів у сфері

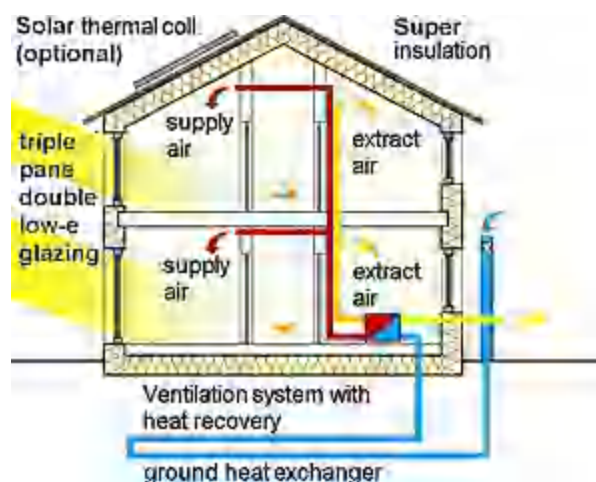


Рис.3 Конструкція пасивного будинку/Design of a passive house

будівництва на засадах сталості є одним зі стратегічних пріоритетів в контексті підвищення конкурентоспроможності реального сектору економіки, забезпечення енергонезалежності та безпеки держави. На засадах «зеленої» економіки виокремлено особливості пасивного будівництва в ракурсі її структурних компонентів: економічної, екологічної та соціальної.

З 2021 р. одним з стратегічних пріоритетів країн Європейського союзу є зведення енергоефективних будинків, здатних на основі відновлюваних джерел генерувати енергії більше, ніж споживати. Регламентуватимуть встановлення у будівлях обладнання будівельні стандарти, що базуються на концепції «Triple Zero» (трьох нулів), яке дозволяє не брати енергію з міської енергосистеми та уникати шкідливих викидів у атмосферу. Отже, новітнім концептуальним підходом у будівництві, що мінімізує використання первинної енергії та вплив на довкілля є Triple Zero – концепція «трьох нулів». Автор цього підходу В. Зобек [1,17] відомий архітектор, який поєднує всі ноу-хау з сучасними вимогами в ракурсі комфорту та екологічності будівель. Сутність концепції «Triple Zero» полягає в наступному:

1. Нуль енергоспоживання – будівля повинна виробляти як мінімум стільки ж енергії з відновлюваних джерел, скільки використовує.

2. Нуль викидів – будівля не повинна забруднювати атмосферу шкідливими викидами (наприклад, CO<sub>2</sub>, VOC та ін.).

3. Нуль відходів – можливість легкого демонтажу та переробки будівлі.

Енергоефективне житло нового покоління має будуватися виключно з екологічних матеріалів, яке полягає вторинній переробці. Натепер в Європі існує невеликий досвід (23 об'єкти) експлуатації «активних» будинків, зведених за принципом «трьох нулів» [14].

З метою популяризації пасивного будівництва в Україні представлені приклади його впровадження в

Європейських країнах: наведені основні недоліки та переваги. Перспективами подальших досліджень є вивчення проблематики фінансування впровадження заходів енергозбереження на підприємствах будівельної індустрії з врахуванням сучасних енергоефективних концепцій: «пасивного будинку» та «Triple Zero» [15].

**Висновки:** Зміна будівельних концепцій, орієнтація на створення ширококорпусних теплих будинків, на збільшення щільності та поверховості забудови, поява на ринку все нових і нових світлопрозорих матеріалів для вирішення завдань дизайну, теплозбереження, сонцезахисту, розвитку нових систем освітлення, в тому числі і световодних з відбивачами будинків, комфортні мікрокліматичні умови – це поєднання значень показників мікроклімату, які при тривалому впливі на людину забезпечують нормальний тепловий стан організму при мінімальному напруженні механізмів терморегуляції і відчуття комфорту не менше 80% людей, що знаходяться в приміщенні. Це цілком розв'язувана задача на сьогоднішній день. Житло треба будувати досить комфортним, а інакше, навіщо в ньому жити.

**Висновок.** Пріоритетним завданням сучасного будівництва є завдання забезпечення прийняттого клімату приміщень, тобто такого мікроклімату, коли в приміщенні відсутні відомі забруднювачі в небезпечних концентраціях, встановлених повноважними органами. Мета будівництва будівлі полягає не в красивій архітектурі – а вона повинна бути красивою, не в оригінальних і надійних будівельних конструкціях – а вони повинні бути оригінальними і надійними, але мета будівництва будівель в тому, щоб створити в обмеженому просторі, тобто в приміщеннях, мікроклімат, комфортний для людини або необхідний для технологічного процесу. Проблему забезпечення прийняттого мікроклімату приміщення слід вивчати як задачу оптимального проектування: забезпечити задані енергетичні значення показників мікроклімату приміщення при мінімальній витраті енергії. У цьому

випадку з'являється можливість не тільки знайти також зробити проблему привабливою для принципово нові рішення систем кліматизації, але інвесторів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Архитектура трех нулей от Верена Зобека. - Режим доступа: [http://rodovid.me/green\\_city/arhitekutra-treh-nuley-ot-verena-zobeka.html](http://rodovid.me/green_city/arhitekutra-treh-nuley-ot-verena-zobeka.html).
2. Гоц В.В. Управління інформацією по фазам життєвого циклу девелоперського проекту / В.В. Гоц // Управління розвитком складних систем. – 2012. – Вип. 9. – С. 30 – 35.
3. Энергозбереження у житловому фонді: проблеми, практика, перспективи : довідник «НДІ проєктреконструкція», Deutsche Energie-Agentur GmbH(dena), Instituts Wohnen und Umwelt GmbH– 2006. – 144 с.
4. Екологічність, якість, комфорт. Режим доступу: <http://passivehouse-igua.com/passive-house>.
5. Климчук М.М. Теоретико-прикладні засади концепцій енергоефективного будівництва: економічний аспект// Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин, вип. 33, 2015.
6. Масненко В.В., Ракшанов В.Б. Українська хата. Науково популярне виданн. – Черкаси: Брама–Україна, 2012. – 190 с.: іл.
7. Саницький М.А. Энергозберігаючі технології в будівництв : навч. посібник/ М.А. Саницький, О.Р. Позняк, У.Д. Марущак. – Львів: ВидавництвоЛьвівської політехніки, 2011. – 248 с.
8. Пасивний Будинок // Вікіпедія. Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki>.
9. Якубовський О.А. студ. гр. БП-13-СК, О.В. Таран, викл. Пасивний будинок – інноваційне енергозберігаюче житло/ Наукові записки, вип.17 2015
10. Файст В. «Основы проектирования пассивных домов» / В. Файст – М. Издательство АСВ: –2008. – 140 с.
11. Cost optimal and nearly zero (nZEB) energy performance calculations for residential buildings with REHVA definition for nZEB national implantation / J. Kurnitski, A. Saari, T. Kalamees. // Energy and building. – 2011. – No 43. – P. 3279-3288.
12. Green Growth Strategy Interim Report: Implementing Our Commitment for a Sustainable Future [C/MIN(2010)5, Paris, 27-28 May 2010]. - Режим доступу: [www.oecd.org/greengrowth](http://www.oecd.org/greengrowth).
13. Sekret, R. Relation between energy characteristics and cost for single family buildings / Sekret R., Sanytsky M., Wojcikewicz M. // Proceedings of the 4th International conference on contemporary problems in architecture and construction, September 24-27, 2012.

### REFERENCES

1. Arhitektura treh nuley ot Verena Zobeka. - Rezhim dostu:[http://rodovid.me/green\\_city/arhitekutra-treh-nuley-ot-verena-zobeka.html](http://rodovid.me/green_city/arhitekutra-treh-nuley-ot-verena-zobeka.html).
2. Hots V.V. 5. Upravlinnya informatsiyeyu po fazam zhyttyevoho tsyklu developers'koho proektu[Information management according to phases of the life cycle of a development project ].V.V. Hots // Upravlinnya rozvytkom skladnykh system. – 2012. – Vyp. 9. – S. 30 – 35. pa:[http://rodovid.me/green\\_city/arhitekutra-treh-nuley-ot-verena-zobeka.html](http://rodovid.me/green_city/arhitekutra-treh-nuley-ot-verena-zobeka.html)
3. Enerhozberezhennya u zhytlovomu fondi: problemy, praktyka, perespektyvy: Dovidnyk «NDI proektrekonstruktsiya», Deutsche Energie-Agentur GmbH(dena), Instituts Wohnen und Umwelt GmbH– 2006. – 144с.
4. Ekolohichnist', yakist', komfort. Rezhym dostupu: <http://passivehouse-igua.com/passive-house>
5. Klymchuk M.M. Teoretyko-prykladni zasady kontseptsiy enerhoefektyvnoho budivnytstva: ekonomichnyy aspekt[Theoretical and applied bases of the concepts of energy efficient construction: the economic aspect]. Shlyakhy pidvyshchennya efektyvnosti budivnytstva v umovakh formuvannya rynkovykh vidnosyn, vyp. 33, 2015.
6. Masnenko V. V., Rakshanov V. B. Ukrayins'ka khata. Naukovo populyarnee vydann. – Cherkasy: Brama–Ukrayina, 2012. – 190 s.: il.
7. Sanyts'kyy M.A., Enerhozberihayuchi tekhnolohiyi v budivnytstv : navch. posibnyk/ M.A. Sanyts'kyy, O.R. Poznyak, U.D. Marushchak. – L'viv: VydavnytstvoL'vivs'koyi politekhniki, 2011. – 248 s.
8. Pasyvnyy Budynok .Vikipediya. Rezhym dostupu <http://uk.wikipedia.org/wiki>.
9. Yakubovs'kyy O.A. stud. hr. BP-13-SK, O.V. Taran, vykl. Pasyvnyy budynok – innovatsiyne enerhozberihayuche zhytlo [Passive house – energy-efficient housing]. Naukovi zapysky, vyp.17 2015.
10. Fayst V. «Osnovy proektyrovanyya passyvnykh domov» / V. Fayst – M. Yzdatel'stvo ASV, : –2008. – 140 s.
11. Cost optimal and nearly zero (nZEB) energy performance calculations for residential buildings with REHVA definition for nZEB national implantation[The basics of designing passive houses]. J. Kurnitski, A. Saari, T. Kalamees et al. // Energy and building. – 2011. – No 43. – P. 3279-3288.
12. Green Growth Strategy Interim Report: Implementing Our Commitment for a Sustainable Future [C/MIN(2010)5, Paris, 27-28 May 2010]. -Rezhim dostu : [www.oecd.org/greengrowth](http://www.oecd.org/greengrowth).
13. Sekret, R. Relation between energy characteristics and cost for single family buildings / Sekret R., Sanytsky M., Wojcikewicz M. // Proceedings of the 4th International conference on contemporary problems in architecture and construction, September 24-27, 2012. – Czestochowa, 2012. – P. 220 – 226.

Стаття надійшла до редколегії 05.05.2017 р.