

## СОНЯЧНІ БУДИНКИ: ТИПОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ

© Казаков Г.В., 2012

**Проаналізовано окремі приклади перших сонячних будинків, збудованих в Україні. Проведена класифікація сонячних будинків за їх основними ознаками: тип будинку, об'ємно-планувальна схема, орієнтація.**

*Ключові слова: типологія, класифікація, орієнтація, форма, сонячний дім.*

**There are analyzed some examples of the first “sunhouses” that were built in Ukraine. There is classification of “sunhouses” by their main descriptions: the building type, space-planning scheme, orientation.**

*Key words: typology, classification, orientation, shape, “sunhouse”.*

### Постановка проблеми

У зв'язку з розгортанням екологічної кризи та кризи традиційної енергетики активізується використання сонячної енергії та спорудження сонячних будинків. Цей, більше як 30-річний, досвід потребує узагальнення, а сонячні будинки – розроблення типологічної класифікації.

### Мета статті

Метою статті є узагальнення основних рис проектування і спорудження будинків з використанням сонячної енергії, яке здійснюється на території різних країн узагалі та в Україні зокрема, а також розроблення типологічної класифікації сонячних будинків.

### Аналіз публікацій

Переважна кількість вітчизняних та закордонних публікацій стосовно сонячних будинків може бути поділена на дві частини. Перша частина розглядає проблему проектування комплексів будинків різної поверховості та суміщення окремих елементів сонячних систем з конструкціями будинків з технічного боку [1, 2, 7, 8]. Друга частина розглядає цю проблему з погляду архітектурної форми [3, 4, 5, 6, 9, 10]. Здебільшого проведений у публікаціях аналіз стосується малоповерхових житлових будинків одностороннього типу, водночас багатоквартирні житлові будинки з середньою та великою кількістю поверхів розглядають значно рідше. Типологічна класифікація сонячних будинків перебуває на початковій стадії та майже не розглянена у публікаціях.

### Аналіз вітчизняного досвіду

Перші активні сонячні будинки, споруджені в Україні ще в 70-х роках ХХ ст. – це були дві групи об'єктів: малоповерхові житлові будинки та унікальні експериментальні споруди. До прикладів малоповерхового житла належить житловий будинок садибного типу у с. Колісне Одеської області (рис. 1, А). Цей будинок ще відображає риси традиційної архітектури, яка доповнена сонячною системою. Будинок має меридіональну орієнтацію з повздовжньою віссю, орієнтованою по лінії схід-захід. Сонячні колектори цього будинку розташовані на південному схилі даху, який має збільшену площу. Структура плану не має суттєвих змін за винятком спеціального технічного приміщення для елементів сонячної системи. Другим прикладом сонячного будинку-комплексу є база відпочинку та дослідження сонячної енергії на південному березі Криму, розташована поблизу м. Алушта у с. Малий маяк (рис. 1, Б).

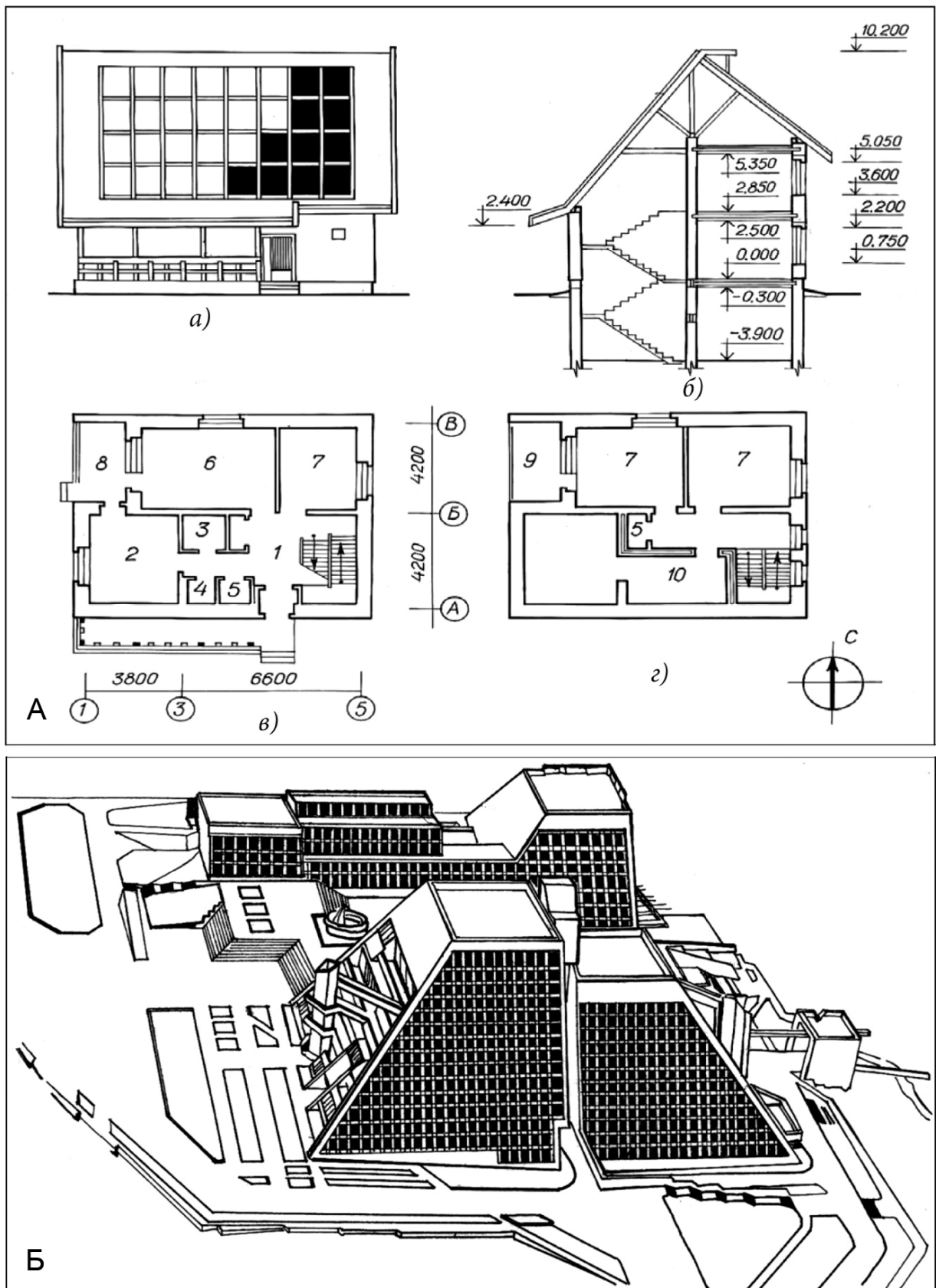


Рис. 1. Перші активні сонячні житлові будинки на території півдня України:  
 А – житловий будинок садибного типу у с. Колісне Одеської області: а – фасад, б – переріз,  
 в, з – плани першого та другого поверху (1 – хол, 2 – кухня, 3 – ванна, 4 – туалет, 5 – комора,  
 6 – вітальня, 7 – спальня, 8 – веранда, 9 – тераса, 10 – технічне приміщення сонячної системи);  
 Б – база відпочинку та дослідження сонячної енергії на південному березі Криму у с. Малий маяк

Проект бази більше ніж 30 років тому розроблений у Київ ЗНШЕП, головний архітектор проекту Г. Хорхот. Експериментальна база – це великий комплекс споруд, що містить лабораторний корпус, плавальний басейн, блок технічних приміщень. Найбільшим об'єктом комплексу є лабораторний корпус заввишки близько 20 м, що нагадує зблоковану з двох частин усічену піраміду, яка для посадки на рельєф розрізана на дві частини. Точніше форму корпусу варто називати не пірамідою, а геліопірамідою, тому що її південна площина, нахилена до небосхилу під кутом приблизно 50°, повністю покрита геліоколекторами рідинного типу, а східна й західна похилі площини сполучають своєю структурою поглиблення лоджій і виступаючий обсяг вентиляційної шахти, сполучений із зовнішніми сходами. Північна стіна виконана вертикальною. В середині піраміда розділена на кілька поверхів. У цокольному поверсі перебуває кафе з підсобними приміщеннями, монтажний стенд геліоприймачів. Перший поверх – це адміністративні приміщення, зал вченої ради, бібліотека із читальним залом. Другий поверх займають відділ геліоохолодження й експериментальна житлова секція. Три верхніх поверхи відведені сонячним електростанціям, конференц-залу із сонячною установкою кондиціонування повітря, відділу прямого перетворення сонячної енергії на електричну й приміщенням для технологічного устаткування. Одне з найбільших позитивних властивостей цієї споруди полягає в просторовому підході до трактування геліоархітектурної форми, коли для повнішого освоєння енергетичного потенціалу різних сторін світу використовується не тільки південна, але також похилі західна й східна сторони архітектурного обсягу [3].

### **Основна гіпотеза**

Відповідно до становлення нового напрямку – архітектури сонячних будинків, поступово відбуваються суттєві зміни форми та структури об'єму і плану, які треба узагальнювати та систематизувати. Ці зміни особливо помітні у класифікації малоповерхових житлових об'єктів різних типів.

### **Типологічна класифікація**

За ширшого погляду на архітектурне проектування активних сонячних будинків маємо взаємодію традиційної тріади вимог “міцність, зручність, краса” та особливої групи чинників “геліотехніка, енергоощадність, комфортність”. Узагальнені результати взаємодії окремих груп геліоархітектурних чинників дають підстави для побудови типології активних сонячних будинків, які за поверховістю доцільно поділяти на малоповерхові (1–3 поверхи) та середньо-, багатоповерхові (4–9 поверхів). Малоповерхові сонячні будинки активного типу поділяються на: 1 – окремо розташовані (садибно-точкові), 2 – зблоковані по горизонталі (лінійно-стрічкові), 3 – зблоковані по вертикалі (терасно-заглиблені).

Найсприятливіші умови використання сонячної енергії притаманні малоповерховим житловим будинкам садибного типу (рис. 2). Велика площа даху та зовнішніх стін, яка припадає на одиницю загальної площі, дає змогу розмістити потрібну кількість сонячних колекторів без перешкод для проектування світлових отворів (система природного освітлення), блокування з зимовим садом (пасивна сонячна система) тощо. Блокування малоповерхового житла по горизонталі може відбуватись як у широтному, так і у меридіональному напрямках. Широтне блокування відрізняється повними перевагами у розміщенні колекторів через відкритість південного фасадного фронту. Меридіональне блокування з орієнтацією фасадів на схід – захід залишає можливість розташування колекторів на дахах. Терасне блокування малоповерхових будинків по вертикалі дає змогу використовувати під забудову ділянки складного рельєфу і щодо схилу передбачає створення поздовжніх, поперечних, діагональних рядів забудови або коміркових трагчастих структур. У разі використання південних схилів під терасну забудову, коли будинки своїми поверхами як сходінками спускаються зверху донизу, меридіональне блокування має переваги перед широтним. Це відбувається тому, що тераси з південної сторони збільшують площу для сонячних колекторів, а бічні стіни зі сходу і заходу створюють сприятливі умови для розташування вікон [4, 6].

У середньо- та багатоповерхових житлових сонячних будинках у міру збільшення кількості поверхів послідовно зменшується частина площі покрівлі, що припадає на один поверх. Тому сонячні колектори доцільно розміщувати на південних стінах.

Тип гелиодома	Примерная схема объемно-планировочного решения	Ориентация
Точечный	<p>Двухэтажный коттедж с теплицей</p>	<p>Широтная, диагональная</p>
Блочный по горизонтали	<p>Группировка квартирных помещений вокруг теплицы</p>	<p>Широтная</p>
Блочный по вертикали	<p>Террасный гелиодом на рельефе</p>	<p>Меридиональная</p>

Рис. 2. Типологічна класифікація малоповерхових сонячних будинків активного типу:  
 1 – геліоколектор; 2 – зимовий сад; 3 – житлова кімната; 4 – санітарний вузол; 5 – кухня; 6 – лоджія

Під час проектування таких будинків архітектор повинен використовувати об'ємно-планувальні заходи, які спрямовані на збільшення площі південного фасаду, що припадає на одиницю площі квартири (рис. 3). У широтних геліобудинках розміщення світлових прорізів і сонячних колекторів на південному фасаді приводить до необхідності збільшення його площі за рахунок використання виступаючих і западаючих площин, які нагадують складки або навіть ордерні членування.

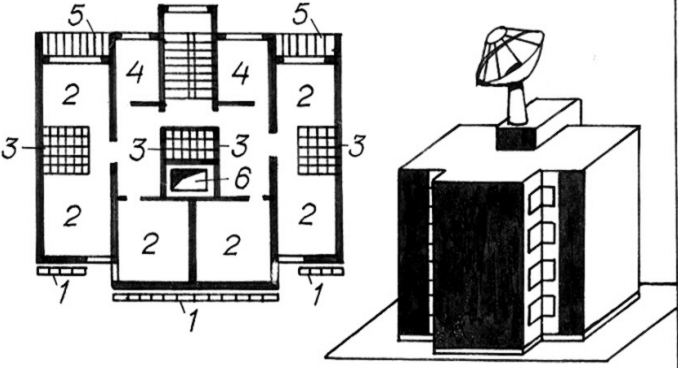

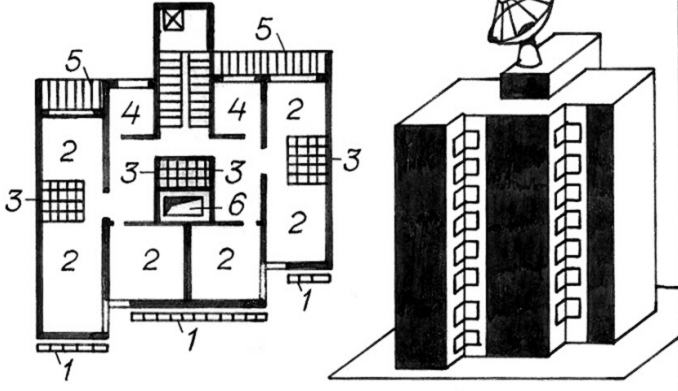

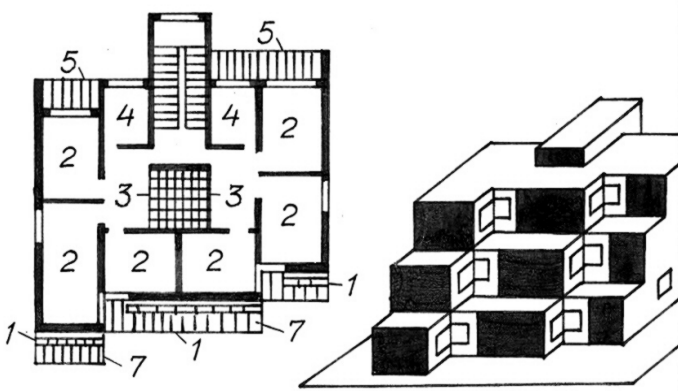

Тип геліодома	Примерная схема объемно-планировочного решения	Ориентация
Секционный	 <p data-bbox="448 902 1034 936">Гелиодом с шахтой-световодом</p>	 <p data-bbox="1134 701 1283 734">Широтная</p>
Секционный	 <p data-bbox="448 1373 1066 1406">Гелиодом с шахтой-световодом</p>	 <p data-bbox="1134 1149 1283 1227">Диагональная</p>
Террасный	 <p data-bbox="448 1821 1129 1854">Гелиодом сложной ступенчатой формы</p>	 <p data-bbox="1134 1597 1283 1675">Диагональная</p>

Рис. 3. Типологічна класифікація середньо- та багатопверхових сонячних будинків активного типу:

1 – геліоколектор; 2 – житлова кімната; 3 – санітарний вузол;

4 – кухня; 5 – лоджія; 6 – канал-світловод; 7 – тераса

Не менш раціонально питання вертикального членування площини південного фасаду вирішується в діагональних будинках, розташованих до географічної широти під кутом близько 30°. Для цього застосовується східчаста побудова плану. Площу південного фасаду можна збільшити й послідовним зрушенням по горизонталі відносно один одного окремих поверхів. Звичайно разом зі збагаченням пластики об'єму, в цьому випадку конструкція будинку ускладнюється. Певний інтерес все-таки становить сполучення в багатоповерхових діагональних будинках східчастої побудови плану й розрізу. Ступінь теплозабезпечення багатоповерхових геліобудинків досягає 30–50 %.

Завдання природного освітлення геліобудинків пов'язане зі зменшенням до мінімуму проємності південного фасаду, зашитого сонячними колекторами. Воно вирішується за допомогою доставки світла у внутрішній простір будинку по вертикальній шахті – світловоду. Так можна освітити не тільки віддалені від зовнішніх стін ділянки житлових приміщень, але й об'єми холів, санітарних вузлів.

Сучасна європейська практика будівництва сонячних будинків використовує пасивно-активні схеми нового покоління, коли будинок сам перетворюється у сонячно-енергоощадну систему з конструкціями подвійного призначення: дахом-колектором, стіною-комунікатором і фундаментом-акумулятором [5, 9, 10].

### Висновки

1. Архітектура вітчизняних сонячних будинків має більш ніж 30-річну історію і стосується будинків різних типів.
2. Типологічну класифікацію сонячних будинків найкраще проводити за ознаками: тип, об'ємно-планувальне рішення, орієнтація за сторонами світу.
3. У міру збільшення поверховості дещо зростає варіантність архітектурних рішень та зменшується площа сонячних колекторів з розрахунку на 1 м<sup>2</sup> житлової площі.

1. Андерсон Б. *Солнечная энергия: основы строительного проектирования* / Пер. с англ. А.Р. Анисимова; Под ред. Ю.Н. Малевского, – М., 1982. – 375 с. 2. Зоколей С.В. *Солнечная энергия и строительство.* / Пер. с англ. Г.А. Глухман / Под ред. Ю.Н. Малевского. – М., 1979. – 209 с. 3. Казаков Г.В. *Принципы совершенствования гелиоархитектуры.* – Львов: Свит, 1990, – 152 с. 4. Казаков Г.В. *Архитектура энергоощадных солнечных будинків: навч. посібник* – Львів: НУЛП, 2009. – 84 с. 5. Сабади П.Р. *Солнечный дом* / Пер. с англ. Н.Б. Гладковой. – М.: Стройиздат, 1981. – 113 с. 6. Сахаров А.Н., Анисимова И.И. *Архитектурное проектирование малоэтажных домов с системами солнечного энергообеспечения.* – М.: МАРХИ, 1983. – 64 с. 7. Селиванов Н.П. и др. *Энергоактивные здания* / Под ред. Э.В. Сарнацкого, Н.П. Селиванова. – М.: Стройиздат, 1988. – 374 с. 8. Харкнесс Е., Мухета М. *Регулирование солнечной радиации в зданиях* / Пер. с англ. Г.М. Айранетовой; Под ред. Н.В. Оболенского. – М.: Стройиздат, 1984. – 176 с. 9. *Odnawialne zrodla energii w architekturze.* / Pod red. A. Lisika. – Gliwice: Pol. Slaska. 1995. – 237 s. 10. *Solar energy in architecture international student design competition* / Kyongju High-Speed Station. – Seoul: KSES, 1997. – 101 p.