

САДИ НА ДАХАХ

© Крайниковець О.В., Дідик В.В., Максим'юк Т.М., 2012

Розглянено особливості організації садів на дахах, їхні переваги, конструкції, вплив на навколишнє середовище та застосування у міському середовищі. Актуальність розвитку садів на дахах в архітектурі Львова.

Ключові слова: *сади на дахах, сади на терасах, п'ятий фасад.*

The paper examines the characteristics of roof gardens organisation, their advantages, constructions, their usage in the urban surroundings and the way they influence the environment. The relevance of roof gardens development in the architecture of Lviv.

Key words: *roof gardens, gardens on terraces, fifth facade.*

Постановка питання

Плоский дах – резерв території для влаштування садів та терас для відпочинку.

Мета статті

На прикладах історичних досліджень та аналогів зарубіжної та вітчизняної практики обґрунтувати доцільність застосування такої практики у Львові, що суттєво збагатить п'ятий фасад виднокраю міста.

Наукові дослідження різних авторів, зазначених наприкінці статті, дають змогу викласти основні положення організації садів на дахах, принципи, архітектурно-планувальні та конструктивні вирішення їх будівництва.

Виклад основного матеріалу

Про сади на дахах і терасах було відомо ще з давніх давен. Спочатку такі сади закладали на Близькому Сході, де споруджувались будинки з плоскими дахами. Батьківщиною садів на дахах стала Асиро-Вавилонія. Найраніше датовані посадки дерев на терасах вавилонських зіккуратів (2 тис. р. до н. е.). Та найвідомішими були «Висячі сади Семіраміди» – сьоме чудо світу, збудовані близько 600 р. до н. е. царем Навуходоносором II для своєї коханої дружини. На спорудження «Висячих садів» мала вплив низка чинників, серед яких: а) терасованість полів зі штучним поливом; б) бажання створити подобу гірського виднокраю; в) використання цегли-сирцю; г) влаштування терас на конструкціях галерей з колісковим склепінням. Композиційну основу творили чотири тераси, кожна з яких мала бітумну гідроізоляцію з тонкою плівкою олова, яку покривала товща землі, де росли дерева, чагарники та квіти. Тераси височіли над землею на 22 метри і вражали сучасників красою і пишністю. Відомо, що римляни також використовували для розміщення рослин та квіткових горщиків тераси. Праобраз садів на дахах наявний і в європейській культурі мистецтві ренесансових та барокових садів Італії та Франції (Вілла Медічі, Іпполіта д'Есте, Версаль) – XVI–XVII ст. Яскравим прикладом є вілла на півночі Італії, побудована на скелях острова Ізола-Белла. Тут у XVI–XVII ст. були побудовані тераси висячого саду, які дивовижно віддзеркалювалися у водах озера Лаго Маджоре. Незабаром садами прикрашалися дахи не тільки будинків у Європі, але і в дохідних і приватних будинках у Москві та Петербурзі. На початку XX ст. великою популярністю користувалися теоретичні праці, проекти і споруди найвизначніших архітекторів, зокрема американця Ф. Л. Райта і француза Ле Корбюзьє, який не бачив міста майбутнього без садів на дахах.

На архітектурно-ландшафтну організацію покрівлі першочерговий вплив здійснюють конструктивні особливості будівлі (тип даху, його нахил, конструктивна система). Плоскими вважаються дахи з невеликим ухилом, проте не менше 2 %, а похилі можуть мати ухил від 20 % і більше. Сучасні технології дають змогу створювати сади практично на будь-який покрівлі.



Рис. 1. Editt Tower – сучасні “Висячі сади” Сингапура (Малайзія) [15]

Сад на даху Ле Корбюзьє проголошував однією з «відправних точок сучасної архітектури». Ле Корбюзьє належить величезна кількість здійснених проєктів – від озеленення дахів невеликих вілл до цілого міста Чандігарх в Індії, грандіозного ансамблю садів на дахах адміністративних будівель. У США вже на межі XIX і XX століть широко використовувалися дахи багатьох готелів Нью-Йорка. У 40-х роках XX ст. з’явилися сквери на дахах підземних гаражів у Сан-Франциско, а через десять років висячий сад розміром з цілу площу був розбитий на даху підземної автостоянки у місті Портсмуті. Була проведена широка гама нових технічних досліджень, зокрема вивчення протикоренових компонентів, мембран, дренажних систем. Ключовою мотивацією для розвитку стали вигоди, пов’язані зі зниженням обсягу дощової каналізації, а також поліпшенням якості води та повітря. У результаті створено сектор будівельної індустрії та «зелені покрівлі» стали невід’ємною частиною сучасного міського ландшафту.

Із стрімким розвитком будівельної індустрії, а також швидким скороченням площ озеленення у великих містах відродився інтерес до садів на дахах не лише в Європі та Америці, але і у всьому світі.

Зелений дах – це дах будинку, частково або повністю покритий рослинністю і ґрунтовим шаром. Це зелений простір, створений додаванням поверх традиційної покрівельної системи додаткових шарів родючого ґрунту і рослин. Зелена покрівлю також називають екологічною та живою покрівлею.

Сьогодні зелені дахи особливо актуальні в містах Західної Європи, які задихаються серед бетону та асфальту, де позначається брак вільного місця, а кам’яна забудова займає близько 80 % міської території. У таких містах сад на даху – необхідність. Дах будівлі нерідко називають «п’ятим фасадом». Від його розмірів та художнього вигляду залежить силует забудови. Одночасно дах – верхня захисна конструкція будівлі. Вона виконує і несучу, і теплоізоляційну функції, а покрівля – забезпечує захист будинку від дощу, снігу, вітру, перепадів температури повітря.



Рис. 2. Сад Варшавської бібліотеки [10]



Рис. 3. Сад житлового будинку в Сінгапурі (Малайзія) [10]



Рис. 4. Парк Намба в м. Осака (Японія) [12]

Ідея використання площинних дахів на сьогодні отримала міжнародне визнання незалежно від особливостей клімату. В багатьох містах світу експлуатація та озеленення покрівель розглядається як один із шляхів вирішення проблеми оздоровлення навколишнього середовища та отримання додаткових цінних міських територій. Україна, на жаль, не належить до країн, що активно використовують дахи будівель з цією метою. Часто перешкодами для поширення застосування цих сучасних технологій стають технічні й економічні проблеми, що пов'язані з ризиком, відсутність необхідних знань та стимулів. Сьогодні покрівля будинків перестала бути просто огорожувальною конструкцією. Використовуватися дахи звичайно, можуть по-різному: стати свого роду штучною підосною для садів, бульварів, скверів та інших об'єктів ландшафтної архітектури міста. Одночасно вони захистять конструкції покрівлі від ушкоджень, збільшуючи термін експлуатації. Не менш важливо і те, що, поглинаючи вологу, рослини зменшують навантаження на дощову каналізацію і в результаті це зможе запобігти катастрофічним підтопленням і повеням.

Залежно від навантаження на дахову конструкцію і різновидів рослин можна виділити два основних напрями озеленення дахів: *екстенсивний та інтенсивний*. У разі *екстенсивного* озеленення на покрівлі створюється килим з газонних трав або низькорослих багаторічників, яким потрібно мало ґрунту та догляду. Таке озеленення робиться зазвичай на неексплуатованих та похилих дахах. Доступ людей на такий дах, у принципі, не передбачається. Таке озеленення можливе на дахах з ухилом до 28 градусів. *Інтенсивне* озеленення дахів – це створення повноцінного саду з доріжками, водоймами, квітниками, деревами. Вони характеризуються більшою товщиною субстрату, більшою вагою, але широким розмаїттям рослин. Субстрат інтенсивних покрівель глибиною 20–60 см, з вагою в насиченому стані від 250 до 950 кг/м². Однак і вимоги до

обслуговування інтенсивних покрівель, особливо до їх поливу, більші: необхідно передбачати особливі системи для поливу.

Існуючі різновиди архітектурно-планувальних рішень садів на дахах можна звести до кількох основних типів: а) трав'яні дахи в малоповерховому будівництві; б) сади на терасах; в) сади на дахах прибудов (гаражі, магазини); г) сади на дахах багатоповерхових будівель.

Трав'яні дахи поширені у багатьох країнах упродовж сотень (якщо не тисяч) років, «зелені покрівлі» були стандартною конструкцією, головним чином завдяки чудовим теплоізоляційним властивостям родючого шару і дерну. У холодному кліматі Ісландії та Скандинавії дернові покрівлі допомагали зберігати тепло в будинках, а в жарких країнах, наприклад у Танзанії, зберігали прохолоду в будівлях. Відповідно їхньою основною функцією є терморегуляція. **Сади на терасах** використовують з давніх давен і вони не втрачають свою актуальність. У житловому будівництві сад на терасі збільшує особистий простір кожної квартири, підвищуючи комфортність життя та не використовуючи додаткових територій міст. **Сади на дахах прибудов** – це можуть бути сади на гаражах, магазинах, які прибудовані до основних споруд. Такий сад можна створити на будь-якій споруді, що має плоску покрівлю. Сад утворює додатковий громадський або індивідуальний простір та захищає конструкції покрівлі від пошкоджень. **Сади на дахах багатоповерхових будівель** найпоширеніші й можуть мати різні функціональні призначення – влаштування дитячих майданчиків та зон відпочинку. Чимало прикладів нового багатоповерхового будівництва свідчать про використання дахів як дитячих садків і ясел. Дахи можуть використовуватися і для спорту, і для офісів, створюючи середовище для відпочинку комфортнішого, ніж на землі.

Ландшафтна організація відкритого простору саду-даху повинна відповідати умовам його сприйняття з верхніх і нижніх рівнів забудови і відповідати вимогам навколишнього середовища чи природного ландшафту, чи житлового району, чи історичного центру міста.

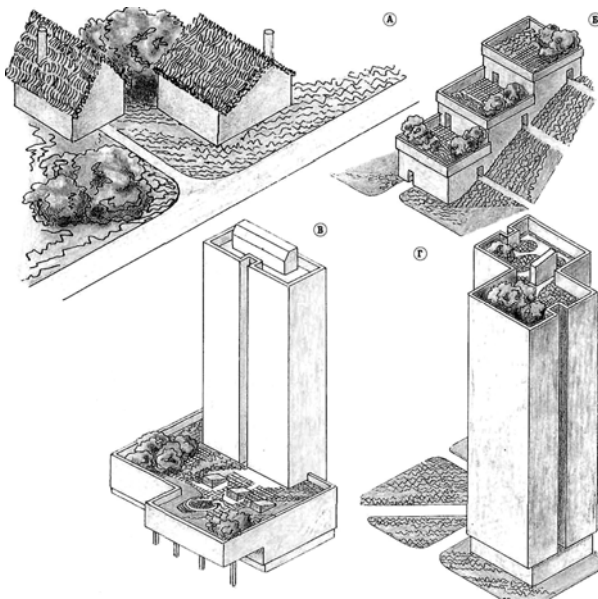


Рис. 5. Типологія садів [12]



Рис. 6. Офісно-торговий центр Футуока-сіті в Японії [13]

Дах будинку – важлива складова його архітектури. Тому важливо об'єднати архітектуру споруди з таким постійно змінним матеріалом, як рослини. Для створення експлуатованого даху не підходить традиційна конструкція покрівлі, тому для цих цілей застосовують спеціальні інверсійні покрівлі. Основною відмінністю інверсійної покрівлі від звичайної для плоского даху є укладання шару гідроізоляції поверх утеплювача. Така конструкція дає змогу оберезити гідроізоляційний шар від руйнування і значно продовжити термін служби покриття.

Тому існує спеціальна *конструктивна схема* (рис. 7), яка складається з кількох шарів. На залізобетонну основу (8) вкладається цементна стяжка (7). Як і будь-яка покрівля даху, «зелена» потребує паро-, гідро- і теплоізоляції. Для пароізоляції (6) використовують сучасні бітумо-полімерні матеріали. Вони зазвичай рулонні, тому легко вкладаються. Як теплоізоляцію (5) найчастіше використовують екструдований пінополістирол або керамзит, перліт. Надійна гідроізоляція – наступний важливий крок. Для гідроізоляції використовують покрівельні мембрани з найвищою кліматичною, хімічною, біологічною стійкістю і довговічністю. Дренажне полотно (4) призначене для відводу надлишків атмосферних опадів з рослинного шару і з мощення, а також для видалення надлишку води під час поливу рослин. Це мембранна конструкція, яка дає змогу одночасно зберігати вологу у прикореневій зоні рослин і відводити надлишок води. Крім того, необхідним є протикореневий захист. Такий протикореневий (3) гідроізоляційний верхній шар призначений для захисту гідроізоляції від проростання коренів рослин і від механічних пошкоджень під час будівництва покрівлі. Ґрунтовий (рослинний) шар. Щоб не пошкодити цей шар, необхідний фільтрувальний шар (2). Це тонкий прошарок між рослинним шаром і дренажем, який перешкоджає проникненню в дренаж дрібних частинок ґрунту або субстрату (так званому замулювання) і вимивання з ґрунту поживних речовин. Одночасно завдяки капілярній структурі фільтрувального шару відбувається і зворотний процес – передача рослинам вологи з дренажу. Поверх дренажного шару вкладають ґрунтовий (1). Товщина ґрунтового шару, що відповідає обраному типу «зеленої покрівлі» повинна задовольняти вимоги для висадки вибраного типу рослинності (товщина родючого шару від 5 см до 1 м). Так, для невибагливих седумів достатньо 5–6 см, для кущів – 25 см, а для дерев 60–100 см. У багатьох країнах взагалі поширені субстрактні плити, які повністю замінюють рослинний ґрунт і є набагато легшими.

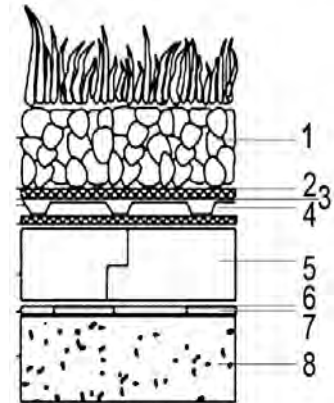


Рис. 7. Конструктивна схема [14]

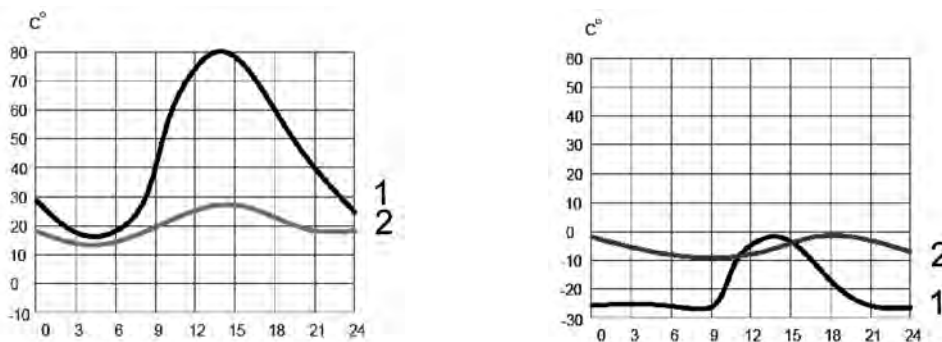


Рис. 8. Добовий температурний режим плоского даху влітку і взимку [1]:
1 – традиційне рулонне покриття; 2 – трав'яне покриття

Сучасні матеріали і технології дають можливість створювати стійке до динамічних навантажень захисне покриття, що дає змогу використовувати площу даху для найрізноманітніших цілей – влаштувати дитячі майданчики та майданчики для гольфу, зони відпочинку, для паркування автомобілів тощо. На даху можна створювати цілі сади з газонами, клумбами, водоймами і фонтанами.

Очевидно, що *зелені покрівлі мають низку переваг* – як соціальних, так і економічних. Одноманітне архітектурне середовище негативно впливає на психологічний стан людей. Озеленення дахів – прекрасний і живописний спосіб наблизити сучасну міську людину до природи (*естетика*). Рослини очищують повітря від мікробів, поглинаючи вуглекислий газ, токсичні гази і пил, збагачуючи його киснем (*покращення якості повітря*). Досить лише сказати, що за підрахунками

німецьких дослідників, 150 кв. м трав'яної покрівлі забезпечують річну потребу в кисні для 100 людей. Зелений дах значно знижує рівень нагріву покрівлі у спекотний період і охолодження в зимовий час, тим самим створюючи комфортніші умови всередині будівлі та знижуючи витрати на електроенергію для обігріву або кондиціонування приміщення (**регулювання температури**). Ці, здавалося б, неминучі для сучасного міста явища можна значно зменшити саме за рахунок озеленення дахів. Під час повільного випаровування вологи підвищується вологість повітря. У такому разі відбувається природне очищення води, що повертається в повітря. Зелені покрівлі також фільтрують зливову воду, поки вона проходить через конструкцію системи. Дощові опади, частково поглинаючись рослинами і випаровуючись, значно зменшують водостік з дахів і тим самим сприяють запобіганню перевантажень каналізаційної системи (**поглинання опадів**). Рослинний шар зменшує і шкідливі електромагнітні випромінювання, захищаючи конструкції покрівлі і від ультрафіолетових променів (**захист покрівлі**). Тільки за рахунок рослин на дахах можна досягти зниження шумового фону в межах від 2 до 10 децибел. Зрозуміло, наскільки це важливо для районів, розташованих поруч з авіаційними трасами і великими магістралями. Зелена покрівля запобігає швидкому поширенню вогню по поверхні покрівлі під час пожеж. Система озеленення дахів також дає змогу істотно продовжити термін служби покрівельних матеріалів у 2–3 рази, захищаючи їх від впливу агресивного зовнішнього середовища. Величезні площі дахів промислових, житлових і громадських будівель, підземних споруд – це незамінний резерв міських територій. Використовувати їх, звичайно, можуть по-різному: як свого роду штучну основу для садів, бульварів, скверів та інших об'єктів ландшафтної архітектури міста (**збільшення площ зелених насаджень**).

Для поліпшення умов життя в м. Львові важливо мати на його території великі зелені масиви на додаток до існуючих і натомість забудованих, на штучно створених поверхнях. У сучасному місті, де постійно скорочується площа зелених насаджень, зелений дах – «п'ятий фасад» будівлі – це яскравий контраст сірій одноманітній забудові. Про те, що у Львові забруднене, загазоване повітря знає, мабуть, кожен. Визначається 8 основних забруднювальних домішок, з них найбільші – пил (завислі речовини), діоксид сірки, оксид вуглецю та діоксид азоту. Більшість з них перевищує максимально разові концентрації до 3,0 %. Рослини на даху здатні вловлювати з потоків повітря над поверхнею даху до 50 % пилу і знижувати концентрацію шкідливих мікроорганізмів, тому в разі збільшення площ зелених насаджень зменшується забрудненість повітря. Наприклад, у Відні територія парків і лісів становить 51,3 % території міста. Загалом площа зелених насаджень у межах міста Львова становить 4 419 га, або 26 % від площі міста. Різниця свідчить сама за себе.

Для Львова середня температура становить -4°C у січні і $+18^{\circ}\text{C}$ у червні. Середньорічна температура повітря становить $7,4^{\circ}\text{C}$. Відомо, що покриття сучасних будівель, перегріваючись у жаркий час до 80°C , випромінюють не тільки тепло, а й шкідливі леткі речовини, і це значно погіршує стан повітряного басейну міста, негативно впливаючи на його клімат. Завдяки випаровуванню води, теплоізоляційним властивостям ґрунту, відбиттю сонячних променів «зелений» дах істотно охолоджує повітря влітку від 80°C до 25°C . Тим часом узимку, внаслідок того, що температура ґрунту завжди трохи вище температури навколишнього середовища, «жива» покрівля чудово береже тепло. Так весь рік у будинку підтримується комфортний для людини мікроклімат без істотних витрат на електроенергію. Відносна вологість повітря у м. Львові дорівнює 78,2 %. Тому клімат міста є вологим. Наступним важливим показником є кількість опадів, їх річна величина становить 740 мм. Були випадки, коли на території Львівської області за день випадало до 190 % місячної норми опадів. Така кількість опадів призвела до численних руйнувань тротуарів, падіння дерев, пошкодження електромереж, розмивання проїжджої частини. Львів'яни завжди мали великий клопіт із міською каналізацією. Нині в системі міської каналізації працює 15 каналізаційно-насосних станцій. Каналізацією охоплено 80 % житлового фонду міста. Окрема система дощової каналізації відсутня. Із загальної кількості міських каналізаційних мереж 45 % сьогодні повністю вичерпали свій термін експлуатації. На жаль, внаслідок тривалої експлуатації та дії агресивного середовища значна частина каналізаційних мереж Львова перебуває у незадовільному технічному стані та просто неспроможна за значних опадів сприймати таку кількість води. Плоска покрівля повертає в

атмосферу менше 1 % вологи. Натомість тонкий шар рослинного ґрунту товщиною 10 см, вкритий травою, утримує вже до 20 % атмосферних опадів. У літній час зелені покрівлі можуть утримувати до 60–80 % опадів, що потрапляють на них, взимку вони затримують 25–40 % опадів.

У деяких країнах переходять до озеленення дахів практично у всіх міських будинках – від адміністративних до житлових і промислових, особливо якщо вони примикають до житлових територій. Місцева влада Німеччини, наприклад, висуває особливо жорсткі вимоги, вводячи податки для тих, хто не використовує озеленення на даху. Газони в швейцарських містах займають до 25 % плоских дахів нових комерційних будівель, а у Німеччині обов'язковою умовою проектування є озеленення дахів будівель, зокрема скатних дахів. У Японії діє принцип розбивати сади на всіх дахах, чия площа перевищує 100 м². Цікаво, що вартість озелених дахів порівняно зі звичайними становить від 11 до 26 % або всього 0,1 % від загальних капіталовкладень на будівництво будівлі.

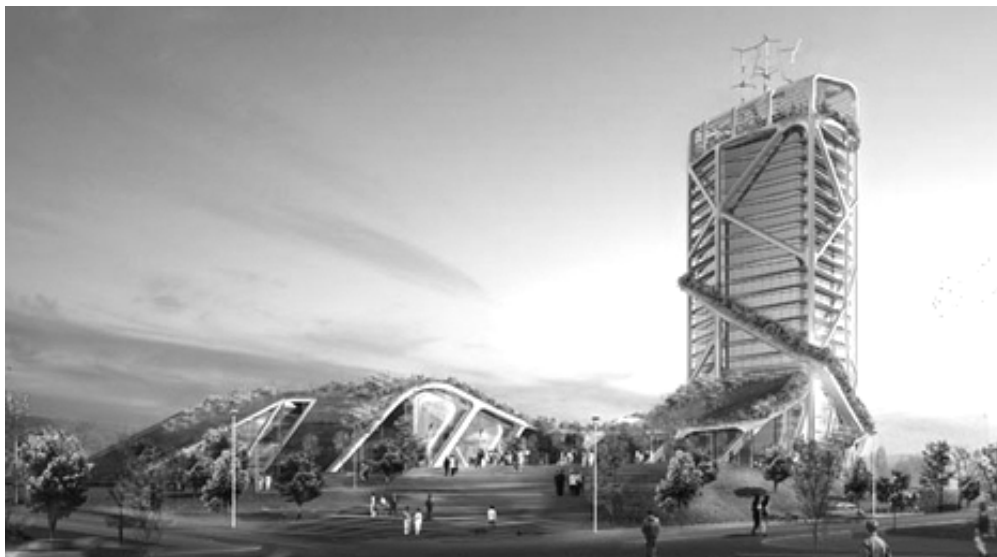


Рис. 9. Chong Qing Tower, Kumaї [16]

Зелені покрівлі – це нові рекреаційні зони, дитячі майданчики, солярії, відкриті кафе в кращих традиціях і, нарешті, міні-парки – царство гармонії та умиротворення. Відтворюючи втрачений рослинний світ на дахах і терасах, ми допомагаємо відтворювати життя на Землі.

1. Титова Н.П. Сади на крышах. – М.: Олма Пресс, 2002. – 112 с.
2. Голлвигер Г., Вирсинг В. Сады на крышах. – М., 1972 – 118 с.
3. Залеская Л. С.. Курс ландшафтной архитектуры. – М.: Стройиздат, 1964. – 190 с.
4. Кучерявий В. П. . Озеленення населених місць. – Львів: Світ, 2005. – 456 с.
5. Антипов А. Н., Дроздов А. В.. Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и русский опыт. – М.: Бонн, 2002. – 142 с.
6. Шулдан Л.О. Сади на штучних основах як засіб гармонізації міського середовища // Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті: Збірка наукових праць вузів художньо-будівельного профілю України та Росії / Під заг. ред. Н.Є. Трезуб. – Харків: ХДАДМ, № 4,5/2005, – С. 51–58.
7. Миссавва А. Кількісний аналіз функцій зелених насаджень з метою розробки їх оптимальної структури. Пер. з япон. – М., 2003 – 68 с.
8. Максим'юк Т. Традиції мистецтва композиції саду // Архитектура. Будівництво. Інтер'єр. Мистецтво. – № 1. – 2004. – С. 32–34.
9. Udo Weilacher. Syntax of Landscape. – Boston., 2005. – 197 p.
10. Charles W. Harris. Time – savers standards: for landscape architecture. Design and construction data. – N.Y., 2002. – 923 p.
11. Hashida Shoko. Sustainable building design book. – Tokyo, 2005. – 100 p.
12. Leslie Chan. Landscape in USA. – N.Y., 2006. – 333 с.
13. <http://www.samper.pl/warszawa-ukraina/galeria/ua/?s=411>. www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=430753
14. http://demakerealestate.blogspot.com/2008_06_01_archive/13. <http://greenroofs.wordpress.com/15>. www.dominal.com.ua/uslugi33/
15. <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?p=46025591>
16. <http://www.greenprophet.com/2009/01/27/6371/jerusalem-design/>