

DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2022.63.300-317>

УДК 72.01

**Руденко Аліна Олександрівна,**

*асистент кафедри Архітектурного проектування,*

*Харківський національний університет*

*будівництва та архітектури, Харків*

*alinarudenko75@gmail.com*

<http://orcid.org/0000-0001-5416-7306>

**Ладигіна Ірина Володимирівна,**

*кандидат архітектури,*

*доцент кафедри Архітектурного проектування,*

*Харківський національний університет*

*будівництва та архітектури, Харків*

*irina.lad.irina2017@gmail.com*

<http://orcid.org/0000-0001-8370-5783>

## **ФОРМУВАННЯ «ЗЕЛЕНОЇ» АРХІТЕКТУРИ В УМОВАХ СУЧАСНОГО ЕТАПУ ПРОЦЕСУ УРБАНІЗАЦІЇ**

Анотація: розглянуто об'єкти «зеленої» архітектури, що створюється з метою відновлення еколого-природної складової міського простору

Проаналізовані особливості значних об'єктів «зеленої» архітектури та їх ролі у вдосконаленні міського середовища та особливості формування об'єктів «зеленої» архітектури в структурі постіндустріального міста.

Вивчено світовий досвід формування об'єктів «зеленої» архітектури та їх застосування для відновлення просторів з високо щільною забудовою, що втратили природну складову, в структурі постіндустріального міста.

В сучасних умовах урбанізації, що характеризуються зміною технологічних епох, певним відгуком на виклики індустріального періоду розвитку цивілізації, серед яких у спадщину людству залишаються екологічні проблеми, знищення природної складової, високо щільна забудова в структурі найкрупніших міст, з'являється так звана «зелена» архітектура, що досить активно вбудовується в міське середовище.

Проходячи певний шлях у своєму становленні, «зелена» архітектура сьогодні може бути визначена як така, що поєднує екологічну безпеку, сталість функціонування в навколишньому середовищі, природну складову у будь-якому вигляді і формується на основі новітніх технологій. У високо урбанізованому міському середовищі вона часто виконує компенсаційну функцію при деградації або винищенні природного оточення. Її створення спрямовано також на поліпшення мікроклімату найкрупніших міст,

насичування повітря киснем, особливо при наявності високо щільної забудови, а такі деталі як «зелені» дахи, «зелені» фасади, «зелені» атріуми формують нове обличчя сучасного міста.

Ключові слова: урбанізація; сучасний глобальний етап урбанізації; постіндустріальне суспільство; «зелена» архітектура; природна складова; сталість функціонування; новітні технології.

**Постановка проблеми.** Як відомо, **урбанізація** – глобальне історичне явище об'єктивного характеру, становлення якого пов'язується з формуванням капіталістичних соціально-економічних відносин. Поглиблення процесу урбанізації з концентрацією населення та економічної діяльності у міських поселеннях, створенням певних умов для розвитку науки, техніки, промисловості, обумовлене взаємозв'язками індустріалізації й урбанізації, відбувається поступово [2].

Сучасний глобальний етап урбанізації відрховується з другої половини ХХ століття та пов'язується з науково-технічною революцією, новим якісним рівнем не тільки промислового виробництва, а й розвитком багаточисельних невикористаних галузей, сфери послуг, науки, освіти, новітніх технологій [1].

У **геоурбаністичному відношенні** в цей час спостерігається переважний розвиток найкрупніших за всю історію людства міських поселень (з населенням 500 – 1000 тисяч осіб та більше) – глобальних (світових) міст й формуванням на їх основі нових структурно-планувальних надміських форм розселення – агломерацій та мегалополісів.

У **соціально-економічному плані** в надрах глобального етапу урбанізації зароджується на набирає обертів постіндустріальне суспільство, що приходить на зміну індустріальному, вичерпаність якого проголошується у 1996 році на конференції Хабітат II у Стамбулі. Постіндустріальне суспільство формується як нова технологічна епоха з галузевим та професійним розподілом праці, а на початку 1980-х років викристалізується теорія інформаційного суспільства, що віддзеркалює реальне зростання значення у житті цивілізації виробництва, розподілу та споживання інформації.

В сучасних умовах, коли індустріальне суспільство себе практично вичерпало, в спадок цивілізації залишилися серйозні проблеми, пов'язані в першу чергу з особливостями сучасного етапу процесу урбанізації, а саме:

– екстенсивний розвиток найзначніших міст та їх виробничих територій, що привело до поглинання і деградації навколишнього природного середовища в приміських зонах;

– ускладнення міських планувальних структур у процесі переходу від агломераційної форми розселення до мегалополісів;

- ущільнення міських територій, підвищення рівня їх містобудівного освоєння, що зумовлює зникнення вільних незабудованих просторів, які найчастіше представляють собою зелені насадження загального користування;
- поява деградованих територій колишніх виробничих підприємств та їх санітарно-захисних зон;
- рекреаційне черезсмузжя;
- поглиблення екологічних проблем та їх вихід на перший план, особливо на територіях з високим рівнем містобудівного освоєння.

У культурній практиці переважно західної традиції в результаті кардинального переосмислення «модерністських» уявлень к середині ХХ століття виникає нова парадигма постмодернізму, що асоціюється у цей час з архітектурними експериментами, які базуються на новому образі простору та стилю, а згодом поширюється на всі сфери суспільного життя [5].

У галузі науки ментальна криза призводить до формування синергетичного підходу, в контексті якого складні реальні системи (у тому числі розселення, архітектура, містобудування) починають розглядатися як нелінійні утворення, здатні до самоорганізації, розвиток яких має імовірнісний характер.

В таких умовах визначені вище особливості сучасного етапу процесу урбанізації зумовлюють зміни у всіх сферах громадської життєдіяльності і не можуть не впливати на характер функціонально-планувальної структури міських та надміських систем та їх окремих елементів, серед яких широкого розповсюдження набуває створення об'єктів так званої «зеленої» архітектури [4], що в умовах погіршення екологічної ситуації та зростання щільності забудови набувають нової забарвленості, виступаючи компенсаторами знищеного природного середовища, а виявлення етапів, специфіки та основних напрямків їх формування здається досить актуальним і викликає великий інтерес [6].

**Мета дослідження** полягає в дослідженні основних етапів формування «зеленої» архітектури та особливостей їх застосування в сучасних умовах урбанізації.

Для досягнення мети вирішуються **завдання**, що передбачають аналіз особливостей значних об'єктів «зеленої» архітектури та їх ролі у вдосконаленні міського середовища.

**Об'єктом дослідження** виступають об'єкти «зеленої» архітектури, що створюється з метою відновлення еколого-природної складової міського простору

**Предмет дослідження** становлять особливості формування об'єктів «зеленої» архітектури в структурі постіндустріального міста.

**Новизна дослідження** полягає у вивченні світового досвіду формування об'єктів «зеленої» архітектури та їх застосування для відновлення просторів з високо щільною забудовою, що втратили природну складову, в структурі постіндустріального міста.

**Матеріали і методи дослідження** включають збір та аналіз літературних, наукових та проектних джерел стосовно означеної теми, та спираються на розуміння об'єктів «зеленої» архітектури як важливих елементів міської системи, що мають власну організацію і можуть впливати на покращення міського простору.

**Основна частина.** Справедливості ради треба зазначити, що єдиного визначення поняття «зелена» архітектура досі не існує. Сам термін свідчить про наявність природної складової, що зумовлює об'ємно-просторовий характер і стає візитною карткою об'єкту, використовуючи при цьому конструктивні, інженерні, екологічні рішення для його реалізації на основі новітніх технологій.

Вважається, що «зелена» архітектура – це один з основних сучасних еволюційних напрямків органічної архітектури, джерела якої ховаються у творчості Л. Саллівана та Ф. Л. Райта. Іноді можна зустріти у значенні синонімів словосполучення «біокліматична архітектура», «екологічна архітектура», «екологічний дизайн», щодо деталей – «зелені дахи», «зелені фасади».

Типологія подібних об'єктів досить розвинута – це і приватні будиночки – сади, в яких сад та архітектура поєднані таким чином, що важко визначити, де закінчується одне і починається інше, і великі житлові та громадські комплекси, і сучасні виробничі будівлі.

Перші реалізовані «зелені» проекти, за визначенням Є. В. Забеліної, з'явилися ще в 70-і роки ХХ століття. Характерним прикладом може вважатися «Будинок на пагорбі» (Underhill) архітектора Артура Квормбі (Arthur Quarmby), побудований в 1974 році в Йоркширі, Англія (рис. 1).

Будівля демонструє органічне поєднання архітектурних форм з навколишнім середовищем, а при її створенні використовуються переважно місцеві природні матеріали, що позитивно впливає на екологію [2]. Ще один цікавий приклад – «Резиденція Брунселль» (1987 рік), що розташована на березі океану в Каліфорнії, США архітектора Обі Баумена (рис. 2). Автор спробував максимально підпорядкувати будинок навколишньому ландшафту, домагаючись його органічного злиття з природою. Цьому задуму відповідає і план у вигляді чайки в польоті, і підбір натуральних будівельних матеріалів.



Рис. 1 – Будинок у пагорбі (Underhill) архітектора Артура Квормби (Arthur Quarmby), 1974 рік, Англія, Йоркшир

Луг, що тягнеться навколо резиденції, переходить на її похилу покрівлю, роблячи будівлю схожою на землянку – здалеку її можна прийняти за невисокий пагорб. У той же час цей будинок побудований з використанням новітніх технологій свого часу: тут продумана тепло- і вологоізоляція, забезпечується стійкий клімат-контроль внутрішніх приміщень, врізані в дах вікна забезпечують природне освітлення. Резиденцію Брунселль можна віднести до енергоефективних будівель, так як енергія, що накопичується в сонячних колекторах, використовується для підігріву води та опалення в зимовий період. Архітектору вдалося виконати всі побажання замовника – будинок вийшов просторим, світлим, комфортним, з великою кухнею, розташованою поруч з вітальнею [3].



Рис. 2 – Brunzell House (Aka Obie House). The Sea Ranch/ California. Головний фасад. Архітектор Obie G. Bowman

На початку 1990-х років стають особливо популярними «зелені котеджи». Так, в 1993 році в Швейцарії, в містечку Діетікон, архітектором Петером Вершем (Peter Vetsch) було створено на березі водойми цілий комплекс з дев'яти будинків, що більше нагадують горбистий природний ландшафт або білі баранці хвиль, ніж житлову архітектуру. Неможливо зрозуміти, де закінчується зелений дерен і починається власне будинок – архітектура і ландшафт дійсно складають єдине ціле.

**Peter Vetsch** – швейцарський архітектор, що народився в місті Сакс, в Швейцарії в 1943 році. Навчався в Академії мистецтв у Дюссельдорфі, після закінчення якої в 1970 році працював в архітектурних студіях Німеччини і Швейцарії. У 1978 році відкрив власну архітектурну фірму Vetsch Architektur. Став відомим завдяки проектуванню і будівництву так званих «земляних будинків», яких створено в Швейцарії і Німеччині близько п'ятдесяти. В його будинках немає прямих кутів, вони оптимальні за площею, енергоефективні та екологічні. Вважається, що в архітектурі Ветша присутній дух Гауді і модерну, але при цьому вона самодостатня і пізнана [3].

Відстежуючи еволюцію «зеленої» архітектури, неможливо не зупинитися на творчості відомого австрійського художника і архітектора **Фриденсрайха Хундертвассера**.

**Фриденсрайх Хундертвассер** (15.12.1928 – 19.02.2000) вважається затятим і послідовним антифункціоналістом, а його будівлі – яскравим прикладом заперечення всього того, що привнесли в архітектуру урбанізм і уніфікація. Спіраль, обрана ще в молоді роки, стала його улюбленою темою, формою проектів і їх змістом на протязі всього життя майстра і розглядалася ним як втілення світової гармонії. Хундертвассера часто називають революціонером сучасної архітектури, а створений ним стиль – біоморфним і екологічним. На батьківщині видатного художника і архітектора реалізовано півтора десятка його проектів, майже стільки ж побудовано у Німеччині. В США, Ізраїлі, Швейцарії та Новій Зеландії також можна побачити його об'єкти [16].

Перше визнання прийшло до Хундертвассера на початку 1950 років, коли в Відні відкрилася його перша персональна художня виставка. Але на цей час він вже визначився зі своїм основним покликанням – архітектурою, і за два десятиліття зумів реалізувати кілька досить крупних архітектурних проектів., в тому числі знаменитий Будинок Хундертвассера у Відні.

**Будинок Хундертвассера**, який будувався з 1977 по 1986 рік, став першим реалізованим об'єктом, що втілював мрії художника. Тепер це один із найголовніших та відвідуваних туристичних об'єктів австрійської столиці, багатий на пам'ятники архітектури та історії. У 80-х роках ХХ століття це була незвична для архітектурного вигляду Відня будівля, яка ніяк не в'язалася з класичною офіційністю центральних вулиць, площ та ансамблів, сірістю та



монотонністю околиць. Воно прийшло в міське середовище як глузування з його завершеності. Яскраві фарби супер графічного рішення пластичних фасадів з бутафорськими гіпсовими фігурами та золотистими куполами, різновеликими та несхожими один на одного вікнами та балконами радували око різноманіттям та гармонією.

В архітектурі цього семиповерхового 50-квартирного будинку майже немає прямих ліній. Різномірівневі підлоги та сходові марші символізують лісові та гірські стежки, а криві, нерівномірно оштукатурені та пофарбовані стіни, нагадують полотна фіранок. Весь простір закруглений, навіть довільно розташовані вікна ховають гострі кути рам під карнизами та нішами. Фасад будинку пофарбований великими квадратами від гірчично-жовтого до темно-зеленого та рожевого кольорів.

У внутрішній обробці стін і підлог будинку застосовуються природні мотиви (дерева, метелики, лебеді, сови та качки) у вигляді аплікацій з уламків керамічної плитки – все це кітч або пародія на нього. Хундертвассер, однак, не обмежився стилізованими рослинами та тваринами і зайнявся озелененням будинку всерйоз: на всі плоскі елементи будівлі (дахи, балкони, тераси) було насипано землю та висаджено дерева, чагарники, квіти та просто траву. Таке несподіване рішення не зіпсувало будинок, а надало йому особливого шарму. Крім того, за бажанням художника будівельники будинку увічнили себе різнобарвними відбитками рук на його стінах. Незважаючи на всю фантастичність втілення, будинок цілком відповідає житловим нормам, а також вимогам протипожежної та інших міських служб [3].

Крім Будинку Хундертвассера в Відні широко відомі його роботи житловий комплекс «Лісова спіраль» в Дармштадті, Німеччина (1998 – 2000 роки), готель Rogner-Bad Blumau в Австрії, сміттєспалювальні заводи в Японії, Австрії та інші.

**Житловий комплекс «Лісова спіраль» (Waldspirale)** – незвичайна будівля у формі підкови, побудована в Дармштадті, Німеччина. Будівництво унікального будинку почалося в 1998 році і було закінчено через два роки, через кілька місяців після смерті архітектора і натхненника [3]. Равликоподібна 12-поверхова будівля з садом на даху розрахована на 105 квартир, кожна з яких має свої особливості. Фасад оздоблений різнокольоровими керамічними колонами, а всередині будинку відсутні прямокутні форми, гострі кути та прямі лінії. З тисячі вікон жодне не повторюється, але над кожним зображено невелику корону, щоб господар квартири почував себе королем свого простору.

Основна концепція «Waldspirale» – єдність природи та міського середовища: на даху будівлі ростуть бук, клен та інші дерева та чагарники, а у внутрішньому дворіку розташоване невелике водоймище, де живуть жаби та риби.

**Готель Rogner-Bad Blumau** – своєрідний оздоровчий центр на південному сході Австрії у містечку Бад Блюмау між Віднем (130 км) та Грацем (60 км) було побудовано після відкриття двох термальних джерел у 1993 – 1997 роках.

Якраз незадовго до цього Хундертвассер вигадав модель «Пагорбів, що котяться». Саме її він і втілював під час будівництва термального комплексу, після чого Бад Блюмау перетворилося на унікальний витвір мистецтва. Декілька корпусів готелю побудовані у відомій манері архітектора. Вікна будиноків безсистемним розсипом поживають і так забавні фасади. При вході на територію готелю стоїть фонтан-тріо фалічної форми, що б'є ключем. Всі будівлі вписані в химерний місцевий ландшафт, тому дахи будов зеленяться травою та чагарниками, будинки ніби вибираються з-під землі, не порушуючи її природного покриву. Так працює принцип гармонійної спілки людини з природою, яку Хундертвассер проповідував на словах та реалізував на ділі [13].

Крім житлових і громадських об'єктів, неможливо не згадати шедеври промислової архітектури, побудовані по проектах Хундертвассера наприкінці ХХ – початку ХХІ століття.

**Сміттєспалювальний завод Шпиттелау** було побудовано по проекту архітектора Йозефа Беквара та інженера Адольфа Люкеля на березі Дунайського каналу в Альзергрунді – одному з центральних районів столиці Австрії Відні ще у 1969 – 1971 роках. Після масштабної пожежі 15 травня 1987 року стало питання про реконструкцію заводу, до якої на умовах застосування найсучаснішого обладнання, що дозволить звести до мінімуму шкідливий вплив на оточуюче середовище від спалювання сміття, було залучено Хундертвассера (рис. 3). Архітектор асиметрично розташував вікна на «шаховому» оштукатуреному фасаді та довільно розкидав декоративні елементи-фрески з битої плитки. За його задумом, площину фасадів ділять сині декоративні труби із золотими завершеннями, що обіграють домінують заводу – центральний димар з величезною золотистою кулею (ширина 20,2 метри, висота 17,8 метри, вага 113 тон, поверхня 1,1 тис. м<sup>2</sup>), фанерований емалевими плитками. Робота з фасадами йшла в 1989-1990 роках, золота куля була піднята 16 липня 1991 року. 2 грудня 1992 року завод урочисто відкрився. У 1993 році на кулі встановили декоративне підсвічування.

Завод повторно було введено в експлуатацію 23 листопада 1991 року. З 2012 по 2015 рік завод було повністю реконструйовано, виходячи із сучасних вимог до утилізації відходів [10].

Художні ідеї Хундертвассера, закладені у об'ємно-просторове рішення Шпиттелау, отримали розвиток через десять років в Японія в рамках підготовки міста Осака до Олімпійських ігор 2008 року, при створенні на штучному острові Майшима сміттєспалювального заводу. Проект було реалізовано в 1997



– 2001 роках і сьогодні він поправу вважається визначною пам'яткою держави і перлиною промислової архітектури.



Рис. 3 – Сміттєспалювальний завод Шпіттелау, архітектор Хундертвассер. Відень, Австрія, 1989 – 1991 рік

**Промисловий комплекс Майшима**, названий на ім'я острова, складається з двох блоків: з переробки та спалювання побутових відходів, та спалювання мулового осаду від стічних вод, з ретельним дотриманням усіх високих екологічних стандартів, що було неодмінною умовою Хундертвассера.

Це було відображено у його ескізах та нарисах, макетах, картинах та робочих проектах, що прикрашають заводський зал для нарад. У комплексі також розташований Центр реабілітації інвалідів, відкритий готель для їхніх родичів та просто відрядження. З незвичайних вікон ресторану з традиційною японською кухнею відкривається чудовий огляд на мости Осаки [9].

З середини ХХ століття, коли в рамках відповіді на виклики індустріального суспільства екологічна складова набирає значення, виникають так звані «екосіті» і починають формуватися принципи екологічного будівництва.

У 1980 роки все частіше починає використовуватися термін «зелена архітектура», що включає не тільки архітектуру з інтегрованим природним компонентом, як це спостерігалось раніше, а й енергоефективну, економічну, екологічну та ергономічну архітектуру [11].

Тобто, «зелена архітектура» почитає створюватися завдяки взаємодії інженерних, ландшафтних і архітектурних рішень, розглядатися у їх сукупності і передбачати:

- проектування та будівництво при якому витрати тепла як на опалення, так і на охолодження будуть мінімальні;
- використання сонячної енергії як основного джерела світла та тепла;
- скорочення об'ємів нового будівництва задля зменшення негативного впливу та забруднення навколишнього середовища та використання старих будівель або їх матеріалів для відтворення нових;
- орієнтацію кожного об'єкту на конкретного споживача або мешканця, а не тільки на комерційну доцільність;
- гармонійне впровадження у навколишнє природне середовище нових об'єктів.

При цьому велика увага приділяється цілісності вирішення поставлених питань [12].

З кінця 1990 років концепція сталого розвитку стає пріоритетною для всього суспільства, екопоселення визнаються сталими, а сталість як ознака міської системи закладається у розвиток «зеленої» архітектури.

Найновіші технології, а згодом – «розумні» використовуються для створення «зеленої» (екологічної) архітектури.

Основні принципи екологічної архітектури, сформульовані Іриною Реутською та Аріфом Алаві Мухамедом в 2016 році наведені нижче. Це:

**Принцип цілісності та єдності людини, простору та навколишнього середовища**, їх органічної взаємодії та узгодженості. При цьому об'єкт розглядається з урахуванням домінування цілого над частиною.

**Принцип екологічної сталості** – передбачає забезпечення архітектурно-будівельними засобами динамічної екологічної рівноваги у допустимих межах змін взаємодії між людиною (суспільством), природою та архітектурним об'єктом.

**Принцип екологічної безпеки** – виходить з вимоги забезпечення охорони людини та природних комплексів від будь-яких природних та антропогенних екологічно несприятливих впливів.

**Принцип феноменологічності** – підкреслює унікальність екологічного простору, що формується у конкретній ситуації – часі.

**Принцип цілісності, автономності та просторового взаємозв'язку** свідчить, що хоча для кожного ієрархічного рівня характерне своє коло завдань, однак оптимальна еколого-архітектурна організація всього комплексу може бути досягнута тільки в результаті взаємодії всіх її складових елементів.

**Принцип біопозитивності** – визначає пріоритет природозберігаючих та природовідновлювальних заходів.

**Принцип екологічної комфортності** – віддзеркалює інтегральний показник екологічної комфортності та включає: функціональну доцільність, гігієнічність середовища, оптимальні параметри мікроклімату, чистоту компонентів повітряного середовища, звуковий і шумовий комфорт, радіаційну безпеку, зоровий комфорт, сприятливий інсоляційний режим, зв'язок із зовнішнім середовищем, гнучкість рішення.

**Принцип гармонізації архітектурного та природного середовища** – цей принцип узгоджується з усталеними класичними закономірностями формування композиції.

**Принцип адаптивності** – зумовлює можливість перетворення архітектурних об'єктів у часі, має розглядатися як екологічний аспект, що сприяє поліпшенню процесів життєдіяльності людей.

Реалізація даних принципів спрямована на формування як екологічно збалансованого навколишнього середовища, так і середовища інтер'єрів й може бути реалізована на основі комплексного архітектурно-екологічного системного підходу [14].

Тож сьогодні «зелену» архітектуру можна визначити як таку, що поєднує екологічну безпеку, сталість функціонування в навколишньому середовищі, природну складову у будь-якому вигляді і формується на основі новітніх технологій.

У високоурбанізованому міському середовищі «зелена» архітектура часто виконує компенсаційну функцію при деградації або винищенні природного оточення. Її створення спрямовано також на поліпшення мікроклімату найкрупніших міст, насичування повітря киснем, особливо при наявності високо щільної забудови. Естетичні засоби реалізації природної складової – вертикальне озеленення фасадів, газони та парки на дахах, зелені тераси з різноманітними рослинами, також привертають увагу до «зеленої» архітектури.

У деяких випадках акцент робиться на мінімальний вплив об'єктів на людину та навколишнє середовище завдяки використанню екологічних матеріалів та екологічних технологій. В основному це стосується зниження енергоспоживання шляхом регулювання опалення, використання датчиків руху та світлодіодного освітлення будівель. Часто до цього додаються системи очистки дощової води та городи на дахах.

В багатьох державах вибудовується система «Зелених стандартів» будівель і споруд – система їх відповідності екологічним вимогам і енергозбереженню [7].

Сьогодні практично у всіх державах світу «зелена» архітектура отримала бурхливий розвиток, а її об'єкти стали не тільки візитними картками багатьох міст, а й продемонстрували фантастичні досягнення новітніх технологій [15].

Так, неможлива не згадати One Central Park (Ateliers Jean Nouvel) в Сідней, Австралія – житловий комплекс, що став результатом сумісної

творчості відомого архітектора Жана Нувеля та ландшафтного дизайнера Патрика Бланка, будівництво якого завершилося у 2014 році. Тоді ж Рада з висотного будівництва (СТВУН) визнала його найкращою висотною будівлею року.

Житловий комплекс Bosco Verticale (Вертикальний ліс) (Stefano Boeri Architetti), що також було побудовано в 2014 році в Мілані, Італія (рис. 4), який складається з двох веж заввишки 110 та 76 метрів, був один із перших реалізованих на практиці європейських проєктів, що поєднав ідеї висотного будівництва та «зеленої» архітектури.

Башти Bosco Verticale були визнані найкращими «хмарочосами» 2014 року та отримали премію International Highrise Award, що вручається кожні два роки Музеєм архітектури у Франкфурті.



Рис. 4 – Житловий комплекс Bosco Verticale (Вертикальний ліс) (Stefano Boeri Architetti) в Мілані, Італія, 2014 рік

Принципи «зеленої» архітектури використовуються також при створенні приватних резиденцій. Так, у 2012 році в Мао Хе – престижному районі столиці В'єтнаму місті Ханой з'явився так званий **Кам'яний будинок – Stone House**, запроектований архітекторами фірми Vo Trong Nghia Architects. Це спіралеподібний кам'яна будівля з садом не лише у дворі, а й на даху, виконаний з темно-сірого каменю і буквально потопає в густій зелені.

Ще один цікавий приклад – робота аргентинського архітектора і промислового дизайнера **Емілія Амбаса**, вклад якого в розвиток «зеленої» архітектури важко переоцінити – **ACROS Fukuoka Prefectural International**



**Налл** в центрі міста Фукуока в Японії. Бізнес-центр, який ще називають Префектурним міжнародним центром побудовано в 1992 – 1995 роках. Це самий масштабний приклад синтезу міських і паркових форм у творчості архітектора та один з яскравіших прикладів «зеленої» архітектури 1990 років.

В останніх числах січня 2018 року в Тайбеї, столиці Тайваню, завершилося будівництво ще одного прикладу екологічної архітектури – **житлової башти Agora Garden Tower** бельгійського архітектора **Вінсента Каллебаута** (Vincent Callebaut).

Все незвичайно у цьому унікальному архітектурному творінні – і форма будівлі у вигляді спіралі ДНК, і десятки тисяч дерев на всіх поверхах вежі, і використання тільки нешкідливих та перероблених матеріалів при будівництві (рис. 5).



Рис. 5 – Житлова башта «Agora Garden Tower» Вінсента Коллебаута, місто Тайбей, Тайвань, 2018 рік

Особливий розвиток в результаті загальнодержавної політики «зелена» архітектура отримала у Сінгапурі. Тут можна побачити органічне поєднання заходів щодо відновлення деградованих і забруднених міських територій, на яких розташовуються нові «зелені» комплекси, з принципами екологічної безпеки, сталого розвитку та органічного впровадження природних елементів у вигляді «зелених» дахів, «зелених» фасадів, «зелених» атриумів тощо. І це окрема велика тема.

Звісно, перелік реалізованих проектів «зеленої» архітектури може бути подовжений, бо кожного року виникають нові об'єкти, що використовують ідеї екологічного будівництва які залишаються досить актуальними.

### **Висновки**

Починаючи з 1980 років все частіше широко використовується термін «зелена архітектура», що включає не тільки архітектуру з інтегрованим природним компонентом, як це спостерігалось у першій половині ХХ століття, а й енергоефективну, економічну, екологічну та ергономічну архітектуру.

Сьогодні «зелену» архітектуру можна визначити як таку, що поєднує екологічну безпеку, сталість функціонування в навколишньому середовищі, природну складову у будь-якому вигляді і формується на основі новітніх технологій.

У високо урбанізованому міському середовищі «зелена» архітектура часто виконує компенсаторну функцію при деградації або винищенні природного оточення. Її створення спрямовано також на поліпшення мікроклімату найкрупніших міст, насичування повітря киснем, особливо при наявності високо щільної забудови.

Естетичні засоби реалізації природної складової – вертикальне озеленення фасадів, газони та парки на дахах, зелені тераси з різноманітними рослинами, також привертають увагу до «зеленої» архітектури.

У деяких випадках акцент робиться на мінімальний вплив об'єктів на людину та навколишнє середовище завдяки використанню екологічних матеріалів та екологічних технологій. В основному це стосується зниження енергоспоживання шляхом регулювання опалення, використання датчиків руху та світлодіодного освітлення будівель. Часто до цього додаються системи очистки дощової води та городи на дахах.

В багатьох державах вибудовується система «Зелених стандартів» будівель і споруд – система їх відповідності екологічним вимогам і енергозбереженню.

### **Список використаної літератури**

1. Бовыкин Д. Промышленная революция. О возникновении индустриальной цивилизации, этапах промышленной революции и изменении структуры общества. URL:<https://postnauka.ru/faq/48275> (дата звернення: 09.02.2022).
2. Демиленко Э. С. Урбанизация. URL:<https://megabook.ru/article/Урбанизация> (дата звернення: 09.02.2022).
3. Забелина Е. В. Поиск новых форм в ландшафтной архитектуре. Москва: Архитектура-С, 2005, 160 с. URL:[http://landscape.totalarch.com/search\\_new\\_forms\\_landscape\\_architecture](http://landscape.totalarch.com/search_new_forms_landscape_architecture) (дата звернення: 09.02.2022).

4. Зима А. Г. «Зеленая» архитектура как современное релевантное архитектурное направление. *Инженерно-строительный вестник Прикаспия: научно-технический журнал*. Астрахань: ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2019. № 4 (30). С. 74–79 URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/zelenaya-arhitektura-kak-sovremennoe-relevantnoe-arhitekturnoe-napravlenie> (дата звернення: 09.02.2022).
5. Климов Д. В., Красильникова Э. Э. Принципы формирования гибридных пространств в условиях градостроительной регенерации территории города. *Academia. Архитектура и строительство*. 2016. №4. С. 85-89 URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/printsiipy-formirovaniya-gibridnyh-prostranstv-v-usloviyah-gradostroitelnoy-regeneratsii-territorii-goroda> (дата звернення: 09.02.2022).
6. Ладигіна І. В., Дубіна Н. Г. Тенденції формування ландшафтної архітектури в сучасних умовах. *Науковий вісник будівництва*. Харків: ХНУБА, 2018. Т. 91. № 1. с. 21-28. DOI: 10.29295/2311-7257-2018-91-1-21-28
7. Лезина Е. Г. Экологический подход в архитектуре. Актуальные проблемы технических наук в России и за рубежом. *Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции*. Новосибирск, 2015. № 2. С. 100-102 URL: <https://izron.ru/articles/aktualnye-problemy-tekhnicheskikh-nauk-v-rossii-i-za-rubezhom-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezhsektornoy-nauchno-prakticheskoy-konferentsii> (дата звернення: 10.02.2022).
8. Лесная спираль: улиткообразны дом Хундертвассера. Travel. Туризм и путешествия: веб-сайт. URL: <https://www.travel.ru/wow/waldspirale.html> (дата звернення: 11.02.2022).
9. Мусоросжигательный завод Майшима в Осаке. Tiptotrip: веб-сайт. URL:<http://tiptotrip.ru/tips/868-musoroszhigatelnyy-zavod-mayshima-maishima-incineration-plant-v-osake-yaponiya#ixzz7DcyU0gMI> (дата звернення: 11.02.2022).
10. Сміттєспалювальний завод Шпіттелау. Wikipedia: веб-сайт. URL:[https://uk.wikipedia.org/wiki/Сміттєспалювальний\\_завод\\_Шпіттелау](https://uk.wikipedia.org/wiki/Сміттєспалювальний_завод_Шпіттелау) (дата звернення: 11.02.2022).
11. Орехова К. В. «Зеленая» архитектура в условиях Урала. *Архитектон: известия вузов*. Екатеринбург: УралГАХА. 2010. № 22 (Прил. к № 30) ISSN 1990-4126. URL:[http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30\\_pril/019/019.htm](http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30_pril/019/019.htm) (дата звернення: 10.02.2022).
12. Органическая архитектура (бионическая архитектура). MySlide: веб-сайт. URL:<http://myslide.ru/presentation/skachat-organicheskaya-arxitektura-bionicheskaya-arxitektura> (дата звернення: 10.02.2022).
13. Отель Rogner-Bad Blumau. Туроператор Видерштраль: веб-сайт. URL:<http://wrs.com.ua/hotel/rogner-bad-blumau-4/> (дата звернення: 11.02.2022)
14. Реутская И., Ариф Алави Мухамед. Принципы и методы проектирования эколого-ориентированной и энергосберегающей архитектурной среды. *Архитектура и строительные науки*. 2015. № 1, 2 (20, 21).



URL:<https://ais.by/article/principy-i-metody-proektirovaniya-ekologo-orientirovannoy-i-energoberegayushchey> (дата звернення: 12.02.2022)

15. The Interlace / OMA / Ole Scheeren". *ArchDaily*. ISSN 0719-8884.

URL:<https://www.archdaily.com/627887/the-interlace-oma-2> (дата звернення: 12.02. 2022)

16. Сидельникова Е. Фриденсрайх Хундертвассер. Архив: веб-сайт.

URL: <https://artchive.ru/hundertwasser> (дата звернення: 12.02.2022)

#### References

1. Bovykin D. (2015). Industrial revolution. About the emergence of industrial civilization, the stages of the industrial revolution and the change in the structure of society. [Promyshlennaya revolyutsiya. O vznikenovii industrial'noy tsivilizatsii, etapakh promyshlennoy revolyutsii i izmenenii struktury obshchestva.]

URL: <https://postnauka.ru/faq/48275> (in Russian)

2. Demilenko E. S. (2015). Urbanization. [Urbanizatsiya.] URL:<https://megabook.ru/article/Урбанизация> (in Russian)

3. Zabelina E. V. (2005). Search for new forms in landscape architecture [Search for new forms in landscape architecture. [Poisk novykh form v landshaftnoy arkhitekture.] Moscow, Arkhitektura. s. 160. URL:[http://landscape.totalarch.com/search\\_new\\_forms\\_landscape\\_architecture](http://landscape.totalarch.com/search_new_forms_landscape_architecture) (in Russian)

4. Zima A.G. (2019). "Green" architecture as a modern relevant architectural trend. [«Zelenaya» arkhitektura kak sovremennoye relevantnoye arkhitekturnoye napravleniye.] *Inzhenerno-stroitel'nyy vestnik Prikaspiya: nauchno-tekhnicheskii zhurnal*. Astrakhan': GAOU AO VO «AGASU», № 4 (30). s. 74–79.

URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/zelenaya-arhitektura-kak-sovremennoe-relevantnoe-arhitekturnoe-napravlenie> (in Russian)

5. Klimov D. V., Krasilnikova E. E. (2016). Principles of formation of hybrid spaces in the conditions of urban regeneration of the city territory. [Printsipy formirovaniya gibridnykh prostranstv v usloviyakh gradostroitel'noy regeneratsii territorii goroda.] *Academia. Arkhitektura i stroitel'stvo*. №4. s. 85-89.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/printsiipy-formirovaniya-gibridnyh-prostranstv-v-usloviyah-gradostroitel'noy-regeneratsii-territorii-goroda> (in Russian)

6. Ladigina I. V., Dubina N. H. (2018). Trends in the formation of landscape architecture in modern conditions. [Tendentsiyi formuvannya landshaftnoyi arkhitektury v suchasnykh umovakh.] *Naukovyy visnyk budivnytstva*, Kharkiv, KhNUCEA , 91(1), 21-28. DOI: 10.29295/2311-7257-2018-91-1-21-28 (in Ukrainian)

7. Lezina E. G. (2015). Ecological approach in architecture. [Ekologicheskiiy podkhod v arkhitekture.] *Aktual'nyye problemy tekhnicheskikh nauk v Rossii i za*

rubezhom. *Sbornik nauchnykh trudov po itogam mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* Novosibirsk, № 2. s. 100-102. URL: <https://izron.ru/articles/aktualnye-problemy-tekhnicheskikh-nauk-v-rossii-i-za-rubezhom-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogam-mezh/sektsiya-10-stroitelstvo-i-arkhitektura-spetsialnost-05-23-00/ekologicheskyy-podkhod-v-arkhitekture/> (in

Russian)

8. Forest spiral: Hundertwasser's snail-like house. (2012). [Lesnaya spiral': ulitkoobrazny dom Khundertvassera.] Travel. Turizm i puteshestviya: website. URL: <https://www.travel.ru/wow/waldspirale.html> (in Russian)

9. Maishima incinerator in Osaka (2015). [Musoroszhigatel'nyy zavod Mayshima v Osake.] Tiptotrip: website. URL: <http://tiptotrip.ru/tips/868-musoroszhigatelnyy-zavod-mayshima-maishima-incineration-plant-v-osake-yaponiya#ixzz7DcyU0gMI> (in Russian)

10. Spittelau incinerator. (2022). [Smittyespalyuval'nyy zavod Shpittelau.] Wikipedia: website.

URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Сміттєспалювальний\\_завод\\_Шпіттелау](https://uk.wikipedia.org/wiki/Сміттєспалювальний_завод_Шпіттелау) (in Ukrainian)

11. Orekhova K. V. (2010). "Green" architecture in the conditions of the Urals. [«Zelenaya» arkhitektura v usloviyakh Urala.] *Arkhitekton: izvestiya vuzov.* Yekaterinburg: UralGAKHA. 2010g. № 22 (Pril. k № 30). ISSN 1990-4126.

URL: [http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30\\_pril/019/019.htm](http://book.uraic.ru/project/conf/txt/005/archvuz30_pril/019/019.htm) (in Russian)

12. Organic architecture (bionic architecture). [Organicheskaya arkhitektura (bionicheskaya arkhitektura).] MySlide: website.

URL: <http://myslide.ru/presentation/skachat-organicheskaya-arxitektura-bionicheskaya-arxitektura> (in Russian)

13. Отель Rogner-Bad Blumau. (2017). Туроператор Видерштраль: website.

URL: <http://wrs.com.ua/hotel/rogner-bad-blumau-4/> (in Russian)

14. Reutskaya I., Arif Alavi Mukhamed. (2015). Principles and methods for designing an eco-oriented and energy-saving architectural environment [Printsipy i metody proyektirovaniya ekologo-oriyentirovannoy i energosberegayushchey arkhitekturnoy sredy] *Arkhitektura i stroitel'nyye nauki.* № 1, 2 (20, 21). URL: <https://ais.by/article/principy-i-metody-proektirovaniya-ekologo-orientirovannoy-i-energoberegayushchey> (in Russian)

15. The Interlace / OMA / Ole Scheeren. (2015) *ArchDaily.* ISSN 0719-8884. URL: <https://www.archdaily.com/627887/the-interlace-oma-2>

16. Sidelnikova E. (2015) Friedensreich Hundertwasser [Fridensraykh Khundertvasser] Arthive: website. URL: [https://artchive.ru/hundertwasser\\_\\_](https://artchive.ru/hundertwasser__) (in Russian)

## Abstract

**Rudenko Alina**, Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture, Kharkiv, Ukraine.

**Ladigina Irina**, PhD in Architecture, Kharkiv National University of Civil Engineering and Architecture, Kharkiv, Ukraine.

**Formulation of "green" architecture in the mind of the modern stage of the urbanization process**

The article considers the objects of "green" architecture, which is created to restore the ecological and natural component of urban space. The peculiarities of significant objects of "green" architecture and their role in improving the urban environment and the peculiarities of the formation of objects of "green" architecture in the structure of the post-industrial city are analyzed. The world experience of formation of objects of "green" architecture and their application for restoration of spaces with high-density buildings which have lost a natural component in structure of the post-industrial city is studied. In modern conditions of urbanization, characterized by changing technological epochs, a certain response to the challenges of the industrial period of civilization, among which the heritage of mankind are environmental problems, destruction of natural components, high-density buildings in the structure of major cities, the so-called "green" architecture, which is quite actively integrated into the urban environment. Following a certain path in its formation, "green" architecture today can be defined as one that combines environmental safety, sustainability in the environment, the natural component in any form and is formed on the basis of new technologies. In a highly urbanized urban environment, it often performs a compensatory function in the degradation or destruction of the natural environment. Its creation is also aimed at improving the microclimate of major cities, oxygen saturation, especially in the presence of high-density buildings, and details such as "green" roofs, "green" facades, "green" atriums form a new face of the modern city.

Key words: urbanization; current global stage of urbanization; post-industrial economy; "green" architecture; natural warehouses; steel functioning; new technologies.