

Шарлай Е.В.*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры
(ул. Сумская, 40, Харьков, 61002, Украина; e-mail: Yasik_helene@i.ua)*

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ

В статье рассмотрены основные тенденции вертикального озеленения фасадов в современной архитектуре. Описано историческое развитие метода. Рассмотрены основные варианты конструктивных решений для устройства «вертикальных садов». Предложена систематизация способов вертикального озеленения архитектурных объектов.

Ключевые слова: вертикальное озеленение, ландшафтный дизайн, вертикальный сад, гидропоника, аэропоника

Современный уровень развития строительных технологий значительно расширил диапазон возможностей архитекторов и дизайнеров в формировании стратегии развития городской среды. Одним из наиболее актуальных видится блок экологических вопросов. Решение предполагает преобразования на всех этапах проектирования, и на каждом из них необходимо помнить, что средства ландшафтной архитектуры позволяют нивелировать негативное влияние и природных факторов, и урбанистического окружения. Грамотное использование различных методов озеленения поможет улучшить санитарно-гигиеническое состояние грунтов и водного бассейна, обеспечить чистоту воздушного бассейна гармонизировать психоэмоциональное состояние человека, повышая тем самым комфортность городской среды. А в конечном итоге именно это и является главной задачей архитектора, поскольку еще Аристотель говорил, что город должен делать жизнь людей безопасной, а самих людей счастливыми.

Наряду с традиционными подходами в вопросах озеленения территорий существует ряд новых интересных тенденций. Одной из них является использование искусственных поверхностей строительных конструкций, как площадок для размещения ландшафтных элементов. Рассмотрение существующих вариантов и систематизация их позволит облегчить выбор оптимального способа для решения в условиях конкретной пространственной ситуации.

Стремление озеленения сооружений имеет глубокие исторические корни.

Спектр примеров декорирования горизонтальных поверхностей, «зеленой архитектуры», чрезвычайно широк. От пирамид майя и «висячих садов» Навуходоносора и до зеленых террас жилых построек Греции и Рима, от городов северной Африки до зеленых крыш Скандинавии. В России на территории Московского Кремля в 1623 г. был заложен «верховой сад» садовником Назаром Ивановым площадью 2600 м². В саду были разбиты искусственные водоемы и фонтаны, куда вода подавалась специальным механизмом. Сад просуществовал 150 лет. До сих пор одна из башен Кремля называется Водовзводной.

В середине XIX в. достижения промышленной революции значительно расширили технические возможности архитекторов и строителей. На Всемирной выставке 1867 года была продемонстрирована модель сада на крыше дома Карла Рабица, основателя направления дизайна «эксплуатируемой крыши» (рис. 1). Плоские крыши в те времена практически не строили из-за отсутствия технологии гидроизоляции и невозможности предотвращения попадания влаги в помещения. Карл Рабиц для устранения этой проблемы использовал смесь из вулканических пород и портландцемента, укрепленную гравием, которая имела название «вулканический цемент», была крепкой и обладала хорошими характеристиками огнестойкости [1].

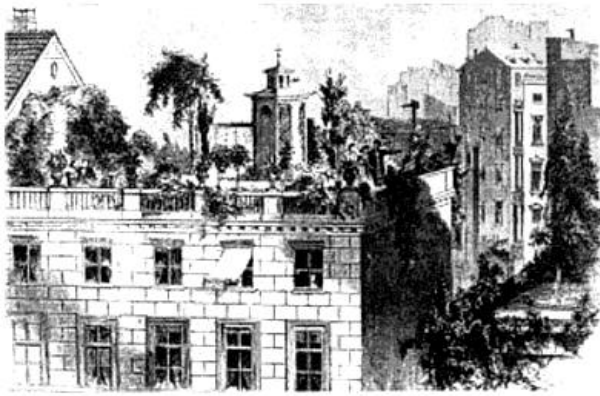


Рис. 1. Дом с садом на крыше Карла Рабица

В начале XX века появляются труды теоретиков архитектуры Ф. Л. Райта и француза Ле Корбюзье пропагандирующих использование вертикального озеленения и садов на крышах. В 1914г Ф.Л. Райт проектирует в Чикаго в 1914 году большой ресторан с открытыми крышами. Ле Корбюзье использует озеленение крыш в целом ряде проектов – от небольших вилл до целого города Чандигарх в Индии [2, 3]. Архитектор Р. Хэнкок в 30-е годы проектирует в Лондоне шестизэтажный жилой дом с садом на крыше, который существует уже более 90 лет [8].

Сегодня, учитывая особое внимание к экологической ситуации, возможности «зеленой архитектуры» активно используются. В Германии устройство озеленения на крышах, даже с уклоном, является обязательным условием при разработке проекта, в Швейцарии у 25% домов на крышах разбиты газоны, в Японии действует норма разбивать сады на плоских кровлях, если площадь их превышает 100 м² [9].

В конце XX века в рамках направления «зеленой архитектуры» формируется новое направление – вертикальное озеленение. Традиционно для озеленения стен использовались вьющиеся многолетние растения, высаженные непосредственно в открытый грунт. Существует два противоположных взгляда на подобный вид оформления стены. Противники данного способа озеленения утверждают, что корневые системы разрушают фундамент, сторонники, напротив, придерживаются мнения, что корни растений убирают лишнюю влагу от

фундаментов, а зеленая масса защищает стену от перегрева, сохраняя ее.

Инновационный метод, способный примирить обе стороны, предложил французский дизайнер-натуралист Патрик Бланк (Patrick Blanc). Он обрел всемирную известность благодаря изобретению системы декора стен под названием «Вертикальные сады» [4]. Основным преимуществом этого метода является возможность закреплять растения на поверхности стены без использования традиционных лотков и горшков с землей. Предложенный Бланком метод основан на достижениях гидропонники – технология выращивания растений без почвы на водных питательных растворах.

Существуют 6 основных типов гидропонных систем: влажная культура (Deep Water Culture – DWC), периодическое увлажнение (Ebb / Flow), капельный полив (реверсионный / нереверсионный) – Drop System (recovery / non-recovery), питательный слой (Nutrient Film Technique – NFT), аэропоника (Aeroponic), фитильная система (Wick system). Модификации этих базовых типов позволяют комбинировать растения с растения с различными требованиями [5, 9].

По методике Бланка к стене здания крепится металлическая рама, на нее крепится влагостойкий пластиковый каркас, покрытый полимерным войлоком с отверстиями для посадки растений (рис. 2). Толщина конструкции до 8 см., а вес 1м² не превышает 30 кг. Влага и питательный минеральный раствор поступает и распределяется из установленных на кровле емкостей под действием гравитации [7]. Для выбора растений Бланк использовал флору гористых склонов, которая насчитывает более 2000 видов растений, способных укореняться в условиях недостаточного освещения, малого количества минеральных веществ и недостатка влаги, поэтому, легко приживающихся в условиях города, а озелененные поверхности большой площади улучшат состояние воздушного бассейна [15].



Рис. 2. Каркас с войлочными карманами

В 1994г Патрик Бланк представил первую композицию с применением своей уникальной технологии. В 1998 г. Архитектор Ренцо Пиано заказал Бланку стену размером 18×4 м. А в 2001 г. известный парижский дизайнер Андре Путман предложила Бланку оформить внутренний дворик фешенебельного отеля Pershing Hall стеной из экзотических растений. В 2006 г. был закончен проект вертикального сада для Musee du Quai Branly в Париже. На стене общей площадью 800 м² было высажено 15000 растений 170 видов. Богатая фактура фасада меняет оттенки в зависимости от времени дня и сезона. Это одна из самых масштабных работ автора принесших ему мировую известность (рис. 3). В 2009 году вертикальный сад Патрика Бланка вошел в список «50 изобретений года» по версии журнала «Time».

Поскольку сплошное озеленение поверхности стены задача масштабная и затратная, испанским архитектором Эмилио Ллобато (рис. 4) был предложен метод вертикального озеленения с использованием модульной плитки под названием «живая стена» [6].



Рис. 3. Вертикальный сад Musee du Quai Branly в Париже

Принцип функционирования модулей также основан на использовании гидропонии, но основное его отличие и преимущество в том, что она съемная, мобильная и практически не ограничивает в выборе форм (рис. 5). Подобные системы удобно использовать для озеленения вертикальных конструкций подпорных стен, конструкций мостов, автомобильных развязок, вертикальных элементов дизайна уличных открытых рекреационных пространств.



Рис. 4. Модульные системы.



Рис. 5. Модули Эмилио Ллобат

Американский архитектор Энрике Браун (Enrique Browne) предложил свой метод использования растений для декорирования фасадов путем их высадки в контейнерах на перекрытиях (рис. 6) [10].



Рис. 6. Энрике Браун. Сантьяго, Чили.

Контейнеры заполнены грунтом, стационарно закреплены на перекрытиях, а для растений использован дополнительный вертикальный каркас. Такая система значительно облегчает уход и оперативную замену растений (рис. 7). Контейнеры, заполненные растительным субстратом и выполненные из легких пластиковых материалов применимы в дизайне уличных пространств для декорирования подпорных стен и опорных конструкций автомобильных развязок, поскольку предоставляют возможность использования сезонного посадочного материала.

Знаменитый итальянский архитектор Гаэтано Пэше (Gaetano Pesce) в 1993 году по заказу японской компании Oguraya Yamamoto Corporation спроектировал

офисное здание Organic Building в Осаке, декорировав фасад плитами с цветочными контейнерами (рис 8). Его решение основано на методе гидропонного питания и полива [11].

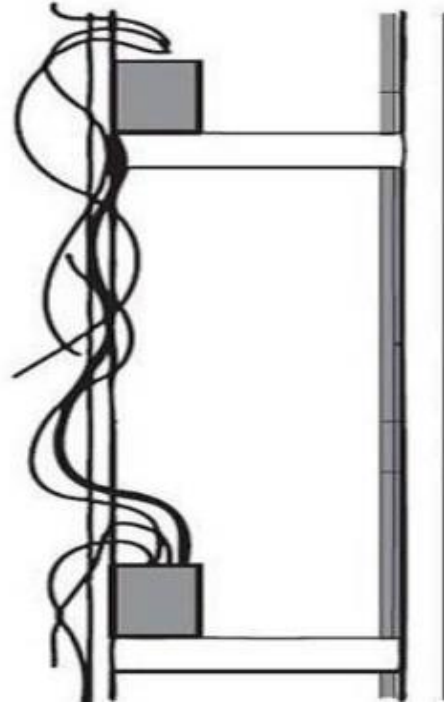


Рис. 7. Контейнерные системы



Рис. 8. Гаэтано Пэше. Здание Organic Building в Осаке

Наиболее легкой в уходе и монтаже считается система биодинамического экрана. В Кейптауне был спроектирован сад-щит размером 6×12 м «Simon Wall» (рис. 9). На экране из суккулентов, была составлена карта мира, на которой представлены все обслуживаемые Авиакомпаниями Эмиратов страны [12]. Принцип работы системы основан на гидропонном поливе, но

особенность ее в том, что биодинамический экран способен за счет пластичности составлять единое целое с поверхностью фасада.

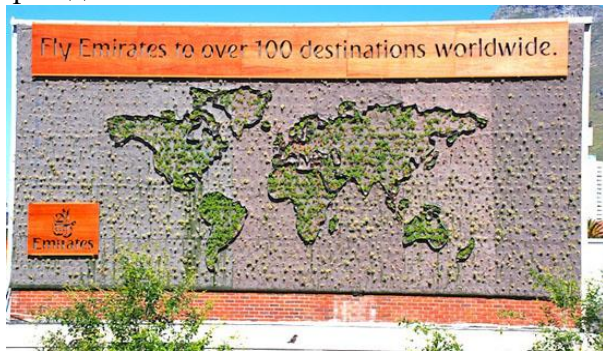


Рис. 9. «Simon Wall», Кейптаун.

Ученые из Политехнического университета Каталонии (Universitat Politècnica de Catalunya) Антонио Агуадо (Antonio Aguado) и его коллеги разработали «биологический бетон», которые является одновременно и строительным материалом и субстратом для вертикального сада. Для этого они заменили портландцемент на фосфат магния [14]. Он не только выполняет связующую функцию, но и, подкисляя среду, делает ее пригодной для роста мхов и лишайников (рис. 10).

Для создания вертикального сада авторы предлагают использовать 3-х-слойные панели. Первый слой, внутренний, водонепроницаемый защитит сооружение от излишней влаги и разрушения, средний слой удерживает влагу, которая используется растениями, наружный слой пропускает влагу внутрь, но не испаряет ее. В течение года такая панель покрывается мхом, а пористая структура бетона способствует их распространению.

В условиях неблагоприятного климата для озеленения фасадов китайские дизайнеры Jianxing Cai, Chao Chen, Qi Wang, & Jiang Wu разработали концепцию «зеленого окна». Элементы конструкции оконной рамы представляют собой контейнеры для растений [13]. Это метод озеленения работает как на экстерьер, так и на интерьер (рис. 11). Конструкция раскрыта с внутренней стороны помещения, что значительно облегчает процесс ухода за расте-

ниями. Такая структура носит скорее утилитарный характер, сохраняя однако все декоративные свойства.



Рис. 10. Фасад из биологического бетона.



Рис. 11. «Зеленое окно».

Таким образом, можно выделить основные методы вертикального озеленения:

1. Использование каркаса с растительным субстратом:
 - сплошное заполнение поверхности стены,
 - модульное декорирование.
2. Использование строительных конструкций с контейнерами с грунтом:
 - контейнеры на плитах перекрытия,
 - контейнеры на стеновых панелях,

- контейнеры в конструкциях проемов.
- 3. Строительный материал сам является растительным субстратом:
 - биодинамический экран,
 - биологический бетон.

Метод **вертикального озеленения с использованием каркаса** с растительным субстратом позволяет создавать эффектные масштабные композиции, практически не ограничивает автора в выборе посадочного материала. Использование модульной плитки позволяет создавать различные композиционные акценты и художественные инсталляции. Ландшафтная композиция сразу обладает ожидаемым эстетическим эффектом. Применение гидропонного метода полива и подкормки растений облегчает уход за композицией, сводя его к периодическому контролю за системой, и патронажному уходу за растениями. Данный метод был использован в оформлении таких объектов, как *Fiordaliso Shopping Center*, автор *Francisco Bollani*, г. Розанно, близ г. Милана, Италия; *Studio Chartier-Corbasson Architectes*: Региональная торгово-промышленная палата Пикардии (2012), *Patrik Blanc*: отель *Athenaeum*, Лондон (2009); *Patrik Blanc*: Парламент, Брюссель (2006), дом совместно с *Samyn and Partners*; *Patrik Blanc*: *Fronius Headquarters* Вельс, Австрия (2010); *Venhoeven CS*: развлекательный центр *Sport Plaza Mercator* (2006); *Эмилио Ллобат* (Испания); *Jose Maria Chofre* (Испания); *Parabienta* от «Симидзу» и «Минору» Япония; *Bio-lung* (Япония); *Patrik Blanc*: *Vinet Square* (2005); *ISF Building* (2007); *Эдуард Франсуа*: район *Гинко46* (2008) *Aix-en-Provence*; *Patrik Blanc*: мост *Max Juvenal* (2008) *Амьен*, Франция; *Patrik Blanc*: *Nouvel Tower*, Вена (2010).

Использование строительных **конструкций с контейнерами с грунтом** может функционировать как на основе гидропонного, так и прямого полива, в зависимости от климатических условий и посадочного материала. Преимущества данного метода состоит в долговечности конструкции и вариативности ландшафтных композиций. Этот метод был применен в проектах *Flower Tower*, автор *Эдуард Франсуа*, г.

Париж, Франция; *WOHA Architects* (Сингапур), *Edificio Consorcio* (Сантьяго, Чили), *Kengo Kuma and Associates*: *Marronnier Court Shimizu Corporation*: *Parabienta Green Living Wall*, Япония; *SERA Architects*: *Wyatt Federal Building* (2010) Тайпей, Тайвань; *Vincent Callebaut Architecture*: *Agora Tower*, (2017) Канада.

При использовании **строительного материала, который является растительным субстратом** и практически не требует дополнительных затрат по уходу за растениями, архитектор не ограничен в выборе пластического решения фасада. Но для достижения материалом проектного эстетического эффекта необходимо некоторое время. Этот метод был использован при проектировании *ESCOFET 1886 SA*: *Авиационный центр* (2010) Барселона; *Ako Suites*: *Aparthotel* (2010) Барселона, Испания.

В заключение хочется отметить, что перспективное, активно развивающееся направление в современной мировой архитектуры практически не получает реализации в Украине. Кроме экологических и эстетических качеств, использование вертикального озеленения повышает теплоизолирующие и шумопоглощающие качества конструкции, улучшает микроклимат, при этом, не является энергозатратным. Возможность использования вертикального озеленения фасадов в нашем климатическом поясе подтверждено успешным применением этого метода в Германии, Франции, Австрии, Канаде, Голландии и Великобритании.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Карл Рабиц и зеленая крыша. [Электронный ресурс] / «Триал-Металл» – Режим доступа: URL: <http://trialmetall.ru/arts/kto-izobrel-setku-rabicza.html> – 20.6.2010г.
2. Райт П. Б. 1867–1959: Архитектура демократии. – М.: АртРодник, 2006. – 96с.
3. Коэн Жан Луи. ЛЕ КОРБЮЗЬЕ / Коэн Жан Луи. – М.: АртРодник, 2008. – 96с.
4. Вертикальные сады Патрика Бланка [Электронный ресурс] / Колодий Елена. – Режим доступа: URL: <http://www.russia-post.su/archives/4208> – 05.09.2013 г.

5. Улейская П.И. Вертикальное озеленение / П.И. Улейская. – М., 2001. – 224с.
6. Модульные плитки для вертикального озеленения «Живая стена» от Эмилио Ллобата [Электронный ресурс] / - Режим доступа URL: <http://bloglandshafta.com/> – 14.09.2011 г.
7. Blanc P. The Vertical Garden. From nature to the city. Revised and updated. New York; London: W.W. Norton & Company, 2012. – 208 p.
8. Данилов С.М. Инновационная архитектура: проблемы и достижения. // Научный вестник будівництва. – Харків: ХНУБА. Том 89. - №3 – 2017. – С. 38 – 46.
9. Сагалаев А.В. Эволюция вертикального озеленения. «Архитектон: известия вузов» № 38 - Приложение Июль 2012.
10. Edificio Consorcio Santiago de Enrique Browne у Borja Huidobro / disenarquitectura.cl [Электронный ресурс] / DAC - Режим доступа URL: <http://www.disenarquitectura.cl/edificio-consorcio-santiago/> – 15.02.2017 г.
11. Organic Building [Электронный ресурс] / Ecoarchitecture - Режим доступа URL: <https://www.ecoarchitecture.com/single-post/2017/08/22/Organic-Building> – 15.12.2014 г.
12. Ландшафтный дизайн [Электронный ресурс] / - Режим доступа URL: <http://bloglandshafta.com/?p=5087> – 06.04.2011 г.
13. Window Gardens [Электронный ресурс] / Yanko design. Режим доступа URL: <http://www.yankodesign.com/2012/01/30/window-gardens/> – 30.01.2012 г.
14. Биологический бетон: как создать зеленую стену в экстерьере. [Электронный ресурс] / Архитектурное издательство archi.place / Режим доступа URL: <https://archi.place.?s> – 31.12.2012 г.
15. Малова А.И. Промышленные центры как среда формообразования полифункциональных архитектурных пространств. Научный вестник будівництва. – Харків: ХНУБА. - Том 90. - №4. – 2017. – С. 48-53.

Шарлай О.В. ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ.

В статті розглянуто основні тенденції вертикального озеленення фасадів в сучасній архітектурі. Описаний історичний розвиток методу. Розглянуто основні варіанти конструктивних рішень для спорудження „вертикальних садів”. Запропонована систематизація засобів вертикального озеленення архітектурних об'єктів.

Ключові слова: вертикальне озеленення, ландшафтний дизайн, вертикальний сад, гідропоніка, аеропоніка.

Sharlay O.V. INNOVATIVE METHODS OF ARCHITECTURE OBJECTS' VERTICAL LANDSCAPING.

In article are reviewed main tendencies of facades' vertical landscaping in modern architecture. Historical development of method is also described. In addition, main options of constructive decisions for building a “vertical garden” are overviewed as well. Systematization of main means of architecture objects' vertical landscaping is offered.

Key words: vertical landscaping, landscape design, vertical garden, hydroponics, aeroponics.

DOI: 10.29295/2311-7257-2018-91-1-11-20

УДК 72.025.3

Антоненко Н. В.

*Харьковский национальный университет строительства и архитектуры
(ул. Сумская, 40, Харьков, 61002, Украина; e-mail: antonenkonadiia@gmail.com)*

ПАМ'ЯТНИКООХРОНАНА ДІЯТЕЛЬНОСТЬ В НИДЕРЛАНДАХ І ОБ'ЄКТИ СОВРЕМЕННОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Практика охраны объектов современной архитектуры в Нидерландах прошла длинный путь развития и становления. Постепенная и планомерная работа, ориентированная на разработку специальной методики сохранения этого наследия, позволила создать особую инвентаризационную методику и внести объекты современной архитектуры в национальную памятникоохранную деятельность. Главными причинами задержки внесения объектов современной архитектуры в охранные списки Нидерландов были: 1) закрепление «возраста» архитектурного памятника, 50 лет; в законодательстве; 2) непонима-