

УДК 712.4

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДОВ

*А.В. Глазунова*

Описываются неоспоримые достоинства вертикального озеленения городов и актуальность его применения, рассмотрены исторические примеры вертикального озеленения. Рассмотрены такие его виды, как атриумное озеленение и "общественные сады"; приведено описание и особая актуальность использования принципиально новых альтернативных видов озеленения – биологического бетона и экопарковок. Сформирована классификация существующих видов озеленения.

*Ключевые слова:* экоархитектура; "зелёная архитектура"; вертикальное озеленение; "общественные сады"; атриумное озеленение; фитомодуль; биобетон; экопарковка; плоская эксплуатируемая кровля.

---

## ШААРЛАРДЫ ЖАШЫЛДАНДЫРУУНУН ЗАМАНБАП ТЕНДЕНЦИЯЛАРЫ

*А.В. Глазунова*

Бул макалада шаарларды тигинен жашылдандыруунун талашсыз артыкчылыктары жана аны колдонуунун актуалдуулугу сүрөттөлөт, ошондой эле тигинен жашылдандыруунун тарыхый мисалдары каралган. Анын атриумдук жашылдандыруу жана «коомдук бакчалар» аттуу түрлөрү каралды, ошондой эле жашылдандыруунун принципиалдуу жаңы альтернативдүү түрлөрү болгон биологиялык бетонду жана экопарковкаларды колдонуунун өзгөчө актуалдуулугу белгиленди. Жашылдандыруунун азыркы колдонуудагы түрлөрүнүн классификациясы түзүлдү.

*Түйүндүү сөздөр:* экоархитектура; «жашыл архитектура»; тигинен жашылдандыруу; «коомдук бакчалар»; атриумдук жашылдандыруу; фитомодуль; биобетон; экопарковка; жалпак эксплуатациялануучу чатыр.

---

## MODERN TRENDS OF GARDENING OF THE CITIES

*A. V. Glazunova*

The article describes the advantages of vertical gardening of the cities and relevance of its application, describes historical examples of vertical gardening. Such types as atrium gardening and "public gardens" are also considered; the description and special relevance of use of in essence new alternative types of gardening – biological concrete and ecoparkings is provided. There are classification of the existing types of gardening is created at the end of the article.

*Keywords:* ecoarchitecture; "green architecture"; vertical gardening; "public gardens"; atrium gardening; plant-supporting system; biological concrete; the ecoparking; the flat operated roof.

Человек является частью живой природы. Поэтому внедрение живой природы в среду обитания человека является главным условием его здоровой и полноценной жизнедеятельности. Установлено, что растения и животные стабилизируют физическое и психическое здоровье человека. Действительно, роль озеленения, особенно в городах, трудно переоценить. Оно выполняет защитную функцию, экологическую, эстетическую.

Также важным достоинством озеленения является очистка воздуха от пыли и тяжелых

металлов. Озеленение создает благоприятный микроклимат городской среды. Среднесуточная температура воздуха в мегаполисах в среднем на 7 °С выше, чем в сельской местности, а влажность при этом ниже.

С развитием урбанизации благоустройство и озеленение городов является одной из приоритетных задач. Государство должно заботиться о физическом и душевном здоровье своих граждан, о благополучии которых не может быть и речи без глотка свежего воздуха в тесных пыльных, суматошных, некомфортных

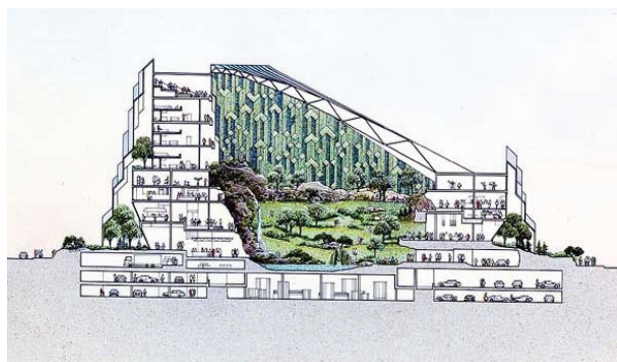


Рисунок 1 – Nichii Obihiro Department Store, Япония

и неприглядных городах, вызывающих лишь стрессы и болезни” [1].

В настоящее время в городах и прочих населенных пунктах подавляющее количество озеленения – это традиционное озеленение, представленное деревьями, кустарниками и прочей растительностью, произрастающей на земле. Помимо этого, существуют альтернативные виды озеленения, например вертикальные. Однако и вертикальное озеленение можно отнести и к традиционным идам, так как традиция применения некоторых его видов насчитывает многие столетия, и даже тысячелетия. Озеленение городов зародилось и развивалось вместе с ними. Например, в “Эпосе о мифологическом герое Гильгамеше” описывается схема плана древнего города Урука в Месопотамии, которая показывает, что практически треть его территории была занята озеленением. Также согласно сохранившемуся фрагменту плана города Нипура (1500 г. до н.э.) в городе было достаточно парков и садов [1].



Рисунок 2 – Комплекс Акрос в Фукуоке, Япония (внешний вид, разрез)

Самый древний пример озеленения крыш и фасадов – висячие сады Семирамиды в Древней Вавилонии. Затем – применение озеленения террас в Древнем Риме. С начала XVII в. существовала практика вертикального озеленения в Германии и Швеции. Также травяные крыши (скатные и плоские) характерны для Норвегии, Швеции и Прибалтики. В России вертикальное озеленение применялось еще в допетровское время в виде висячих садов Кремля, затем были Екатерининские сады Эрмитажа.

Висячие сады, которые называли “верховыми”, украшали террасы дворца при жилых комнатах Московского Кремля. В 1623 г. были заложены два больших Набережных сада – Верхний и Нижний. Верхний сад, построенный садовником Назаром Ивановым, располагался на сводах Запасного двора, спускавшегося к подножию Кремлевского холма. По утверждению известного историка И. Забелина, он был обнесен каменной оградой с частыми проемами и имел “62 сажени в длину и 8 сажений в ширину”, что составляло около 2600 м<sup>2</sup>. Из проемов, украшенных резными решетками, открывался обширный вид на Замоскворечье. Вода в искусственный водоем с “водяными взводами” (фонтанами), размещенный на крыше, подавалась специальным механизмом, находившимся в существующей и поныне Водовзводной башне Кремля [2].

Эти примеры доказывают, что новое – это хорошо забытое старое. С начала XX века эти традиционно-альтернативные виды вертикального озеленения дополнились многими другими видами благодаря новым технологиям.

Атриумное озеленение внутренних пространств зданий (при высоте стены из растений

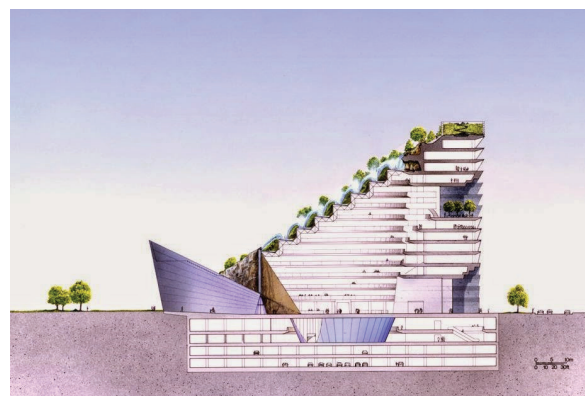




Рисунок 3 – Сад-бульвар на крыше подземного гаража в комплексе РАО “Газпром”, г. Москва

от 3 м) можно выделить в отдельный вид вертикального озеленения. За счет него создается сад внутри здания.

Типы атриумов: односторонний (оранжерейного типа), двухсторонний, трёхсторонний, четырёхсторонний, система множества из одноуровневых атриумов, атриум, соединяющий несколько зданий и галерея [3].

Наиболее ярко представлено озеленение атриумов в проекте Nichii Obihiro Department Store, Япония архитектора Эмилио Амбажа (рисунок 1).

Выдающийся архитектор конца XIX – начала XX в. Ле Корбюзье не представлял “новой архитектуры” без сада на крыше (рисунок 2). Этот вид озеленения считается одним из самых эффективных, это объясняется тем, что площадь территории, занимаемая зданием равна площади озелененной поверхности кровли. Озелененные кровли делятся на два типа – неэксплуатируемые и эксплуатируемые.

В российской практике есть пример устройства зеленых садов: Сад-бульвар, запроектированный на крыше подземного гаража в комплексе РАО “Газпром” (г. Москва) (рисунок 3).

Вертикальное озеленение отличается массой преимуществ для современных городов, особенно с разрастающейся улично-дорожной сетью и застройкой и, как следствие, крайним дефицитом площади под традиционные зеленые насаждения. В этом состоит и западная концепция озеленения – использование всех свободных площадей в городе, при этом используются стены, крыши, балконы. Раньше в ее основе была

кадочно-горшечная культура разведения растений, а также использование лиан на стенах. Сейчас появились новые способы вертикального озеленения (рисунок 4).

В настоящее время наметилась тенденция возвращения к практике частного земледелия в виде огородов и садов. Их особенностью является то, что они создаются не только с практической целью в виде получения урожая, а с экологической и психологической. Причем этот процесс активно развивается даже не столько в провинции, сколько в крупных городах. Такие “общественные сады” есть уже во многих европейских и американских городах, включая такие мегаполисы, как Берлин, Нью-Йорк, Стокгольм, Париж и другие, где местные жители используют для сельского хозяйства как пустыри, так и пространства во дворах жилых домов и их крыши. “Мэрия Парижа выделяет специальные участки земли на западе Парижа, где люди смогут коллективно выращивать овощи и фрукты” [4].

В развитых странах Европы становится популярной концепция экопоселений и автономных городских эко-сообществ. В Нидерландах на основе проекта ReGen Villages были сформулированы их основные принципы:

- Энергоположительные дома.
- Локальное высокоурожайное производство органических продуктов питания.
- Комплексное использование возобновляемых источников энергии.
- Рециклинг воды и отходов.
- Расширение прав и возможностей местных общин [5].

В Альмере (Нидерланды) строится пилотный экогородок (100 пассивных домов), который будет независим от центральных энергосетей и иметь законченный цикл производства пищи и переработки отходов. «Его основная цель – интеграция производства пищи с современными высокотехнологичными поселениями людей» [5].

Каждое здание в ReGen Villages будет накрыто стеклянным каркасом для улучшения теплоизоляции и возможности круглогодичного выращивания овощей и фруктов на участках.

Растения в основном выращиваются по принципу гидропонике – вместо высадки в открытый грунт и привычного полива растения находятся в контейнерах с жидкой питательной субстанцией. Так создаются предпосылки создания вертикальных ферм – размещение растений на многоярусных стеллажах.

«В модели нового поселка на семью тратится 639 м<sup>2</sup>. Территория распределяется так: дом – 120 м<sup>2</sup>, теплицы – 40 м<sup>2</sup>, комплекс с гидропоникой – 300 м<sup>2</sup>, традиционный сезонный огород – 100 м<sup>2</sup>, ферма – 25 м<sup>2</sup>, солнечные панели – 34 м<sup>2</sup>, хранилище пресной воды – 20 м<sup>2</sup>. В целом же для поселения на 75–100 жителей нужно 15450 м<sup>2</sup>» [5].

Таким образом, альтернативное озеленение – хорошее дополнение к традиционным видам озеленения. Кроме того, озеленение крыш повышает устойчивость городской среды. Рассмотрим некоторые виды альтернативного озеленения.

**Биобетон.** Биологический бетон разработан испанским политехническим университетом. При разработке этого бетона главной целью было создание оптимальных условий для развития растительности в строительной конструкции, в чем и заключается принципиальное отличие этого материала от традиционного бетона, состав которого препятствует развитию органических микроорганизмов. В биоцементе строительный материал приобретает свойство субстрата за счет замены портландцемента (вяжущего вещества бетона) на фосфат магния. За счет этого в материале возникает кислотная среда, которая благоприятствует развитию живых организмов – мхов, лишайников, микроводорослей, грибов.

Рассматриваемый материал является многослойной панелью. Первый слой для изоляции стен выполняется гидроизоляционным [6].

В таком материале образуется не щелочная среда, как у обычного бетона на уровне 8 pH, а кислотная, благоприятная для произрастания живых организмов. Раньше раствор фосфата магния, благодаря своим свойствам быстрого схватывания, использовался в качестве ремонтного материала, в медицине, в частности, в стоматологии, так как не оказывал вредного воздействия на организм. Особенностью данного многослойного материала является то, что он выступает в качестве естественного поощрения роста для некоторых семейств микроводорослей, грибов, лишайников и мхов.

При его изготовлении, кроме изменения кислотности материала, была изменена пористость и шероховатость поверхности, в результате чего был получен строительный элемент в форме панели, состоящий из трех слоев. Первый слой – гидроизоляция (для защиты стен и материала от разрушения при попадании на него влаги). Второй слой – так называемый биологический, который позволяет дождевой воде аккумулироваться внутри и способствует развитию микроорганизмов. Третий слой – наружный – выступает в роли покрытия, собирающего и аккумулирующего влагу. За счет этого покрытия потребность в дополнительном поливе растений сходит на нет.

Необычной особенностью зданий из биобетона является то, что с течением времени при эксплуатации здания шероховатая поверхность и пористая структура биобетона способствует свободному распространению растений по фасаду. Таким образом, колористическое решение и фактура фасадов может меняться. У рассматриваемых панелей из биобетона, помимо декоративной функции (возможность создания картин на фасаде), существуют и другие, очень полезные для современных городских условий:

- сокращение выбросов углекислого газа, очищение воздуха прилегающих территорий благодаря свойству мхов поглощать огромное количество углекислого газа из атмосферы;
- роль изоляционного и терморегулирующего материала – защита здания от солнечного воздействия (экономия электроэнергии для кондиционирования воздуха внутри здания);
- звукоизоляция зданий.

- Этот материал будет весьма интересен для компаний, производящих железобетонные панели.

Не менее инновационной и эстетичной является фасадная система SKYFLOR от швейцарской компании, которая уже поступила в продажу на зарубежный строительный рынок (рисунок 5).

Главное преимущество системы – это возможность посадки практически любых видов трав.

Размер панелей системы колеблется в следующих пределах: ширина 30–300 см, высота 60–180 см, толщина без учета крепежной системы – 13,5 см. Вес модуля после полива достигает 200 кг/м<sup>2</sup>. Особенностью фасадной системы являются ее отличные акустические характеристики – превосходные свойства звукопоглощения, которые варьируются в зависимости от толщины водного слоя.

Конструкция фасадной системы состоит из четырех слоев-элементов:

Первый слой – растительный, из достаточно неприхотливых растений.

Второй слой – видимая часть фасада, это керамическая панель, выполненная из минерального композита. Панель отличается пористой поверхностью, эстетичностью.

Третий слой – подложка, питательная среда для роста и развития растений.

Четвертый слой – поддерживающий, состоящий из волокнисто-армированного блока, имеющего минимальную ширину и вес.

Уникальная фасадная система SKYFLOR® – это результат научно-исследовательского проекта “Зеленые стены” Женевского института технологии и ландшафта (heria), при поддержке Федерального ведомства по охране окружающей среды (FOEN), Школы инженерии Шанжене (EIC) и компании Creabeton Matériaux AG в качестве промышленного партнера [6].

Таким образом, данный вид вертикального озеленения можно использовать не только для оформления вентилируемого фасада, но и для звукоизоляции стен.

Дальнейшее развитие вертикального озеленения и создание новых технологий по его совершенствованию предусматривает повсеместное введение озеленения фасадов зданий и сооружений жилой застройки для улучшения непростой экологической обстановки в больших



Рисунок 4 – Фасадная система SKYFLOR

городах, а также поддержание биологического разнообразия городской среды.

**Экопарковки** (применение газонных решеток) – газоны для машин, защищенные от внешних воздействий посредством газонных решеток. Газонные решетки защищают корневую систему насаждений и способствуют укреплению почвы. Главное преимущество таких зеленых парковок это то, что они выступают в роли полноценного экологического покрытия. Данное “зеленое” покрытие автостоянок обладает всеми требуемыми прочностными характеристиками, предотвращает перегрев окружающей среды, сохраняет зеленые насаждения, а также они просты в уходе и отличаются более низкой стоимостью по сравнению с асфальтированной парковкой.

Существует два вида газонных решеток – бетонные и пластиковые.

Газонные решетки могут также применяться для оформления прогулочных дорожек. Оптимальная высота такой решетки – 3–3,5 см. Для парковки – 4–5 см с более толстыми стенками. Общий слой всего затраченного материала для легковой машины около 20–30 см, для грузовой – 45–55 см, с выравнивающим слоем в 3–5 см (рисунок 6). *Бетонные* решетки отличаются большей прочностью.

*Пластиковые* газонные решетки также достаточно прочны и надежны, но они более гибкие, что достаточно удобно и позволяет произвести быструю их укладку. Также полимерные решетки отличаются более низкой ценой по сравнению с бетонными аналогами.

Данный вид парковок, а именно пластиковые газонные решетки уже начал появляться

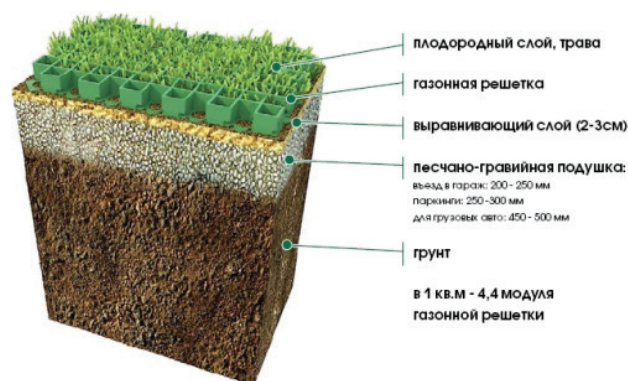


Рисунок 5 – Принципиальная схема конструкции газонной решетки экопарковки

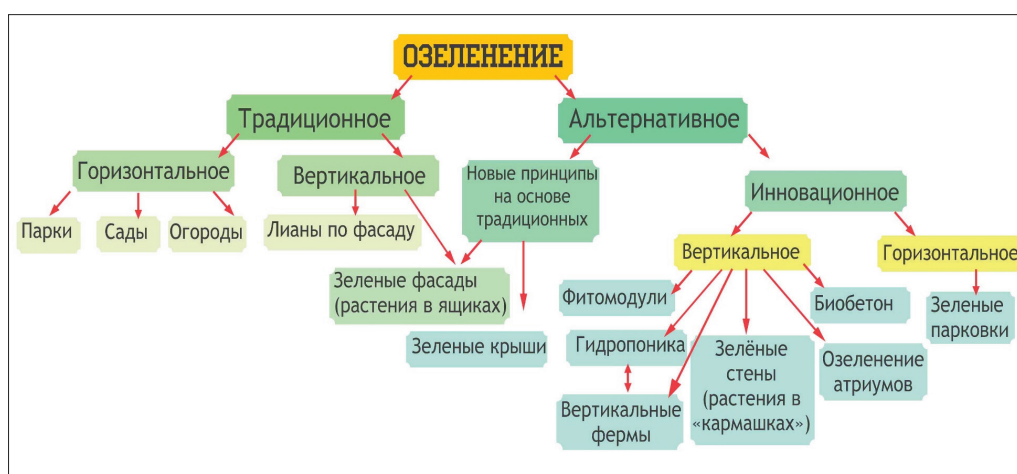


Рисунок 6 – Классификация видов озеленения

в Бишкеке, как на улицах города, так и в частном секторе. Пластиковые газонные решетки также являются хорошим естественным дренажем.

Таким образом, при озеленении городов можно использовать как традиционные, так и альтернативные виды. В условиях тесной городской застройки в связи с дефицитом свободной площади особенно актуальны альтернативные виды озеленения, как инновационные (не имеющие аналогов в недалеком прошлом), так и новые, но с использованием традиционных принципов.

#### Литература

1. Инновации в методах озеленения городов <https://kolybanov.livejournal.com/6363081.html> 2013-04-29
2. Титова Н. Сады на крышах: прошлое, настоящее и будущее / Н. Титова // Наука и жизнь. URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/4270/>
3. Yeang K., Richards I. Eco Skyscrapers / K. Yeang, I. Richards // Australia: Images Publishing Group, 2007. 160 p.
4. В Париже создают коллективные огороды. URL: <https://stroytroy.ru/dom-i-dacha/6730-v-parizhe-sozdajut-kollektivnye-ogorody.html>
5. Алексеева А.С. Инновационные методы, применяемые при вертикальном озеленении городских пространств / А.С. Алексеева, А.В. Тышкевич / Новые технологии и проблемы технических наук: сб. научн. трудов. № 2. Красноярск, 2015. 143 с.
6. Экопарковка: что это такое? / Ландшафтный дизайн: просто красиво. URL: <https://sadrrium.ru/dorozhki-ograzhdeniya/ekoparkovka.html>