

УДК 72.012

## ОСОБЕННОСТИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕНИЯ ИНТЕРЬЕРА

канд. техн. наук *О.В. ЛАЗАРЕНКО; С.А. МОНИЧ; К.В. ЧУЛКОВА*  
(Полоцкий государственный университет)

*Рассматриваются значимость и приемы вертикального и горизонтального озеленения интерьеров – внедрение в их структуру растительных компонентов. Анализируется отечественный и зарубежный опыт фитодизайна в виде фитостены, фитокартины, мобильного фитомодуля. Исходя из основных принципов, влияющих на выбор конструкции вертикального озеленения: экологичности и эргономичности среды, мобильности и оперативности установки растительных групп, трансформируемости интерьерного пространства, гуманности по отношению к растениям, а также вариантов систем орошения растений, разработан фитомодуль на основе фитильной системы, позволяющий выращивать невлаголюбивые растения длительный срок, не потребляя электроэнергию, требующий минимального ухода как за самой конструкцией модуля, так и за выращиваемыми растениями.*

**Ключевые слова:** вертикальное озеленение, конструкции для вертикального озеленения интерьера, фитомодуль, системы орошения, композиция.

**Введение.** Человек проводит две трети жизни в помещениях различного назначения. Искусственное освещение, шум, загрязнение воздуха тяжёлыми ионами, углекислым газом, бактериями отрицательно влияют на физическое и психологическое состояние человека; наиболее загрязнен воздух в помещениях общественных зданий. Системы вентиляции не обеспечивают улучшение качества микроклимата в помещениях вследствие наличия в наружном воздухе (особенно крупных городов) задымления, повышенной концентрации парниковых газов; искусственная ионизация воздуха вызывает ряд побочных эффектов. Негативное воздействие окружающей среды на здоровье людей уменьшает озеленение пространства интерьера. Установлено, что растения изменяют химический состав воздуха и ионизируют его молекулы; преобразуют углекислый газ, воду и солнечную радиацию в кислород и глюкозу; поглощают частицы тяжёлых металлов из атмосферы; вырабатывают фитонциды – биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие бактерий, микроскопических грибов, простейших микроорганизмов [1]. Не случайно на протяжении многих столетий люди применяют наружное и внутреннее озеленение зданий – от Висячих садов Семирамиды, «верховых» садов на крышах и террасах Московского Кремля, эксплуатируемых «зеленых» крыш Карла Рабита до наружного и внутреннего вертикального озеленения зданий Патрика Бланка [2]. В настоящее время одним из актуальных направлений в дизайне интерьера общественных и жилых зданий является внедрение в их структуру растительных компонентов в качестве отделки.

Цель настоящего исследования – поиск декоративных объектов озеленения интерьера, оптимально отвечающих принципам функционально-декоративного озеленения интерьерного пространства: трансформируемости, мобильности, эргономичности, минимизирования [3].

**Основная часть.** Озеленения интерьера – выращивание декоративных растений на различных поверхностях и уровнях. Различают два вида озеленения: горизонтальное и вертикальное.

*Горизонтальное озеленение традиционное* – размещение растений на подоконниках, полках, столах; *новое направление* – использование мебели и элементов декора помещения. Вид озеленения простой, не требует специальных приспособлений (рисунок 1) [4]. Недостатки данного вида озеленения – для размещения растений необходимо использовать площадь помещения и мебель, возможно ограничение проникновения дневного света.

*Вертикальное озеленение в интерьере традиционное* – размещение растений на вертикальных приспособлениях (кашпо, стойки, опоры). Относительно *новое направление в фитодизайне* – размещение растений на поверхностях конструктивных элементов помещения: стенах, перегородках, колоннах в виде фитостены, фитокартины, фитомодуля (рисунок 2) [5]. Преимущества данного вида озеленения – возможность использования большого количества растений для эффективного очищения воздуха, зонирования помещения, декора пространства.

Рассмотрим устройство элементов вертикального озеленения.

**Фитостена.** Стальной каркас, стальную или полимерную сетку, пластиковые ячейки последовательно крепят ко всей декорируемой поверхности. Ячейки заполняют растительным субстратом (земля, перегной, торф, песок и т.п.) высаживают растения. Полив растений автоматический с капельным орошением.

**Фитокартина.** Устройство элемента и организация полива такие же, как и фитостены, но при меньших размерах, что позволяет декорировать поверхности при ограниченных размерах интерьера, без существенного нарушения целостности композиции основной отделки поверхности.

**Фитомодуль** – вариант озеленения, который может быть не только стационарным, но и переставляемым, односторонним или двусторонним, выполненным в виде различных геометрических фигур, зеленой скульптуры, стелы, колонны, пирамиды, арки. Полив растений автоматический.



Рисунок 1. – Озеленение мебели и элементов декора



Рисунок 2. – Фитостена, фитоколонна, фитокартина, фитомодуль для вертикального озеленения поверхностей помещения



Анализ устройства элементов показал, что фитостена и фитокартинка не отвечают требованиям по трансформируемости интерьерного пространства средствами озеленения; мобильности и оперативности установки растительных групп и оборудования при организации озеленения: элементы стационарные, сложная установка; минимизирования: требуются дополнительные усилия и затраты по поддержанию питательных свойств грунта и организации полива. Оптимальным вариантом внедрения растительных элементов в интерьер, на наш взгляд, является фитомодуль. Применяют различные конструктивные решения фитомодуля [6].

**Фитомодули для выращивания растений в почве горшечной либо цельной системы.** Модули можно крепить к вертикальной поверхности или устанавливать в интерьере как элемент декора, создавая вертикальное озеленение различных форм и очертаний (рисунок 3).



Рисунок 3. – Полихлорвиниловые фитомодули горшечной и цельной системы

Фитомодули для выращивания растений без почвы и субстрата способом гидропоники, впервые примененным в вертикальном озеленении архитектором Патриком Бланком [7]. В качестве основы для выращивания растений использован полимерный войлок с микрокапиллярной структурой, проводящий питательный раствор от системы полива. Фитомодуль состоит из стального каркаса, который можно крепить к поверхности или устанавливать в любом месте интерьера. К каркасу крепят гидроизоляционный листовый материал и 2 слоя синтетического войлока. Побеги или сформировавшиеся растения высаживают в верхний слой войлока в разрезы или кармашки (рисунок 4).



Рисунок 4. – Фитомодули на войлочной основе с карманами, прорезями

*Способы полива растений в фитомодулях:*

- реверсивный и нереверсивный капельный автоматический полив через систему трубок, подведенных к основанию каждого растения и подключенных к водоснабжению здания. Количество подаваемой воды регулируется автоматически;
- реверсивный проточный автоматический полив питательным раствором через форсунки, расположенные сверху модуля или каждого растения. Раствор подается насосом из резервуара, размещенного внизу модуля, туда же поступают его излишки (рисунок 5) [8].

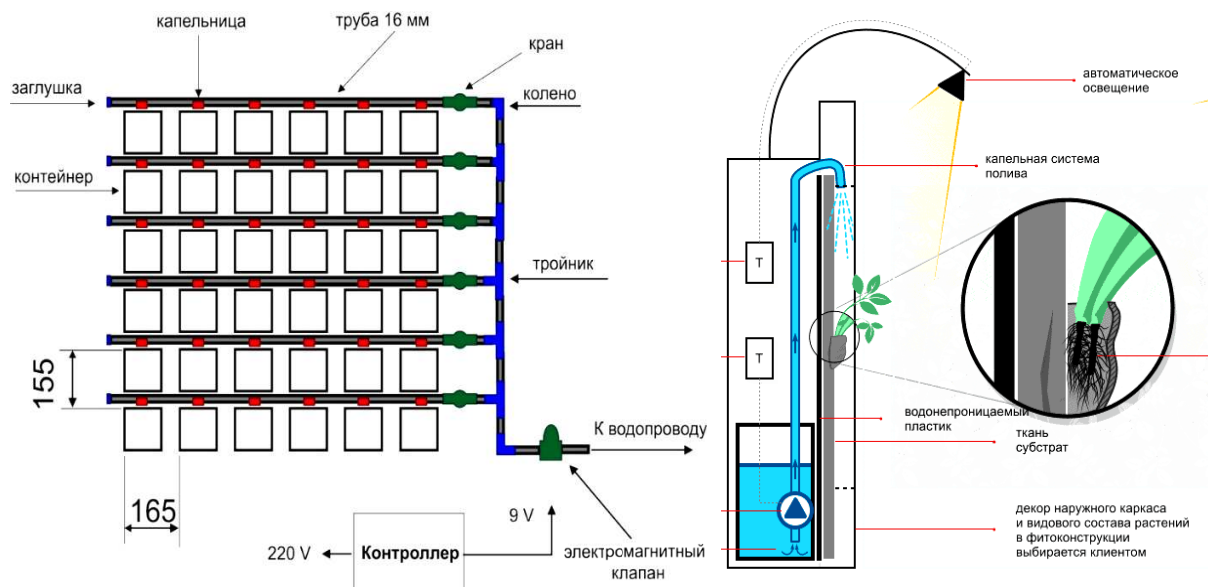


Рисунок 5. – Схемы организации нереверсивного капельного и проточного автополивов

Рассмотрим технологические решения фитомодулей интерьера исходя из принципов функционально-декоративного озеленения среды интерьера [1].

1. *Экологичность и эргономичность*: в фитомодулях горшечной и цельной системы возможно осыпание наполнителя, появление и развития грибков и микроорганизмов; процесс выращивания трудоемкий; растения можно высаживать только в строго определенных местах (это касается фитомодуля на войлочной основе с кармашками), что ограничивает выбор растений и их композиции. При капельном поливе возможен шум от работы насоса и системы управления, при проточном поливе беспочвенного выращивания – появление на поверхности войлока плесени.

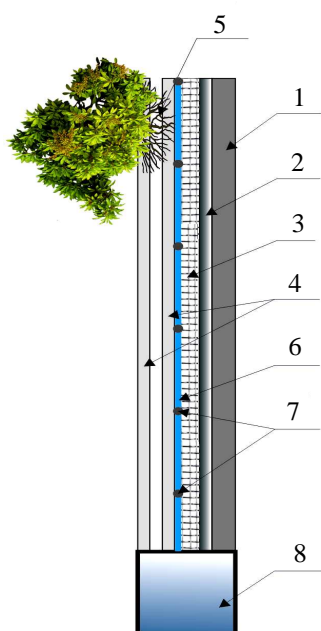
2. *Гуманность по отношению к растениям*: при капельном поливе требуется контроль работы системы и качества водопроводной воды. Отключение электроэнергии, поломка оборудования, образование известкового налета в трубках системы и на корнях растений может привести к их гибели.

3. *Мобильность и трансформируемость*: фитомодули с автоматическим поливом должны располагаться вблизи с источником электроэнергии.

Анализ различных модулей для вертикального озеленения интерьера, их конструктивного решения, систем полива позволил сделать вывод, что оптимальным вариантом для создания в интерьере вертикального озеленения является, на наш взгляд, фитомодуль с беспочвенным выращиванием растений на войлочной основе с прорезями. Для поиска рационального способа полива растений в фитомодуле была рассмотрена фитильная система, в которой питательный раствор, вода из резервуара, расположенного под горшком, посредством матерчатого фитиля (жгута, веревки) доставляются к почве или субстрату за счет действия капиллярных сил. Система эффективна для выращивания небольших, медленно растущих, неприхотливых растений. Для выявления возможности ее применения в фитомодуле на войлочной основе выполнен патентный поиск, предметом которого являлось устройство для полива. Рассмотрены патенты Российской Федерации № 32658, 2447648, 2264704, А01G27/00, 2206202; Франции № 2673356, № 2252806; Швейцарии № 391368, США № 4300309. Наиболее близким является патент «Цветочный горшок» [9].

В изобретении использован принцип подъема жидкости из резервуара по капиллярам гигроскопичного материала и передачи ее другому гигроскопичному материалу. Гигроскопичный материал (например, вискоза) любого сечения (жгут, веревка) опускают в резервуар с жидкостью, основная длина жгута контактирует с другим гигроскопичным материалом. Жидкость из резервуара поднимается по гигроскопичному материалу за счет взаимного притяжения молекул жидкости и материала, к другому гигроскопичному материалу и принимается корневой системой растения. Высота подъема воды в капилляре гигроскопичного материала не зависит от давления атмосферы и обратно пропорциональна радиусу капилляра.

Нами разработан вариант фитомодуля на войлочной основе с прорезями и организацией фитильного орошения растений. Питательный раствор из емкости (8) поднимается к корням растений по гигроскопичной веревке (6), контактирующей с гигроскопичным слоем – синтетическим войлоком. Расстояние между веревками зависит от видов высаживаемых растений (рисунок 6).



- 1 – металлический каркас; 2 – гидроизоляционный слой;  
 3 – полимерная сетка; 4 – слой искусственного войлока;  
 5 – корни растений; 6 – гигроскопичная веревка;  
 7 – крепежи веревки к сетке; 8 – емкость для питательного раствора

Рисунок 6. –Элементы конструкции и орошения растений фитомодуля

Также разработаны два предложения по внедрению вертикального озеленения в интерьеры главного корпуса Полоцкого государственного университета: перегородка фойе первого этажа и стена рекреации для отдыха третьего этажа инженерно-строительного корпуса (рисунок 7). Предполагаемые размеры фитомодулей 2,5×2,3 м, 1,8×1 м. С учетом максимальной требуемой высоты поднятия жидкости 2,3 м (высота модуля в фойе), рассчитывали требуемый диаметр веревки исходя из положения: высота подъема воды в капилляре гигроскопичного материала не зависит от давления атмосферы и обратно пропорциональна радиусу капилляра [10]. Питательный раствор изготавливали с жидким удобрением «Мир цветов», плотность 1041 кг/м<sup>3</sup>, поверхностное натяжение раствора 63,6 мН/м. Расчетный радиус веревки составил 0,00542 м, принимали требуемый диаметр веревки 10 мм.



Рисунок 7. – Проект вертикального озеленения интерьеров главного корпуса Полоцкого государственного университета

С учетом особенностей разработанной конструкции фитомодуля, температурно-влажностных условий помещений использованы неприхотливые виды растений для соответствующих интерьеров: пеперомий и мох [11]. Подбор и создание композиций для выбранных интерьеров проводили с учетом назначения интерьеров (рисунок 7) в редакторе Photoshop с помощью инструмента Filter/Artistic/Paint Daubs.

**Заключение.** Применение вертикального озеленения в качестве внутренней отделки помещений носит не только декоративный характер. Растения очищают воздух за счет процесса фотосинтеза; поддерживают влажность в помещении; насыщают воздух биологически активными веществами, которые устраняют или подавляют рост и развитие бактерий.

Принятая конструкция фитомодуля для интерьеров общественных и жилых помещений на основе синтетического войлока с разработанной системой полива растений при помощи фитилей максимально минимизирована – позволяет выращивать невлаголюбивые растения длительный срок, не потребляя электроэнергию, с минимальным уходом как за самой конструкцией модуля, так и за выращиваемыми растениями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дорожкина, Е.А. Влияние растений на микроклимат помещений и организм человека / Е.А. Дорожкина // Символ науки : междунар. науч. журн. – 2015. – № 4. – С. 19–25.
2. История вертикального озеленения: от Семирамид до Патрика Бланка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vergardens.ru/istoriya-vertikalnogo-ozeleneniya.html>. – Дата доступа: 12.05.2018.
3. Организация комфортной среды интерьеров общественных зданий средствами озеленения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://visualrheumatology.ru/pfdo.html>. – Дата доступа: 08.05.2018.
4. Растения в интерьере [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wikibotanika.ru>. – Дата доступа: 13.05.2018.
5. Организация комфортной среды интерьеров общественных зданий средствами озеленения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://visualrheumatology.ru/pfdo.html>. – Дата доступа: 08.05.2018.
6. Виды фитомодулей для озеленения интерьера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yandex.by/images/search?p=3&text>. – Дата доступа: 13.05.2018.
7. Вертикальные сады Патрика Бланка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.moy-design.ru/book/export/html/1207>. – Дата доступа: 16.03.2018.
8. Система автополива [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biot.by/blagoustrojstvo/sistema-avtopoliva>. – Дата доступа: 20.03.2018.
9. Автоматические оросительные устройства, например, для цветов в горшках : пат. 2447648 RU [Электронный ресурс] / А.А. Сорокин. – Оpubл. 20.04.12. – Режим доступа: <http://www.findpatent.ru/patent/244/2447648.html>. – Дата доступа: 10.04.2018.
10. Высота поднятия жидкости в капиллярных трубках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/2383541/page:92>. – Дата доступа: 20.03.2018.
11. Багаева, Н. Комнатные растения для вертикального озеленения [Электронный ресурс] / Н. Багаева. – Режим доступа: <http://verticalsad.ru/komnatnye-rasteniya-dlya-vertikalnogo-ozeleneniya.html>. – Дата доступа: 19.03.2018.

Поступила 04.06.2018

#### FEATURES OF THE VERTICAL LANDSCAPE IN AN INTERIOR DESIGN

**O. AZARENKO, S. MONICH, K. CHULKOVA**

*The article considers the importance and application of vertical and horizontal landscape in an interior design and implementation of organic components to design's structure. It also analyses domestic and foreign experience of fitodesign in walls, pictures and portable pieces. Following the basic principles of vertical green space design: ecology and ergonomics of the soil, mobility and functionality of the organic groups, transformability of the intended design areas, a humane approach to the living organisms and various feeding options, the fito unit was designed based on the passive hydroponics, allowing to grow non-moisture seeking plants for a prolonged term, with no electricity, and minimum upkeep to the unit itself and the plant.*

**Keywords:** vertical landscape, interior vertical ecosystem structure, fito unit, hydroponics.