

# ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ОТ ЗЕЛЕННЫХ КРЫШ И ЗЕЛЕННЫХ ФАСАДОВ: АРХИТЕКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ВЛИЯНИЕ НА ГОРОДСКУЮ СРЕДУ НА ПРИМЕРЕ СЕУЛА, ЮЖНАЯ КОРЕЯ

**Шафрай Екатерина Сергеевна**

PhD (Architecture), преподаватель кафедры архитектуры.  
Московский государственный строительный университет.  
ORCID 0000-0002-8975-4428  
Россия, Москва, e-mail: ShafrayES@mgsu.ru

УДК: 72.01

DOI: 10.47055/1990-4126-2022-1(77)-2

## Аннотация

*Рассмотрены подходы к применению зеленых кровель и зеленых фасадов в Сеуле, которые иллюстрируются типичными и уникальными примерами использования озеленения кровель и фасадов зданий. Показано, что широкое распространение зеленых кровель и фасадов в Корее связано с рядом факторов, среди которых выделены климатические особенности Сеула с сезоном дождей и продолжительным жарким влажным летом; планомерная и существенная поддержка со стороны муниципалитета города проектов по озеленению; популяризация среди горожан активного образа жизни, комьюнити и «городского фермерства». Отмечаются прагматическая, экологическая, эстетическая и социальная функции озеленения крыш и фасадов. Комплексный эффект зеленых крыш и фасадов рассматривается как совокупность экологических, эстетических, психологических и экономических составляющих и существенно зависит от типа застройки, климатических факторов.*

*В нашей стране внедрение зеленых крыш и фасадов актуально, оно активно обсуждается с различных позиций. В России невозможно напрямую использовать зарубежный опыт из-за различия климатических особенностей. Однако опыт Сеула может быть принят во внимание как реализованный проект использования зеленых крыш и фасадов. Важным является детальный учет российских климатических особенностей и контекста для рассмотрения возможностей использования зеленых кровель и фасадов.*

## Ключевые слова:

*зеленые крыши, зеленый фасад, городское фермерство, городская экология, архитектура Сеула*

# A STUDY ON EFFECTS FROM GREEN ROOFS AND GREEN FACADES: ARCHITECTURAL FEATURES AND IMPACT ON URBAN ENVIRONMENT, VIEWED ON EXAMPLE OF SEOUL, SOUTH KOREA

**Shafrai Ekaterina S.**

PhD (Architecture), Instructor, Department of Architecture.  
Moscow State University of Civil Engineering.  
ORCID 0000-0002-8975-4428  
Russia, Moscow, e-mail: ShafrayES@mgsu.ru

УДК: 72.01

DOI: 10.47055/1990-4126-2022-1(77)-2

## Abstract

*Various approaches to the use of green roofs and green facades in Seoul, South Korea, are considered and illustrated by typical and unique examples of the use of planting on building roofs and facades. It is shown that the widespread use of green roofs and green facades in Korea is associated with a number of factors, among which are the climatic features of Seoul with a rainy season and a long hot and humid summer; systematic and substantial support from the municipality of the city for roof gardening and greening projects; and promoting an active lifestyle, community activities and «urban farming» among the citizens. The practical, ecological, aesthetic and social functions of green roofs and facades are noted. The complex effect of green roofs and facades is considered as a combination of environmental, aesthetic, psychological and economic components, depending significantly on building type, and climatic factors. In Russia, the introduction of green roofs and facades is a topical issues actively discussed from various perspectives. However, we cannot directly borrow foreign experiences due to climatic differences. It is important to study in detail the climatic features and contexts in Russia as a prerequisite to considering the possibilities of using green roofs and facades.*

## Keywords:

*green roofs, green wall, urban farming, urban ecology, architecture of Seoul*

## Введение

Озелененные пространства, особенно в крупных городах с плотной застройкой – важный элемент городской среды и архитектуры, на которой обращается много внимания в силу комплекса причин. В больших городах с высокоплотной застройкой зеленые крыши и фасады могут стать альтернативой и дополнением к наземным зеленым пространствам, они улучшают экологическую ситуацию в целом, повышая качество воздуха, разнообразие флоры и фауны, уменьшая ливневые стоки и эффект «теплового острова», что подчеркивается как в российских, так и в зарубежных исследованиях.

В России наблюдается возросший интерес к применению технологий «зеленой кровли» и «зеленого фасада» и обсуждению возможностей и ограничений их применения, в частности для Москвы [1, 2, 3]. В 2020 г. в России вышел ГОСТ Р 58875-2020 «Зеленые стандарты, озеленяемые и эксплуатируемые крыши зданий и сооружений», в котором подробно рассматриваются типы кровель (интенсивного, полуинтенсивного и экстенсивного типа), конструктивные узлы, условия эксплуатации и пр. [4]. В последние годы этому направлению посвящено все большее количество научных публикаций, что связано, в частности, с концепцией устойчивого развития города.

Данная статья задумывалась автором как представление и анализ зарубежного опыта использования «зеленой кровли» и «зеленого фасада», в частности, опыта Сеула в Южной Корее, что связано с десятилетним периодом жизни в Сеуле. На наш взгляд, освещение особенностей именно корейского опыта, истории и существующих традиций озеленения в жилых районах, регламентов и стратегий, а также архитектурных примеров зеленых крыш и фасадов интересно, поскольку эта тема еще не полностью представлена российским читателям и исследователям.

**Цель статьи** – показать на примере мегаполиса, активно меняющегося в процессе урбанизации, какие существуют подходы к применению зеленых кровель и фасадов с учетом их прагматических и эстетических свойств, а также популярную в Корее концепцию ‘urban farming’ для многоэтажных жилых комплексов (апатов). Сеул – это город, являющийся показательным

примером урбанизации XX и XXI вв., обусловленным высокими темпами развития Южной Кореи в течение последнего полувека [5]. За этот период при активной поддержке со стороны муниципалитета в Сеуле значительно выросло городское фермерство и озеленение. Благодаря программе озеленения крыш («Roof gardening project»), проводимой муниципалитетом, были созданы сады на крышах нескольких сотен зданий [6]. Проект озеленения крыш привел к ряду положительных эффектов, среди которых – уменьшение воздействия солнечного излучения на здание на 60–70 % (озеленение крыш снизило температуру поверхности зданий), появление дополнительных пространств для отдыха, досуга в центре города с высокой плотностью застройки и эффективный способ экологического просвещения горожан.

В Сеуле наблюдается разнообразное использование озеленения в городской среде – от традиционных растений, зелени в горшках у стен домов и на крышах в старых исторических малоэтажных районах города до больших озелененных кровель с уникальным ландшафтным дизайном для зданий торговых универмагов и бутиков, призванных привлечь посетителей и повысить привлекательность архитектурных объектов.

Климат в Сеуле муссонный с интенсивным сезоном дождей обычно с середины июня до конца июля и жарким августом, что существенно отличается от всех российских городов; его можно сравнить с климатом Турции и других теплых стран. Поэтому одна из задач озелененных кровель – это снижение температуры поверхности зданий, снижение энергозатрат на кондиционирование воздуха в летний период и уменьшение нагрузки на ливневую канализацию.

В 2010 г. Сеул был признан мировой «столицей дизайна» [7] и продолжает трансформироваться по сей день. В рамках программы «дизайн для всех» Сеул провел множество мероприятий (в том числе обсуждение и представление здания Dongademun Design Plaza, в котором предусмотрены зеленые кровли) с целью подчеркнуть свою растущую направленность на развитие дизайна и стремление к созданию образа комфортного, экологичного и человеко-центричного города.

**Методы исследования** – обзор литературы, а также анализ и изучение тематических кейсов. Научная гипотеза состоит в том, что озеленение кровель и фасадов в разных случаях имеет прагматическую, экологическую, эстетическую и социальную функции, поскольку городское фермерство («urban farming») для многоэтажных домов способствует чувству сообщества людей и их активного долголетия.

Краткий библиографический экскурс позволяет выделить основные аспекты темы.

**Зеленые кровли.** Существует большое количество исследований и обзоров зеленых кровель. В исследовании [8] приводится эволюция зеленых кровель, начиная с античности. Согласно [8], «зеленая крыша» характеризует результат создания человеком на крыше дома подходящих условий для поддержания роста растений, например возведение структурного каркаса с достаточной механической прочностью, чтобы выдержать дополнительную нагрузку, разместить субстрат для снабжения растений питательными веществами и водой и пр. Исследование [9] приводит разнообразные современные примеры зданий, акцентируя внимание на экологических и эстетических аспектах зеленых кровель и вертикального озеленения. Устройство эксплуатируемых зеленых крыш разного типа показано в [10].

**Зеленый фасад.** «Зеленые стены» – вертикально расположенные растения на стенах и фасадах зданий. Они уже давно являются одним из символов «устойчивой» архитектуры.

Отправную точку современного этапа популяризации зеленых стен часто связывают с работами американского исследователя Stanley Hart White («Botanical Bricks») и французского ботаника Patrick Blanc («Vertical Garden/Mur Végétal») [11, 12].

Зеленые стены в интерьере, часто называемые «фитостенами», широко используются в дизайне и в оформлении интерьеров офисов и различных общественных пространств.

Зеленым фасадам и «вертикальной зеленой инфраструктуре», а также «зеленому» строительству в целом посвящено достаточно большое количество российских научных исследований последних лет [13, 14, 15].

Однако, на наш взгляд, опыт Южной Кореи еще не полностью раскрыт для российских исследователей, поэтому данная статья актуальна и может представлять интерес.

### **Сеул: традиционные способы озеленения в малоэтажных исторических районах**

В исторических малоэтажных районах Сеула с отдельно стоящими или блокированными домами можно наблюдать высаженные растения в горшках, вертикальное озеленение фасадов и озеленение на крышах зданий. На рис. 1 показаны типичные примеры озеленения вокруг малоэтажных жилых домов в районе Jegi-dong, Dongdaemun-gu Сеула. Jegi-dong – район с большим количеством зданий, построенных в 1960–1980 гг., и рынков традиционной медицины.

Как отмечается в работе [16], многие жители занимаются городским фермерством, рассматривая его в качестве деятельности после выхода пенсию. При этом акцент в городском сельском хозяйстве в Сеуле, как и в других азиатских мегаполисах, в основном ведется на укреплении локального сообщества, и, в отличие от развивающихся стран, самообеспеченность продовольствием не является первоочередной задачей. Озеленение в горшках Вертикальное озеленение Озеленение на крыше (типичный вид)



**Озеленение в горшках**



**Вертикальное озеленение**



**Озеленение на крыше  
(типичный вид)**

Рис. 1. Традиционное озеленение и посадки вокруг малоэтажных жилых домов, Сеул. Источник: Google street view

### **Сеул: проект озеленения кровель (Roof gardening project), с 2002**

Администрация Сеула серьезно относится к проблеме изменения климата и городского озеленения. В 2014–2018 гг. реализовывался проект “A Thousand Forests, A Thousand Gardens”, в 2019 г. было высажено примерно 8,27 млн деревьев на участках земли и неиспользованных местах по всему центру города, в 2020 г. был запущен проект ‘urban forests’, предусматривающий посадку 30 млн деревьев [17].

Согласно публикации [18], чтобы создать «городскую ферму» на неиспользуемом пространстве, обычно расположенном между тесными зданиями или на крыше, жители могут воспользоваться финансовой и профессиональной поддержкой в местных органах власти. Городское и районные управления финансируют от 80 до 100 % затрат на реализацию принятых проектов. Публикация [19] также описывает программы и инициативы города по озеленению крыш; при-

водятся лучшие примеры озеленения крыш коммерческих зданий (Trinity Garden, S-Garden и другие) и университетов (Dongguk University, расположенный возле парка Намсан).

Благодаря проекту озеленения крыш («Roof gardening project»), проводимому муниципалитетом города, с 2002 по 2013 г. были созданы сады на крышах в 661 здании общей площадью 278 242 м<sup>2</sup> [6]. Для общественных зданий, принадлежащих городу, администрация Сеула субсидировала общие расходы по проекту в полном объеме. Для других общественных зданий поддержка администрацией оказывалась в тех случаях, если собственники здания покрывали более 30 % от общей стоимости проекта. В случае с частными зданиями уровень поддержки со стороны администрации отличался в зависимости от того, находятся ли здания в зоне обзора горы Намсан (достопримечательность в центре Сеула). Для районов, откуда открывается вид на Намсан, было поддержано 70 % затрат на проектирование и устройство зон озеленения на крышах, для других – 50 % затрат на проектирование и устройство озеленения [6].

Также муниципалитет Сеула организовал образовательное мероприятие в «зеленом саду» («초록뜰»), проведенное на крыше пристройки Сосомун к мэрии Сеула. Целью мероприятия было увидеть и почувствовать полевые цветы и аромат трав в самом сердце Сеула [6]. Иными словами, через воздействие на эмоции мероприятие выполняло образовательную функцию и было направлено на развитие зеленых крыш и озеленение города в целом.

### Urban Farming (городское фермерство)

Городское фермерство достаточно популярно и может быть условно разделено на «urban farming» (может включаться в городское сельское хозяйство, поскольку служит как хобби, так и целям получения прибыли) и «home farming» (домашнее садоводство, выращивание растений и получение урожая внутри дома без отдельной земли). Согласно [20], в планах города поддерживать городское фермерство, используя для этого крыши и вертикальное озеленение. На рис. 2 показаны фотографии городского фермерства.



Городское фермерство в Сеуле (#아파트농장, #어반파밍)

Рис. 2. Городское фермерство в Сеуле [21]

В публикации [22] отмечается, что работа в саду эффективна в борьбе со стрессом и изоляцией, поэтому некоторые жители занимаются этим хобби на крышах домов, балконах или на небольших участках земли, принадлежащих комьюнити, чтобы справиться со стрессом во время пандемии.

### Террасы и озелененные кровли в жилых комплексах

На рис. 3 представлена фотография озелененного подиума жилого комплекса (апаты), который используется жильцами дома как частный двор. Жилой комплекс построен в районе Jung-gu в Сеуле в 2010 г. и расположен недалеко от парка Намсан.



Рис. 3. Озелененная кровля жилого комплекса. Сеул. Фото Е.С. Шафрай

Другой пример озелененных террас – уникальное жилое здание бутика Монако (Boutique Monaco), ставшее достопримечательностью города и находящееся в районе Seocho-gu недалеко от станции метро Gangnam station (рис. 4). Здание спроектировано корейским архитектором Minsuk Cho в 2008 г. и сочетает ‘officetel’ (квартиры офисного типа) и коммерческие функции.

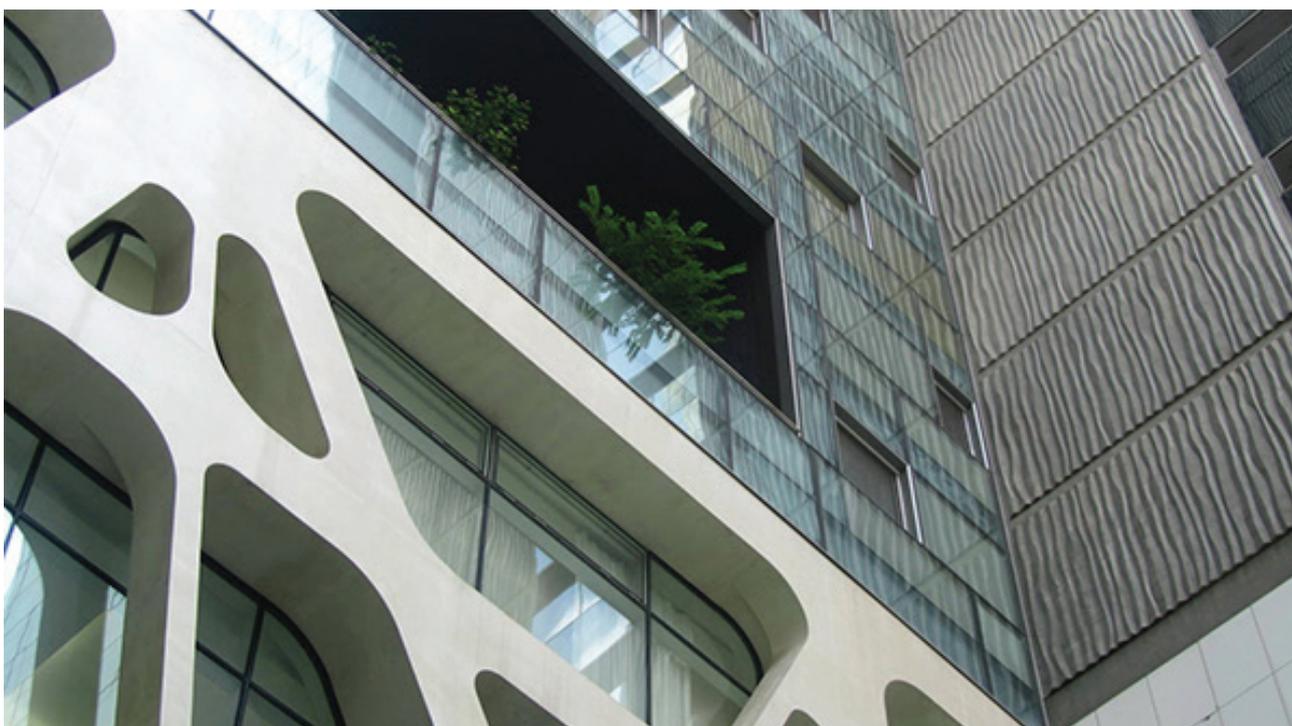


Рис. 4. Зеленые террасы на Boutique Monaco. Сеул. Фото Е.С. Шафрай

## Сеул: уникальные общественные здания с зеленой кровлей или зеленым фасадом

В Корее имеется большое количество уникальных зданий, в которых использованы зеленая кровля либо зеленый фасад. Отдельно отметим здание Сеульского муниципалита, в котором имеется вертикальная зеленая стена, расположенная внутри в атриуме [23].

### Примеры уникальных зданий с зеленой кровлей или зеленым фасадом, Сеул

Dongdaemun Design Plaza (зеленая кровля) Зеленая кровля на Дондемуна Дизайн Плаза считается самой крупной по площади. 2011. Проект Zaha Hadid Architects

Источник: <https://www.archdaily.com/892955/zaha-hadids-dongdaemun-design-plaza-through-the-lens-of-andres-gallardo/>

Arario Museum in Space (зеленый фасад) Arario Museum in Space – музей современного искусства, созданный корпорацией Arario Corporation. Арх. Kim Swoo-geun.

Источник: <https://www.cobosocial.com/dossiers/your-guide-to-seouls-museums-and-galleries/>

Seoul City Hall (зеленая стена в атриуме здания) Здание Новой мэрии Сеула отражает «архитектуру будущего», сочетая корейскую культуру и местность. Административные помещения занимают 62% площади, а общественные места для горожан составляют 38% площади. Здание отличается высокой энергоэффективностью, построено с использованием двойной фасадной системы и других приемов. Проект IARC Architects.

Источник: <https://www.archdaily.com/457570/seoul-new-city-hall-iarc-architects>

Ann Demeulemeester shop, Mass studies (зеленый фасад) Бутик спроектирован корейским архитектором Minsuk Cho, архитектурная студия Mass studies. В здании использован зеленый фасад. Здание расположено в Sinsa-dong в Gangnam-gu районе Сеула.

Источник: <https://www.dezeen.com/2007/12/26/ann-demeulemeester-shop-in-seoul-by-mass-studies/>

Yeongdeungpo Times Square (зеленая кровля) Комплекс зданий относится к типу mixed-use, включает торговый центр, универмаг, театр, отель, офисы для аренды и пространства для отдыха и рекреации. Комплекс является точкой притяжения района и крупным торговым центром. Проект JUNGLIM Architecture.

Источник: [https://www.archdaily.com/135750/times-square-junglim-architecture?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/135750/times-square-junglim-architecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

Ewha Womans University (зеленая кровля) “Campus valley” с зеленой эксплуатируемой кровлей спроектировано для кампуса университета Ewha Womans University и включает аудитории, пространства для отдыха и рекреации, форум, кафетерий и др. Здание спроектировано Dominique Perrault Architecture в 2008 г. Озелененная крыша служит продолжением здания и гармонично сочетается с окружающей средой. Инженерная система и вентиляционные шахты вписаны в озеленение парка. Специальная дренажная система устраняет воду в сезон муссонных дождей.

Источник: <https://www.archdaily.com/227874/ewha-womans-university-dominique-perrault-architecture>

Donuimun Museum Village (зеленый фасад) Это новая достопримечательность Сеула, которая была создана как пространство с использованием переулков и домов, построенных при династии Чосон, в сочетании с современной архитектурой. Использованная реконструкция названа ‘Seoul-style urban regeneration’. Вдоль улицы в здании использован «зеленый фасад».

Источник: <http://dmvillage.info/sub/intro/story.php>

## Комплексный эффект от зеленых крыш и зеленых фасадов

По материалам The Seoul Institute, комплексный эффект от использования зеленых крыш характеризуется следующими параметрами [6]:

- воздействие на окружающую среду (снижение загрязнения окружающей среды, восстановление городской экосистемы, локальное изменение климата, удержание дождевой воды и контроль ливневых стоков);
- экологические и психологические эффекты (украшение, хороший внешний вид и улучшение ландшафта; снятие усталости и создание комфорта; различные виды хобби, такие как посадка цветов, сбор урожая овощей и т.д.; эффекты экранирования, маскировки и звукоизоляции);
- экономические эффекты (экономия на теплоизоляции зданий, экономия затрат на кондиционирование и отопление и др.)

Опосредованные эффекты также зависят от других программ устойчивого развития и связаны, в частности, с улучшением городского и регионального климата (уменьшение явления «теплого острова», предотвращение чрезмерного высыхания и т.д.), улучшением качества воздуха, увеличением разнообразия флоры и фауны, улучшением благоустройства города.

## Результаты

В работе более подробно рассматривается участок малоэтажной жилой застройки Сеула, являющийся частью Myeong-dong, с видом на Намсан (у подножия горы Намсан). Рассматриваемый участок относится к зоне обычной жилой застройки и расположен возле станции метро Myeong-dong. Диаграмма, отражающая наличие зеленых крыш либо крыш с озеленением создана с использованием Naver maps на 2021 г. (рис. 5).



Рис. 5. Жилой район с видом на Намсан. Сеул

В районе есть здания со скатными и плоскими крышами. Озелененные крыши, возможно, показаны с некоторой погрешностью из-за разрешения карт. Также поскольку многие плоские крыши в Корее традиционно окрашиваются в зеленый цвет, то не всегда можно по картам точно определить различия.

В районе расположены малоэтажные жилые дома. Некоторые здания служат гостевыми домами (guesthouse), преимуществом которых является вид на гору и башню Намсан и пешеходная доступность торгового района Myeong-dong. Из-за высокоплотной малоэтажной застройки наличие озелененных крыш и вертикального озеленения может быть преимуществом такого района. Общие виды (с подъемника на гору Намсан и с горы на жилой район) и виды внутри района. Схема крыш рассматриваемого района. Зеленым цветом обозначены озелененные кровли.

Схема демонстрирует наличие зеленых крыш с видом на Намсан. Использование зеленых крыш в целом делает городскую среду более комфортной для местных жителей и расширяет туристический потенциал территории.

## Выводы и обсуждение

Рассмотрены различные подходы к применению зеленых кровель и фасадов в Сеуле с учетом их прагматических и эстетических свойств, а также популярная в Корее концепция городского фермерства. Показаны типичные и уникальные примеры использования озеленения кровель и фасадов зданий.

Эффективность использования зеленых кровель и фасадов в Корее, на наш взгляд, связана с рядом основных факторов: 1) климатическими особенностями Сеула с сезоном дождей и жарким влажным летом, 2) существенной поддержкой программ по озеленению со стороны муниципалитета, а также 3) желанием людей организовать в комьюнити, заниматься «городским фермерством». Использование зеленых крыш в центре Сеула можно объяснить высокоплотной застройкой города.

Озеленение кровель и фасадов в разных случаях имеет прагматическую, экологическую, эстетическую и социальную функции, поскольку ‘urban farming’ для многоэтажных домов способствует чувству сообщества людей и их активному долголетию. Использование зеленых кровель и фасадов имеет комплексный эффект и различается для разных типов зданий.

В России, судя по публикациям последних лет, актуальность внедрения зеленых крыш и фасадов активно обсуждается с различных позиций. Эксплуатируемые подиумы, террасы и кровли предусматриваются во многих проектных решениях современных жилых комплексов.

Для России мы не можем напрямую использовать зарубежный опыт из-за различия климатических особенностей и характера застройки. Важным является детальный учет российских климатических особенностей и контекста для рассмотрения возможностей использования зеленых кровель и фасадов.

## Библиография

1. Зачем Москве зеленые кровли [Электронный ресурс] // Strelka KB. – URL: <https://media.strelka-kb.com/green-roof> (дата обращения: 01.02.2022).
2. Озеленение крыш в мегаполисах: история и современные реалии [Электронный ресурс] // RMNT.RU. – URL: <https://www.rmnt.ru/story/realty/ozelenenie-krysh-v-megapolisax-istorija-i-sovremennye-realii.379557/> (дата обращения: 01.02.2022).

3. Луговая К. В., Денисенко Ю. С., Смехота Л. А. Зеленые кровли жилых зданий // Молодой исследователь Дона. – 2018. – №. 3 (12).
4. Иоффе А. О. Технология создания зеленых крыш в условиях севера России //Universum: химия и биология. – 2016. – №. 10 (28).
5. Kim H. et al. How farming practices have developed in Seoul, South Korea from the 1960s to the 2010s: Focusing on the green revolution technology, organic farming and urban farming. – 2017.
6. Roof Gardening Support Project for Private Buildings [Электронный ресурс] // Seoul Solution : [сайт]. – URL: <https://seoulsolution.kr/en/content/roof-gardening-support-project-private-buildings> (дата обращения: 01.02.2022).
7. World Design Capital Seoul 2010 [Электронный ресурс] // World Design Organization : [сайт]. – URL: <https://wdo.org/programmes/wdc/past-cities/wdcseoul2010/> (дата обращения: 01.02.2022).
8. Jim C. Y. Green roof evolution through exemplars: Germinal prototypes to modern variants // Sustainable cities and society. – 2017. – Т. 35. – С. 69–82.
9. Жданова И. В., Кузнецова А. А., Дорофеева Е. Д. Экологические и эстетические аспекты применения вертикального озеленения и зелёных крыш в жилых зданиях //Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. – 2019. – Т. 21. – №. 64
10. Саид А. Н., Логинова П. А., Леонова А. Н. Зеленая кровля-особенности проектирования и преимущества эксплуатации //Бюллетень науки и практики. – 2019. – Т. 5. – №. 5.
11. The historic origins of vertical gardens : gallery [Электронный ресурс] // GrowUp. – URL: <https://growupgreenwalls.com/blogs/growupdates/the-historic-origins-of-vertical-gardens-gallery> (дата обращения: 01.02.2022).
12. Vertical Garden Patric Blanc [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/> (дата обращения: 01.02.2022).
13. Мхитарян К.О. Типология форм вертикального озеленения в городской среде // Известия КазГАСУ. 2017. №1 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipologiya-form-vertikalnogo-ozeleneniya-v-gorodskoju-srede> (дата обращения: 30.01.2022).
14. Цуркина С. К. и др. Вертикальное озеленение в архитектуре //Путь науки. Международный научный журнал. – 2016. – Т. 1. – №. 11 (33). – С. 32.
15. Корниенко С. В., Попова Е. Д. « Зеленое» строительство в России и за рубежом //Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2017. – №. 4. – С. 67–93.
16. Perez I. A study for the application of Urban Farming in low-rise neighborhoods in Seoul : дис. – 서울대학교 대학원, 2020.
17. Seoul’s Planting Project of Thirty-Million Trees in Response to Climate Change [Электронный ресурс] // Seoul Metropolitan Government]. – URL: <https://english.seoul.go.kr/seouls-planting-project-of-thirty-million-trees-in-response-to-climate-change/> (дата обращения: 01.02.2022).
18. Urban farming bonds communities in Seoul [Электронный ресурс] // TheKoreaTimes. – URL: [https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2018/10/281\\_256714.html](https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2018/10/281_256714.html) (дата обращения: 01.02.2022).
19. City’s green makeover from the top [Электронный ресурс] // TheKoreaHerald. – URL: <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20120615001074> (дата обращения: 01.02.2022).
20. Seoul city aims to nurture 1 mln urban farmers by 2024 [Электронный ресурс] // Yonhap News Agency. – URL: <https://en.yna.co.kr/view/AEN20200923004300315#none> (дата обращения: 01.02.2022).
21. # 어반파밍 [Электронный ресурс] // Instagram. – URL: <https://www.instagram.com/explore/tags/%EC%96%B4%EB%B0%98%ED%8C%8C%EB%B0%8D/> (дата обращения: 01.02.2022).

22. S. Koreans Turn to Urban Farming to Overcome ‘Corona Blues’ [Электронный ресурс] // The Korea Bizwire. – URL: <http://koreabizwire.com/s-koreans-turn-to-urban-farming-to-overcome-corona-blues/186002> (дата обращения: 01.02.2022).
23. Seoul New City Hall / IARC Architects [Электронный ресурс] // ArchDaily. – URL: <https://www.archdaily.com/457570/seoul-new-city-hall-iarc-architects> (дата обращения: 01.02.2022).

## References

1. Strelka KB. Why does Moscow need green roofs [Online]. Available from: <https://media.strelka-kb.com/green-roof> (Date accessed: 01.02.2022). (in Russian)
2. RMNT.RU. Roof landscaping in megapolises: history and modern realities [Online]. Available from: <https://www.rmnt.ru/story/realty/ozelenenie-krysh-v-megapolisax-istorija-i-sovremennye-realii.379557/> (Date accessed: 01.02.2022). (in Russian)
3. Lugovaya, K.V., Denisenko, Yu.S., Smekhota, L.A. (2018) Green roofs of residential buildings. Young Researcher in Don, No. 3 (12). (in Russian)
4. Ioffe, A.O. (2016) The technology of creating green roofs in the conditions of the Russian North. Universum: Chemistry and Biology, No. 10 (28). (in Russian)
5. Kim, H. et al. (2017) How farming practices have developed in Seoul, South Korea from the 1960s to the 2010s: Focusing on the green revolution technology, organic farming and urban farming.
6. Seoul Solution. Roof Gardening Support Project for Private Buildings [Online] Available from: <https://seoulsolution.kr/en/content/roof-gardening-support-project-private-buildings> (Date accessed: 01.02.2022).
7. World Design Organization. World Design Capital Seoul 2010 [Online]. Available from: <https://wdo.org/programmes/wdc/past-cities/wdcseoul2010/> (Date accessed: 01.02.2022).
8. Jim, C.Y. (2017) Green roof evolution through exemplars: Germinal prototypes to modern variants. Sustainable cities and society, Vol. 35, pp. 69–82.
9. Zhadnova, I.V., Kuznetsova, A.A., Dorofeyeva, E.D. (2019) Ecological and esthetic aspects of using planting and green roofs on residential buildings. Bulletin of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Social Sciences, Humanities, Medico-Biological Sciences, Vol. 21, No. 64. (in Russian)
10. Saïd, A.N., Loginova, P.A., Leonova, A.N. (2019) Green roof – design and advantages. Bulletin of Science and Practice, Vol. 5, No. 5. (in Russian)
11. GrowUp. The historic origins of vertical gardens: gallery [Online]. Available from: <https://growupgreenwalls.com/blogs/growupdates/the-historic-origins-of-vertical-gardens-gallery> (Date accessed: 01.02.2022).
12. Vertical Garden Patrick Blanc [Online]. Available from: <https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/> (Date accessed: 01.02.2022).
13. Mkhitarian, K.O. (2017) Typology of Vertical Landscaping Forms in Urban Environment. News of the KSUAE, No.1 (39). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/tipologiya-form-vertikalnogo-ozeleneniya-v-gorodskoy-srede> (Date accessed: 30.01.2022). (in Russian)
14. Tsurkina, S.K. et al. (2016) Vertical landscaping in architecture. The Way of Science, Vol. 1, No. 11 (33), pp. 32. (in Russian)
15. Kornienko, S.V., Popova, E.D. (2017) «Green» construction in Russian and abroad. Construction of Unique Buildings and Structures, No. 4, pp. 67–93. (in Russian)
16. Perez, I. (2020) A study for the application of Urban Farming in low-rise neighborhoods in Seoul. 서울대학교 대학원, 2020.

17. Seoul Metropolitan Government. Seoul's Planting Project of Thirty-Million Trees in Response to Climate Change [Online]. Available from: <https://english.seoul.go.kr/seouls-planting-project-of-thirty-million-trees-in-response-to-climate-change/> (Date accessed: 01.02.2022).
18. The Korea Times. Urban farming bonds communities in Seoul [Online]. Available from: [https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2018/10/281\\_256714.html](https://www.koreatimes.co.kr/www/nation/2018/10/281_256714.html) (Date accessed: 01.02.2022).
19. The Korea Herald. City's green makeover from the top [Online]. Available from: <http://www.koreaherald.com/view.php?ud=20120615001074> (Date accessed: 01.02.2022).
20. News Agency. Seoul city aims to nurture 1 mln urban farmers by 2024 [Online]. Available from: <https://en.yna.co.kr/view/AEN20200923004300315#none> (Date accessed: 01.02.2022).
21. # 어반파밍 [Online]. Instagram. Available from: <https://www.instagram.com/explore/tags/%EC%96%B4%EB%B0%98%ED%8C%8C%EB%B0%8D/> (Date accessed: 01.02.2022).
22. The Korea Bizwire. S.Koreans Turn to Urban Farming to Overcome 'Corona Blues' [Online]. Available from: <http://koreabizwire.com/s-koreans-turn-to-urban-farming-to-overcome-corona-blues/186002> (Date accessed: 01.02.2022).
23. ArchDaily. Seoul New City Hall / IARC Architects [Online]. Available from: <https://www.archdaily.com/457570/seoul-new-city-hall-iarc-architects> (Date accessed: 01.02.2022).



Лицензия Creative Commons

Это произведение доступно по лицензии Creative Commons «Attribution-ShareAlike» («Атрибуция - на тех же условиях»).

4.0 Всемирная

Дата поступления: 02.02.2022