

**Региональная открытая конференция по научно-техническому
творчеству школьников «Лабиринты науки»**

**Тема Исследовательский проект
«Вертикальное озеленение – «живая стена»»**

Секция: экология

Автор:

Кесарева Полина Алексеевна,
учащаяся 7 «С» класса
ГОУ ЯО «Лицей № 86»

Научный руководитель:

Никулина Ирина Михайловна,
учитель истории и обществознания
ГОУ ЯО «Лицей № 86»

Ярославль, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1. «Живая стена».....	5
1.1. Роль вертикального озеленения для экологии и человека в городской застройке.....	5
1.2. Девичий виноград пятилисточковый, как «живая изгородь».....	8
2. Процесс реализации проекта.....	12
2.1. Моделирование моей вертикальной стены.....	12
2.2. Описание экономической составляющей проекта.....	12
2.3 Этапы создания «живой стены»	14
Заключение.....	16
Список литературы.....	17
Приложения.....	18

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время пользуется особой популярностью вертикальное озеленение – «живая стена», которая создается из подходящих растений, расположенных вертикально при помощи специальных приспособлений и креплений, но для этого всего нужно желание, место и финансы.

Актуальность вертикального озеленения, заключается в новизне ландшафтного решения. Оно способно перевернуть общие представления о садово-парковом искусстве, оживить мертвые бетонные стены городов, внести новизну в общий облик города и жилых помещений, способствуя созданию благоприятного микроклимата как в доме, так и вне, а также доставить эстетическое наслаждение своей неповторимостью.

Вдохновилась я идеей создать собственными руками «вертикальное озеленение», когда в 2019 году, в аэропорту Симферополя (который на нынешний год временно закрыт в связи с СВО), увидела пример «живой» стены. см. (Приложение 1). После этого, из интернета и от друзей я была наслышана о большой пользе данной рассадки растений, и вспомнив тоже самое в аэропорту Симферополя, я решила создать свою «живую» изгородь с выделением зоны для парковки машины (вместо бетонных стен гаража). Учитывая, что я живу в частном доме, и у меня есть границы своего участка, «живая» изгородь будет разделять нас и соседей вместо железного забора, а также на участке создастся защита от газов и пыли, поступающей с уличной дороги.

Проблема современности заключается в ухудшении экологии городов, превращающихся в мегаполисы. С увеличением плотности застройки, сокращается площадь городских озелененных территорий, что ведет к серьезным экологическим изменениям (запыленности, загазованности и пр.).

Цель работы реализовать идею «живой стены» непосредственно на своем участке.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Подобрать нужную литературу. Обозначить роль вертикального озеленения для экологии и человека и смоделировать макет (или модель) вертикальной стены.
2. Определить вид растения для использования в качестве посадочного материала.
3. Смоделировать макет «живой стены».
4. Составить финансовый план (экономически составляющее) и приобрести все необходимое.
5. Процесс воплощения в жизнь «живой» стены.

Проверка гипотезы:

- вертикальное озеленение вызывает положительные эмоции, улучшает качество воздуха, действует как «шумо изолятор».
- приносит пользу, создает “живые” границы на участке, украшает участок, служит защитой от пыли.

Доказывать гипотезу мы будем при помощи самостоятельно созданной «живой стены», используя **методы:** теоретический, экспериментальный, аналитический, систематизацию и наблюдения.

Ожидаемые результаты: «живая стена», разделяющая нас и соседей, защищающая от запыленности и загазованности.

Сроки реализации проекта: 2-3 года (2023-2025гг.)

ГЛАВА I «Живая стена»

1.1 Роль вертикального озеленения для экологии и человека в городской застройке.

"Озелененная" архитектура - один из самых действенных и эстетичных способов улучшить микроклимат современных городов. Здания с вертикальным озеленением фасадов, газонами и парками на крышах, многочисленными террасами, украшенными самыми разнообразными растениями, все чаще появляются во многих странах мира. Их функциональное назначение может быть любым - от частных резиденций до многоквартирных домов и отелей, от образовательных учреждений и офисов до правительственных зданий.

С чисто практической точки зрения растения оздоравливают микроклимат. Они естественным образом увлажняют воздух и снабжают его кислородом, выделяют полезные для здоровья фитонциды, поглощают вредные примеси, улучшают настроение. Создание «живых вертикальных стен» используется человечеством очень давно. см. (Приложение 2).

В настоящее время в крупных городах, особенно в их центральной части, наблюдается дефицит горизонтальных поверхностей, поэтому площадками для озеленения теперь становятся не парки, сады и газоны, а стены и кровли зданий и сооружений, подпорные стены и прочие вертикальные поверхности.

Патрик Бланк, автор термина «вертикальные сады», потратил годы, даже десятилетия на изучение растительного мира с точки зрения возможностей интеграции его в пространство города. Он изучал, как растения ведут себя в условиях отсутствия почвы, в вертикальном положении в природе. Вклад французского ботаника в изучение растительного мира с точки зрения возможности применения в архитектуре имеет большую ценность.¹

¹ Вертикальные сады Патрика Бланка БГТУ. Гострая, Екатерина Сергеевна, Макознак Наталия Александровна. Брянск : БГИТА, 201. Вып. 41. - С. 185.

По моему мнению, наиболее перспективны рекомендации по использованию деревянистых лиан в вертикальном озеленении. С санитарно-гигиенической точки зрения озеленительные устройства из лиан, как и других растений, оказывают положительное влияние на оздоровление воздуха (задерживают пыль, газ), микроклимат (уравновешивают температуру и влажность воздуха, задерживают ветер), препятствуют проникновению шума. Лианы подходят для озеленения оград, стен зданий, окон, веранд, балконов, для декорирования ограждений, столбов, осветительных мачт, подпорных стенок.

Но несмотря на то, что подобные приемы озеленения относятся к традиционным, их возможности мало используются на практике в архитектуре современных городов.

Тем не менее предложены списки рекомендованных растений в зависимости от высоты стен, типов поверхностей, вида озеленяемой конструкции, необходимости вертикальных опор.

Озеленение с помощью лиан относится, как правило, к традиционным способам, сегодня же стоит задача поиска инновационных форм озеленения. Наиболее перспективно, по моему мнению, изучение растений, произрастающих на скальных участках, которым, как и растениям, в свое время заинтересовавшим Патрика Бланка, практически не нужна почва для нормальной жизнедеятельности. Условно их можно разделить на два основных типа: растения с развитой корневой системой, позволяющей им закрепляться в расщелинах, и растения с короткими корнями, растущие в небольших углублениях-кармашках.

Использование альтернативного озеленения наряду с традиционным – насущная потребность высоко урбанизированных территорий, для которых характерны большая доля твердых покрытий в общей площади, высокая плотность застройки и подземных коммуникаций. К необходимости поиска новых направлений в озеленении сегодня пришли во многих

развитых и развивающихся странах, где значительная часть населения живет в крупнейших городах с интенсивной многоэтажной застройкой.

Одним из видов альтернативного озеленения является вертикальное фасадное озеленение, получившее в последние несколько лет активное развитие в архитектурно-ландшафтном дизайне. По сравнению с традиционным вертикальное фасадное озеленение позволяет улучшить микроклиматические, санитарно-гигиенические и эстетические параметры как наружной (городской), так внутренней среды зданий и при этом значительно сократить расходы на отопление/вентиляцию (кондиционирование).²

К недостаткам большинства технологических схем вертикального фасадного озеленения следует отнести высокую стоимость проектирования, строительства и эксплуатации.

Пять аргументов, доказывающих преимущества вертикальных «зелёных стен» в архитектуре современных городов:

1. Главный плюс вертикального расположения растений – экономия пространства.

2. Это естественный способ улучшения микроклимата городской застройки. Улучшение качества воздуха. Растения действуют как естественный фильтр: выделяют кислород и поглощают углекислый газ. Растения поглощают из воздуха и связывают 50-60% токсичных газов.

3. Наличие вертикальной зеленой стены в зимнее время позволяет частично сократить затраты на отопление зимой и кондиционирование летом здания.

4. Зеленые насаждения благотворно действуют на эмоциональное состояние жителей городов, способствуют обретению гармонии, имеют большую эстетическую и рекреационную ценность.

5. Зеленые насаждения выполняют также шумозащитную роль.

² Вертикальному озеленению фасадов и строений в целом посвящено много книг и сайтов, а также ряд официальных документов. Один из них - ГОСТ Р 71332. М.: 2004. С. 12.

Из вышесказанного я пришла к выводу, что вертикальное озеленение полезно для человека и окружающей среды.

1.2 Девичий виноград пятилисточковый, как «живая изгородь».

Для создания «живой изгороди» мы выбрали популярную культуру Виргинский сорт девичьего винограда. см. (Рисунок 1). Благодаря его преимущественным качествам:

- неприхотливость к климатическому региону. В Ярославской области установлен умеренно-континентальный климат, характеризующийся выраженными временами года: снежными и умеренно холодными зимами, коротким, теплым летом и ясно выраженными сезонами весны и осени.
- способность активно развиваться даже на опустошённых почвах и в тени;
- не высокой стоимости саженцев;
- декоративным характеристикам;
- высокой стойкости к различным заболеваниям и атакам насекомых;
- неприхотливости в уходе;
- доступным способам размножения;
- интенсивному развитию плети;
- гипоаллергенности кустарника.

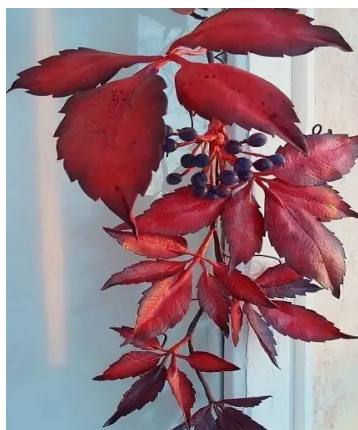


Рисунок 1- Девичий виноград пятилисточковый

Древовидная листопадная лиана, вид рода Девичий виноград (Parthenocissus) семейства Виноградовые (Vitaceae), типовой вид этого рода.

Родина растения — Северная Америка. Культивируется во многих странах как декоративное растение для вертикального озеленения.³

Быстрорастущая лиана, в природе достигающая в длину 20—30 м. Молодые побеги красноватые, затем тёмно-зелёные. Растёт, поднимаясь по гладким поверхностям с помощью усиков с пятью — восемью разветвлениями, заканчивающихся липкой подушечкой (присоской) размером 5 мм.

Листья пальчато-сложные из пяти, реже трёх (чаще у молодых побегов) листочков. Листочки черешчатые яйцевидные, прикреплены к одному центральному черешку. Верхушка листочка заострённая, края пильчатые. Листья сверху зелёные, тусклые; снизу — синевато-зелёные, опушённые. Осенью приобретают ярко-красный, багряный окрас на солнечной стороне и светло-желтый в тени.

Тёмно-синие, почти чёрные плоды диаметром 5—7 мм созревают в конце лета или ранней осенью. Ягоды содержат щавелевую кислоту, несъедобны для человека, но являются пищей для птиц зимой.

Корневая система винограда девичьего мочковатая, плотная и волокнистая, цепкая, простирается широко, но не очень глубоко. Деревянистые главные корни повышают устойчивость лозы и позволяют ей выживать в различных условиях. Новые корни могут прорасти из узлов на побегах, соприкасающихся с почвой, что способствует активному вегетативному размножению см. (Рисунок 2.1-2.2.).

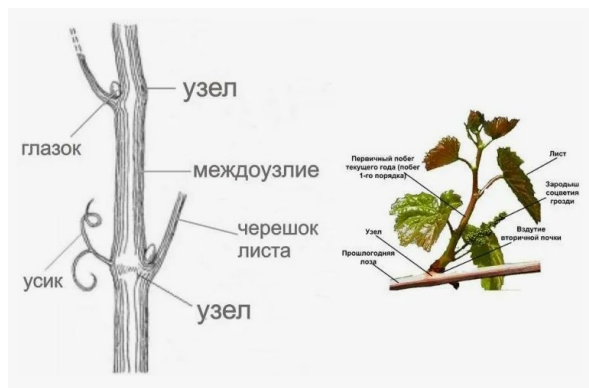


Рисунок 2.1. - Строение девичьего винограда

³ Большая российская энциклопедия. Л. И. Крупкина М.: 2004. С. 236.



Рисунок 2.2. - Строение девичьего винограда
Размножение девичьего винограда.

1. Генеративное размножение.

- Семенами. По весне либо осенью (в октябре) в ёмкость с рыхлым грунтом погружаются зёрнышки, прошедшие предварительно закаливание и замачивание. Глубина погружения составляет 1 см. Поверх тары накрывается плёнка и до проращивания побегов соблюдается температурный режим не более 5°. Спустя примерно месяц покажутся первые всходы, а при достижении их высоты 10 см следует пересадить ростки в открытый грунт, если пересадка выпадает на весну, или в отдельный горшок для дальнейшей зимовки.

2. Вегетативное размножение.

- Черенками в воде. Весной срезают несколько веточек с парой тройкой хорошо вызревших листьев и просто ставят в стакан с водой комнатной температуры. см. (Приложение 3). Через некоторое время черенки дадут жизнь пока еще крошечным молодым корням. Листья необходимо опрыскивать из пульверизатора. После высаживают в стаканы с грунтом, для более хорошего формирования корневой системы см. (Приложение 4).

- Размножение отводками. По весне одно-, двулетние ветви растений пригибают к поверхности почвы, прищипывают стальной проволокой и присыпают почвой. Необходимо время от времени поливать черенки. На следующий год рано весной растения разделяют и корни нового растения осторожно выкапывают и высаживают на нужное место. см.

(Приложение 5). Наиболее благоприятными периодами для хорошей приживаемости побегов считаются осень (сентябрь, октябрь) и весна (апрель, май). Сам процесс высадки вьющегося растения лучше планировать на утро или вечер, когда солнечные лучи не такие активные.

Особенности зимовки

В Средней полосе на зиму можно не укрывать только пятилисточковый вид. Триостренный девичий виноград может подмерзнуть. Поэтому аккуратно снимите его с опоры и накройте сухой листвой и лапником. Не лишним будет окучивание лианы грунтом. Дело в том, что с возрастом ее корни постепенно оголяются.

Борьба с вредителями

Крайне редко девичий виноград страдает от нашествия тли. Избавиться от назойливого насекомого помогут химические препараты. Как вариант, можно опрыскать травяными настоями, в некоторых случаях помогает просто смыть вредителей струей холодной воды. Декоративное растение выносливо, неприхотливо и не требует сложного ухода.

Исходя из вышесказанного, девичий виноград прекрасно подходит для использования в качестве посадочного материала для вертикального озеленения см. (Рисунок 3.1-3.2).



Рисунок 3.1. - вегетативное размножение



Рисунок 3.2. - вегетативное размножение

ГЛАВА II Процесс реализации проекта

2.1 . Моделирование моей вертикальной стены.

Перед тем, как начать реализовывать «живую стену», я решила создать макет того, что должно получиться.

Цель: сконструировать макет желаемой «живой стены».

Материалы: арматура из нержавеющей стали $d=1$ см, железный лист из нержавеющей стали формата А4, искусственная лиана, поликарбонат коричневый, клей, двухсторонний скотч, пеньковая веревка, модель автомобиля.

Сроки реализации: 1 месяц (февраль 2023г.)

Макет см. (Приложение 6).

2.2 Описание экономической составляющей проекта

Для создания несущей конструкции «живой» стены использовались нехитрые материалы, которые можно купить в любом строительном супермаркете.

Основу несущих конструкций составил каркас навеса над зоной парковки автомобилей, к нему с помощью специальных зажимов DIN крепится стальной трос, оцинкованный в оплетке из ПВХ. Между собой горизонтальные и вертикальные участки троса скрепляются также с помощью специальных зажимов Duplex. см. (Приложение 7).

«Живая стена» располагается в двух пролетах 4 и 5 метров соответственно, в которых располагаются по 5 горизонтальных и вертикальных стальных троса.

В 2021 году приобрели саженцы девичьего винограда в количестве 15 шт. Посадили у основания опоры, чтобы растение вилось вверх. Расстояние между саженцами вдоль всего ограждения составило 40 см. Перезимовали в 2022 году всего 10 саженцев (5 вымерзли). Докупали весной в 2022 году еще 5 шт. Затем летом 2022 года изучили методы размножения

девичьего винограда. С 2023 года прекрасно размножаем девичий виноград сами двумя методами, практически не требующими финансовых затрат.

Таблица 1 - Калькуляция стоимости несущей конструкции (по состоянию на сентябрь 2023г.)

Материал	Стоимость за ед/метр, руб.	Количество	Общая стоимость, руб
Трос стальной, оцинкованный	26,8	90	2412
Зажим DIN	18	40	720
Зажим Duplex	34	50	1700
Итого			4832

Таблица 2 - Калькуляция стоимости растений (по состоянию на 2023г.)

Материал	Стоимость за 1 шт., руб.	Количество	Общая стоимость, руб
Саженцы девичьего винограда (2021 год)	150	15	2250
Саженцы девичьего винограда (2022 год)	150	5	750
Грунт (для пересадки черенков в 2022 году)	200	1	200
Стаканы (для пересадки черенков в 2022 году)	100	1	100
Итого			3300

Общая смета для реализации проекта «живая стена» - 8132 руб. (по состоянию на 2023г.).

2.3. Этапы создания «живой стены».

Поэтапное выполнение:

1. Приобретение материалов для несущей конструкции – март 2023 года.
2. Закупка саженцев девичьего винограда - апрель 2023 года.
3. Монтаж и сборка несущей конструкции – апрель 2023 года.
3. Высадка растений в грунт – май 2023 года.
4. Наблюдение – май 2023 года – октябрь 2025 года.
5. Обрезка растений, уход – в течение сезона.
6. Размножение девичьего винограда собственными силами для последующего оформления вертикального озеленения – в течение сезона.

В процессе выполнения проекта я столкнулась со следующими трудностями:

- вымерзание молодых саженцев в зимний период, для решения этой проблемы я научилась сама размножать растение, тем самым отпала необходимость закупать новые саженцы. Я использовала вегетативное размножение черенками в воде и отводками. см. (Рисунок 6);
- быстрорастущие растения, интенсивное развитие ветвей, что требует регулярного ухода: подвязки, обрезки, формирования куста. В обратном случае копна неухоженного вида оплетёт культурные растения и все постройки. Для решения этой проблемы производилась своевременная обрезка, что позволило всего этого избежать см. (Рисунок 7, 8, 9).



**Рисунок 6 - вегетативное
размножение черенками**



**Рисунок 7- своевременная
обрезка**



**Рисунок 9 - своевременная
обрезка**



**Рисунок 10-
своевременная обрезка**

На основании вышеизложенного у нас получилось создать на участке «вертикальное озеленение».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«Живые изгороди» — это самый популярный вид вертикального озеленения. Он позволяет украшать заборы и создавать “живые” границы на участке с целью зонирования пространства независимо от его площади.

Кроме решения очевидных экологических проблем, использование «живой стены» поможет повысить эстетический потенциал городской среды.

Мой главный аргумент в защиту моей «зеленой стены» — это улучшения микроклимата городской застройки. Правильная, естественная, «природная» жилая среда поддерживает здоровье, уменьшает влияние стрессовых ситуаций и, в конечном итоге, увеличивает продолжительность жизни человека.

В результате **практической работы** были выполнены все поставленные задачи и достигнута цель. Сконструировала макет озеленения и реализовала проект с минимальными затратами. «Живая стена» см. (Приложение 8) выглядит эстетически красивой, объемной, заполненной зеленью. Выполняет функцию зонирования (парковка для машины), создает «живую» границу нашего и соседнего участка. Защищает от запыленности и загазованности. Выполняет шумозащитную роль. Хочу подтвердить, что тип озеленения «живая» изгородь с использованием девичьего винограда является доступным и нетрудоемким в уходе. Теперь я наслаждаюсь и плодами своих усилий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Литература:

1. Большая российская энциклопедия. Л. И. Крупкина М.: 2004. С 1008.
2. Вертикальному озеленению фасадов и строений в целом посвящено много книг и сайтов, а также ряд официальных документов. Один из них - ГОСТ Р 71332. М.: 2004. С. 156.
3. Вертикальные сады Патрика Бланка БГТУ. Гострая, Екатерина Сергеевна, Макознак Наталия Александровна. Брянск: БГИТА, 201. Вып. 41. С. 185-187.
4. Живые стены, изгороди, бордюры из растений. М. С. Александрова. ОЛМА-ПРЕСС Гранд. М.: 2003. С. - 32.
5. Обрезка и формировка деревьев и кустарников. Умная дача с Николаем Курдюмовым. Эксмо. М.: 2025. С.124.

Интернет-источники:

1. Энциклопедия садовых растений на сайте flower.onego.ru (дата обращения 15/02/2023).
2. Девичий виноград пятилисточковый на сайте zooclub.ru (дата обращения 18/02/2023).
3. Статья. «Как посадить девичий виноград вдоль забора и в чем особенности растения» от 17 июня 2024 года. <https://www.nur.kz/household/garden/2117760-kak-posadit-devichiy-vinograd-vdol-zabora-i-v-chem-osobennosti-rasteniya/> (дата обращения 15/08/2024).
4. Статья. Девичий виноград. Проект Семья КР. Ru <https://www.kp.ru/family/sad-i-ogorod/devichij-vinograd/> (дата обращения 15/08/2024).
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/vertikalnoe-ozelenenie-gorodskoy-zastroyki-i-sooruzheniy> (дата обращения 12/09/2024).
6. https://www.promgidroponica.ru/vertikalnoe_ozelenenie_gorodov (дата обращения 22/10/2024).
7. <https://zonagazona.ru/info/vozmozhno-li-vertikalnoe-ozelenenie-v-usloviyakh-gorodov-sredney-polosy> (дата обращения 05/08/2025)
8. https://www.architime.ru/specarch/top_10_green_houses/green_houses.htm (дата обращения 12/09/2025).
9. <https://travushka.ru/publ/o-vertikalnom-ozelenenii/> (дата обращения 22/09/2025).

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

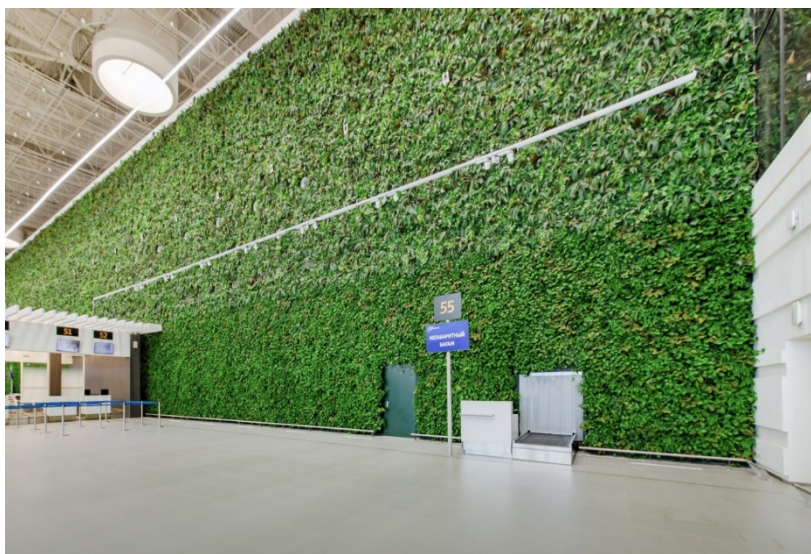


Фото 1- «Живая стена» в аэропорту Симферополя

Приложение 2

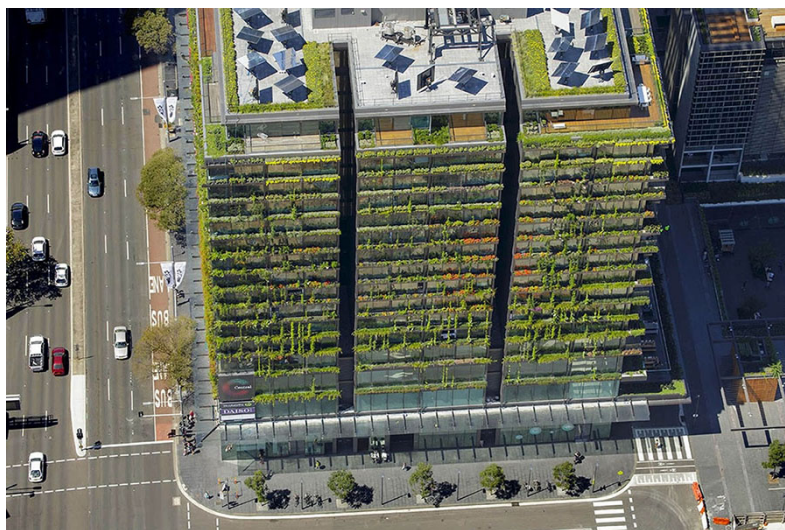


Фото 2 - Bosco Verticale (Вертикальный лес), Милан, Италия.
Архитекторы - Stefano Boeri Architetti



Фото 3 - Oasia Hotel Downtown, Сингапур. Архитекторы - WOHA Architects

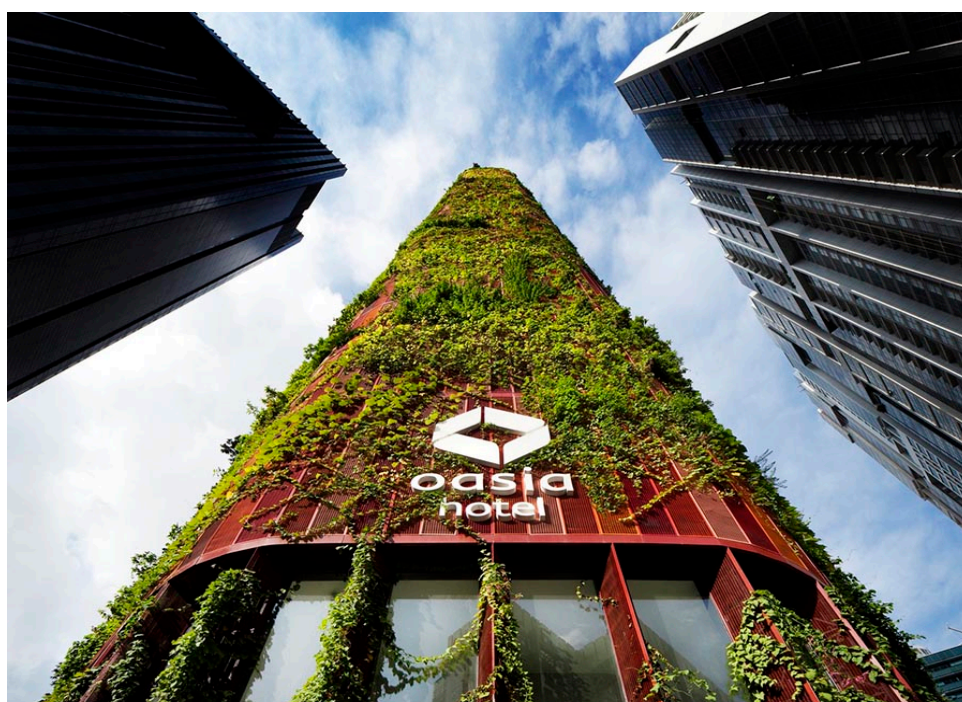


Фото 4 - Naman Spa, Дананг, Вьетнам. Архитекторы - MIA Design Studio



**Фото 5 - Музей Musee du quai Branly (Париж, Франция) работы
Патрика Бланка**



**Фото 6 - Префектурный Международный Зал ACROS Fukuoka
(Япония)**



Фото 7- Размножение черенками



Фото 8 - Размножение черенками



Фото 9, 10 - Размножение черенками



Фото 11 - Высадка растения на нужное места



Фото 12, 13 – Фото макета



Фото 14, 15 - Соединительный узел конструкции



Фото 16 - Моя «живая стена»



Фото 17, 18 - Моя «живая стена»