**УДК 574**

**Влияние лиан рода *Parthenocissus* Planch. на температурный и влагостный режим подпологового пространства**

**Н.Д. Гоций**

*Национальный лесотехнический университет Украины*

*ул. Ген. Чупрынки, 105*

*г. Львов*

*Украина*

***Аннотация.*** Использование древовидных лиан для вертикального озеленения городов до сих пор вызывает дискуссии по поводу их негативного влияния на влагостный режим опоры. Целью нашей работы было изучение температурного и влагостного режима стен зданий и ограждений под пологом наиболее распространенных в г. Львове лиан рода *Parthenocissus*Planch. Проанализировано изменения относительной влажности опоры в сухую солнечную погоду и после длительных осадков. Результаты исследования показали, что растительный покрыв имеет положительное влияние на состояние строительных материалов стен и ограждений и выполняет защитную функцию.

***Ключевые слова:*** девичий виноград,температурный режим, влагостный режим, тип опоры, растительное покрытие.

***Благодарность.*** Выражаю благодарность профессору кафедры ЛА, СПХ и урбоэкологии Кучерявому В.П. за руководство научными исследованиями.

*Гоций Наталия Даниловна* – инженер кафедры ландшафтной архитектуры, садово-паркового хозяйства и урбоэкологии НЛТУ Украины

[*natali\_gocij@ukr.net*](mailto:natali_gocij@ukr.net)

+380678362032

**The influence of the *Parthenocissus* Planch. genus on temperature and moisture conditions of the space under the canopy and support**

**N. Hotsii**

National Forestry University of Ukraine

Gen. Chuprynky st., 105

Lviv

Ukraine

***Abstract.*** The use of tree lianas for vertical greening in cities still causes discussions about their negative impact on the moisture regime of support. The aim of our work was to study the temperature and moisture conditions of the walls of buildings and fences under the canopy of the most common vines of the genus *Parthenocissus* Planch in Lviv. Changes in the relative humidity of the support in dry sunny weather and after long rainfall are analyzed. The results of the study showed that the vegetation cover has a positive effect on the state of building materials of walls and fences and performs a protective function.

***Key words***: virginia creeper, temperature regime, moisture regime, type of support, plant cover.

**Acknowledgments**. I express gratitude to the professor of the department of LA, LG and urban ecology V. Kucheryavyi for management and support in scientific research.

*Nataliya Hotsii - an engineer of the Department of landscape architecture, landscape gardening and urban ecology*

**Введение**

Зеленые фасады и «живые стены» являются современной мировой тенденцией в архитектуре [5,6,7,8,9]. Она связана с глобальными урбанизационными процессами и трансформацией городских ландшафтов.

Согласно данных справочников ООН [2] в 2010 году в мире насчитывалось 511 городов-миллионников, а к 2025 году их численность составит 639. По данным современных урбанистов до 2030 года практически все население планеты будет сосредоточено в городах. В Украине урбанизационные процессы составляют 67%, то есть каждые два жителя из трех проживают в городах [2]. Такие тенденции заставляют ученых, архитекторов и экологов искать решения вопроса увеличения площади зеленых насаждений в условиях тотального увеличения территорий с мертвой подстилающей поверхностью.

Население г. Львова составляет почти 758 тыс. человек1, но по данным ОО «Большой Львов»2 к 2020 году население г. Львова может вырасти на 250 000 чел. Учитывая большую вероятность Львова пополнить число городов-миллионников, важнейшей задачей является создание комфортных условий проживания путем увеличения площади зеленых насаждений. В условиях чрезмерного уплотнения городской застройки посадка древесных и кустарниковых растений является все менее возможной.

Решением данной проблемы может быть применение приемов вертикального озеленения. Положительное влияние лиан для городских территорий подтверждено многими учеными [1,3,4,5,6,7,8,9]. Согласно данным этих научных трудов оно заключается в следуюющем:

* повышение эстетического вида зданий и сооружений;
* увеличение биоразнообразия;
* пилеудерживающая способность растительности и биофильтрация [1];
* уменьшение шумового загрязнения[4];
* уменьшение эмиссии теплового излучения [5];
* влияние на температуру помещения [6,9];
* формирование благоприятного микроклимата [3];
* положительное психологическое воздействие;

2Данные эл. ресурса: <http://prybutok.com.ua/8025/velykyi-lviv/>

1Данные эл. ресурса: <http://www.lv.ukrstat.gov.ua/ukr/themes/99/theme_99.php?code=99>

* уменьшение затрат на отопление и кондиционирование помещений [6,8,9];
* увеличивает стоимость недвижимости.

Опыт успешного использования древесных лиан имеют ведущие страны мира. Так, например, в 1983 году корпорация Kassel City в Германии запустила кампанию по поощрению жителей города использовать приемы вертикального озеленения. Результатом такой кампании стало то, что только в Берлине с 1983 по 1997 год было покрыто вьющимися растениями 245,584 м2 стен [7].

Внедрение растительности на дома возможно тремя способами: зеленые крыши, зеленые стены или фасады (с использованием лиан) и «живые стены» - с использованием контейнерных конструкций (Living Wall System(LWS)). Наши исследования касаются создания зеленых фасадов с использованием лиан рода *Parthenocissus* Planch.

Несмотря на очевидные преимущества увеличения площадей зеленых насаждений с помощью вертикального озеленения, существуют мнения относительно их негативного воздействия на здания [7]. Чаще всего эти предостережения касаются возможного повышения влажности стен и негативного механического воздействия на конструктивные элементы. Доказательством безосновательности таких выводов служат примеры многолетнего использования древесных лиан в прибрежных регионах Великобритании, Англии и французской Нормандии с их влажным климатом. Есть много научных трудов с исследованиями в разных частях мира с опровержением таких предположений где экспериментально доказано положительное влияние растений на здания и сооружения [5,6,7]. Так, 30-летние исследования в Институте строительных технологий в Польше показали, что показатели структуры штукатурки под слоем листьев лиан были лучше по сравнению с контролем, которым была непокрытая растением стена [5]. Неоспоримым фактом является то, что большие перепады температуры и влажности являются причиной разрушения камня и других строительных материалов (выветривание горных пород в пустыне из-за значительных колебаний температуры в жаркие дни и холодные ночи). Профессор Варшавского института садоводства Яцек Боровски [5] на основе проведенных исследований утверждает, что слой листьев лианы уменьшает амплитуду колебаний температуры и влажности воздуха, благодаря чему строительные материалы, которыми покрыты стены, не поддаются разрушению. Если процессы разрушения имеют место, то экспериментально доказано, что они начались раньше и не связаны с влиянием растения. Такие выводы сделаны также Woodell, S. еще в 1979 году. [7]. Китайские ученые в своих научных исследованиях также опровергают мнение относительно негативного механического воздействия лиан на стены домов, которые прикрепляются с помощью присосок (*Parthenocissus* Planch.) или воздушных корней (*Hedera* *helix* L.). Они утверждает, что усики с присосками являются биологически активными всего несколько дней. Контакт эпидермиса усика с поверхностью вызывает выделение адгезивного вещества, прикрепляя его к стене. Выделение растением органических кислот и химические связи, которые могли бы быть причиной повреждений, действуют очень короткое время [5].

Температурный режим поверхности стен изучали ученые из Германии и США. И. Сусорова и др. [9] утверждает, что лиственный покрыв может уменьшить температуру стены на 13,1̊С, а Мария-Тереза Гольшер [8] - на 15,5̊С.

Влагостный режим изучал Я. Боровски [5] и И. Сусорова [9]. Их исследования опровергают предположения о негативном влиянии лиан на опору. Исследования проводились в течение года и изучали микроклимат у стены здания, покрытой древовидными лианами в условиях умеренного климата. Все вышеупомянутые авторы пришли к выводу, что применение лиан уменьшает амплитуду колебания температуры и влажности воздуха. Относительная влажность воздуха под лиственным покровом на 2-4% выше по сравнению с непокрытым участком.

Исключением является только старые заброшенные стены, где применение такого рода лиан может ускорить процесс разрушения [5].

Целью наших исследований было изучение режима температуры и влажности стен зданий, которые покрыты лиственным слоем лиан рода *Parthenocissus* Planch. в г. Львове. Объектами исследований были дома и ограды, покрытые наиболее распространенными видами дикого винограда: девичьим виноградом пятилисточковим *(Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.), д. в. пятилисточковым ф. Енгельмана (*P. q*. "Engelmanii" (Koehn. Et Graebn.) Rehd.) и девичьим виноградом триостренным ф. Вичи (*Parthenocissus tricuspidata* "Veitchii" (Graebn.) Rehd.).

**Материалы и методы**

Как видно из таблицы, выбрано по 10 объектов исследования, на которых растут наиболее распространенные в г. Львов представители рода девичьий виноград: *P. quinquefolia*, *P. quinquefolia* ′Engelmanii′ и *P. tricuspidata* ′Veichii′. Перечень объектов исследования приведен в таблице 1.

**Таблица 1.** **Объекты исследования температурного и влагостного режима опоры**

**Table 2. Objects of research of temperature and moisture conditions of the support**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № объек-та | Адрес объекта | Експозиция | Висота растения, м | Тип материала опоры | Тип опоры |
| *Parthenocissus* *quinquefolia* | | | | | |
| 1 | ул. Мартовича 6 | Зп | 6,0 | кирпич штукат. | стена |
| 2 | ул. Зеленая | ЮгЗп | 4,5 | кирпич+камень облиц. | подпорная стенка |
| 3 | пл.. Соборная 2а | Юг | 2,5 | кирпич штукат. | стена |
| 4 | ул. Валовая 27 | ЮгВс | 6,5 | кирпич штукат. | стена |
| 5 | ул. Городоцкая 50 | Юг | 7,5 | кирпич штукат. | стена |
| 6 | ул. Герцена 4 | Юг | 6,0 | кирпич штукат. | стена |
| 7 | ул.Я. Рапапорта | Юг | 2,5 | кирпич | ограждение |
| 8 | ул. Я. Мудрого | ЮгВс | 2,0 | кирпич | ограждение |
| 9 | ул. Городоцкая 54 | Юг | 8,5 | кирпич штукат. | стена |
| 10 | ул. Валовая 19 | ЮгВс | 5,5 | кирпич штукат. | стена |
| *Parthenocissus* *quinquefolia* ′*Engelmanii′* | | | | | |
| 1 | ул. Антоновича 37 | Св | 12,0 | кирпич | стена |
| 2 | ул. Природная | ЮгВс | 1,8 | кирпич силикатный | ограждение |
| 3 | ул. Лычаковская 219 | Юг | 3,5 | кирпич штукат. | стена |
| 4 | ул. Драгоманова 42 | ЮгВс | 3,0 | кирпич штукат. | ограждение |
| 5 | парк им. И. Франко | Зп | 2,5 | кирпич штукат. | стена |
| 6 | ул. Брюллова 2 | Юг | 7,0 | кирпич штукат. | стена |
| 7 | ул. Драгоманова 29 | Св | 8,0 | кирпич | стена дома |
| 8 | ул. Угорская 14 | Св | 12,0 | кирпич | стена |
| 9 | пл. Галицкая | СвВс | 7,0 | кирпич штукат. | стена |
| 10 | ул. Антоновича 44 | Юг | 8,0 | кирпич штукат. | стена |
| *Parthenocissus* *tricuspidata* ′*Veitchii′* | | | | | |
| 1 | ул. Ефремова 86 | ЮгВс | 5,0 | кирпич штукат. | стена |
| 2 | ул. Гординських 17 | Юг | 1,6 | кирпич силикатный | ограждение |
| 3 | ул. Антоновича 22 | ЮгЗп | 15,0 | кирпич | стена |
| 4 | ул. Острозкого 6 | Юг | 9,0 | кирпич | стена |
| 5 | ул. Тракт Глинянский | ЮгВс | 2,0 | кирпич | ограждение |
| 6 | ул. Некрасова, 5 | Юг | 10,0 | кирпич. штукат | стена |
| 7 | ул. Барвинских, 9 | СвВс | 7,0 | кирпич | стена |
| 8 | ул. Левицкого 8 | Св, Вс, Юг | 13,0 | кирпич штукат. | стена |
| 9 | ул. Драгоманова 46-46а | ЮгВс | 2,0 | кирпич | ограждение, подпорная стенка |
| 10 | ул. Грабовского | ЮгЗп | 8,0 | кирпич | стена |

Температуру и влажность опоры измеряли пирометром и влагомером на участках покрытых и непокрытых лианами. Измерения проводили на высоте 1,5-2 м в трехкратной повторности. Относительную влажность измеряли в сухую солнечную погоду и после продолжительных осадков.

**Результаты и обсуждения**

Результаты измерения температуры опоры на покрытых и непокрытых лианой участках (табл. 2) показали, что для всех трех исследуемых таксонов наблюдается разница температурных данных опоры под лиственным слоем и на непокрытых участках.

**Таблица 2.** **Температурный и влагостный режим опор, покрытых лианами рода *Parthenocissus* Planch.**

**Table 2. Temperature and humidity conditions of supports covered with species of the *Parthenocissus* Planch. genus**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Адрес объекта исследования | Температура опоры, ̊С | | Разница | Относительная влажность опоры (в сух погоду), % | | Разница | Отн. влажн опоры (после длит. осадков), % | | Разница |
| под листв. покрыт. | без листв. покрыт. | под листв. покрыт. | без листв. покрыт. | под листв. покрыт. | без листв. покрыт. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ***P.* *quinquefolia*** | | | | | | | | | |
| ул. Мартовича 6 | 23,4 | 27,3 | 4,0 | 36,5 | 34,6 | 1,9 | 40,9 | 54,0 | 13,1 |
| ул. Зеленая | 20,87 | 28,89 | 8,0 | 77,7 | 76 | 1,7 | 79,5 | 90,7 | 11,2 |
| ул. Соборная 2а | 23,45 | 28,1 | 4,7 | 29,2 | 25,2 | 4 | 34,8 | 38 | 3,2 |
| ул. Валовая 27 | 22,25 | 26,8 | 4,6 | 31,2 | 26 | 5,2 | 37,6 | 41,3 | 3,7 |
| ул. Городоцька 50 | 28,37 | 35,03 | 6,7 | 40,3 | 32 | 8,3 | 42,6 | 46,9 | 4,3 |
| ул. Герцена 4 | 24,53 | 36,08 | 11,6 | 31 | 28,6 | 2,4 | 31,2 | 34,7 | 3,5 |
| ул. Я. Рапапорта | 24,3 | 28,8 | 4,5 | 60,2 | 45,3 | 14,9 | 64,1 | 79,3 | 15,2 |
| ул. Я. Мудрого | 25,78 | 28,31 | 2,5 | 39,7 | 31,4 | 8,3 | 41,2 | 43,7 | 2,5 |
| ул. Городоцкая 54 | 29,77 | 34,43 | 4,7 | 30,8 | 29,4 | 1,4 | 33,7 | 35 | 1,3 |
| ул. Валовая 19 | 27,39 | 28,75 | 1,4 | 49,3 | 42,8 | 6,5 | 51,8 | 53,5 | 1,7 |
| средн. |  |  | **5,3** |  |  | **5,5** |  |  | **6,0** |
| ***P. quinquefolia ′Engelmanii′*** | | | | | | | | | |
| ул. Антоновича37 | 19,26 | 21,49 | 2,2 | 35,4 | 25,6 | 9,8 | 37,5 | 38,6 | 1,1 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ул. Природная | 17,52 | 19,31 | 1,8 | 57,2 | 53,7 | 3,5 | 66,4 | 78,6 | 12,2 |
| ул. Лычаковская 219 | 23,5 | 27,1 | 3,5 | 59,7 | 50,5 | 9,3 | 64,5 | 70,4 | 5,9 |
| ул. Драгоманова 42 | 20,42 | 21,13 | 0,7 | 56,9 | 53,4 | 3,5 | 59,3 | 61,4 | 2,1 |
| парк им. И. Франко | 20,56 | 25,05 | 4,5 | 37,3 | 33,3 | 4 | 42,1 | 47 | 4,9 |
| ул. Брюллова 2 | 22,61 | 27,32 | 4,7 | 32,9 | 31,2 | 1,7 | 33,7 | 36,8 | 3,1 |
| ул. Драгоманова 29 | 18,89 | 21,46 | 2,6 | 33,9 | 24,7 | 9,2 | 36,8 | 39,3 | 2,5 |
| ул. Угорская 14 | 20,67 | 23,66 | 3,0 | 40,9 | 34,9 | 6 | 34,9 | 40,3 | 5,4 |
| пл. Галицкая | 21,87 | 25,26 | 3,4 | 35,8 | 31,4 | 4,4 | 39,7 | 44,1 | 4,4 |
| ул. Антоновича 44 | 21,59 | 30,16 | 8,6 | 33,1 | 30,5 | 2,6 | 35 | 37,1 | 2,1 |
| средн. |  |  | **3,5** |  |  | **5,4** |  |  | **4,4** |
| ***P. tricuspidata ′Veichii′*** | | | | | | | | | |
| ул. Ефремова 86 | 28,12 | 32,75 | 4,6 | 40,9 | 32,4 | 8,5 | 42,1 | 49,3 | 7,2 |
| ул. Гординских, 17 | 19 | 22 | 3,0 | 36 | 33 | 3,0 | 45 | 68 | 23 |
| ул. Антоновича 22 | 24,81 | 29,75 | 4,9 | 35 | 26 | 9,1 | 35,3 | 37,6 | 2,4 |
| ул. Острозкого 6 | 28,72 | 38,5 | 9,8 | 26,7 | 25,7 | 1,0 | 27,9 | 30 | 2,1 |
| ул. Тракт Глинянский | 26,61 | 28,18 | 1,6 | 45,2 | 34,6 | 10,6 | 47,6 | 51,7 | 4,1 |
| ул. Некрасова, 5 | 22,43 | 29,88 | 7,5 | 37,8 | 33,1 | 4,7 | 39,4 | 41,5 | 2,1 |
| ул. Барвинских, 9 | 18,71 | 22,14 | 3,4 | 37,5 | 32 | 5,5 | 38,1 | 42,5 | 4,4 |
| ул. Левицького 8 | 16,3 | 19,3 | 3 | 76,8 | 47,6 | 29,2 | 82,4 | 92,5 | 10,1 |
| ул. Драгоманова 46-46а | 21,63 | 22,41 | 0,8 | 37,1 | 34,6 | 2,5 | 38 | 45,2 | 7,2 |
| ул. Грабовского (Цитадель) | 24,88 | 31,11 | 6,2 | 32,7 | 29,8 | 2,9 | 34,9 | 38,4 | 3,5 |
| средн. |  |  | **4,5** |  |  | **7,7** |  |  | **6,6** |

*Примечание*: под листв. покрыт. – под лиственным покрытием; без листв. покрыт. – без лиственного покрытия.

На рис. 1 (А, Б, В) представлены графики разницы температурных показателей под лиственным покрывом и на непокрытых участках стены. Номер объектов соответсвует табл. 1

**А (А)**

**Б (B)**

**В (C)**

**Рис. 1 Разница температуры опоры на покрытых и непокрытых лианами участках (А - *P.* *quinquefolia, Б - P. quinquefolia ′Engelmanii′, В - P. tricuspidata ′Veichii′*)**

**Fig. 1 The difference in the temperature of the support in the areas covered and uncovered by climbing plants (A - *P. quinquefolia*, B - P*. quinquefolia* ′Engelmanii′, C - *P. tricuspidata* ′ Veichii ′)**

Для *P. quinquefolia* разница температур составляет от 1,4 до 11,6 ̊С. Для *P. quinquefolia* ′Engelmanii′ она составляет 0,7-8,6 ̊С и для *P. tricuspidata* "Veichii" - 0,8-9,8 ̊С. Следует отметить, что разница температур зависит от многих факторов:

• от погодных условий в день измерения;

• от времени суток осуществления измерения;

• от экспозиции опоры.

Средняя разница для всех видов составляет 3,5-5,3 ̊С. Такие данные согласуются с литературными данными [5]. Однако на объектах южной экспозиции в солнечную погоду разница температурных показателей покрытых и непокрытых девичьим виноградом участков достигала 11,6 ̊С.

Между исследуемыми таксонами существенных различий не наблюдалось. Несколько выше разница температурных показателей у *P. quinquefolia*, что можно объяснить большей толщиной лиственного покрыва (0,5-1,3м) по сравнению с *P. quinquefolia* ′Engelmanii′ и *P. tricuspidata* ′Veichii′.

При визуальном обследовании объектов наблюдения повреждений штукатурки или избыточного увлажнения под лиственным покрытием девичьего винограда не наблюдалось. Наоборот, состояние строительных материалов стены или ограждения визуально выглядели более сухими по сравнению с непокрытыми участками. Исключением был объект, на котором опора имеет существенные повреждения (трещины) и увеличенную влажность из-за неудовлетворительной гидроизоляции (кирпичный забор на ул. Я. Рапапорта). Здесь наличие растительного покрова ускоряет процесс разрушения. Такие выводы подтверждаются литературными данными [5,6].

Графики разницы относительной влажности опоры на покрытых и непокрытых лианами рода *Parthenocissus Planch*. участках в солнечную погоду представлены на рис. 2 (А, Б, В)

**А (A)**

**Б (B)**

**В (C)**

**Рис. 2 Разница относительной влажности опоры на покрытых и непокрытых лианами участках (А - *P.* *quinquefolia, Б - P.* *quinquefolia* ′Engelmanii*′, В - P.* *tricuspidata* ′Veichii′)**

**Fig. 2 The difference in the relative humidity of the support in the areas covered and uncovered by climbing plants (A - *P. quinquefolia*, B - *P. quinquefolia* ′Engelmanii′, C - *P. tricuspidata* ′Veichii′)**

Показатели относительной влажности опоры в сухую солнечную погоду колебались от 1% (ул. Острожского) до 29,2% (ул. Левицкого). Относительная влажность стены под растительным покровом в среднем на 5,4-7,7% выше по сравнению с непокрытым участком. Такие данные согласуются с литературными данными [9]. Значительная вариация наблюдалась только на тех объектах, которые отмечались плохой гидроизоляцией (ул. Левицкого, ул. Я. Рапапорта) или если строительным материалом опоры был силикатный кирпич (ул. Гординских, ул. Природная), который характеризуется высокой способностью усваивать влагу из атмосферы.

Значительная вариабельность показателей относительной влажности опоры обусловлена разнородностью строительных материалов и зависит от многих факторов:

• типа опоры (стена дома, ограждение);

• строительного материала опоры (кирпич красный, силикатный, природный камень);

• наличия и типа штукатурки;

• наличие облицовочных материалов;

• качество гидроизоляции.

Разница в показателях для всех исследуемых видов под лиственным покровом и вне его в бездождевую погоду в целом небольшая. Несколько више показатели наблюдаются для *P. tricuspidata* ′Veichii′.

Для понимания как влияют осадки на относительную влажность стены под лиственным покрытием дикого винограда после длительных дождей были проведены повторные замеры.

Данные измерений показывают, что после продолжительных осадков показатели относительной влажности опоры под лианой изменяются по сравнению с показателями в бездождевую погоду. Так, относительная влажность под лиственным покрытием меньше по сравнению с открытыми участками в среднем на 6,0% для *P. quinquefolia*, и на 4,4 и 6,6% для *P. quinquefolia* "Engelmanii" и *P. tricuspidata* ′Veichii′ соответственно.

Степень увеличения показателей относительной влажности после осадков также зависит от типа и материалла опоры. На ограждениях из обычного керамического кирпича (ул. Тракт Глинянский, ул. Я. Мудрого) наблюдается меньший рост относительной влажности после осадков по сравнению с ограждением из силикатного кирпича (ул. Гординских, ул. Природная) или подпорной стенки облицованной натуральным камнем (ул. Зеленая). А наименьшая степень увлажнения осадками наблюдается на опоре из полнотелого керамического кирпича изготовленного в начале прошлого века (ул. Драгоманова 46-46а). Такая же тенденция касается стен домов, построенных из вышеперечисленных типов кирпича. Существенно уменьшает степень роста относительной влажности опоры наличие современной водостойкой штукатурки (ул. Герцена, ул. Городоцкая, ул. Валовая 19, ул. Антоновича 44). Наибольшей разницей показателей относительной влажности (29,2%) отмечается объект наблюдения на ул. Левицкого, который находится во внутреннем дворике, на стене северной экспозиции с плохой гидроизоляцией, а также забор на ул. Я. Рапапорта (14,9%). Такие данные подтверждают защитную функцию лиан рода *Parthenocissus* Planch. для всех видов опоры.

**Заключение**

Анализ температурного и влагостного режима опор, покрытых наиболее распространенными в г. Львов представителями рода *Parthenocissus* Planch. дают возможность сделать следующие выводы.

Для всех трех исследуемых таксонов наблюдалась разница температурных показателей поверхности опоры на покрытых и непокрытых лианой участках. Под лиственным покрывом температура поверхности ниже (разница составляет 0,7-11,6 ̊С).

Снижение тепературы поверхности стены зависит от густоты лиственного покрытия. *P. quinquefolia* отличаетсянаиболее густым лиственным слоем (0,5-1,3 м), но *P. quinquefolia* "Engelmanii" и *P. tricuspidata* ′Veichii′ также эффективно защищают стену от перегрева за счет сплошного покрытия.

Эффект снижения температуры опоры лианами мало зависит от экспозиции, но больше проявляется на опорах южной экспозиции и разница достигает 11,6 ̊С.

Способность растений девичьего винограда предотвращать перегрев стен создает таким образом благоприятный микроклимат помещений.

Относительная влажность опоры зависит от многих факторов: типа опоры, строительного материала, наличия, типа и состояния штукатурки, наличия облицовочных материалов, качества гидроизоляции.

Под пологом лиан относительная влажность опоры в бездождевую погоду в среднем на 5,4-7,7% выше по сравнению с открытым участком для всех таксонов. Такое незначительное увеличение влажности под лиственным слоем свидетельствует о безосновательности мнения относительно негативного влияния лианы на влагостный режим стен.

После продолжительных осадков относительная влажность под лиственным покрытием меньше по сравнению с открытыми участками в среднем на 6,0% для *P. quinquefolia*, и на 4,4 и 6,6% для *P. quinquefolia* "Engelmanii" и *P. tricuspidata* ′Veichii′ соответственно.

Наименьший показатель относительной влажности наблюдается на стенах из полнотелого керамического кирпича довоенного производства, а также на стенах, покрытых современной влагостойкой штукатуркой. Наиболее влагоемкими оказались опоры с плохой гидроизоляцией, а также из силикатного кирпича.

Негативное влияние на состояние опоры лианы рода *Parthenocissus* Planch. могут иметь толь в том случае, если стена имела повреждения (трещины, недостаточная прикрепленность штукатурки) до посадки растений.

Список библиографических ссылок

1. Гоцій Н.Д. Пилезатримувальна здатність найпоширеніших ліан роду *Parthenocissus* Planch. Науковий вісник НЛТУ України. 2019, т. 29, №1. С. 45-48.
2. Екологія міських систем : навч. посіб. Частина 1. / О. М. Климчик, А. П. Багмет, Є. М. Данкевич, С. І. Матковська, за ред. О. М. Климчик. – Житомир : Видавець О.О. Євенок, 2016. – 460 с.
3. Калмыкова А.Л., Терешкин А.В. Изменение показателей микроклимата при спользовании лиан в вертикальном озеленении г. Саратова. Весник Саратовского госагроуниверситета. 2008, №3. С. 20-23
4. Щербакова О.В., Иванисова Н.В., Куринская Л.В. Шумозащитная роль вертикального озеленения на примере винограда девичьего (*Parthenocissus quinquifolia)* // 2015. Сб. научн. тр. Теорет. и прикл. аспекты соврем. науки. ч. 1, с. 155-158
5. Borowski J. 1996. Czy pnącza niszczą elewacje? Rocznik dendrologiczny 4: 67-65

<https://www.clematis.com.pl/informacje-o-roslinach/eksperci-radza/dr-hab-jacek-borowski/1133-czy-pnacza-niszcza-elewacje/>

1. Janiak J. (2019). Zieleń na elewaciach – problem czy korzyść dla budynku? Acta Sci. Pol. Architectura 18 (1), 119-132, DOI: 10.22630/ASPA.2019.18.1.14

<http://www.architectura.actapol.net/pub/18_1_119.pdf>

1. Johnston, Jacklyn; Newton, John, 2004. Building green: a guide to using plants on roofs, walls and pavements, Greater London Authority, London,

121 p.

<https://brightonandhovebuildinggreen.files.wordpress.com/2017/07/johnstone-and-newton-building-green.pdf>

1. Hoelscher M.-T., Nehls T., Jänicke B., Wessolek G., 2015. Quantifying cooling effects of facade greening: Shading, transpiration and insulation. Energy and Buildings, 114, 283-290

<https://www.boden.tu-berlin.de/fileadmin/fg77/_pdf/publikationen/Hoelscher_et_al_2015_ENB-2.pdf>

1. Susorova I. Angulo M., Bahrami P., Stephens B. (2013) A model of vegetated exterior facades for evaluation of wall thermal performance. *Building and environment*. 67. 1-13

<http://built-envi.com/publications/susorova_etal_be_2013.pdf>

**References**

1. Hotsii N.D. Pylezatrymuvalna zdatnist naiposhyrenishykh lian rodu Parthenocissus Planch. Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy. 2019, t. 29, №1. S. 45-48. (in Ukr.)
2. Ekolohiia miskykh system: navch. posib. Chastyna 1. / O. M. Klymchyk, A. P. Bahmet, Ye. M. Dankevych, S. I. Matkovska, za red. O. M. Klymchyk.

– Zhytomyr : Vydavets O.O. Yevenok, 2016. – 460 s (in Ukr.)

1. Kalmykova A.L., Tereshkin A.V. Izmenenie pokazatelej mikroklimata pri ispol'zovanii lian v vertikal'nom ozelenenii g. Saratova. Vesnik Saratovskogo gosagrouniversiteta. 2008, №3. S. 20-23 (in Russ.)
2. Shherbakova O.V., Ivanisova N.V., Kurinskaja L.V. Shumozashhitnaja rol' vertikal'nogo ozelenenija na primere vinograda devich'ego (Parthenocissus quinquifolia) // 2015. Sb. nauchn. tr. Teoret. y prykl. aspekty sovrem. nauki. ch. 1, s. 155-158 (in Russ.)
3. Borowski J. 1996. Czy pnącza niszczą elewacje? Rocznik dendrologiczny 4: 67-65 (in Pol.)

<https://www.clematis.com.pl/informacje-o-roslinach/eksperci-radza/dr-hab-jacek-borowski/1133-czy-pnacza-niszcza-elewacje/>

1. Janiak J. (2019). Zieleń na elewaciach – problem czy korzyść dla budynku? Acta Sci. Pol. Architectura 18 (1), 119-132 (in Pol.), DOI: 10.22630/ASPA.2019.18.1.14 <http://www.architectura.actapol.net/pub/18_1_119.pdf>
2. Johnston, Jacklyn; Newton, John, 2004. Building green: a guide to using

plants on roofs, walls and pavements, Greater London Authority, London,121 p. (in Eng)

<https://brightonandhovebuildinggreen.files.wordpress.com/2017/07/johnstone-and-newton-building-green.pdf>

1. Hoelscher M.-T., Nehls T., Jänicke B., Wessolek G., 2015. Quantifying cooling effects of facade greening: Shading, transpiration and insulation. Energy and Buildings, 114, 283-290 (in Eng.)

<https://www.boden.tu-berlin.de/fileadmin/fg77/_pdf/publikationen/Hoelscher_et_al_2015_ENB-2.pdf>

1. Susorova I. Angulo M., Bahrami P., Stephens B. (2013) A model of vegetated exterior facades for evaluation of wall thermal performance. *Building and environment*. 67. 1-13 (in Eng)

<http://built-envi.com/publications/susorova_etal_be_2013.pdf>