

ОЛІЙНИК Г. С.

Хмельницький національний університет

<https://orcid.org/0000-0002-6519-7938>e-mail: oliynykha@khmnu.edu.ua

ГЕОТЕКСТИЛЬ В СУЧАСНОМУ ІНТЕР'ЄРІ: ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ В КОНСТРУКЦІЇ ФІТОМОДУЛЯ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ СТІНИ

В роботі наведено результати досліджень, що пов'язані з особливостями використанням геотекстильного матеріалу - геотекстильної профільної мембрани Isolit Green в конструкції фітотомодуля для вертикального озеленення стіни в сучасному інтер'єрі. Фітотомодуль - це сучасний тренд, унікальний дизайн; чисте повітря в приміщенні та простий догляд; це затишок та комфорт. Вертикальне озеленення за допомогою фітотомодуля вигідно виділить приміщення, створить відповідний настрій та надасть йому особливий шарм. Фітотомодулі для озеленення - сучасне рішення декорування житлового приміщення. Правильно підібраний геотекстильний матеріал здатний підвищити надійність фотомодуля, збільшити терміни між ремонтно - обслуговувальними роботами та продовжить термін експлуатації фітотомодуля. Геотекстильні матеріали, що використовуються у конструкції фітотомодуля, мають забезпечити якісні дренажні властивості та жорсткість самої конструкції. Розглянуто різновидності фотомодулів, їх переваги та недоліки, особливості наповнення. Досліджено конструктив фітотомодуля, важливою складовою якого є геотекстиль, Розглянуто технічні характеристики геотекстильної профільованої мембрани Isolit Green, яку можна використовувати в конструкції фітотомодуля. Розглянуто асортимент фітотомодулів на основі фітотомодуля.

Ключові слова: геотекстильні матеріали, фітотомодуль, конструктив, геосинтетичні матеріали, профільована мембрана, конструкція, жорсткість, фітосистема.

Halina OLJNYK

Khmelnitskyi National University

GEOTEXTILE IN THE MODERN INTERIOR: FEATURES OF USE IN THE DESIGN OF A PHYTOMODULE FOR GREEN WALL

The paper presents the results of research related to the features of using a geotextile material - geotextile profile membrane Isolit Green in the design of a phytomodule for vertical greening of a modern interior. The phytomodule is a modern trend, a unique design; clean indoor air and easy maintenance; it's coziness and comfort. Vertical landscaping with the help of a phytomodule will advantageously distinguish the room, create the appropriate mood and give it a special charm. Phytomodules for landscaping are a modern solution for decorating a living space. A picture, a wall or a movable structure - everyone can find their own option based on the stylistic preferences and features of the design of the apartment or house. Vertical gardening is a great alternative to nature, requires a minimum of space, and the wall will look different. Phytowall can be easily placed near the desk in the office or apartment. Vertical gardening is a piece of nature that we need, which gives us strength and inspiration. Vertical landscaping is, without exaggeration, one of the most popular and universal trends in interior design. A green wall will help save space for placing plants, create the effect of a natural environment, clean the air and increase humidity in the room. The phytosystem consists of a phytomodule in which live indoor plants are planted. The modular design allows you to assemble green walls of any size.

Correctly selected geotextile material can increase the reliability of the phytomodule, increase the time between repair and maintenance work, and extend the life of the phytomodule. Geotextile materials used in the construction of the phytomodule must ensure high-quality drainage properties and rigidity of the structure itself. The varieties of phytomodules, their advantages and disadvantages, features of filling are considered. The structure of the phytomodule was studied, an important component of which is geotextile, which ensures the qualitative characteristics of the phytomodule, in particular, the effective removal of excess moisture and the strength of the structure. The technical characteristics of the geotextile profiled membrane Isolit Green, which can be used in the design of the phytomodule, are considered. The assortment of ideas for garden walls based on the phytomodule is considered.

Key words: geotextile materials, phytomodule, constructive, geosynthetic materials, profiled membrane, construction, stiffness, phytosystem.

Постановка проблеми у загальному вигляді

та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями

Геотекстильні матеріали є різновидом геосинтетичних матеріалів, що створені на основі синтетичних полімерів та натуральних волокон (лляних, джутових, кокосових, бавовняних, вовняних). Вони представляють собою геосинтетичні матеріали, виготовлені з переплетених полімерних ниток. Матеріал має чудові характеристики: однорідний, міцний, зносостійкий, не схильний до гниття. Дані матеріали користуються попитом на вітчизняному ринку та мають різноманітну сферу використання. Основними виробниками геотекстильних матеріалів є Північна Америка, Китай та Японія. На вітчизняному ринку переважає імпортована продукція. Вітчизняні виробники геотекстильних матеріалів задовольняють потреби лише частково, що пов'язано, передусім, з відсутністю власної сировинної бази та сучасною політико-економічною ситуацією [1-4].

Особливий інтерес вітчизняних споживачів спостерігається в останні роки до використання геотекстильних матеріалів в озелененні інтер'єру, зокрема в конструкції фітотомодуля для вертикального озеленення стіни, створенню фітокартин, переносних чи стаціонарних перегородок з живих рослин. Обмеженням для використання фітотомодулів в сучасному інтер'єрі є те, що надзвичайно мало відомостей та досліджень, що стосуються використання матеріалів в конструкції фітотомодуля, зокрема геотекстильних

матеріалів, які мають мати відповідати певним характеристикам. Тому дослідження, які розкрито в даній статті є актуальними.

Аналіз досліджень та публікацій

Використання геотекстилю добре зарекомендувало себе в ландшафтному дизайні, промислового та цивільному будівництві, в дизайні інтер'єру тощо [1-7]. Новим трендом в дизайні сучасного інтер'єру є фітотекстилі з живих рослин, в основі конструкції яких використовується геотекстильні матеріали. Фітотекстилі для вертикального озеленення сучасного інтер'єру – це конструкції, що дозволяють створювати картини з живих рослин, облаштувати різноманітні фітозони на основі фітотекстильних модулів, або ж створювати переносні перегородки з рослин для зонування простору [8-10].

Формулювання цілей статті

Метою роботи є дослідження процесу використання геотекстильних матеріалів в озелененні сучасного інтер'єру та окреслення перспектив подальшого використання в сучасному інтер'єрі для укомплектування інформативного ринку.

Виклад основного матеріалу

Геотекстильні матеріали можуть бути ткани, неткані та в'язальні. Геотекстильні матеріали мають високі показники стійкості до хімічних впливів, до процесів гниття, хороший коефіцієнт фільтрації, легко пропускають вологу і воду, але повністю затримують частинки землі, піску та іншого ґрунту. При цьому геотекстильні матеріали не схильні до органічного розкладання, і не виділяють в навколишнє середовище токсичних і хімічно шкідливих з'єднань, область застосування залежить від щільності матеріалу. Для виготовлення геотекстильних матеріалів використовують мононитки фібри [6], які під тиском води та гарячого повітря формують щільне полотно; також матеріал піддають процедурі коландрування, тому матеріал в готовому вигляді є міцним і надійним.

До переваг геотекстильних матеріалів відносять: екологічність, матеріал не розкладається на хімічні складові; міцність, матеріал стійкий до пошкоджень за рахунок міцності переплетених ниток; стійкість до умов навколишнього середовища, матеріал не гниє, стійкий до сонячного впливу, кислотних, лужних та інших органічних впливів; відносно нескладний монтаж та доступна цінова категорія. При виборі геотекстильного матеріалу необхідно відштовхуватися від того, яке завдання він повинен виконати, так як саме від призначення залежить вибір виду матеріалу, щільності та розміру полотна. Неткані геотекстильні матеріали щільністю 100-150 г/м² використовуються в дренажних системах в якості фільтраційного матеріалу, для створення газонів та декоративних водойм, садових доріжок; а щільністю 200-300 г/м² можна використовувати для тротуарів, штучних водойм, дренажних каналів. Геотекстильні матеріали щільністю 400-500 г/м² можуть застосовуватись для будівництва стоянок та доріг, що пропускають вантажний транспорт, а щільність 350-600 г/м² застосовується для будівництва високо завантажених залізничних доріг, автошляхів і злітно-посадочних смуг аеропортів місцевого значення [3-7].

Порівняно недавно на вітчизняному ринку появились фітотекстильні модулі для озеленення стіни в інтер'єрі, складовою та важливою частиною яких є геотекстильні матеріали. Це установки, що дозволяють оформити приміщення живими рослинами за рахунок вертикального озеленення [8]. Як правило, фітотекстильні модулі продають з автоматичною системою поливу. Останнім часом популярністю користуються фітостіни та фітокартини, які складаються з стабілізованих рослин, що не потребують поливу. Можна виділити наступні різновидності фітотекстильних модулів:

1. По розміру конструкції: фітокартини, фітостіни;
2. По способу монтажу: стаціонарні, пересувні, автоматичний полив, без поливу.

Перевагами фітотекстильних модулів для озеленення є економія простору, в фітотекстильній модуль входить велика кількість рослин на 1 кв. м, порівняно з вазонами, вирощування рослин проходить без землі, а значить немає пилуки та бруду; автономна система поливу; легка система кріплення. Єдиним недоліком є висока ціна фітотекстильного модуля.

З наповненням фітотекстильного модуля можна експериментувати. До рослин можна оформити підсвітку, наприклад, світлодіодну ленту. Каркас фітотекстильного модуля може бути з пластику, дерева, металу, пластмаси. Якщо в каркасі використовувати дерево, то його потрібно обробити антисептиком, щоб попередити загнивання деревини. Для кішень під рослини можна використати пластикові горшки, лотки, войлок. Готовий каркас можна прикрасити декоративними елементами [9].

Для конструкції фітотекстильного модуля використовують неткані геотекстильні матеріали, які бувають двох видів голкопробивні та термоскріплені, Голкопробивні неткані геотекстильні матеріали виготовляються з поліестерових волокон методом голкопробивання; такий матеріал володіє високою міцністю і має відмінну водонепроникність, використовується для облаштування дренажних систем. Термоскріплені неткані геотекстильні матеріали виготовляються з високоякісного поліпропілену; розплавка синтетичних волокон і скріплення їх між собою відбувається під впливом високих температур; такий матеріал має щільну структуру та високу міцність на розрив, але нижчі фільтраційні якості. Правильно підібраний геотекстильний матеріал може підвищити надійність конструкції, збільшити терміни між ремонтно-обслуговуючими роботами та продовжити термін експлуатації в цілому [10]. Особливістю вибору

геотекстильного матеріалу для конструкції фітотомодуля залежить від того, чи буде ця конструкція стаціонарною чи переносною.

Конструктив фітотомодуля складається з окремих шарів.

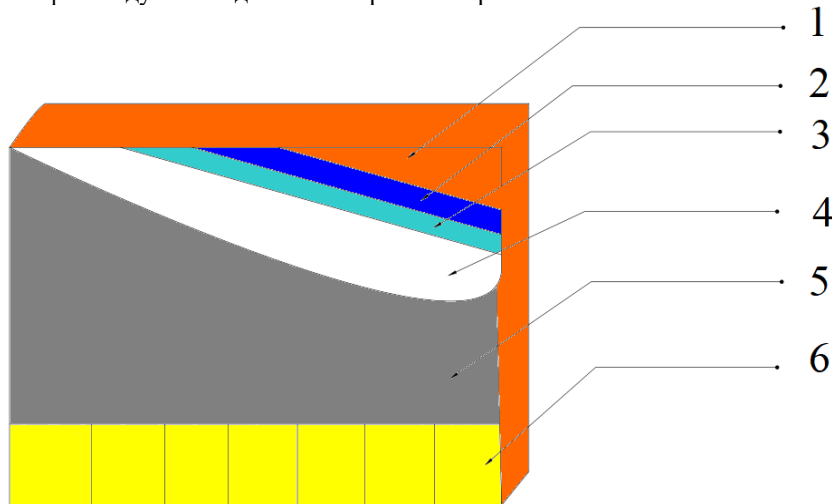


Рис. 1. Конструктив фітотомодуля: 1 – каркас, 2 – водонепроникний матеріал, 3 – система трубок, 4 – геотекстильний матеріал, 5 – кишеня з геотекстильного матеріалу, 6 – піддон з погрузною помпою.

Аналіз літературних джерел [11-14] свідчить, що для конструкції фітотомодуля можна використовувати геотекстильну профільовану мембрану Isolit Green. Матеріал має невеликі отвори по всьому полотну. Геотекстильна профільована мембрана Isolit Green є шиповидною і укладається виступами вниз на шар водонепроникного матеріалу та системи трубок по яких циркулює вода. При поливі надлишки води йдуть крізь перфорацію в дренажний зазор і далі в систему водовідведення. Таким чином, геотекстильна профільована мембрана дозволяє захистити основний гідроізоляційний шар та забезпечити ефективне відведення надлишкової вологи. Але при цьому частина води залишається у виступах мембрани, що дозволяє акумулювати в системі фітотомодуля вологу, необхідну для живлення коренів рослин. Геотекстильна профільована мембрана Isolit Green виготовляється методом екструзії з поліетилену високої щільності [12]. Вона являє собою чорне полотно з опуклими виступами у вигляді усіченого конуса, через що й пішла назва геомембрани – «шипоподібна» [12]. Шипоподібна мембрана з поліетилену високої щільності завдяки екструзійному способу виробництва відрізняється однорідністю та рівномірністю властивостей, як в поздовжньому, так і в поперечному напрямку. Геотекстильна профільована мембрана нетоксична, володіє міцністю на розтягування та стиснення, водонепроникністю, стійкістю до механічних пошкоджень, ультрафіолетового випромінювання, перепадів температур, впливу хімічних речовин (кислот, лугів, масел). Крім того, вона не схильна до гниття, не уражається цвіллю, не пошкоджується гризунами та комахами; вона легко монтується і має тривалий термін служби (більше 50 років) [13].

Технічні характеристики [11-14] геотекстильної профільованої мембрани Isolit Green представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Технічні характеристики геотекстильної профільованої мембрани Isolit Green

№ з/п	Технічні характеристики	Одиниці виміру	Isolit Green
1	Особливості геомембрани	-	шипоподібна, перфорована
2	Ширина рулону	м	2,5
3	Довжина рулону	м	1,2
4	Площа рулону	м ²	3
5	Товщина полотна	мм	0,9
6	Висота шипів	мм	20
7	Кількість шипів	шт/м ²	400
8	Питома вага (щільність)	г/м ²	1000
9	Міцність на розрив	кН/м	–
10	Міцність на стиснення	кН/м ²	240
11	Розмір пор геотекстилю O90w	мкм	–
12	Швидкість потоку при висоті водяного стовпа 10 см	л/(м ² хс)	–
13	Об'єм повітряного зазору	л/м ²	14
14	Пропускна здатність	л/с/м	–
15	Діаметр перфорації	мм	5

Геотекстильна профільована мембрана Isolit Green виготовляється із спеціальної поліетиленової плівки, у складі якої є модифікуючі компоненти, що підсилюють міцність і підвищують довговічність цього матеріалу.

В її структурі є конусоподібні виступаючі елементи, що послужило формуванню назви – профільовані мембрани. Важливою функцією геотекстильної профільованої мембрани Isolit Green є те, що вона надає конструкції фітоту модуля підвищену стійкість до розривів та проколів. Захищені геотекстильною профільованою мембраною Isolit Green корені рослин у конструкції фітоту модуля не піддаються поразці цвіллю і іншими мікроорганізмами, а також не прогризаються комахами та мишами. Геотекстильна профільована мембрана Isolit Green не взаємодіє з хімічно агресивними речовинами, дає довговічний і якісний захист від вологи. Геотекстильна профільована мембрана Isolit Green по своїх характеристиках (табл.2) може бути складовою частиною фітоту модуля [14].

фітоту модуль – це автоматизована, вертикально розташована, система вирощування рослин. Фітоту модуль може бути переносним і використовуватись для зонування приміщення в якості перегородки з живих рослин, його при потребі можна буде легко зрушити з місця або перенести в інше місце. Фітоту модуль може бути стаціонарним, якщо стіна потрібна для очищення повітря в приміщенні, тоді такий фітоту модуль має бути з'єднаний з каналізацією і підключений до спеціальної автоматичної системи поливу, так буде легше доглядати за рослинами, які в нього висаджені [15].

Можна розмістити рослини на одній або навіть двох стінах однієї кімнати. Для того, щоб фітостіна добре вписалася в загальний дизайн приміщення, інтер'єр в ньому повинен бути максимально лаконічним. А це значить, що інші стіни і стеля в цьому приміщенні повинні містити світлі спокійні відтінки, інакше приміщення не вийде затишним та гармонійним.



Рис. 2. Фітостіна з живих рослин

Для створення фітостіни можна використовувати практично всі кімнатні рослини. Замість зелених рослин можна використовувати мох.



Рис. 3. Фітостіна з моху

Якщо на стіну з моху будуть потрапляли прямі сонячні промені, то він дуже швидко висохне і потьмяніє, причому це відбудеться навіть у разі дуже інтенсивного поливання. Крім цього, слід врахувати, що готовий фітоту модуль буде досить важким [15]. Тому буде краще, якщо для монтування великої фітостіни спершу виготовити невеликі фітоту модулі, які вже на стіні облаштувати в один великий.

В приміщенні, де облаштована фітостіна з живих рослин, завжди має бути багато світла, можна, при потребі, підключити штучні джерела світла; має бути регулярний полив та контроль вологості; підживлення рослин теж можна проводити через систему поливу. Для того, щоб рослини росли не у висоту, а в ширину періодично потрібно прищипування бруньок і пагонів [15].

Все більшим попитом користуються фітокартини, в основі яких використано геотекстиль. Картини створюють під замовлення в будь – якому розмірі та стилі [16].

Популярністю користуються картини з моху, мох можна фарбувати.



Рис. 4. Фітокартина



Рис. 5. Фітокартина з стабілізованого моху

Фітокартини з живих рослин та з стабілізованого моху, вивіски з стабілізованого моху доповнять будь-який інтер'єр. Такі картини можна розміщати будь-де, головне, щоб на них не потрапляли прямі сонячні промені. З них можна зробити бренд компанії, підкреслити статус закладу, створити неповторну атмосферу. Картини з моху це тренд який тільки починає набирати обертів [17].



Рис. 6. Вивіска з стабілізованого моху

Монтаж фотомодуля відбувається за рахунок металевих профілів, які кріпляться до вологозахисної поверхні.



Рис. 7. Кріплення фотомодуля

фітомодуль це цілісна конструкція з баком, обладнана насосом і таймером автоматичного включення подачі води. Виготовлений з міцного ПВХ (базовий колір – чорний), може бути пофарбований в будь-який колір за бажанням замовника або декорований. Матеріал і особливий процес склеювання не допускає проникнення вологи в конструкцію. Цілісність конструкції спрощує монтаж, немає необхідності в чорнових та підготовчих роботах[18]. Товщина конструкції максимум 16 см, фактично немає втрати площі приміщення, при цьому появляється можливість розмістити велику кількість живої рослинності. Завдяки таймеру насос включається щодня в певний час, рівномірно проливає рослини і самостійно вимикається. За

рахунок щоденної циркуляції вода не застоюється, але потрібно доливати регулярно воду в спеціальний бак [19].

При виборі рослин для наповнення фітотомодуля потрібно врахувати деякі нюанси: рослини мають бути максимально невибагливі, які можуть рости при мінімальній кількості світла і вологи; на одному фітотомодулі краще всього використовувати або квітучі рослини, або просто зелені, тому що за квітучими рослинами треба доглядати більш ретельно, в результаті їм може просто не вистачити вологи, поживних речовин чи освітлення, і вони не будуть рости [20].

Перспективним напрямком розвитку фітотомодулів на основі геотекстилю є гідропоніка /метод вирощування рослин для споживання [21]. Для цього методу рекомендовано відповідні органічні добрива, засоби захисту і стимулятори зростання, фітоосвітлення, вимоги до вологості.

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі

Вертикальне озеленення залишається модним трендом фітодизайну в 2022 році. Воно активно розвивається за рахунок нових форм та матеріалів, використання нових добрив та освітлення. Це є перспективно і надалі, проте і затратно також. Використання фітотомодулів потребує щоденного догляду та додаткових витрат на полив, електрику, обладнання, обслуговування тощо. Пріоритетним напрямком залишається гідропоніка, стабілізовані рослини. Вертикальні стіни з моху монтуються без каркасів; таким чином не забирається корисна площа приміщення, а швидко можна розставити в інтер'єрі потрібні акценти. А ще, стіни з моху легкі та зручні в експлуатації, без труб та проводів, не вимагають особливої уваги.

Використання в сучасному інтер'єрі фітотомодулів на основі геотекстилю потребує дотримуватись спеціальної технології застосування матеріалів, використання спеціального обладнання тощо. Проведені дослідження показали, що використання в сучасному інтер'єрі фітотомодулів на основі геотекстилю є перспективним напрямком, чим заслужило прихильність вітчизняного споживача та продовжує утримувати лідируючі позиції. Даний матеріал можна використати для упорядкування інформативного ринку. Проведені дослідження не претендують на оригінальність, є далеко не вичерпними, та потребують подальших теоретичних та практичних розвідок, що стосується порушеної проблематики дослідження.

Література

1. Пелик Л.В. Особливості застосування геотекстильних нетканних матеріалів у якості фільтрувального шару/ Л.В.Пелик// Вісник Хмельницького національного університету. – 2016. -№1.-С.207-211.
2. Кириченко О.В. Геотекстиль нетканый: вибір показників властивостей для оцінки рівня якості та формування асортименту / О.В. Кириченко// Вісник Хмельницького національного університету. – 2015. -№4.-С.67-73.
3. Олійник Г.С., Колос І.О., Нашилова Н.В. Геотекстиль: особливості використання у ландшафтному дизайні /Г.С.Олійник, І.О.Колос, Н.В.Нашилова// Вісник Хмельницького національного університету. – 2017. -№3.-С.100-103.
4. Застосування геотекстилю. URL: <https://akulaa.com.ua/ua/a372082-primenenie-geotekstilja-stroitelstve.html> (дата звернення 14.08.2022).
5. Застосування геотекстилю. URL: https://altex.dp.ua/publ/primenenie_geotekstilja/9-1-0-59 (дата звернення 11.09.2022).
6. Нетканый геотекстиль. URL: <https://altex.dp.ua/publ/9>. (дата звернення 11.09.2022).
7. Нетканый синтетичний геотекстиль. URL:<https://plodsad.com.ua/ua/g16788106-geotekstil> (дата звернення 12.09.2022).
8. Фітотомодулі для вертикального озеленення – сучасне рішення в оформленні інтер'єру. URL: <https://sad24.ru/cvety/komnatnye/fitomoduli-dlya-vertikalnogo-ozeleneniya.html> (дата звернення 13.09.2022).
9. Вертикальне озеленення. фітотомодуль з реагуванням.
10. URL:https://www.zeleney.com/?gclid=Cj0KCQjwyt-ZBhCNARIsAKH1177HVUjy-W6ocvIDowg5X-_t62yRBi56E8JbRNua8bKobr16ca7AmL8aAuGnEALw_wcB&gclid=Cj0KCQjwyt-ZBhCNARIsAKH1177HVUjy-W6ocvIDowg5X-_t62yRBi56E8JbRNua8bKobr16ca7AmL8aAuGnEALw_wcB (дата звернення 14.09.2022).
11. Фітотомодуль. URL:<https://fitoroom.com.ua/g16757500-fitosteny> (дата звернення 15.09.2022).
12. 11.Vertical Gardening: An Easy and Affordable Module for Domestic Installation in the Context of Khulna City.URL:https://www.researchgate.net/publication/357670998_Vertical_Gardening_An_Easy_and_Affordable_Module_for_Domestic_Installation_in_the_Context_of_Khulna_City (дата звернення 15.09.2022).
13. Geotextiles—A Versatile Tool for Environmental Sensitive Applications in Geotechnical Engineering. URL: <https://www.mdpi.com/2673-7248/2/2/11>, Textille 2022№2, S 190-208 (дата звернення 15.09.2022).
14. A Quantification of the Short-term Reliability of Isolit Green Geomembrane Seaming Methods Publisher URL: <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/pdf/10.1680/jgein.21.00041> DOI: 10.1680/jgein.21.00041 (дата звернення 15.09.2022).
15. Vertical Gardening. Adaptation of Hydroponic Systems and Ornamental Species. Proc. XXVIII

- Th. IHC – IS on Adv. in Ornamentals, Landscape & Urban Hort.Ed.: G. Groening Acta Hort. 937, ISHS 2012 . S 1153-1160 URL: https://www.academia.edu/25418276/Vertical_Gardening_Adaptation_of_Hydroponic_Systems_and_Ornamental_Species (дата звернення 15.09.2022).
16. Вертикальне озеленення. Стабілізовані чи живі рослини. URL: <https://eflora.com.ua/blog/vertikalnoe-ozelenenie-stabilizirovannye-ili-zhivye-rasteniya>. (дата звернення 16.09.2022).
17. Фітокартини. URL: https://images.prom.ua/695310734_fitokartina-40h40.jpg (дата звернення 16.09.2022).
18. Фітовивіски URL: Детальніше: <https://fitoroom.com/ua/p476259566-logotipy-stabilizirovannogo-mha.html> (дата звернення 16.09.2022).
19. Вертикальне озеленення ресторану. Фитостена. URL: <https://fitoroom.com/ua/p812511043-vertikalnoe-ozelenenie-restorana.html> (дата звернення 17.09.2022).
20. Вертикальне озеленення кав'ярні. Фитостена. Фитомодуль. URL: <https://fitoroom.com/ua/p812465035-vertikalnoe-ozelenenie-kofejni.html> (дата звернення 17.09.2022).
21. Які рослини підходять для фотостіни. URL: <https://goodhouse.com.ua/poradi/17122-yak-zrobiti-fitostenu-i-fitomoduli-v-kvartiri-svoimi-rukami-v-pokrokovu-instrukciya-yak-zrobiti-konstrukciyu-dlya-fitosteny-fitomodulya-sxema-yaki-roslini-mox-pidhodyat-dlya-fitosteny-v-kvar.html>. (дата звернення 18.09.2022).
22. Гідропоніка. URL: <https://fitoroom.com/ua/g16767171-gidroponika> (дата звернення 18.09.2022).

References

- Pelyk L.V. Features of the use of geotextile non-woven materials as a filter layer/ Pelyk L.V. // Bulletin of the Khmelnytskyi National University. - 2016. - No. 1. - P. 207-211.
- Kirichenko O.V. Non-woven geotextile: selection of property indicators for quality level assessment and assortment formation / Kyrychenko O.V. // Bulletin of the Khmelnytskyi National University. - 2015. - No. 4. - P. 67-73.
- Oliynyk G.S., Kolos I.O., Nashylova N.V. Geotextile: features of use in landscape design / G.S. Oliynyk, I.O. Kolos, N.V. Nashylova // Bulletin of the Khmelnytskyi National University. – 2017. - No. 3. - P. 100-103.
- Application of geotextile. URL: <https://akulaa.com.ua/ua/a372082-primenenie-geotekstilya-stroitelstve.html> (access date 08/14/2022).
- Application of geotextile. URL: https://altex.dp.ua/publ/primenenie_geotekstilja/9-1-0-59 (access date 09/11/2022).
- Non-woven geotextile. URL: <https://altex.dp.ua/publ/9> (access date 09/11/2022).
- Non-woven synthetic geotextile. URL: <https://plodsad.com.ua/ua/g16788106-geotekstil> (access date 09/12/2022).
- Phytomodules for vertical gardening are a modern solution in interior design. URL: <https://sad24.ru/cvety/komnatnye/fitomoduli-dlya-vertikalnogo-ozeleneniya.html> (access date 09/13/2022).
- Vertical landscaping. Phytomodule with response. URL: https://www.zeleney.com/?gclid=Cj0KCQjwyt-ZBhCNARIsAKH1177HVUjy-W6ocvIDowg5X-t62yRBi56E8JbRNua8bKobr16ca7AmL8aAuGnEALw_wcB&gclid=Cj0KCQjwyt-ZBhCNARIsAKH1177HVUjy-W6ocvIDowg5X-t62yRBi56E8JbRNua8bKobr16ca7AmL8aAuGnEALw_wcB (access date 09/14/2022).
- Фитомодуль. URL: <https://fitoroom.com/ua/g16757500-fitosteny> (access date 09/15/2022).
- Afroz D., Zaman S., Ahmed N. N. Vertical Gardening: An Easy and Affordable Module for Domestic Installation in the Context of Khulna City. URL: https://www.researchgate.net/publication/357670998_Vertical_Gardening_An_Easy_and_Affordable_Module_for_Domestic_Installation_in_the_Context_of_Khulna_City (access date 09/15/2022)
- Geotextiles—A Versatile Tool for Environmental Sensitive Applications in Geotechnical Engineering. URL: https://www.mdpi.com/2673-7248/2/2/11_Textille_2022_№2, S 190-208 (access date 09/15/2022)
- A Quantification of the Short-term Reliability of Isolite Green Geomembrane Seaming Methods Publisher URL: <https://www.icevirtuallibrary.com/doi/pdf/10.1680/jgein.21.00041 DOI: 10.1680/jgein.21.00041> (access date 09/15/2022)
- Vertical Gardening. Adaptation of Hydroponic Systems and Ornamental Species. Proc. XXVIII Th. IHC – IS on Adv. in Ornamentals, Landscape & Urban Hort.Ed.: G. Groening Acta Hort. 937, ISHS 2012 . S 1153-1160 URL: https://www.academia.edu/25418276/Vertical_Gardening_Adaptation_of_Hydroponic_Systems_and_Ornamental_Species (access date 09/15/2022).
- Vertical landscaping. Stabilized or live plants. URL: <https://eflora.com.ua/blog/vertikalnoe-ozelenenie-stabilizirovannye-ili-zhivye-rasteniya>. (application date 09/16/2022).
- Green walls. URL: https://images.prom.ua/695310734_fitokartina-40h40.jpg (access date 09/16/2022)
- Phytopictures URL: More details: <https://fitoroom.com/ua/p476259566-logotipy-stabilizirovannogo-mha.html> (access date 09/16/2022).
- Vertical landscaping of the restaurant. Green wall. URL: Vertical landscaping of a coffee shop. Green wall. Phytomodule. URL: More details: <https://fitoroom.com/ua/p812465035-vertikalnoe-ozelenenie-kofejni.html> (access date 09/17/2022).
- Vertical landscaping of a coffee shop. Green wall. Phytomodule. URL: More details: <https://fitoroom.com/ua/p812465035-vertikalnoe-ozelenenie-kofejni.html> (access date 09/17/2022).
- Which plants are suitable for green walls. URL: <https://goodhouse.com.ua/poradi/17122-yak-zrobiti-fitosteny-i-fitomoduli-v-kvartiri-svoimi-rukami-v-pokrokovu-instrukciya-yak-zrobiti-konstrukciyu-dlya-fitosteny-fitomodulya-sxema-yaki-roslini-mox-pidhodyat-dlya-fitosteny-v-kvar.html>. (application date 08/18/2022).
- Hydroponics. URL: <https://fitoroom.com/ua/g16767171-gidroponika> (access date 09/18/2022).