

Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет Комп'ютерних наук
Кафедра Медіасистем та технологій
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 186 Видавництво та поліграфія
Тип програми освітньо-професійна
Освітня програма Комп'ютерні технології
та системи видавничо-поліграфічних виробництв
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри МСТ

(підпис)

« 31 » жовтня 2022 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

студентові Стріляній Катерині Юріївні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження використання екологічних матеріалів в пакованні

Затверджена наказом по університету від 31 жовтня 2022 р. № 1431 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 20 грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи

- гастростудія «Терруар»; асортимент продукції – бургери, салати, випічка, м'ясо, сирокочені вироби, сири, овочі

- цільова аудиторія: люди, які підтримують ЗОЖ та екологію;

- особлива направленість закладу – здорове харчування, екологія


4. Перелік питань, що потрібно опрацювати в роботі

Вступ 1 Аналітичний огляд літератури за темою дослідження; 2 Проблеми екологічності та переробки матеріалів; 3 Аналіз методів дослідження; 4 Експериментальна частина; 5 Економічна частина; Висновки; Перелік джерел посилання; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів)

Мета, задачі, актуальність роботи; Принципи програми Zero Waste; Тенденції екологічно орієнтованого дизайну в пакованні; Аналіз характеристик и приклади екоматеріалів; Аналіз методів дослідження; Етапи та результати дослідження методом MAI; Макети пакувальної продукції гастростудії; Економічна частина; Висновки.

6. Консультанти розділів роботи

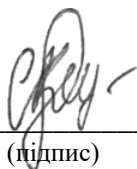
Найменування розділу	Консультант (посада, прізвище, ім'я, по батькові)	Позначка консультанта про виконання розділу	
		підпис	дата
Основна частина	доц. Вовк О.В.		19.12.2022
Економічна частина	проф. Полозова Т.В.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний огляд літератури за темою дослідження	31.10.2022 – 02.11.2022	виконано
2	Постановка мети та задач дослідження	03.11.2022 – 06.11.2022	виконано
3	Аналіз проблем екологічності та переробки матеріалів	07.11.2022 – 11.11.2022	виконано
4	Аналіз методів дослідження	12.11.2022 – 20.11.2022	виконано
5	Експертне дослідження вибору екоматеріалів методом аналізу ієрархій	21.11.2022 – 25.11.2022	виконано
6	Розробка комплекту пакувальної продукції для гастростудії	21.11.2022 – 25.11.2022	виконано
7	Аналіз результатів	26.11.2022 – 30.11.2022	виконано
8	Економічна частина	15.12.2022	виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	19.12.2022	виконано
10	Оформлення графічної частини	19.12.2022	виконано


Дата видачі завдання 31 жовтня 2022 р.

Студент


 (підпис)

Стріляна К.Ю.

Керівник роботи


 (підпис)

доц. Вовк О.В.

(посада, прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить 71 с., 29 рис., 12 табл., 3 дод., 25 джерел.

ЕКОЛОГІЧНІ МАТЕРІАЛИ, ПАКОВАННЯ, ЕКОДИЗАЙН, ZERO WASTE, ВТОРИННА ПЕРЕРОБКА, МАІ, КРАФТ-ПАПІР.

Мета роботи – дослідження використання екологічних матеріалів для виготовлення паковань та обґрунтування вибору оптимальних варіантів для розробки набору паковань гастростудії «Терруар» з урахуванням особливостей екодизайну та принципів програми Zero Waste.

Об'єкт дослідження – особливості використання екологічних матеріалів, особливості впровадження програми Zero Waste.

Предмет дослідження – основні характеристики та вимоги до екологічних матеріалів; особливості екодизайна; принципи програми Zero Waste.

В роботі досліджено особливості використання екологічних матеріалів для виготовлення паковань та здійснено обґрунтування вибору оптимальних варіантів для розробки набору паковань гастростудії «Терруар» з урахуванням принципів Zero Waste. Проведено аналіз літератури за темою дослідження та розглянуто аналоги паковальної продукції; особливості використання екологічних матеріалів та екологічних фарб для виготовлення якісної продукції; проблеми вторинної переробки матеріалів та тенденції екодизайну.

В експериментальній частині кваліфікаційної роботи магістра за допомогою методу аналізу ієрархій було розроблено методику вибору матеріалів, найбільш придатних для виготовлення екологічних паковань для гастростудії «Терруар».

Зроблено економічне обґрунтування роботи, яке дозволяє сказати, що науково-дослідна робота має високий показник економічної ефективності.

ABSTRACT

The Explanatory note contains 71 p., 29 pic., 12 tabl., 3 app., 25 sources.

ECOLOGICAL MATERIALS, PACKAGING, ECO DESIGN, ZERO WASTE, RECYCLING, MAI, KRAFT PAPER.

The purpose of the work is to study the use of ecological materials for the manufacture of packaging and justify the choice of optimal options for the development of a set of packaging of the Terroir gastro studio, taking into account the features of eco-design and the principles of the Zero Waste program.

The object of the study is the peculiarities of the use of ecological materials, the peculiarities of the implementation of the Zero Waste program.

The subject of the study is the main characteristics and requirements for ecological materials; peculiarities of ecodesign; the principles of the Zero Waste program.

In the work, the peculiarities of using ecological materials for the manufacture of packaging were investigated and the justification of the choice of optimal options for the development of a set of packaging of the "Terroir" gastro studio was carried out, taking into account the principles of Zero Waste. An analysis of the literature on the topic of the study was carried out and analogues of packaging products were considered; peculiarities of the use of ecological materials and ecological paints for the manufacture of quality products; problems of secondary processing of materials and eco-design trends.

In the experimental part of the master's qualification work, using the method of analysis of hierarchies, a methodology was developed for the selection of materials most suitable for the production of ecological packaging for the Terroir gastro studio.

An economic justification of the work has been made, which allows us to say that the research work has a high indicator of economic efficiency.

ЗМІСТ

	С.
ВСТУП.....	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ	9
1.1 Програма Zero Waste.....	9
1.1.1 Принципи Zero Waste для виробничих компаній і бізнес-структур	10
1.1.2 Принципи Zero Waste для зменшення відходів у побуті	11
1.2 Тенденції екологічно орієнтованого дизайну в пакуванні	12
1.3 Актуальність і постановка задачі дослідження.....	18
2 ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТА ПЕРЕРОБКИ МАТЕРІАЛІВ.....	20
3 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	34
3.1 Експертні методи.....	34
3.2 Обґрунтування вибору метода аналізу ієрархії	36
4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	39
4.1 Планування експерименту	39
4.2 Обґрунтування вимог до матеріалів для пакувань	40
4.2.1 Визначення асортименту матеріалів	40
4.2.2 Визначення критеріїв порівняння матеріалів та побудова ієрархії	42
4.4 Побудова матриць попарних порівнянь та їх аналіз	43
4.4.1 Побудова матриць попарних порівнянь критеріїв та альтернатив за критеріями	43
4.4.2 Аналіз матриць	46
4.4.3 Визначення ваг альтернатив	48
4.5 Розробка складових бренду.....	51
4.6 Аналіз результатів дослідження	58
5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	59
5.1 Характеристика науково-дослідної роботи	59
5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата.....	59
5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР.....	62
ВИСНОВКИ.....	68
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	70
ДОДАТОК А Результати методу МАІ.....	72
ДОДАТОК Б Матриці порівнянь за критеріями	73
ДОДАТОК В Аналіз матриць порівнянь за критеріями	76

ВСТУП

Зі збільшенням обсягів виробництва різноманітної продукції, виникає потреба у виготовленні більшої кількості пакувань. Дана закономірність є чи не найважливішою причиною страждань нашого навколишнього середовища.

Привабливе, стійке до зовнішнього впливу та інформативне пакування – слугує не тільки для захисту продукції, а й є неодмінним атрибутом маркетингового просування товару. Майже вся продукція, яку можна уявити на полицях магазинів, загортається в безліч шарів паперу, плівки, пластику, які викидаються споживачем на смітник одразу після користування.

Проблема утилізації пакувальної продукції та відсутність такої звички як «екологічна поведінка споживання», тобто нехтування поняттям повторного використання, веде до зростання числа сміттєзвалищ. Щорічно у світі утворюється понад 2 мільярди тон відходів, і 40% з них становить одноразове пакування [1].

Також великою проблемою, зокрема в нашій країні, є складність вторинної переробки полімерних матеріалів, яка виявляється через необхідність сортування та дороге обладнання. Через надмірне накопичення пластику завдається непоправна шкода довкіллю та здоров'ю людей. Від 200 до 400 років – ось скільки потрібно часу для того, щоби поліетиленовий пакет розклався в природі.

Але й після розпаду він залишиться небезпечним, адже разом із водою і продуктами харчування в організм людини потрапляє мікропластик та його компоненти, які мають досить токсичну дію, впливають на імунну й ендокринну системи людського організму. Тобто, потрапляючи в наше довкілля, пластик розпадається на крихітні мікроскопічні шматочки, які осідають у ґрунтах або забруднюють водні шляхи.

Пластикові пакети сприяють глобальній зміні клімату, адже виготовляються з невідновлюваних ресурсів. На виробництво таких пакувань витрачається велика кількість енергії, відбувається виснаження таких важливих ресурсів, як сира нафта та природний газ, мається на увазі, що вони дійсно не відновлюються і повністю зникають із недр Землі.

В глобальних масштабах, на жаль, наразі не можливо повністю відмовитися від пластику, але це можна реалізувати у нашому повсякденному

побуті. Побутові пластикові вироби – ось що найбільше забруднює довкілля. Тому доцільним рішенням буде розглянути в даній роботі методи боротьби з пластиковим пакуванням та, на конкретній розробці, дослідити використання екологічних матеріалів.

Для створення вдалого дизайнерського рішення паковальної продукції потрібно розуміти психологію споживача при виборі товару. Однак варто пам'ятати, що пакування є тимчасовим матеріалом, тому питання його екологічності є актуальним.

Креативність дизайну полягає не тільки у вдалому образі, а і виборі матеріалу для пакування. Слід зазначити, що в наш час цьому аспекту приділяють велику увагу, адже пакування повинне бути не лише практичним та привабливим, а і екологічним [2].

Виробництво екологічного пакування є дуже актуальним в наш час, адже через викиди незліченної кількості сміття, наближається екологічна катастрофа, тому зменшення відходів, їх повторне використання та переробка – є шляхом до вирішення такої глобальної проблеми, як пластикове забруднення довкілля.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження використання екологічних матеріалів для виготовлення пакувань та обґрунтування вибору оптимальних варіантів для розробки набору пакувань гостростудії «Терруар» з урахуванням принципів екологічності, можливостей використання та застосування принципів Zero Waste.

Об'єктом дослідження є особливості використання екологічних матеріалів та особливості впровадження програми Zero Waste.

В роботі необхідно дослідити та підтвердити наступну гіпотезу: «запропоновані екологічні матеріали для пакування продуктової крамниці з урахуванням необхідних вимог та параметрів, підвищать продаж продукції та пізнаваність бренду як природно-орієнтованого».

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Програма Zero Waste

Програма Zero Waste – це збереження всіх ресурсів шляхом відповідального виробництва, споживання, повторного використання та утилізації товарів, пакування та матеріалів, без спалення та без забруднення земель, водою чи повітря, які загрожують навколишньому середовищу чи здоров'ю людей. Zero Waste – це рух, що об'єднує муніципалітети, міжнародні організації, місцеві ініціативи та окремих активістів з метою поступового зменшення кількості відходів.

Громадську спілку Zero Waste Alliance Ukraine утворили на початку 2019 року три організації: ГО «Нуль відходів Львів», ГО «Суспільство Зіро Вейст», ГО «Центр медійних та громадських ініціатив» (також відома як Kharkiv Zero Waste). У лютому 2022 до Альянсу приєдналося три громадські організації: «Нуль відходів Луцьк», «Маріуполь сортує» і «Екологічні новини» (Херсон).

Головна мета Zero Waste полягає в тому, щоб перейти до циркулярного виду економіки, де те, що зазвичай називають відходами, стає цінним ресурсом для подальшого повторного використання, переробки і виробництва нових товарів. Задля досягнення цієї мети Zero Waste Europe створила механізм управління відходами та ресурсами.

Ієрархія принципів Zero Waste (Нуль Відходів) виглядає таким чином: reduce – reuse – recycle (зменшуй споживання – використовуй повторно – перероблюй). Тобто перш, ніж купляти щось, що потім потрібно буде викинути або відсортувати і здати на переробку, подумай, що ти можеш використати повторно.

Втілення принципів Zero Waste є важливою частиною зусиль задля досягнення глобальних змін. Це популяризація використання багаторазового посуду і пакування замість одноразового пластику, а також вторинна переробка.

Учасники цієї ініціативи приділяють багато уваги аудиту виробників щодо забруднення довкілля пластиком, просвітницькій діяльності та роботі з місцевою владою.

Рух Break Free From Plastic (#Breakfreefromplastic) – це глобальний рух, що утворився і працює заради майбутнього, вільного від забруднення

пластиком. З моменту утворення у вересні 2016 року понад 1900 громадських організацій та приватних осіб з усього світу приєдналися до руху, вимагаючи значного скорочення використання одноразового пластику, та домагаючись сталих рішень кризи забруднення пластиком.

Прихильники цього руху поділяють загальні цінності охорони навколишнього середовища та соціальної справедливості, які є основними в роботі на рівні громади і працюють над втіленням цілісного підходу вирішення проблеми забруднення пластиком. Це означає зменшення забруднення на кожному етапі: від виробництва пластику до його утилізації, включаючи заходи зі зменшення використання побутового пластику як такого.

Кампанія We Choose Reuse (#WeChooseReuse) – це суспільна кампанія зі збільшення вторинної переробки, зменшення відходів та впровадження систем повторного використання на всіх рівнях життєвого циклу товарів: від виробництва до сервісного обслуговування, використання у домогосподарствах та утилізації [3, 4].

1.1.1 Принципи Zero Waste для виробничих компаній і бізнес-структур

Принципи «нуль відходів» реалізуються на рівні міст та громад, на рівні компаній і бізнес-структур, а також в особистому житті.

Принципи Zero Waste для виробничих компаній і бізнес-структур такі:

- використовуйте сировину з перероблених матеріалів. У разі необхідності нового видобутку, віддавайте перевагу сировині з регенеруючих джерел. Перехід підприємств до нульових відходів на 90% зменшить кількість звалищ та сміття, що спалюється.

- сприяйте переходу від лінійної до циклічної системи виробництва та максимізуйте використання залишків і матеріалів переробки;

- уникайте створення відходів у виробничому процесі та після його завершення;

- закладайте в розрахунки оптимізації виробництва споживання енергії та управління відходами, які утворюються під час використання вашого продукту;

- застосовуйте еко-дизайн і зменшуйте забруднення та відходи, які виникають під час життєвого циклу вашого товару;

– перемістіть фокус з продуктивності праці ваших співробітників на продуктивність використання ваших виробничих ресурсів.

1.1.2 Принципи Zero Waste для зменшення відходів у побуті

Для підтримки цієї програми необхідно дотримуватись принципів «нуль відходів» і в особистому житті. На шляху до збереження природних ресурсів і зменшення навантаження на екосистему нашої планети потрібно здійснити лише п'ять простих кроків (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Екологічна поведінка за правилами Zero Waste

Крок перший: Refuse – відмова.

Усвідомлене споживання і відмова від зайвих покупок – перший крок до зменшення відходів. Пластикове пакування товарів – надто зайва річ, яка нас оточує всюди. Витрачайте гроші на якісні та дійсно потрібні речі, які прослужать вам довго.

Прості речі, які зменшать кількість сміття на планеті:

- господарська сумка з тканини замість пластикових пакетів;
- екоторбинки для товарів на вагу замість десятків пакетиків;
- зручний ланч-бокс замість обіду в одноразових контейнерах;
- власна пляшка для води замість безлічі пластикових з магазину;
- горняк для кави замість одноразового посуду.

Крок другий: Reduce – скорочення.

Тобто менше речей – менше відходів. Менше втрачених ресурсів – більше користі. Обирайте необхідні речі та предмети побуту і уникайте другорядних та необов'язкових. Деякі кухонні прилади можна позичати, а деякі зайві предмети – дарувати. Якщо ви не впевнені у своєму виборі косметичних засобів – користуйтеся пробними зразками. Поступово ви усвідомите, що для вас є дійсно необхідним і важливим.

Крок третій: Reuse – повторне використання.

Обирайте якісні товари з матеріалів, які підлягають переробці. Часто потрібні речі можна обміняти чи знайти безкоштовно. І це не про злидні. Це про усвідомлене екологічне мислення та відмову від споживання заради споживання.

Крок четвертий: Recycle – переробка.

Лише сама переробка не може вирішити проблему відходів, проте це важлива частина турботи про довкілля, коли йдеться про сміття, якого не можна уникнути іншим чином. Правильне сортування – обов'язковий етап для подальшої переробки відходів. Наразі з'являється все більше контейнерів для розподіленого збору – користуйтеся ними.

Крок п'ятий: Rot – компостування.

Органічні відходи і залишки їжі легко переробляти у добрива за допомогою домашнього компосту. Його легко облаштувати навіть у міській квартирі, а потім підживлювати рослини у прибудинковому квітнику чи горщиках. Мешканці великих міст можуть встановити собі під кухонну раковину диспозер, якій подрібнює органічні відходи перед тим, як вони потраплять у каналізацію [3].

1.2 Тенденції екологічно орієнтованого дизайну в пакуванні

Слід зазначити, що через надмірне забруднення довкілля пластиковими та іншими відходами, популяризується поняття «екологічно орієнтованого дизайну», тобто привабливий образ дорівнює екологічності.

Споживачі мають високий попит на екологічно орієнтовані виробництва своїх улюблених брендів. У дослідженні Trivium Packaging, проведеному в 2020 році, 74% споживачів заявили, що платитимуть більше за екологічно чисте пакування [5]. До речі, Trivium Packaging – провідна світова компанія, яка надає високоякісне металеве пакування, яке можна переробляти.

Завдяки змінам у ставленні суспільства до захисту навколишнього середовища, націлених на еко-тенденції, багато зарубіжних та українських брендів шукають можливості інноваційних рішень у галузі дизайну та виробництва екологічно чистого пакування. Це передбачає використання певних матеріалів, придатних для переробки чи компостування, та спеціальних процесів, які завдають щонайменше можливої шкоди довкіллю.

Досить вдалою ідеєю – є бюджетний спосіб зменшити шкідливий вплив використаного пакування на екологію, а саме знайти для нього більше застосувань – вторинне використання (ресайклінг).

Зазвичай після виконання початкового призначення, пакування відправляється до смітника, що не є обов'язковим, адже, безумовно, існують варіанти повторного використання виробу. Так в Сполучених Штатах Америки та Канаді в період Великої депресії, люди обходилися тим, що в них було, тому матеріал, що використовувався для виготовлення мішків з борошном та кормом, став корисною тканиною для створення нових суконь та інших предметів першої необхідності (рис. 1.2) [1].



Рисунок 1.2 – Приклад повторного використання мішку для корму в ролі сукні

Звісно, поштовх до таких тенденцій відбувся, в більшій мірі, з економічних причин, але, безсумнівно, підтримав екологію та надихнув світові бренди на нові звершення у сфері пакування.

Всесвітньовідомий бренд Nutella, є одним з багатьох, що використовує пакування продукції, придатне для ресайклінгу. Баночки Nutella підлягають вторинній переробці, а завдяки унікальному формату дизайну, можуть повторно використовуватися на сімейній кухні після того, як вони спорожніють – наприклад, склянка для пиття, склянка для вимірювання, ємність для зберігання тощо (рис. 1.3). Nutella дбає не тільки про теперішнє, а й про майбутнє. Як частина Ferrero, Nutella взяла на себе зобов'язання зробити все своє пакування на 100 відсотків придатним для повторного використання, вторинної переробки або компостування до 2025 року та підписала «Глобальне зобов'язання Фонду Еллен Макартур про нову економіку пластмас», поділяючи своє бачення того, що пластик ніколи не перетворюється на відходи [6].



Рисунок 1.3 – Приклад повторного використання пакування Nutella

Абсолютно все пакування Nutella складається з матеріалів придатних для переробки та утилізації, а саме:

- банка складається з ПЕТ, легкого пластику;
- кришка зі спеціального пластику який можна переробляти;
- диск усередині кришки банки виготовлений з паперу;
- захисна герметизуюча плівка банки з матеріалу, що складається з паперу та алюмінію.

Пакет – один із видів пакування, у побуті ми найчастіше користуємося поліетиленовими, – що дуже шкідливо для нашого довкілля, адже у виробництві цього полімеру використовується свинець (дуже токсична речовина), а також, накопичуючись у великій кількості на звалищах, пластик розпадається на крихітні мікроскопічні частинки, які осідають у ґрунтах або забруднюють водні шляхи.

Доречну заміну, даному виду пакування, винайшли такі українські бренди як Avoska та Raw Flaw, вони створили багаторазовий екологічний аналог поліетиленовим пакетам.

Авоськи стали популярними кілька років тому і досі не втрачають своєї популярності. Бавовняні сумки українського бренду Avoska витримують до 16 кілограмів. Екопредставники радять у таких авоськах носити свіжі овочі та фрукти, оскільки пакет негативно впливає на навколишнє середовище. Окрім того, такі сумки стануть чудовим аутфітом до вашого весняного образу. Паперові сумки бренду Raw Flaw вважаються не лише екологічними, а й веганськими. Вони відповідають усім стандартам стійкого виробництва. Матеріал для виготовлення аксесуарів – веганський папір, який можна мити, прати і переробляти. Бренд представляє шопери різних розмірів, сумки для ланчів та інші модні аксесуари [7]. Вироби брендів зображені на рисунку 1.4.



Рисунок 1.4 – Вироби брендів Avoska та Raw Flaw

Цікавими є і біорозкладні та компостні пакувальні рішення, тобто ідея використання природних компонентів для виготовлення пакувань. Наприклад один супермаркет у Таїланді використовує бананове листя замість пластикової упаковки для своєї продукції (рис. 1.4). Після вживання бананове листя може розкладатися природним шляхом. Це також економічно вигідно, оскільки в тропічних регіонах, таких як Таїланд, бананове листя легко доступне і може бути придбане безкоштовно [1].

А компанія Kaffeform взагалі виготовляє кавові чашки та стакани з використаної кавової гущі (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Пакування з бананового листа та кавової гущі

Більшість з нас бачили на дачі, чи в дома у бабусі пластикові горщики та контейнери для розсади, які часто викидаються після використання. В Україні поширюються компостні аналоги ємностей – торф'яні (рис. 1.6), такі горщики не тільки будуть виконувати свої безпосередні функції, а й будуть удобрювати ґрунт при посадці.



Рисунок 1.6 – Торф'яні стакани для рослин

Екологічна упаковка повинна не лише легко підлягати розкладанню з метою зниження негативного впливу на екологію, а й мати низьку собівартість. Тобто паперові пакети, картонні коробки швидко підлягають переробці і розкладанню, однак сприяють швидкій вирубці лісів, що є негативним фактором.

Для прикладу оптимальним матеріалом для упаковки є бамбук. Пакування з нього є бюджетним, легким, зручним в експлуатації і споживанні та легко піддається утилізації. Бамбук – це вид рослини, а точніше, гігантська трава, яка дуже швидко відновлюється за короткий проміжок часу і може давати нову сировину для створення пакувальної продукції. З нього можна зробити як м'яку упаковку, тобто папір, тканину, так і тверду, наприклад, коробку, яка в подальшому може бути повторно використана покупцем. Є

можливість повернення такої тари продавцю для подальшого повторного використання задля економії транспортних та екологічних ресурсів [8].

Розглянемо приклади пакувань з бамбуку, а саме папір, тканину, паперовий пакет та види коробок (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – Різновиди пакувальної продукції з бамбуку

Розкладання майже всіх видів паперових бамбукових виробів займає, приблизно, 180 днів. Якщо порівнювати ці показники з паперовими виробами з дерева, то вони підлягають повному розкладанню, приблизно, від 2 до 3 років, але слід пам'ятати про особливості виробів, бо деякі види упаковки з паперу можуть розкладатися як швидше так і повільніше. Загалом строки розкладання виробів з цих матеріалів схожі [9-10].

Що стосується тканини, то як і з бамбуку так і з дерева можна створити віскозну тканину. Для її виготовлення використовують целюлозу: модал – звичайний вид деревини; бамбук або сіблон. Порода хвойного дерева; тенсел – деревина евкالیптового типу. Таку тканину найчастіше використовують для текстильних виробів, але її також можна використовувати і для пакувальної продукції [11].

Також відомими є конопляні волокна, які досить часто використовуються для пакування. До переваг такої тканини належить стійкість та міцність, непроникність до впливу ультрафіолетових променів, здатність утримувати вологу, тепло та стійкість до високих температур прання (до 90°C) [12].

Отже, можна сказати, що варіант екологічного пакування не тільки скорочує кількість вироблених відходів, але й сприяє зменшенню забруднення в процесі виробництва, створює більш швидкий цикл природного розкладання, ніж традиційні пакувальні матеріали.

1.3 Актуальність і постановка задачі дослідження

Повторне використання – один з кроків до більш чистого майбутнього. Для збереження планети та здорового життя потрібно відмовитися від культури одноразового використання пластику та інших подібних матеріалів, які забруднюють планету і негативно впливають на здоров'я людей.

Здається, що глобальні зміни неможливі без масштабних кроків великих корпорацій і політиків, без зусиль мільйонів людей в усьому світі. Проте, зробити свій внесок у спільну справу може кожен. Саме популяризація необхідних заходів щодо використання екологічної продукції та пакувань, повторної переробки різних матеріалів та розвиток екологічних виробництв дозволять вже зараз почати боротьбу за екологічне майбутнє. Вже сьогодні можна здійснити такі кроки:

- використовуйте багаторазові торбинки, пляшки для води, бокси для їжі і чашки для напоїв на виніс;
- обирайте товари, які можна купити без пакування, запакувати у власну багаторазову тару. «Голосуйте гривнею» за магазини, які стимулюють повернення використаної тари (пластику, пляшок, тощо);
- сортуйте сміття і використовуйте контейнери для відходів, що підлягають вторинній переробці.

Спираючись на дослідження аналогічної екологічної продукції та на факт популяризації «екологічно орієнтованого дизайну», можна припустити, що, дійсно, на сьогоднішній день споживачі надають перевагу пакуванням виготовленим з екологічних матеріалів та лаконічним дизайном, який підкреслює природність продукту чи виробу.

Отже доцільно провести дослідження порівнянь екологічних матеріалів пакування, визначити переваги та недоліки кожного виду, провести порівняння матеріалів за критеріями екологічності та друку, надати варіанти заміни пластикових пакувань на пакування з природних матеріалів, і, аналізуючи отримані дані, визначити яке ж пакування буде найліпшим для

розробки та використання. Аналіз результатів допоможе створити найбільш релевантний набір пакувань для продуктової крамниці, а також, завдяки еко-тенденції, збільшить продажі товарів, підкреслить автентичність бренду та його природне спрямування.

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження використання екологічних матеріалів для виготовлення пакувань та обґрунтування вибору оптимальних варіантів для розробки набору пакувань гастростудії «Терруар» з урахуванням особливостей екодизайну та принципів програми Zero Waste.

Сформульована наступна гіпотеза яку необхідно перевірити в ході дослідження: «запропоновані екологічні матеріали для пакування продуктової крамниці з урахуванням необхідних вимог та параметрів, підвищать продаж продукції та пізнаваність бренду як природно-орієнтованого».

Об'єкт дослідження – особливості використання екологічних матеріалів, особливості впровадження програми Zero Waste.

Предмет дослідження – основні характеристики та вимоги до екологічних матеріалів; особливості екодизайна; принципи програми Zero Waste.

Для реалізації поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- а) дослідити вимоги споживачів щодо екопакувань для «здорової» продукції;
- б) розглянути сучасні тенденції екодизайна;
- в) розглянути проблеми екологічності та переробки матеріалів;
- г) проаналізувати принципи програми Zero Waste;
- д) дослідити основні екологічні матеріали, які використовуються для виготовлення пакувань, характеристики та вимоги до цих матеріалів;
- ж) зробити експертне оцінювання основних екоматеріалів;
- з) розробити пакування для гастростудії «Терруар» з урахуванням особливостей екодизайну та принципів програми Zero Waste;
- л) здійснити економічне обґрунтування проведених досліджень.

2 ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ТА ПЕРЕРОБКИ МАТЕРІАЛІВ

У зв'язку зі збільшенням виробничих потужностей, зростанням населення планета зіткнулася з проблемою забруднення, яку потрібно терміново вирішувати. Щоб світ не перетворився на величезне звалище, розробляються методики боротьби з розмноженням сміттєвих мас. До таких методів належить вторинна переробка відходів, яку називають рециклінгом. Така операція є повторним використанням відпрацьованої сировини та запуском її у виробництво. Вторинна переробка відходів має велике значення для всього світу. З її допомогою вирішуються такі питання:

- існують ресурси, які мають обмежений запас і поповнити його незабаром ніяк не вдасться. За допомогою вторинної сировини можна скоротити витрати;

- коли відпрацювання потрапляє у навколишнє середовище, воно забруднює його і навіть може виділяти токсичні речовини;

- сміттєві маси, які викидаються, можна використовувати як менш витратний спосіб для виробництва більшості виробів, якщо порівнювати з покупкою природного ресурсу.

Актуальними для рециклінгу є наступні відпрацьовані вироби:

- паперова та картонна продукція;
- метали;
- скло;
- гума;
- продукти нафтопереробки;
- електронні компоненти;
- полімери;
- деревини;
- органічне відпрацювання;
- будівельне сміття.

Всі ці варіанти вважаються вигідним продуктом для рециклінгу, завдяки яким можна отримати велику кількість нової продукції. Більшу частину ресурсів можна використовувати практично необмежену кількість разів:

- скло можна переробляти в нову упаковку або використовувати для будівельних матеріалів;

- перероблений пластик використовується для виробництва флісового одягу, садових меблів, парканів, рам, ручок і квіткових горщиків;
- нові кавові фільтри, туалетні приналежності та папір для друку зроблені з переробленого паперу;
- біовідходи можна використовувати в якості компосту для добрив рослин і квітів.

Основна ідея рециклінгу – максимальне використання наявних відходів з мінімально можливими витратами сировини та енергії. Обробка вторинної сировини спрямована для скорочення використання природних благ, щоб уникнути їх вичерпування у майбутньому. Сьогодні рециклінг вторинної сировини заслужено можна назвати найбільш раціональним методом утилізації побутових і промислових відходів. Завдяки такому процесу, більшу частину викинутого сміття можна використовувати повторно [13].

2.1 Переробка паперових та картонних відходів

Одним з напрямків «зеленого» бізнесу – є переробка матеріалів та використання вторинної сировини для виробництва макулатурних сортів паперової продукції.

Застосування перероблених матеріалів у пакуванні має певну низку переваг. Так, крафтовому картону характерні висока зносостійкість, вологостійкість та приємна фактура. Візитки, чи інша поліграфічна продукція, надруковані на крафтовому картоні, виглядають дуже оригінально та презентабельно.

Із паперової вторинної сировини виробляють дуже багато різноманітної продукції:

- книги, журнали, зошити, газети;
- туалетний папір;
- будівельні матеріали;
- паперові рушники;
- пакування для їжі (посуд, пакети, лотки для яєць);
- ековату;
- тканина;
- покрівельні матеріали тощо.

Крафтовий папір використовується для широкого спектру пакувань – пакетів, подарункового паперу, листівок тощо. Він може бути кольоровим або задруковуваним.

Застосування крафт-паперу та крафт-картону у дизайні може задовольнити, навіть, найвибагливішого покупця (рис. 2.1). В тандемі з екологічними фарбами – це дуже перспективний «екологічний» напрям.

Відмінна риса крафт-паперу – підвищена міцність. Також важливо, що у виробництві крафт-паперу всі застосовувані «хімікати» відновлюються та використовуються повторно, а побічні продукти, в основному, це скипидар та талове масло, застосовуються в інших видах промисловості.



Рисунок 2.1 – Приклади виробів з крафт-паперу

Використання практично будь-якої деревини у крафтовому процесі – невідмінна перевага. Сировиною можуть бути в тому числі й смолисті сосни та бамбук, які не застосовуються в традиційному паперовому виробництві.

Крафтовий папір має ряд переваг перед звичайним папером. Найважливіша перевага такого матеріалу – у його екологічності.

Як уже згадувалося, виробництво крафт-паперу саме по собі є дуже екологічним. Крім того, такий папір є біорозкладним, якщо потрапляє в ґрунт; також його можна повторно переробляти. Крафтовий папір використовується для різних видів друку, оскільки добре вбирає фарбу. При цьому він не часто використовується для виготовлення друкованої продукції, тому такі вироби обов'язково виділятимуться. Крім того, виробники пропонують широкий асортимент щільностей та відтінків крафт-паперу, внаслідок чого простір для дизайну майже безмежний. Коло застосування крафтового паперу досить широке і в даному випадку розглядатиметься виключно пакування. Щодня людство потребує пакування будь-якого товару як удома, так і на роботі. Ще зовсім недавно найбільш використовуваним для цих цілей був поліетилен, але все більше його витісняє крафт-папір. У перекладі з німецького «крафт» означає надійність, що підтверджує високу стійкість паперу до механічних пошкоджень [14].

Сфера використання крафт-паперу досить широка:

- в поштових відділеннях: із крафтового паперу роблять конверти всіх стандартних розмірів і в нього можуть загортатися бандеролі та посилки;
- в промисловій сфері: упаковка та подальше транспортування вантажів у крафт-папері дозволяє захистити товар від негативного впливу навколишнього середовища навіть на великих відстанях;
- в кулінарії: крафт-упаковка для харчових продуктів є незамінною, оскільки зберігає природну циркуляцію повітря, перешкоджаючи утворенню цвілі;
- в харчовій індустрії: для перевезення м'яса, риби, сирів в охолодженому та замороженому стані, паперова упаковка для харчових продуктів забезпечує оптимальний рівень вологості, що дозволяє зберегти корисні властивості та смакові характеристики товару;
- в медицині: крафтовий папір використовується для зберігання стерильних інструментів. Ефект знезараження зберігається до 3 тижнів;
- в споживчій сфері: дуже вигідно застосовувати цей вид паперу для виготовлення різних пакетів та мішків. На них можна нанести однобарвний або повнокольоровий друк з логотипом компанії. Пакети довгий час слугуватимуть своєму власнику і нагадуватимуть про приємну покупку.

Це далеко не повний спектр застосування крафтового паперу. З нього також виробляють шпалери, одноразові скатертини, серветки, подарункові пакування.

Найбільшого поширення крафт-папір набув як пакувальний матеріал для продуктів харчування. Особливості крафтового паперового пакування:

- висока зносостійкість;
- повітропроникність;
- відносна гідрофобність (не пропускає вологу);
- механічна міцність;
- протистояння розтягуванню [15].

Дані характеристики дозволяють сміливо використовувати крафт-папір для транспортування та зберігання різних продуктів. За позитивними властивостями паперове пакування значно перевищує поліетилен, а ціна є більш доступною широкому колу споживачів.

Сьогодні, місця швидкого харчування та їжі на виніс мають величезний попит серед споживачів. Сучасний ритм життя не дозволяє витратити багато часу на їжу. Тому люди все частіше віддають перевагу не ресторану, а кафе швидкого харчування або замовляють їжу додому, чи на роботу. Крафт-папір є майже ключовим елементом упаковки фаст-фуду. Адже страви на виніс необхідно запакувати в дешевий, легкий та практичний матеріал, який при цьому не зіпсує апетит і не нашкодить природі. На сьогоднішній день крафт-папір ідеально справляється із цим завданням.

Паперове пакування для фаст-фуду представлена такими виробами:

- коробки для піци та контейнери;
- пакети різного розміру з ручками та без;
- саші, куточки, серветки;
- одноразові стаканчики та тарілки;
- картонне пакування.

Крафтовий папір є абсолютно безпечним для здоров'я, не токсичний, не виділяє шкідливих речовин під час зберігання та термічного впливу. Він не змінює смак продуктів, а також дозволяє довго зберігати ароматність та соковитість страви. Зручність паперового пакування забезпечила його широке застосування у фаст-фуді та службах доставки їжі та відкрило можливість економії коштів на пакуванні швидкого харчування. На крафт-папір можна

наносити логотип підприємства або рекламу для додаткового доходу та збільшення прибутку [16].

Враховуючи все вищесказане, цілком можливо в якості основного «природного» матеріалу для пакування продуктів рекомендувати саме крафт-папір. Перехід від поліетилену, що забруднює екосистему, до екологічно чистого матеріалу – крафт-паперу, ідеальне рішення. При цьому даний матеріал має й інші важливі характеристики, такі як: зносостійкість, повітропроникність, гідрофобність.

Для привабливого оформлення не обов'язково використовувати друк. Іноді для того, щоб нанести зображення, досить вдається до холодного тиснення (ембосування або дебосірованню) і отримати опуклу / вдавлену картинку. Такий метод може підійти, наприклад, для візиток або презентаційних папок. В цілому рельєфне зображення надає особливий стиль друкованої продукції і залучає тактильні відчуття (рис. 2.2).

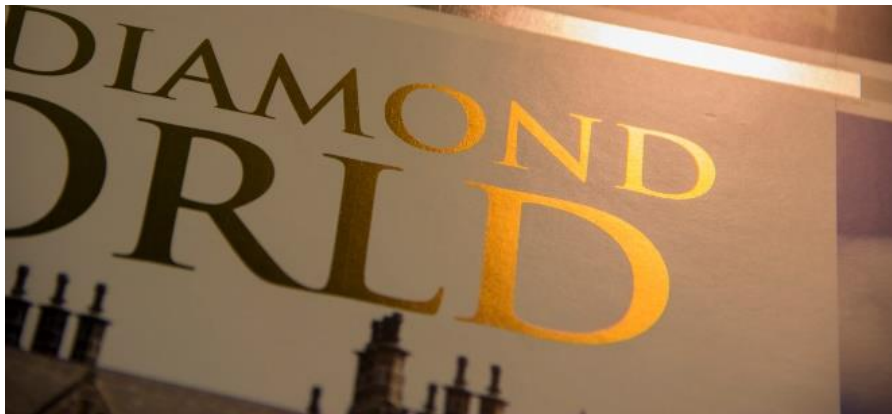


Рисунок 2.2 – Приклад холодного тиснення

Тиснення – це один з найбільш надійних способів нанесення елементів фірмового стилю на папір або картон. Воно привабливе з декоративної точки зору і здатне надати вишуканий вигляд будь-яким виробам, а також є ефективним засобом захисту продукції та інших подібних виробів від підробки. Конгревне тиснення переважно застосовується на стадії заключної обробки поліграфічної продукції. Метод здатний не тільки надати значний об'єм вже надрукованому зображенню, але й може застосовуватися самостійно (рис. 2.3).



а) Тиснення фольгою



б) Металізована фольга

Рисунок 2.3 – Приклади конгревного тиснення фольгою

2.2 Тенденція до переробки полімерів

Два роки тому на ринку гнучкого пакування позначився стійкий тренд до необхідності впровадження рішень щодо переробки полімерних відходів з метою захисту екології.

Всі найбільші транснаціональні харчові компанії, такі як Pepsico, Mondelez, Nestlé, Unilever, Procter&Gamble, Danone, прийняли добровільні зобов'язання щодо переходу до 2025 р. на використання 100%-го пакування, що переробляється або біорозкладається. Залишилося лише 4 роки.

Проте очікувати, що харчові компанії з 1 січня 2025 р. припинять усі поставки пакування, якщо воно не переробляється, навряд чи варто. Швидше за все, ці компанії у такий спосіб мотивують виробників пакування на активні дії у цьому напрямку.

Ключові вимоги харчових компаній:

- плівки повинні підлягати вторинній переробці або містити у своєму складі регрануляти;
- бажано зниження ваги пакування;
- бажано використання моноструктур;
- продукти харчування, упаковані в ці плівки, не повинні втратити своїх споживчих властивостей, а терміни зберігання не зменшуються.

Тенденція до використання ламінатів на ринку зберігається, однак, якщо дотримуватися логіки харчових компаній, тренд до відмови від складних ламінатів, де є різні матеріали, набиратиме обертів.

Вимоги профільних міністерств Європейського Союзу м'якші, ніж добровільні зобов'язання харчових концернів. Там перехід на 100%-ве пакування, що переробляється або біорозкладається, повинен відбутися до 2030р., але з деякими застереженнями.

Усі розуміють, що ефективних рішень щодо переробки багатошарового пакування поки що немає. Ламінати (PET/PE, PET/alu foil/PE, бар'єрні плівки на основі PA або EVOH) є найскладнішою проблемою для рециклінгу, але саме вони найефективніше захищають продукти харчування від кисню та вологи, суттєво збільшують термін придатності без використання великої кількості консервантів, зменшують вагу упаковки. Вони придатні для нанесення високоякісного друку [17].

Спроба вирішити проблему переробки впровадженням оксорозкладних пластиків, що набули широкого поширення 10 років тому, провалилася. Вони проводилися за допомогою введення у звичайні пластики добавки d2w при екструзії. Тоді вони називалися «біорозкладні пластики». Але зараз усім уже відомо, що це не біорозкладні, а оксорозкладні пластики. Добавка d2w лише імітує процес біорозкладання, у результаті упаковка розпадається на мікропластик, який нікуди не зникає, і терміни його розпаду такі ж, як у звичайних пластиків. Мікропластик представляє для навколишнього середовища ще більшу загрозу, тому що він легко проникає в ґрунт та ґрунтові води.

Останнім часом почали з'являтися нові типи оксо-біорозкладних пластиків, які здатні розпадатися на дрібні частинки з подальшим розкладанням на воду і діоксид вуглецю (CO₂) за допомогою ферментів при домашньому компостуванні.

Не є вирішенням проблеми та перехід на паперове пакування. Слід пам'ятати, що з виробництва плівки в атмосферу викидається набагато менше шкідливих речовин, ніж із виробництві паперу. Також слід згадати, що папір за жодних обставин не може зрівнятися з полімерами за рівнем забезпечення термінів зберігання продуктів харчування.

Ті види пакування, які легко збирати та сепарувати, зараз і так переробляються. Йдеться про ПЕТ-пляшки, алюмінієві банки, поліетиленові каністри та пляшки тощо. Вони є цінною сировиною для виробництва різних типів виробів. Природно, розширення масштабів вторинної переробки необхідний роздільний збір сміття. Для цих цілей потрібна масштабна

програма на державному рівні, щоб люди дійсно дотримувалися правил роздільного збору [18].

Поки ця статистика не втішна (рис. 2.4).



Рисунок 2.4 – Завантаженість підприємств України з переробки вторинної сировини

2.3 Проблема сепарування пакування

Для полегшення сепарування пакування з метою його подальшої переробки 20 грудня 1994 р. прийнято Директиву Європейського парламенту ЄС 94/62/ЄС. Відповідно до неї на всі види пакування (пластики, папір і картон, метали, скло) наносяться коди переробки у вигляді трикутників – рис. 2.5. Було розроблено коди для матеріалів природного походження – рис. 2.6. Також є коди для багатьох композиційних матеріалів (рис. 2.7).

Отже, всі типи пакування мають власні коди від 1 до 99. Вони наносяться на пакування поруч зі штрихкодом. Однак, як показує практика, абсолютна більшість людей не знає про існування цих кодів, або знає, але не надає їм жодного значення [18].

Є два шляхи вирішення проблеми сепарації. Постійно проводити масовані інформаційні кампанії для ознайомлення людей із наявністю цих

кодів та мотивацією сепарувати види упаковки, викидаючи сміття. Другий варіант – зробити ці коди набагато більших розмірів, щоб вони впадали у вічі.



Рисунок 2.5 – Коды переробки згідно з Директивою Європейського Парламенту ЄС 94/62/ЄС (зліва направо): ПЕТ, алюміній, гофрокартон

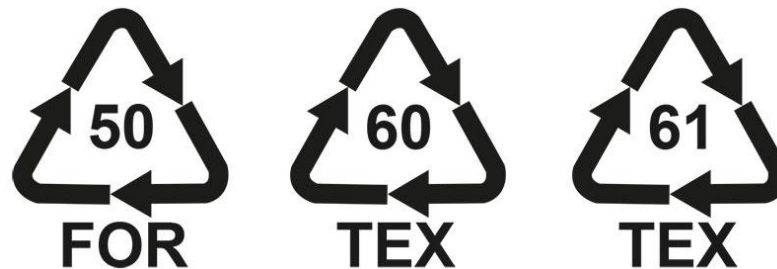


Рисунок 2.6 – Коды переробки для матеріалів природного походження (зліва направо): деревина, бавовна, джутове волокно

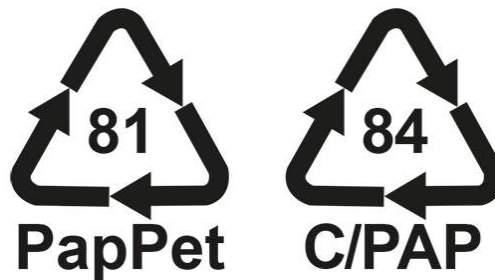


Рисунок 2.7 – Коды для багатьох композиційних матеріалів (зліва направо): папір/пластик та папір/пластик/алюміній (типу «Тетрапак»)

2.4 Екологічні друкарські фарби

Використання природного матеріалу для пакування – це лише перший крок до екологічного виробництва та друку.

Ще одним із засобів збереження довкілля – є екологічні друкарські фарби. В сучасній поліграфії використовується безліч речовин, шкідливих для навколишнього середовища, а використання екологічних друкарських фарб

дозволяє не тільки скоротити викид шкідливих речовин в атмосферу, але і обмежити їх вплив на людей [17].

Замінивши звичайні поліграфічні фарби на екологічні, сучасне виробництво може значно знизити шкідливий вплив на довкілля. Адже відбуваються не тільки токсичні викиди в середовище, а й прямі ураження людського здоров'я. При покупці друкованої продукції та самого її виробництва, людина контактує зі шкідливими хімічними речовинами (наприклад, діоксид титану), які потрапляючи в її організм, або на шкіру, наражають людину на ризик розвитку алергічної реакції. Екологічні фарби не мають у своєму складі шкідливих хімічних речовин, тому безпечні для користувача та виробника. Їх застосування у виробництві тотожне з витратами на традиційні фарби.

У сучасному поліграфічному виробництві є безліч видів фарб, але найбільший інтерес представляють друкарські фарби "еко", ці фарби не містять у своєму складі шкідливих речовин і виробляються на водній основі, тому їх дуже легко використовувати в друкарському виробництві, і їхня утилізація не завдає шкоди навколишньому середовищу.

Основними видами типографічного друку з використанням екологічних друкарських фарб є флексографічний, офсетний та шовкотрафаретний друк, що поєднують в собі можливості чистого екологічного друку з використанням екологічних друкарських фарб. Саме ці способи друку дозволяють здійснювати друкування пакування, що біорозкладається.

В офсетному друці фарби спочатку виготовлялися на основі нафтопродуктів, але виробники, постійно вдосконалюючи технологію, випускають все більше і більше фарб, в яких замість мінеральних олій використовуються рослинні, наприклад, соєва або рапсова.

Друкувати екологічними фарбами на крафтовому матеріалі можна на будь-яких сучасних офсетних машинах, наприклад таку можливість надає типографія «Гуров і К», яка запевняє в екологічності свого виробництва [19].

У флексографічному друці фарби мають дуже важливе значення, оскільки є одним із найважливіших факторів типографічного виробництва, за допомогою яких можна отримати необхідний ефект. Залежно від способу закріплення під час друку на відбитку, екологічні фарби для флексографічного друку бувають декількох видів:

- водорозчинні цей тип фарб закріплюється шляхом вбирання або випаровування на необхідну поверхню;

- УФ затверділі, унікальний тип фарб, ці фарби закріплюються за допомогою УФ-випромінювання.

УФ-фарба є значно дорожчою за звичайні екологічні фарби.

Також, екологічні друкарські фарби для друку, відрізняються за способом нанесення та складом. Найпоширенішим видом екологічних друкарських фарб є фарби на основі органічних розчинників, але вони не такі екологічно безпечні, як фарби на водній основі, але також є одним з видів екологічних друкарських фарб.

Типи екологічних друкарських фарб:

- екологічні фарби на водяній основі з низьким вмістом шкідливих хімічних речовин;

- екологічні фарби на основі органічних розчинників із низьким вмістом шкідливих хімічних речовин.

У сучасному друкарському виробництві екологічні друкарські фарби використовуються не скрізь, але враховуючи, що ціна та якість таких фарб нічим не відрізняється від фарб із вмістом шкідливих хімічних речовин, то вони поступово починають займати необхідні позиції для збереження навколишнього середовища та всього людства у безпеці від впливу шкідливих хімічних речовин. Оскільки екологічні фарби мають унікальні властивості, то для них використовується спеціальний біо-тонкий друкарський папір. Цей папір виготовляється з різних сільськогосподарських відходів, таких як солома, залишена після збирання врожаю та інших матеріалів. Цей папір абсолютно екологічно чистий і практично нічим не відрізняється від звичайного паперу з деревини, але в свою чергу такий екологічно чистий папір не порушує чистоти екологічної системи і починає займати лідируючі позиції в багатьох країнах, як заміна паперу з деревини.

Використання природного матеріалу для пакування – це лише перший крок до екологічного виробництва та друку.

У процесі офсетного друку утворюються вентиляційні викиди, якими є леткі органічні сполуки. Джерелом цих викидів переважно є випаровування ізопропілового спирту, який зазвичай додається в друкарнях у зволожуючий розчин у кількості від 8 до 15%, а також засобів для змивання офсетних

полотен, валиків та інших деталей друкувальних пристроїв. Ці виділення можна значно скоротити, якщо для зниження вмісту спирту наскільки можна використовувати замітники (наприклад, гліколі, які є двоатомними спиртами). Також можна застосовувати більш гідрофільні зволожуючі валики.

Замінивши звичайні поліграфічні фарби на екологічні, сучасне виробництво може значно знизити шкідливий вплив на довкілля. Адже відбуваються не тільки токсичні викиди в середовище, а й прямі ураження людського здоров'я. Через контактування із шкідливими хімічними речовинами (наприклад, діоксид титану) страждає організм та шкіра.

Екологічні друкарські фарби не мають у своєму складі шкідливих хімічних речовин (допуск мінімального проценту може бути), тому є безпечними. Їх застосування у виробництві тотожне з витратами на традиційні фарби.

В офсетному друці фарби спочатку виготовлялися на основі нафтопродуктів, але виробники, постійно вдосконалюючи технологію, випускають все більше і більше фарб, в яких замість мінеральних олій використовуються рослинні, наприклад, соєва або рапсова [19].

Також не містять летких органічних сполук і широко застосовуються останнім часом УФ-фарби.

Цей вид фарби не затвердіває без впливу опромінення відповідного спектру, тому може залишатися в кіпсейку між змінами без утворення плівки. Це зменшує витрати на щоденне змивання машин та утворення відходів фарби. Також УФ-фарби не випаровують леткі органічні компоненти, оскільки не містять розчинників, що усуває проблему відмарування, дозволяючи друкувати на високій швидкості. УФ-фарба є значно дорожчою за звичайні екологічні фарби.

Розглянемо у таблиці 2.1 декілька виробників екологічних фарб та аналізуємо їх за певними критеріями – склад фарби, матеріал що задруковується, вид друку, вплив на довкілля, ціна.

Виходячи з аналізу, можна сказати що найдоцільнішим буде використання універсальних тріадних фарб Pride 50 від Daihanink Co Ltd. Вони абсолютно нетоксичні, підходить для друку на крафтовому папері та картоні, відповідають вимогам офсетного листового друку. Фарба Pride 50 забезпечує відмінні результати при використанні з усіма типами роздільних та

вбудованих зволожуючих систем, а також не відрізняється за ціною від традиційних.

Таблиця 2.1 – Аналіз екологічних фарб

Виробник	Склад фарби	Матеріал що задруковується	Вид друку	Вплив на довкілля	Ціна
1. Van Son Holland Ink	На основі рослинних олій	Застосовується для друку на крейдованому та некрейдованому папері та картоні.	Призначена для офсетних машин з переверотом	Практично не містить летких органічних речовин	У межах ціни на звичайну фарбу
2. Pride 50 від Daihanink Co Ltd	На основі сполучного рослинного походження	Застосовується для друку на крейдованому та некрейдованому папері та картоні, на вторинному та крафтовому папері.	Для офсетного листового друку будь-якого формату	Не містить летких органічних речовин	У межах ціни на звичайну фарбу
3. Brancher FUSION XL	УФ фарба	Підходить для друку упаковки, етикетки, друку на пластикових картках.	Для офсетного листового друку та флексодруку	Не містить летких органічних речовин	Дорожче за звичайні

3 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Експертні методи

Сутність і основа прийняття будь-якого рішення полягає у виборі одного із декількох альтернативних напрямків дій. При цьому прийняття рішення зазвичай пов'язане з пошуком, вибором і реалізацією оптимального напрямку. Тому в багатьох ситуаціях для вибору оптимальних варіантів та прийняття правильних рішень необхідна допомога фахівців у відповідній сфері. У цілому, причини залучення експертів до відповідних оцінок. Це може бути обумовлено багатьма чинниками, зокрема:

- неможливістю кількісного вимірювання деяких показників;
- відсутністю відповідних вимірювальних приладів;
- складністю досліджуваних явищ;
- великими витратами коштів або часу при вимірюванні;
- відсутністю необхідних обсягів вірогідної інформації;
- суб'єктивністю досліджуваних характеристик тощо [20].

Ці різноманітні методи, які засновані на припущенні про те, що на базі думок спеціалістів у певній галузі знань можна побудувати адекватну картину майбутнього розвитку з урахуванням всіх можливих зсувів і стрибків отримали назву методів експертиз або методів експертних оцінок [21].

За умови наявності достатньої кількості інформації та статистичних даних, можуть бути використані різноманітні кількісні методи експертного оцінювання (рис. 3.1).

Вважається, що проведення будь-якої експертизи здійснюється у типовій послідовності. При цьому, відбір експертів можна вважати ключовим етапом проведення експертизи, а самі експерти мусять задовольняти наступним вимогам:

- мати глибокі спеціальні знання в області проведення експертизи;
- мати високий рівень загальної ерудиції;
- мати здатність до адекватного відображення тенденцій розвитку об'єкта дослідження, наявність технологічної спрямованості на майбутнє;
- демонструвати науковий інтерес до оцінюваного предмета, не мати особистої зацікавленості в оцінці прогнозу;

– мати підтвердження значного виробничого або дослідницького досвіду в аналізованій сфері.



Рисунок 3.1 – Кількісні методи експертного оцінювання

Методи експертних оцінок – це методи організації роботи з фахівцями-експертами та обробки їх думок, виражених у кількісній або якісній формі. Використання експертних методів допомагає формалізувати процедури збору, узагальнення та аналізу думок фахівців з метою перетворення їх у форму, найбільш зручну для прийняття та обґрунтування рішення [21].

Експертні методи мають ряд загальних процедур для їх використання:

- визначення необхідних та достатніх умов для оцінки експерта;
- оцінка характеристик експерта;
- організація форм проведення експеримента;
- вибір методів стимулювання експертів;
- вибір методів обробки отриманої експертної інформації;
- верифікація результатів та достовірності експертизи.

Експертний підхід дозволяє вирішувати завдання, що не піддаються вирішенню звичайним аналітичним способом. Наприклад, прогнозування розвитку будь-яких процесів, вибір кращого варіанту серед наявних, пошук різних варіантів рішення складних завдань.

3.2 Обґрунтування вибору метода аналізу ієрархії

Для вирішення ряду практичних питань, коли необхідно враховувати якісні характеристики альтернатив, при прийнятті рішень необхідно формалізувати задачу і врахувати ваговий вплив характеристик на оптимальність вибору рішення. Для цього оптимально підходить розроблений Сааті метод аналізу ієрархій (МАІ). Його призначення – це підтримка прийняття багатоцільових багатокритеріальних рішень при виборі одного з множини об'єктів (варіантів рішень, стратегій тощо).

Метод аналізу ієрархії (Analytic Hierarchy Process) є систематизованою математичною процедурою для ієрархічного подання елементів, які визначають сутність певної економічної проблеми. Метод полягає у декомпозиції проблеми на більш прості складові частини та подальшій обробці послідовності суджень суб'єкту прийняття рішень (СПР), що подаються у вигляді попарних порівнянь. Ці судження далі відображаються у кількісній формі. В результаті може бути виражений відносний ступінь (інтенсивність) взаємодії елементів в ієрархії.

МАІ включає також процедуру синтезу множинних суджень, отримання пріоритетності критеріїв і знаходження оптимальних (компромісних) рішень.

Метод аналізу ієрархії це систематична процедура ієрархічного представлення елементів, які визначають суть будь-якої проблеми. Існує кілька видів ієрархій [22]:

- домінантні – схожі на перевернуте дерево;
- холархії – з оберненим зв'язком;
- модулярні – від простого до складного.

Метод аналізу ієрархії полягає в декомпозиції проблеми на більш прості складові частини та подальшій обробці послідовності тверджень особи, яка приймає рішення, за допомогою парних порівнянь. Ці твердження потім виражаються чисельно та в результаті може бути вираженими через відносний

ступінь взаємодії в ієрархії. Отримані таким чином значення є оцінками в шкалі відношень, але, в той же час, відповідають жорстким оцінкам.

Вирішення проблеми зводиться до процесу поетапного становлення пріоритетів. На першому етапі виявляють найбільш важливі елементи проблеми, на другому – найкращий спосіб перевірки тверджень та оцінки елементів. Процес підлягає ітераційній перевірці доки не буде встановлено, що він охопив усі важливі характеристики вирішення проблеми.

Для представлення результатів оцінок у кількісному виразі вводиться шкала парних порівнянь, представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Шкала парних порівнянь Сааті

Відносна важливість (бали)	Визначення	Пояснення
1	однакова важливість	обидва елементи вносять однаковий вклад
3	один елемент трохи важливіший за другий	досвід дозволяє поставити один елемент трохи вище за другий
5	суттєва перевага	досвід дозволяє встановити безумовну перевагу одного над другим
7	значна перевага	один елемент настільки важливіший за другий, що є практично значимим
9	абсолютна перевага одного над другим	очевидність переваги підтверджується більшістю
2,4,6,8	проміжні оцінки між сусідніми твердженнями	компромісне рішення
обернені величини чисел, наведених вище	якщо при порівнянні одного елемента з другим, отримане одне з вищевказаних чисел (1-9), то при порівнянні другого з першим, матимемо обернену величину	

Основні етапи цього методу:

- визначення проблеми та визначення мети;
- виділення основних критеріїв та альтернатив;
- побудова ієрархії, тобто дерева від мети через критерії до альтернатив;
- побудова матриці попарних порівнянь критеріїв по цілі і альтернатив за критеріями;

- аналіз отриманих матриць;
- визначення ваг альтернатив по системі ієрархії.

В кваліфікаційній роботі експертні методи пропонується використовувати для підтвердження ефективності використання 3D-моделей в інтернет рекламі та визначення характеристик для оцінки привабливості рекламної продукції.

4 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

4.1 Планування експерименту

Спираючись на дослідження аналогічної екологічної продукції та на факт популяризації «екологічно орієнтованого дизайну», можна припустити, що, дійсно, на сьогоднішній день споживачі надають перевагу пакуванням виготовленим з екологічних матеріалів та лаконічним дизайном, який підкреслює природність продукту чи виробу.

Отже доцільно провести дослідження порівнянь екологічних матеріалів пакування, визначити переваги та недоліки кожного виду, провести порівняння матеріалів за критеріями екологічності, можливості переробки та якості друку, обрати оптимальні матеріали за реалізації комплекту пакувань для гастростудії «Терруар» з урахування основних тенденції екодизайну. Аналіз результатів допоможе створити найбільш релевантний набір пакувань для продуктової крамниці, а також, завдяки еко-тенденції, збільшить продажі товарів, підкреслить автентичність бренду та його природне спрямування.

Сформульована наступна гіпотеза, яку необхідно перевірити в ході дослідження: «запропоновані екологічні матеріали для пакування продукції гастростудії, з урахуванням необхідних вимог екологічності та принципів програми Zero Waste, підвищать продаж продукції та пізнаваність бренду як природно-орієнтованого».

В даний час для упаковки продукції використовується безліч матеріалів – папір, плівка, фольга, тканина, пластик, метал, скло тощо. Для задрукування цих матеріалів, в свою чергу, використовують різні способи друку та різні фарби. Не всі ці матеріали відповідають принципам програми «нуль відходів», тобто безпечні, екологічні, забезпечують можливість повторної переробки та багаторазового використання. Тому визначення основних вимог екологічності цих матеріалів з урахуванням принципів еко-дизайну та вподобань споживачів і становлять основну мету цього дослідження.

Тобто нам необхідно для пакувань, які будуть використовуватись в гастростудії «Терруар», узгодити вимоги до матеріалів, дизайну та вартості. Адже пакування повинне бути практичним, привабливим, екологічним та доступним за ціною.

Метою дослідження є вибір важливих параметрів матеріалів, з яких будуть виготовлені пакування для гастростудії «Терруар» з урахуванням умов екологічності. Визначившись з основними параметрами, необхідно організувати сам процес оптимального вибору за допомогою алгоритму оптимізації прийняття рішень – метод аналізу ієрархії.

4.2 Обґрунтування вимог до матеріалів для пакувань

4.2.1 Визначення асортименту матеріалів

Асортимент матеріалів необхідно звузити на підготовчому етапі. Для цього було проведено опитування групи експертів. Для проведення дослідження обрані експерти, які працюють у сфері виготовлення пакувань та представники гастростудії, які популяризують принципи програми «нуль відходів» та добре розуміються на продукції, яка буде продаватись клієнтам закладу. Відповідно до складу експертної групи увійшли 7 чоловік: 1 дизайнер, 1 технолог, 2 менеджери, 1 маркетолог, 1 директор гастростудії, 1 завідувач виробництвом гастростудії.

Їм була представлена продукція, яка буде в продажу в гастростудії і вони обрали найбільш популярні матеріали для пакувань цієї продукції. Під час опитування були враховані такі основні критерії:

- екологічність;
- можливість переробки;
- ціна матеріала;
- універсальність використання;
- якість друку.

Для проведення опитування існує 6 основних методів:

- метод переваги;
- метод рангів;
- перший метод попарного порівняння;
- другий метод попарного порівняння;
- метод повного попарного порівняння;
- спосіб послідовних порівнянь [22].

Для попереднього уточнення найбільш популярних екоматеріалів для пакувань обрано метод рангів. Експерт повинен оцінити популярність за шкалою відносної значущості в діапазоні від 1 до 11 (кількість матеріалів, які найбільш часто використовують для виготовлення пакувань з урахуванням екологічності). Потім розраховується сума набраних балів і визначаються максимальні. Результати опитування зведені на рисунку 4.1.

Матеріал	Експерт 1	Експерт 2	Експерт 3	Експерт 4	Експерт 5	Експерт 6	Експерт 7	Сума	Ранг
	дизайнер	технолог	менеджер 1	менеджер 2	маркетолог	директор	зав.виробництвом		
крафт-папір, крафт картон	11	11	11	11	10	11	10	75	1
клеювий папір	4	10	10	10	4	4	9	51	3
пергамент зі спецпокриттям	10	4	9	3	11	3	11	51	3
бамбук	6	5	8	4	5	10	8	46	6
пластик	5	3	3	2	3	5	4	25	9
картон	9	6	4	7	8	8	3	45	7
тканина	8	9	7	8	9	9	7	57	2
скло	7	8	6	9	7	7	6	50	5
плівка харчова	3	7	5	5	6	6	5	37	8
фольга	2	1	2	5	2	2	2	16	10
метал	1	2	1	1	1	1	1	8	11

Рисунок 4.1 – Результати опитування щодо вибору матеріалу для дослідження

Для підтвердження узгодженості думок експертів був розрахований коефіцієнт конкордації за формулою:

$$K_w = \frac{12S}{r^2(n^3 - n)}, \quad (4.1)$$

де S – сума квадратів відхилень суми рангів кожного об'єкта експертизи від середнього арифметичного рангів;

r – кількість експертів;

n – кількість об'єктів.

Коефіцієнт конкордації

$$K_w = 0,72,$$

це говорить про добру узгодженість думок експертів ($K_w = 1$ – повна узгодженість, $K_w = 0$ – узгодженість відсутня, $K_w > 0,70$ – хороша). Це можна пояснити їх знанням предметної області та повною інформацією щодо об'єктів експертизи.

4.2.2 Визначення критеріїв порівняння матеріалів та побудова ієрархії

Після вивчення основних вимог до матеріалів, які можуть використовуватись для пакування та принципів програми Zero Waste і екодизайну, розглянутих в попередніх розділах, були обрані основні критерії для порівняння:

- безпечність матеріалу – розглядається як його безпечність виготовлення та переробки, так і безпечність для продукту пакування;
- можливість переробки – це основний принцип програми Zero Waste, тому будуть використані тільки матеріали, які мають таку можливість;
- універсальність використання – розглядається як можливість використання матеріалів для пакування різної продукції, так і повторне використання запропонованого пакування;
- якість друку – розглядається можливість реалізувати розроблені дизайнерські рішення якісно на обраному екоматеріалі;
- екофарби – можливість використання екологічних фарб для друкування розроблених пакувань обраним способом друку;
- ціна – необхідно врахувати співвідношення ціна-якість-екологічність.

Після попереднього аналізу обрані перші п'ять за рангом матеріали: крафт-папір, клейовий папір, пергамент зі спеціальним покриттям, тканина, скло та бамбук. Але пергамент, хоч і небезпечний та зручний для пакування продуктової продукції, не підлягає повній переробці, тому прийнято рішення замінити його крафт-папером, який займає першу позицію і відповідає всім вимогам. Клейовий папір буде використовуватись для етикеток і не контактувати з продуктами, до того ж на ньому можна реалізувати якісний екодизан. Всі ці матеріали пройдуть експертизу методом аналізу ієрархій для вибору оптимальних варіантів для різних видів пакувань продукції гастростудії.

На підставі попереднього оцінювання також можна зробити висновок, що метал одностайно відбросили всі експерти як дорогий, не універсальний матеріал, який не відповідає задуму створення гастростудії.

Основні альтернативи:

- крафт-папір,
- тканина,

- скло,
- бамбук,
- клейовий папір.

За допомогою методу аналізу ієрархій здійснюється вибір матеріалів для виготовлення пакувань з урахуванням їх безпеки та екологічності. Схема вибору наведена на рисунку 4.2.

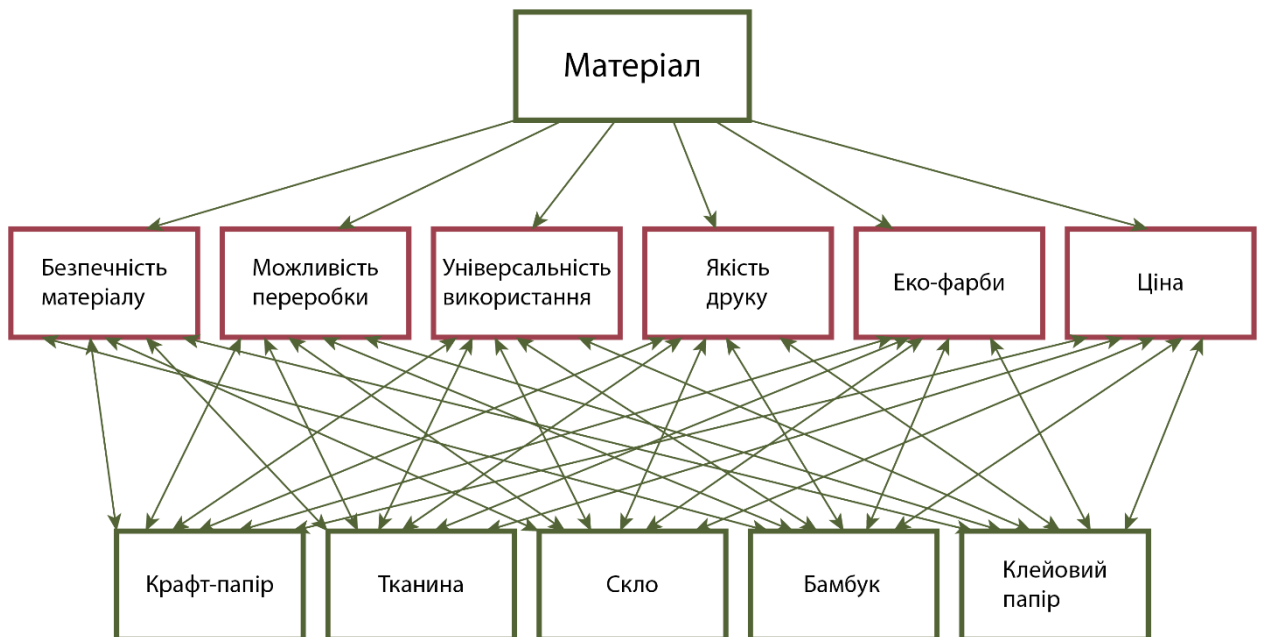


Рисунок 4.2 – Вибір матеріалів для пакувань

4.4 Побудова матриць попарних порівнянь та їх аналіз

4.4.1 Побудова матриць попарних порівнянь критеріїв та альтернатив за критеріями

Наступний етап – побудова матриці попарних порівнянь критеріїв. Розглянемо детально цю процедуру.

Елементи нижчого рівня повинні бути попарно порівняні щодо елементів наступного рівня і так до вершини ієрархії згідно закону ієрархічної безперервності. Результати порівнянь формують матрицю, де попарно порівнюється відносна важливість лівих елементів таблиці (критеріїв) з елементами (критеріями) вгорі. Якщо елемент зліва важливіший за елемент вгорі, тоді в комірку таблиці заносили позитивне ціле число, якщо навпаки – дробове. Якщо обидва критерії рівнозначно впливають на досягнення головної

мети – заноситься цифра 1. В МАІ всі матриці парних порівнянь є назад симетричними.

Кількість порівнянь, які здійснює експерт на рівні 2 становить:

$$K_{\text{порівн.}} = \frac{n(n-1)}{2}, \quad (4.2)$$

$$K_{\text{порівн.}} = 6(6-1)/2 = 15,$$

де n – кількість критеріїв на одному рівні.

Запишемо матрицю a_{ij} – це відношення критерію i до критерію j :

$$a_{ji} = 1/a_{ij}, \quad a_{ii} = 1. \quad (4.3)$$

За результатами експертних оцінювань критеріїв склали матрицю парних порівнянь (табл. 4.1):

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 5 & 9 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 7 & 5 & 3 & 3 \\ 1/5 & 1/7 & 1 & 2 & 1/3 & 1/5 \\ 1/9 & 1/5 & 1/3 & 5 & 1/5 & 1/5 \\ 1/3 & 1/3 & 5 & 5 & 1 & 1/3 \\ 1/3 & 1/3 & 5 & 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

Результати порівнянь представлено в додатку А.

Таблиця 4.1 – Матриця та результати парних порівнянь для критеріїв другого рівня

Номер рядка, i	Критерії	Номер стовпця, j						Вага, долі	Вага, %	Ранг
		1	2	3	4	5	6			
1	Безпечність матеріалу	1	1	5	9	3	3	0,316	31,61%	1
2	Можливість переробки	1	1	7	5	3	3	0,308	30,79%	2
3	Універсальність використання	0,2	0,14	1	3	0,33	0,2	0,054	5,44%	5
4	Якість друку	0,11	0,2	0,33	1	0,2	0,2	0,033	3,33%	6
5	Екофарби	0,33	0,33	3	5	1	0,33	0,113	11,33%	4
6	Ціна	0,33	0,33	5	5	3	1	0,175	17,50%	3

Зробимо порівняння альтернатив за критеріями.

Для цього складаємо аналогічні матриці порівняння варіантів (альтернатив) за кожним критерієм: безпечність матеріалу, можливість переробки, універсальність використання, якість друку, екофарби, ціна (табл. 4.2-4.7). Матриці формуються зі значень парних порівнянь критеріїв на рівні 1 щодо загальної мети, розташованої на рівні 2. Такі матриці будуються для парних порівнянь кожної альтернативи на нижчому рівні щодо критеріїв вищого рівня.

Таблиця 4.2 – Порівняння за критерієм «Безпечність матеріалу»

Безпечність матеріалу	<i>крафт-папір</i>	<i>тканина</i>	<i>скло</i>	<i>клеювий папір</i>	<i>бамбук</i>	Вага в долях	Вага в %	Ранг
<i>крафт-папір</i>	1	1	3	5	0,33	0,307	30,73%	1
<i>тканина</i>	1	1	3	3	1	0,269	26,89%	2
<i>скло</i>	0,33	0,33	1	3	3	0,128	12,81%	4
<i>клеювий папір</i>	0,20	0,33	0,33	1	1	0,062	6,19%	5
<i>бамбук</i>	3	1	0,33	1	1	0,234	23,38%	3

Таблиця 4.3 – Порівняння за критерієм «Можливість переробки»

Можливість переробки	<i>крафт-папір</i>	<i>тканина</i>	<i>скло</i>	<i>клеювий папір</i>	<i>бамбук</i>	Вага в долях	Вага в %	Ранг
<i>крафт-папір</i>	1	3	0,33	5	5	0,285	28,49%	2
<i>тканина</i>	0,33	1	1	5	1	0,225	22,46%	3
<i>скло</i>	3	1	1	3	3	0,332	33,21%	1
<i>клеювий папір</i>	0,20	0,2	0,33	1	1	0,063	6,31%	5
<i>бамбук</i>	0,20	1	0,33	1	1	0,095	9,53%	4

Таблиця 4.4 – Порівняння за критерієм «Універсальність використання»

Універсальність використання	<i>крафт-папір</i>	<i>тканина</i>	<i>скло</i>	<i>клеювий папір</i>	<i>бамбук</i>	Вага в долях	Вага в %	Ранг
<i>крафт-папір</i>	1	3	1	5	9	0,397	39,72%	1
<i>тканина</i>	0,33	1	0,33	0,33	7	0,083	8,35%	4
<i>скло</i>	1	3	1	0,33	5	0,226	22,59%	3
<i>клеювий папір</i>	0,20	3	3	1	7	0,265	26,51%	2
<i>бамбук</i>	0,11	0,14	0,20	0,14	1	0,028	2,83%	5

Таблиця 4.5 – Порівняння за критерієм «Якість друку»

Якість друку	<i>крафт-папір</i>	<i>тканина</i>	<i>скло</i>	<i>клеювий папір</i>	<i>бамбук</i>	Вага в долях	Вага в %	Ранг
<i>крафт-папір</i>	1	7	5	3	9	0,508	50,76%	1
<i>тканина</i>	0,14	1	0,33	0,14	1	0,048	4,83%	4
<i>скло</i>	0,20	3	1	0,20	5	0,100	10,03%	3
<i>клеювий папір</i>	0,33	7	5	1	7	0,303	30,28%	2
<i>бамбук</i>	0,11	1	0,20	0,14	1	0,041	4,10%	5

Таблиця 4.6 – Порівняння за критерієм «Екофарби»

Екофарби	<i>крафт-папір</i>	<i>тканина</i>	<i>скло</i>	<i>клеювий папір</i>	<i>бамбук</i>	Вага в долях	Вага в %	Ранг
<i>крафт-папір</i>	1	1	5	0,33	1	0,201	20,06%	3
<i>тканина</i>	1	1	3	1	1	0,229	22,93%	2
<i>скло</i>	0,20	0,33	1	0,2	0,33	0,059	5,94%	5
<i>клеювий папір</i>	3	1	5	1	3	0,339	33,94%	1
<i>бамбук</i>	1	1	3	0,33	1	0,171	17,12%	4

Таблиця 4.7 – Порівняння за критерієм «Ціна»

Ціна	<i>крафт-папір</i>	<i>тканина</i>	<i>скло</i>	<i>клеювий папір</i>	<i>бамбук</i>	Вага в долях	Вага в %	Ранг
<i>крафт-папір</i>	1	5	9	0,33	7	0,279	27,88%	2
<i>тканина</i>	0,20	1	7	0,14	3	0,115	11,46%	3
<i>скло</i>	0,11	0,14	1	0,11	1	0,034	3,37%	4
<i>клеювий папір</i>	3	7	9	1	5	0,521	52,15%	1
<i>бамбук</i>	0,14	0,33	1	0,2	1	0,051	5,14%	5

4.4.2 Аналіз матриць

Після формування матриці парних порівнянь за всіма критеріями визначаємо власний вектор матриці та перевіряємо її узгодженість за допомогою її власного числа. Оскільки власний вектор матриці забезпечує впорядкування пріоритетів, власне значення є мірою узгодженості оцінок.

Нормалізація головного власного вектору матриці дає вектор пріоритетів. Використовуємо один із алгоритмів наближених методів визначення нормованих власних векторів квадратної оберненої симетричної матриці. Він полягає в тому, що необхідно підсумувати елементи кожного рядка і їх нормалізувати у спосіб ділення кожної суми на суму усіх елементів. Сума нормалізованих елементів дорівнює одиниці. Перший елемент результуючого вектору буде пріоритетом першого критерію, другий – другого критерію і т.д.

Результати нормованих власних векторів квадратної оберненої симетричної матриці наведені в таблиці 4.1.

Розрахунок матриці парних порівнянь за всіма критеріями і визначення власного вектору матриці наведений в додатку А. Здійснимо аналогічні розрахунки за всіма критеріями для обраних матеріалів. Результати представлені в додатку Б.

Методика аналізу матриць наступна:

- знаходимо суму елементів кожного стовпця;
- ділимо всі елементи матриці на суму елементів відповідного стовпця, тобто нормуємо матрицю;
- знаходимо середнє значення для кожного рядка;
- отриманий стовпець задає ваги критеріїв відповідно до поставленої мети;
- здійснюємо проміжний висновок (рис. 4.3).

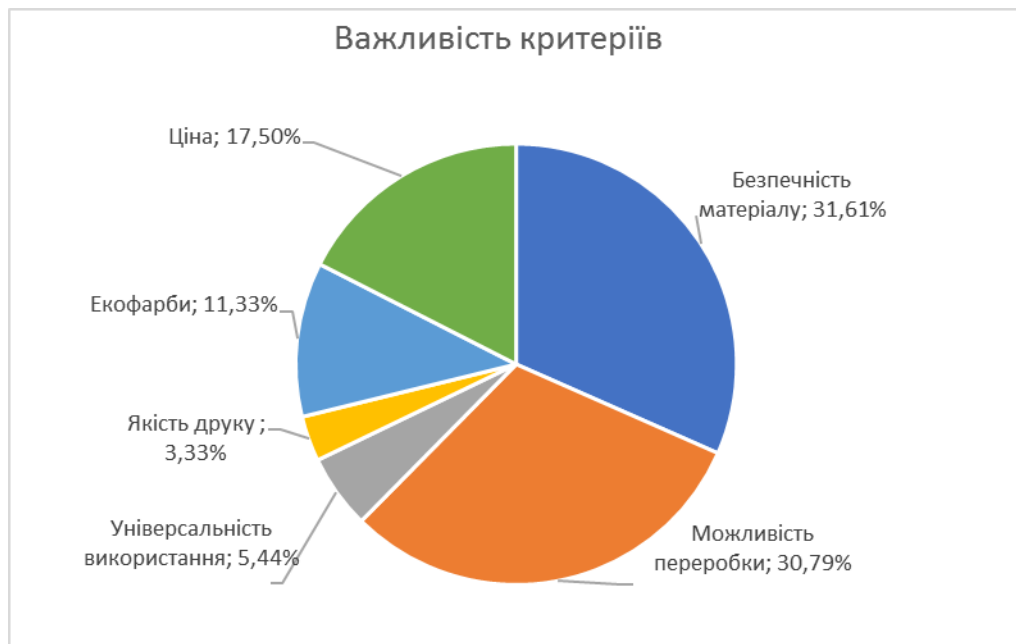


Рисунок 4.3 – Аналіз критеріїв вибору екоматеріалів для пакувань

За результати проведення аналізу матриці попарних порівнянь по визначеним критеріям можна зробити наступний висновок щодо вибору екоматеріалів.

З точки зору задоволення нашої мети найбільш вагомим є критерій «Безпечність матеріалу» (31,61%). Це пояснюється підвищеними вимогами до до матеріалів, з яких буде виготовлятися пакування, як з точки зору безпечності його виробництва, так і безпечності для продукції, яка упаковується. Наступний критерій – «Можливість переробки» (30,79%). Він має майже таку ж значимість. Це пояснюється його відповідності поставленій меті – притримуватись принципів «нульвідходів» для пакувань. Далі слідує «Ціна» (17,5%). Що теж відповідає вимогам споживачів. Ціна на екоматеріали вища за звичайні матеріали для пакувань. Це пояснюється як технологіями їх

виготовлення, так і сировиною, яку використовують для їх виробництва. Споживачі згодні платити таку ціну за якісну продукцію, але виробники повинні розглянути можливість зниження цього показника за рахунок технологічних інновацій або маркетингових заходів для збільшення попиту у замовників та зменшення ціни. Наприклад, популяризувати заходи повторної переробки пакувальних матеріалів. Досить вагомий, але значно менший за попередні, критерій «Екофарби» (14,91%). Це пов'язано з тим, що багато звичайних фарб теж небезпечні для виготовлення пакувальної продукції. Тому експерти і виробники пакувань не завжди приймають до уваги цей критерій. Критерій «Універсальність використання» набирає лише 5,44%. Це пов'язано з тим, що пакування і виробники, і споживачі сприймають як витратний матеріал. Змінити цю думку і зробити пакування самостійною продукцією, яку можна неодноразово використовувати саме і призначена ідея Zero Waste. На останньому місці показник «Якість друку» (3,33%). Це можна пояснити тим, що у переліку обраних матеріалів майже всі матеріали можуть задруковуватися офсетним або трафаретним способом, а ці технології забезпечують якісний друк.

Для матриць попарного порівняння за критеріями також зробимо попередній аналіз. Отримуємо вектори вагових коефіцієнтів порівняння з точки зору відповідності окремим критеріям: безпечність матеріалу, можливість переробки, ціна, екофарби, універсальність використання, якість друку. Ранги кожної альтернативи за критеріями зведені у таблицях 4.2 – 4.7. Аналіз матриць наведено в додатку В.

4.4.3 Визначення ваг альтернатив

За результатами попередніх пунктів сформовані:

- вектор ваг критеріїв;
- матриця ваг альтернатив по кожному критерію (що складається з отриманих вагових стовпців).

Помножуючи отриману матрицю на стовпець, отримуємо ваги альтернатив з точки зору досягнення мети – оптимальний вибір матеріалів для виготовлення пакувань гастростудії «Терруар» з урахування екологічності (рис. 4.4).

Матриця ваг альтернатив за кожним критерієм									
		Безпечність матеріалу	Можливість переробки	Універсальність використання	Якість друку	Екофарби	Ціна		
1	1	крафт-папір	0,307	0,285	0,397	0,508	0,201	0,279	0,295
2	2	тканина	0,269	0,225	0,083	0,048	0,229	0,115	0,206
3	3	скло	0,128	0,332	0,226	0,100	0,059	0,034	0,171
4	4	клейовий папір	0,062	0,063	0,265	0,303	0,339	0,521	0,193
5	5	бамбук	0,234	0,095	0,028	0,041	0,171	0,051	0,135
Матриця ваг критерієм									
10	1	Безпечність матеріалу	0,316						
11	2	Можливість переробки	0,308						
12	3	Універсальність використання	0,054						
13	4	Якість друку	0,033						
14	5	Екофарби	0,113						
15	6	Ціна	0,175						
		Вага в долях	Вага у відсотках	Ранг					
18	1	крафт-папір	0,295	29,49%	1				
19	2	тканина	0,206	20,63%	2				
20	3	скло	0,171	17,10%	4				
21	4	клейовий папір	0,193	19,32%	3				
22	5	бамбук	0,135	13,46%	5				
23				100,00%					

Рисунок 4.4 – Визначення ваг альтернатив

В результаті отримуємо ваги альтернатив з точки зору досягнення поставленої мети.

Перше місце посідає крафт-папір.

Крафтовий папір чи картон – гарна заміна пластику. Це досить цупкий матеріал, який можна використати у різноманітних варіантах пакування.

Його переваги насамперед в екологічності. Крафт відповідає цим вимогам. Він піддається вторинній переробці, легко розкладається при потраплянні у ґрунт. Крім того, крафтовий процес дозволяє переробляти різні види дерев, а побічні продукти, які виділяються під час цього процесу, використовують у інших видах промисловості [23].

Тобто крафтовий папір чи картон може складатись із різних типів сировини, тож розглянемо які саме доречно використовувати для того чи іншого пакування крамниці.

Пакування із крафтового паперу підкреслить екологічний імідж гастростудії, його природне спрямування та турботу про довкілля. Друк на папері із крафту досить свіже та оригінальне рішення, адже еко-пакування – це надзвичайно важливий компонент маркетингових комунікацій і його роль

не обмежується зберіганням та захистом продукції, а є чинним фактором у прийнятті купівельного рішення

Друге місце належить тканині.

Це досить універсальний багаторазовий матеріал. Можливості друку на багатьох типах тканин на сьогоднішній день досить широкі. Тому створити текстильне пакування з індивідуальним дизайном – дуже просто.

Невід’ємною позитивною рисою тканинного матеріалу є його «невагомість», звісно, екологічність, та можливість нанесення зображення різними методами друку. Еко-сумки з тканини – відмінний рекламний носій, який при цьому може обійтись зовсім недорого.

Тканинне пакування добре підходить для ролі транспортування та зберігання, у випадку гастростудії добре підійде для транспорту продуктів та збереження випічки.

На третьому місці знаходиться скло.

Скляне пакування для продуктів харчування є оптимальним і найнадійнішим варіантом зберігання та транспортування. Однією з головних переваг скла є його нейтральний і абсолютно нешкідливий для здоров'я людини склад. Скло не виділяє жодних речовин, воно не має свого запаху, що може передатися продукції. Не менш актуальним є використання такого пакування для розливу газованих та інших напоїв. У пластиці лимонади, алкоголь видихаються швидше, оскільки цей матеріал здатний пропускати гази та інші випаровуючі компоненти. До того ж ПЕТ пляшки найчастіше виготовлені з дешевих матеріалів, здатних виділяти у рідині канцерогени. У випадку зі скляною тарою таку ситуацію виключено.

Презентабельний зовнішній вигляд, можливість вторинного використання та переробки – вагомі показники притаманні скляному пакуванню.

На наступному місці знаходиться клейовий папір.

Наліпки – узагальнююче поняття для всіх виробів із клейового паперу. У зовнішній та інтер'єрній рекламі наліпки використовуються для виготовлення стендів, плакатів, вивісок. Невеликі етикетки також часто є наліпками.

На матових наліпках довше зберігається зовнішній вигляд, не зостається відбитків пальців та добре передаються мілкі деталі. Такі наліпки менш схильні до механічних пошкоджень. Під час друку можна використовувати

водорозчинне, сублімаційне або пігментне чорнило, можна використовувати еко-фарби.

На глянцевиx наліпках кольори виглядають більш насиченими, а чорнило, після друку, висихає дуже швидко.

Клейовий папір – екологічний матеріал, адже підходить для задруковування еко-фарбами та здатний перероблятися.

Наліпки із клейового паперу будуть гарним акцентом на пакованні продукції, підкреслять сам бренд та його увагу до деталей.

Вдалим варіантом є і пакування з бамбуку, це економічно та дуже зручно, адже бамбук швидко відновлюється та легко утилізується. З нього можна виготовити як і тонкий папір, так і цупкий картон, не кажучи вже про тверду вантажну коробку. Пакування з бамбуку розкладеться у природі швидше за пакування з деревної сировини. Тож цей матеріал можна легко застосувати для будь-якого виду пакувань крамниці.

4.5 Розробка складових бренду

Основна мета гастростудії вина та м'яса «Терруар» – це створення екологічно орієнтованого закладу, який поєднує у собі завдання кафе та магазину, тобто саме поняття гастростудії уособлює так званий мікс двох типів закладів. Даний бренд заохочує відвідувачів до «екологічної» поведінки, а саме завдяки своїм правилам щодо утилізації, переробки та повторного використання пакування.

Гастростудія «Терруар» – ідея суміщення кафе та магазину, де можна насолодитись не тільки смачними стравами, а й придбати якісні екологічно чисті продукти, страви та напої.

Завдяки договору з фермою-постачальником та виноробнею, до закладу надходять тільки свіжі та екологічні продукти, які потім продаються під знаком бренду.

Також наявна екологічно орієнтована рекламна кампанія, яка полягає у популяризації еко-пакування з можливістю повторного використання та переробки. Покупці що приходять з тарою чи пакунком від бренду – отримують знижку 10%, за збір фішок від сдачі на переробку контейнерів, покупець отримує у подарунок салат.

Значення незвичайної назви гастростудії – «Терруар», – розкривається як сукупність природних факторів конкретної місцевості, ділянки землі, що впливають на властивості вирощених сільськогосподарської продукції. Поняття походить з галузі французького виноробства і в першу чергу воно стосується продуктів, на якість котрих має великий вплив місцевість їх походження – вино, кава, чай, шоколад, томати, сортова пшениця тощо [20].

Логотип бренду відображає одну з головних ідей закладу – дегустація доброго вина (рис. 4.5).



Рисунок 4.5 – Логотип бренду

Кольори було обрано за тематикою закладу, тобто підкреслення природності – оливковий, легкий бордовий – відображення асоціативного кольору вина, також акцентними стали пастельні відтінки скляного келиху. Дана колірна гармонія відповідає спліт-компліментарній схемі, яка є досить вдалим рішенням у забарвленні логотипу та подальшого використання для брендування (рис. 4.6).

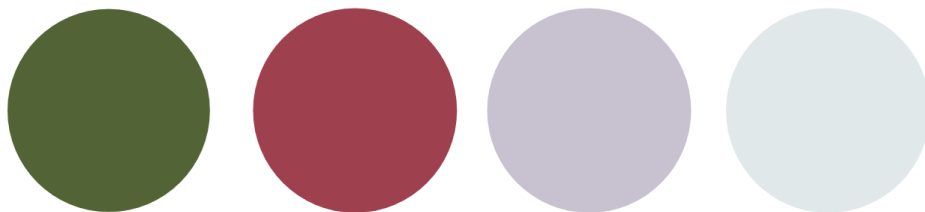


Рисунок 4.6 – Колірне рішення

Основними шрифтами є Adver Gothic Regular та Century Gothic Regular, гармонічна шрифтова пара, яка чудово виглядає у типографіці (рис. 4.7). Adver Gothic Regular виступає акцидентним шрифтом, доречний у використанні для заголовків та акцентного тексту, підкреслює пізнаваність бренду. Century Gothic Regular – локанічний шрифт без зарубок, який легко читається і підходить для основних текстових блоків та підписів.

Adver Gothic Regular

Century Gothic

Рисунок 4.7 – Шрифтове рішення

Оскільки бренд позиціонує себе як «екологічний», то не тільки продукція повинна бути екологічною, важливо щоб і пакування теж відповідало ідеям закладу. Гастростудія спеціалізується на продажі:

- бургерів;
- салатів;
- обідів (м'ясний стейк + гарнір);
- випічки (хліб, палянички);
- м'яса;
- сиркопчених виробів;
- сирів;
- овочів;
- вина.

Для перерахованої продукції потрібне відповідне пакування з екологічних матеріалів, яке забезпечить зберігання продукції, підкреслить природну орієнтованість та привабливість бренду.

Для пакування страв, обідів, м'яса та овочів були розроблені спеціальні одноразові та багаторазові контейнери, які складаються з матеріалів які можна переробити та використати повторно (рис. 4.8). Одноразове пакування можна здавати назад до закладу і отримувати фішки для колекціонування, коли набирається потрібна кількість фішок покупець отримує салат в контейнері у подарунок (рис. 4.9).

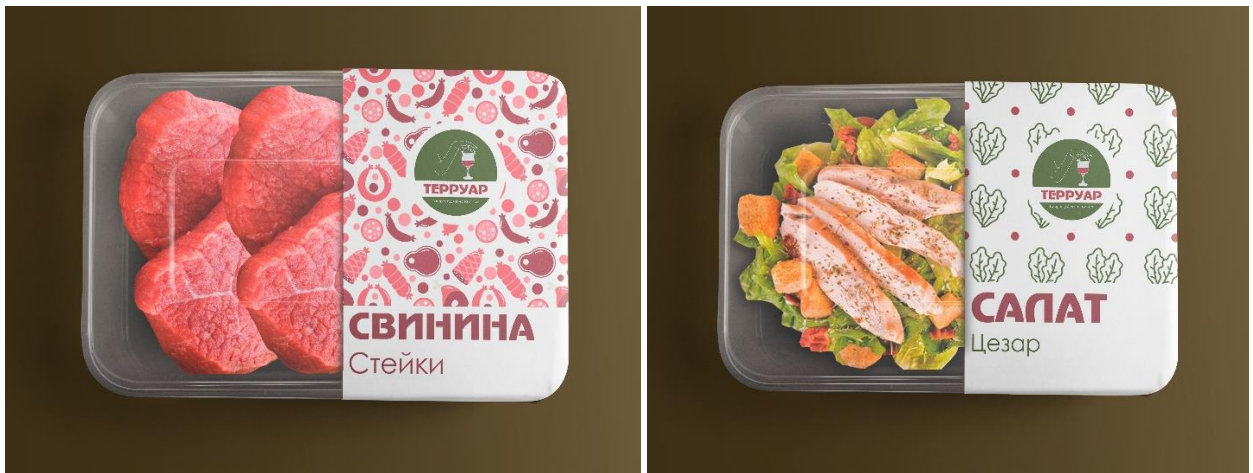


Рисунок 4.8 – Брендovanі контейнери



Рисунок 4.9 – Знижкові фішки

Всі матеріали, які використовуються для комплекту пакувань гастростудії, обрані після експертного аналізу на підставі розроблених рекомендацій щодо їх безпеки, екологічності та можливості вторинної переробки. Виняток складає ПЕТ-пластик та його альтернатива харчова плівка, які використовуються для покриття контейнерів для їжі. Вони за рейтингом не потрапили в перелік обраних матеріалів, але їх характеристики дозволяють їх використовувати для гастростудії. Друкування на цих матеріалах не виконується.

Дно одноразового контейнеру складається зі 100% бамбукової сировини, яка добре розкладається у ґрунті, переробляється, і що досить важливо, не вимагає тяжких ресурсних витрат, адже бамбукові ліси швидко відновлюються і ростуть у великій кількості. ПЕТ-кришка – виконана зі спеціального виду пластику, який у наш час є можливість переробляти.

Багаторазовий контейнер повністю виготовлений зі скла і має аналогічний дизайн до одноразового. Таке пакування можна придбати окремо,

і використовуючи його для купівлі продукції гастростудії, отримувати постійну знижку 10%.

Для контейнерів були створені тематичні наліпки, які виконані у стилі бренду і знаходяться, безпосередньо, на кришці пакування (рис. 4.8). Відходи з наліпок переробляються у нові етикеткові матеріали, паперову чи поліестерову продукцію або використовуються при створенні інноваційних рішень, що відповідають принципам економіки замкнутого циклу. Для виготовлення наліпок використовується офсетний тип друку, адже він підходить для великих тиражів, забезпечує високу якість відбитку і також є можливість друкування екологічними фарбами.

Для хлібобулочних виробів було розроблено еко-хлібниці у форматі лляних мішечків – це досить новий вид багаторазового пакування, який слід популяризувати (рис. 4.10). Покупець приходять до закладу з мішечком і теж отримує знижку. Кращим видом друку на тканині пакування буде шовкотрафаретний – екологічні технології з використанням екологічних фарб.

Також для хлібниць є можливість прикріпити бірки з логотипом закладу.



Рисунок 4.10 – Брендovanі еко-хлібниці

Тарою для вина на розлив виступає скляна багаторазова пляшка з корковою пробкою (рис. 4.11). Пляшка брендovана паперовою наліпкою з логотипом. Складна пляшка – багаторазова тара, використовуючи яку для купівлі вина, теж можна отримати знижку.



Рисунок 4.11 – Брендowana пляшка для вина

Для пакування сирів, сирокочених виробів та бургерів було розроблено одноразовий крафтовий папір із деревини, він легко утилізується та переробляється (рис. 4.12). Також такий папір добре піддається освітленню та друку будь-якими фарбами, зокрема – екологічними. Для виготовлення такого пакування використовується офсетний друк потрібних форматів для продукції, він добре підходить для друку на крафтовому папері.



Рисунок 4.12 – Брендований крафт-папір

Для транспортування продукції було розроблено крафтові пакети на основі деревної серовини (рис. 4.13), такий матеріал підходить за умовами дизайну (багатофарбовість), та за екологічними нормами (використання еко-фарб, утилізація та переробка). Офсетний друк забезпечить високу якість відбитку на крафтовому папері пакету.



Рисунок 4.13 – Брендований крафт-пакет

Багаторазовим транспортним пакуванням буде служити льняна еко-сумка – рис. 4.14. Еко-сумка – це не тільки стильно і модно, це й екологічно, адже для її виготовлення використовуються екологічні технології шовкотрафаретного друку та екологічні фарби. Таке пакування неодмінно приверне увагу перехожих і зіграє свою позитивну роль в рекламі бренду.



Рисунок 4.14 – Брендowana еко-сумка

Отже, можна з впевненістю сказати, що бренд «Терруар» – екологічний, адже він продає не тільки екологічні продукти, а й сам є частиною природного циклу. Завдяки використанню доречних екологічних матеріалів у пакуванні, дотримується суть правил утилізації, переробки та повторного використання, а рекламна кампанія бренду допомагає заохочувати покупців до виконання цих правил.

4.6 Аналіз результатів дослідження

В експериментальній частині кваліфікаційної роботи магістра за допомогою методу аналізу ієрархій було розроблено методику вибору матеріалів, найбільш придатних для виготовлення екологічних пакувань для гастростудії «Терруар».

В якості критеріїв відбору матеріалів для пакувань були визначені параметри, які визначили найбільш пріоритетними з точки зору екологічності та вторинної переробки обрані експерти. Таким чином порівнюються найбільш важливі характеристики матеріалів для пакувань між собою за актуальності до принципів програми «нульових відходів». При цьому можна оцінити реальну вагу тієї чи іншої характеристики матеріалів в частковому співвідношенні від єдиного цілого поняття пріоритетності і отримати результат, заснований на альтернативному виборі.

Отримані матриці попарних порівнянь альтернатив за критеріями в то же час мають і власну цінність.

Наприклад, у тому випадку, коли вектор ваг критеріїв може використовуватися багаторазово для різних типів матеріалів, які використовуються не тільки для пакувань, але й для іншої подібної поліграфічної продукції (пакувань для одягу, сипучих продуктів тощо).

Застосування методики аналізу отриманих матриць та визначення ваг альтернатив по системі ієрархії можуть бути рекомендовані для вирішення подібних задач щодо вибору матеріалів для різних видів поліграфічної продукції.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Характеристика науково-дослідної роботи

Основною метою даного розділу роботи є економічне обґрунтування витрат на проведення НДР, що полягає у проведенні дослідження екологічних матеріалів для пакування та їх основних властивостей, підвищення ефективності реклами гастростудії вина та м'яса завдяки екологічній спрямованості. Ідея суміщення кафе та магазину, де можна насолодитись не тільки унікальними стравами, а й придбати якісні екологічно чисті продукти та напої в якісному екологічному пакуванні. Це необхідно для подальшого просування магазину на ринку і підвищення попиту у споживачів.

В роботі досліджені особливості використання різних засобів та інструментів маркетингу для підвищення ефективності роботи гастростудії «Терруар». Ця гастростудія заснована в рамках реалізації програми Zero Waste в Харкові. Zero Waste - це збереження всіх ресурсів шляхом відповідального виробництва, споживання, а також повторного використання та переробки товарів, пакування та матеріалів, без спалення та без забруднення ґрунтів, води чи повітря, яке загрожує навколишньому середовищу чи здоров'ю людей.

За результатами проведеного в роботі дослідження обрані найбільш небезпечні та екологічні матеріали для пакувань, розроблені потрібні види пакувань, а саме – еко-контейнер, еко-хлібниця, скляна пляшка, пергамент, паперові наліпки, еко-сумка, крафтові пакети тощо. А також розроблена рекламна кампанія для заохочення та залучення покупців до проблеми використання екологічних упаковок та повторної переробки матеріалів.

Для виконання роботи розглянуті різні методи, які використовуються в сучасному маркетингу для проведення соціологічного та експертного досліджень [24].

5.2 Етапи виконання НДР, їх трудомісткість та заробітна плата

Останні роки дуже актуальною та необхідною є проблема екологічності будь-якого виробництва, а також ідея «нуль відходів». Тобто варто відмовлятися від того, що нам не потрібно, і змінювати спосіб виробництва та споживання через переформатування бізнес-моделей, товарів та пакування для

зменшення використання ресурсів та творення відходів. Мінімізація кількості, токсичності та екологічного сліду споживання; максимальне повторне використання речей чи їх компонентів за їх первинним призначенням перед тим, як вони стануть відходами. Всі ці принципи можна реалізувати на користь споживачу, якщо правильно обрати інтегровані маркетингові комунікації відповідно до поставленої мети. Використовуючи різні інструменти маркетингу, можна підсилити різні елементи реклами, що дозволяє її робити більш ефективною.

Умовно науково-дослідну роботу (НДР) можна розділити на три етапи: підготовчий, основний і заключний.

На стадії виконання підготовчого етапу були досліджені наукові джерела для проведення відповідних до постановки задачі робіт. Проведено пошук інформації в Internet.

На етапі виконання основної частини НДР були виконані такі роботи:

- дослідження засобів та інструментів маркетингу для просування товарів на цільовому ринку екологічно орієнтованих магазинів та кафе;
- аналіз цільового ринку;
- дослідження і обґрунтування вибору варіантів екологічних матеріалів для паковань;
- визначення можливостей використання та застосування екологічних принципів до розробки рекламної кампанії гастростудії;
- розробка пакування для продукції гастростудії «Терруар»;
- розробка рекламних носіїв та оцінка ефективності реклами;
- формування рекомендацій щодо підвищення ефективності просування гастростудії вина та м'яса та участі в програмі Zero Waste .

У заключній частині проводяться: аналіз результатів виконання НДР, складання звіту з НДР, захист звіту.

Найбільш складною й відповідальною частиною при плануванні НДР є розрахунок трудомісткості робіт, тому що трудові витрати часто становлять основну частину вартості науково-дослідних робіт і безпосередньо впливають на строки розробки.

Дану роботу виконує один дослідник (фахівець видавничо-поліграфічної галузі), середня заробітна плата якого складає 16500 грн. Також до експертного оцінювання був долучений маркетолог. Середня заробітна

плата маркетолога складає 20 000 грн. Керівником НДР виступає власник гастростудії, для якого проводяться дослідження. В той же час він і замовник цієї роботи, тому заробітна плата йому не нараховується.

Проведемо розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавців робіт.

Середньоденна заробітна плата виконавця робіт ($Z_{\text{ср.дн.}}$) розраховується за формулою:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{Z_{\text{ср.міс.}}}{n}, \quad (5.1)$$

де $Z_{\text{ср.міс.}}$ – середньомісячна зарплата виконавця роботи;

n – число робочих днів у місяці, ($n=22$).

Середньоденна заробітна плата маркетолога складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{20000}{22} = 909,09 \text{ (грн.)}$$

Середньоденна заробітна плата дослідника складає:

$$Z_{\text{ср.дн.}} = \frac{16\,500}{22} = 750 \text{ (грн.)}$$

Етапи виконання НДР, перелік і зміст робіт, трудомісткість їх виконання, заробітна плата виконавців робіт представлені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунок трудовитрат і заробітної плати виконавця робіт

Перелік робіт	Кількість виконавців	Посада виконавця	Трудомісткість робіт, люд.-днів	Середньоденна заробітна плата, грн.	Сума заробітної плати, грн.
1	2	3	4	5	6
1. Підготовчий етап					
1.1. Розробка і затвердження ТЗ	1	керівник, дослідник	1	750	750
1.2 Підготовка довідкових матеріалів та даних для виконання НДР	1	керівник, дослідник	3	750	2250

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6
2. Основний етап					
2.1 Постановка задачі	1	керівник,			
	1	маркетолог	1	909,09	909,09
	1	дослідник	1	750	750
2.2 Огляд сучасних тенденцій в галузі використання екологічних матеріалів для паковань	1	дослідник	2	750	1500
2.2 Розробка рекламної кампанії	1	дослідник, маркетолог	4	750	3000
			4	909,09	3636,36
2.3 Вибір матеріалів, розробка паковань та рекламних носіїв	1	дослідник, маркетолог	3	750	2250
			3	909,09	2727,27
2.4 Аналіз інформації та складання звітів	1	дослідник,	1	750	750
	1	маркетолог	1	909,09	909,09
3. Заключний етап					
3.1 Оцінка ефективності НДР	1	дослідник	1	750	750
3.2 Формування висновків та пропозицій за темою дослідження	1	дослідник	1	750	750
Всього			26		20931,81

Таким чином, витрати на заробітну плату складають 20931,81 грн.

5.3 Розрахунок одноразових витрат на розробку НДР

Калькуляція собівартості розраховується відповідно до існуючих нормативних актів України. До складу калькуляції входять такі статті витрат:

- матеріальні витрати;
- витрати на оплату праці;
- єдиний соціальний внесок;
- амортизація основних засобів (вартість машинного часу);
- витрати на спожиту електроенергію;
- інші витрати [25].

До інших витрат відносяться адміністративні витрати (водопостачання, водовідведення, опалення, освітлення) та вартість послуг зв'язку.

Матеріальні витрати визначаються витратами на матеріали, визначені їх потребою для виконання робіт, і цін, що діють на момент складання калькуляції. Матеріальні витрати розраховуються за такою формулою:

$$M = \sum_{j=1}^n Q_j \times C_j, \quad (5.2)$$

де M – сумарні витрати на матеріали, в тому числі малоцінні предмети, що швидко зношуються (носії, папір, канцелярське приладдя тощо), або на літературу, яка необхідна для проведення роботи, тощо;

Q_j – кількість використаних одиниць j -го виду матеріалів, $j = (1 \div n)$;

C_j – ціна одиниці j -го виду матеріалів.

Розрахунок матеріальних витрат представлено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Розрахунок матеріальних витрат

Найменування	Од. вим.	Кількість од.	Ціна, грн	Сума, грн.
Ручки	шт.	5	8	40,00
Папір	уп.	1	240,00	240,00
Всього				280,00

Витрати на оплату праці розраховуються виходячи з необхідного для виконання робіт складу й кількості працівників, а також із середньомісячної заробітної плати. Відповідно до проведених розрахунків витрати на оплату праці виконавців роботи дорівнюють 20931,81 грн.

Єдиний внесок на загальнодержавне соціальне страхування (ЄСВ) – консолідований страховий внесок, збір якого здійснюється в систему загальнообов'язкового державного соціального страхування в обов'язковому порядку і на регулярній основі з метою забезпечення захисту у випадках, передбачених законодавством, прав застрахованих осіб і членів їх сімей на отримання страхових виплат (послуг) за діючими видами загальнообов'язкового державного соціального страхування.

Для об'єкта дослідження ставка єдиного соціального внеску дорівнює 22% від витрат на оплату праці, тобто розмір ЄСВ дорівнює 4605,00 грн.

При виконанні НДР застосовувалось наступне обладнання: комп'ютер вартістю 25000 грн.

Вищенаведене устаткування є власністю організації виконавця, тому доцільно розрахувати суму амортизаційних відрахувань на період виконання НДР. Амортизація основних засобів розраховується за формулою:

$$AB = \sum_{k=1}^L \frac{BO_k}{TE_k} \times T, \quad (5.3)$$

де AB – сума амортизаційних відрахувань, нарахованих під час проведення науково-дослідницької роботи;

BO_k – вартість основних засобів k -го виду;

TE_k – термін експлуатації основних засобів k -го виду, днів;

T – термін науково-дослідницької роботи, днів;

L – кількість видів обладнання.

Підставивши відомі значення у (5.3), визначимо величину амортизаційних відрахувань:

$$AB = \frac{25000 \cdot 26}{730} = 890,41 \text{ (грн.)}$$

Витрати на використану обладнанням електроенергію розраховуються за формулою:

$$Z_e = M \cdot t \cdot T_{кВт}, \quad (5.4)$$

де M – потужність устаткування, тобто кількість енергії, споживаної за одиницю часу (кВт/година);

t – кількість годин використання устаткування за період проведення науково-дослідницької роботи;

$T_{кВт}$ – тариф, тобто вартість використання 1 кВт електроенергії.

Споживна потужність комп'ютера складає 0,5 кВт за годину.

Тариф споживачів за першим класом напруги, тобто 35 кВт та більше), складає 1,5728 грн./кВтгодин (без ПДВ).

Підставивши значення у (5.4), визначимо величину витрат на спожиту електроенергію:

$$Z_3 = 0,5 \cdot 380 \cdot 1,5728 = 298,83 \text{ грн.}$$

До інших статей витрат відносяться такі:

- адміністративні витрати: (водопостачання, водовідведення, освітлення, опалення), які прийнято у розмірі 20% від витрат на оплату праці;
- вартість оплати послуг зв'язку, яка включає оплату послуг Інтернет – із розрахунку 150 грн. на місяць (безлімітний пакет).

За час виконання НДР витрати на відрядження, аутсорсинг, інформаційні послуги та маркетингові заходи не мали місця.

Для виконання НДР використовувалося безкоштовне ПЗ.

Результати розрахунку кошторису витрат, тобто одноразових витрат, на виконання НДР наведені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 – Кошторис витрат на розробку НДР

№ з/п	Стаття витрат	Сума, грн.
1	Заробітна плата	20931,81
2	Єдиний соціальний внесок (22,0 % від п.1)	4605,00
3	Матеріальні витрати	280,00
4	Амортизація основних засобів	890,41
5	Витрати на спожиту електроенергію	298,83
6	Інші витрати, у тому числі:	150,00
6.1	Адміністративні витрати (20,0 % від п.1)	921,00
6.2	Вартість послуг зв'язку	150,00
7	Всього витрати	28227,05
8	ПДВ	5645,41
9	Ціна с ПДВ	33872,46

Таким чином, кошторис витрат на виконання даної НДР відбиває сумарні витрати за статтями і складає 33872,46 грн.

5.4 Оцінка результатів науково-дослідної роботи

Результат – це завершальний наслідок послідовності дій, виражений якісно або кількісно.

В загальному випадку оцінка результатів НДР – це визначення ефективності отриманих рішень порівняно з сучасним науково-технічним рівнем.

Результат від впровадження НДР визначається за такою формулою:

$$\Delta P_j = |X_{бj} - X_{нj}|, \quad (5.5)$$

де ΔP_j – покращення j -ої характеристики досліджуваного процесу за рахунок впровадження результатів НДР ($j=1,m$);

m – кількість досліджуваних характеристик;

$X_{бj}$ – базове значення j -ої характеристики, тобто до впровадження результатів НДР;

$X_{нj}$ – нове значення j -ої характеристики після впровадження запропонованих рішень.

За базові значення характеристик візьмемо данні до проведення рекламної кампанії та участі в програмі Zero Waste.

У якості досліджуваних характеристик виступають кількість покупців (відвідувачів) гастростудії, кількість підписників у соціальних мережах, прибуток. Дані проаналізовані за місяць після впровадження запропонованих заходів. Порівнюючи нові характеристики з базовими за формулою (6.5), отримаємо наступні значення:

- кількість покупців магазину збільшилася на 2255 чоловік;
- кількість підписників у соціальних мережах за місяць зросла на 1360 чоловік і це свідчить про підвищення зацікавленості і рівня довіри до закладу;
- прибуток збільшився на 68880 грн.

Далі проведемо оцінку економічної ефективності отриманого результату виконаної науково-дослідної роботи.

5.5 Визначення економічної ефективності результатів НДР

Для визначення економічної ефективності результатів НДР необхідно порівняти витрати на розробку НДР з отриманими результатами.

Основним показником економічної ефективності науково-дослідної роботи є коефіцієнт «ефект-витрати», який розраховується за такою формулою:

$$K_{ев} = \frac{\Delta P_j}{B_p}, \quad (5.6)$$

де B_p – витрати (кошторисна вартість) на виконання НДР, грн.;

$K_{ев}$ – коефіцієнт «ефект-витрати», який відбиває, наскільки кожна гривня витрат НДР змінює j -ту характеристику досліджуваного процесу.

Підставивши раніше визначені значення у (6.6), розрахуємо чисельні значення коефіцієнту «ефект-витрати» для трьох характеристик.

- кількість покупців гастростудії: $K_1=2255/33872,46=0,066$;
- кількість підписників у соціальних мережах: $K_2=1360/33872,46=0,04$;
- прибуток: $K_3=68880/33872,46=2,033$.

Таким чином, отриманий результат свідчить про те, що кожна гривня витрат на розробку НДР забезпечує покращення фінансових показників завдяки маркетинговій діяльності. Прибуток, отриманий за один місяць перевищує вартість НДР. Дана науково-дослідна робота має високий показник економічної ефективності. Економічні розрахунки підтверджують, що розроблені заходи ведуть до зростання попиту на продукцію гастростудії.

ВИСНОВКИ

Сьогодні тема турботи про довкілля турбує дедалі більше людей. Споживачі звертають увагу не тільки на якість, алей на екологічність придбаних товарів. А при виборі тієї чи іншої продукції хочуть бути впевненими, що вона екологічно безпечна. Це стосується не тільки виробу, алей його упаковки.

Отже, виробництво екологічного пакування дуже актуальне у наш час. Завдяки зменшенню шкідливих викидів у довкілля та пришвидшеному розкладанню сміття з природних матеріалів, зменшиться кількість сміттєзвалищ, безпека праці на поліграфічному підприємстві виросте, а якість та привабливість пакування набуде сучасного характеру і увійде в повсякденне життя.

Екологічне пакування з крафтового паперу чи картону підкреслить фірмовий автентичний стиль бренду, створить природно-орієнтований образ і завдяки популяризації «екологічно орієнтованого дизайну» та «екологічного стилю життя» збільшить продаж продукції і розширить клієнтську базу.

В кваліфікаційній роботі магістра досліджено особливості використання екологічних матеріалів для виготовлення пакувань та здійснено обґрунтування вибору оптимальних варіантів для розробки набору пакувань гастростудії «Терруар» з урахуванням принципів екологічності і можливостей використання та застосування принципів *Zero Waste*.

Проведено аналіз літератури за темою дослідження та розглянуто аналоги пакувальної продукції. Розглянуті особливості використання екологічних матеріалів та екологічних фарб для виготовлення якісної продукції, а також проблеми вторинної переробки матеріалів.

В експериментальній частині кваліфікаційної роботи магістра за допомогою методу аналізу ієрархій було розроблено методику вибору матеріалів, найбільш придатних для виготовлення екологічних пакувань для гастростудії «Терруар».

В якості критеріїв відбору матеріалів для пакувань були визначені параметри, які визначили найбільш пріоритетними з точки зору екологічності та вторинної переробки.

Зроблено економічне обґрунтування роботи, яке дозволяє сказати, що науково-дослідна робота має високий показник економічної ефективності.

Формування нового іміджу гастростудії «Терруар», впровадження нових ідей безпечного та екологічного споживання, використання екологічних матеріалів для пакувань та зацікавленість споживачів в їх повторній переробці за рахунок грамотної рекламної кампанії дозволяє значно підвищити ефективність роботи цього закладу. Це веде до зростання попиту на продукцію гастростудії, що підтверджують економічні розрахунки.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Особливості використання екологічних матеріалів в пакуванні // Поліграфічні, мультимедійні та web-технології: мат. VII міжнар. наук.-техн. конференції (17-21 травня 2022, м. Харків). Харків, 2022. Т. 2. С. 100-103.
2. Lesnyak V. Graficheskij dizajn (osnovy` professii). M.: Indeks Market, 2011. 416 s.
3. Zero Waste Alliance Ukraine. URL: <https://zerowaste.org.ua/pro-zero-waste/zero-waste-v-mistah/> (дата звернення: 29.10.2022).
4. Zero Waste Kharkiv. URL: <https://zerowastekharkiv.org.ua/> (дата звернення: 30.10.2022).
5. Trivium Packaging. Executive summary 2020 Global buying green report. 2020. (дата звернення: 29.10.2022).
6. Офіційний сайт Nutella. URL: <https://www.nutella.com/bc/ru/inside-nutella/recycle-the-jar> (дата звернення: 30.10.2022).
7. Стаття про українські еко-бренди. URL: <https://lifestyle.24tv.ua/fashion/5-ekologichnih-ukrayinskih-brendiv> (дата звернення: 30.10.2022).
8. Вибір екологічних матеріалів для пакування продукції легкої промисловості // Традиції та новації в дизайні: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. 2021 р.
9. Guide to Bamboo Packaging. URL: <https://www.goodstartpackaging.com/guide-to-bamboo-packaging/> (дата звернення: 20.10.2022).
10. How Long Does Cardboard Take to Decompose? URL: <https://www.planetpaper.com/long-cardboardtake-decompose/> (дата звернення: 20.10.2022).
11. How long does it take for litter to decompose? URL: <https://www.recycleit4u.co.uk/how-long-does-ittake-for-litter-to-decompose/> (дата звернення: 20.10.2022).
12. Віскоза в чому особливості тканини і властивості. URL: <https://tk.ua/ua/articles/viskoza-v-chemosobennosti-tkani-i-svojstva.html> (дата звернення: 20.10.2022).
13. Причини і доцільність вторинної переробки відходів. URL: https://greenstep.ua/prichini_i_celesoobraznost_vtorichnoi_pererabotki/ (дата звернення: 20.10.2022).
14. Svetlichnaya V.G., Bokareva Yu.S. Issledovanie kraft-bumagi kak vostrebovannogo materiala dlya potrebitel`skoj upakovki // Поліграфічні,

мультимедійні та web-технології: тези доп. III Міжнар. наук.-техн. конф. (18-22 травня 2019, м. Харків). 2019. Т. 2. С. 6-8.

15. Екологічний друкований вибір. URL: <https://wolf.ua/uk/blog/maksimalno-ekologichnoe-pechatnoe-izdelie-chto-dlya-etogo-nuzhno/> (дата звернення: 20.10.2022).

16. Переробка макулатури. URL: <https://ecologanna.ru/util-i-pererab/pererabotka-makulatury-novaya-zhizn-bumazhnyh-othodov-i-kartona> (дата звернення: 21.10.2021).

17. Екологічні друкарські фарби. URL: <https://www.ideaprint.ru/idea/ekologicheskie-pechatnye-kraski/> (дата звернення: 2.11.2021).

18. Тенденція до переробки полімерів. URL: <https://www.printdaily.ru/upakovka-i-etiketka/rossijskij-rynok-gibkoj-upakovki-v-2020-21-gg> (дата звернення: 21.10.2021).

19. Гуров і К. URL: <https://g-print.net/> (дата звернення: 2.11.2021).

20. Олексієнко Р. Донець А. Місце експертної оцінки у прийнятті управлінських рішень // Економіка та суспільство. № 26. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-26-59>.

21. Грабовецький Б.Є. Методи експертних оцінок: теорія, методологія, напрямки використання : монографія. Вінниця: ВНТУ, 2010. 171 с.

22. Сааті Т. Прийняття рішень. Метод аналізу ієрархій. URL: <https://pqm-online.com/assets/files/lib/books/saaty.pdf> (дата звернення 1.12.2021).

23. Поліграфічні матеріали та еко-тренди: крафт-папір. URL: <https://bestdruk.com.ua/tsikava-statystyka/polihrafichni-materialy-ta-eko-trendy-kraft-papir/> (дата звернення 26.10.2022).

24. Методичні рекомендації до виконання економічної частини дипломних проектів, робіт для студентів денної та заочної форми навчання усіх спеціальностей / Л.В. Соколова та ін. Харків: ХНУРЕ, 2015. 49 с.

25. Кулішова Н.Є., Ткаченко В.П. Методичні вказівки з виконання кваліфікаційної роботи здобувачів вищої освіти на другому (магістерському) рівні для студентів усіх форм навчання спеціальності 186 «Видавництво та поліграфія». Харків: ХНУРЕ, 2020. 51 с.