

**РОЗРОБКА БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ  
ГЕНЕРАЦІЇ СХЕМ ВИШИВАННЯ**

*У статті проведено аналіз сучасного стану інформаційних технологій в напрямку створення систем генерації схем вишивання. Визначено вимоги до повнофункціональної системи генерації схем вишивання. Розглянуто тестову систему генерації схем вишивання, орієнтовану на підтримку всього спектру функцій та відповідність етапам процесу створення схеми вишивання.*

*The article investigates the current state of information technology to establish a system of generation schemes embroidery. The certain requirements to completely functionality system to generations of the schemes embroidery. It is considered test system to generations of the schemes embroidery, wich oriented on support of the whole spectrum function and correspondence to stage process of the making the scheme embroidery.*

Мистецтво української народної вишивки бере своє коріння з епохи первісної культури, коли люди використовували стьобання кам'яними голками при шитті одягу з шкур тварин. Оригінальних вишивок, що датуються раніше XII століття, майже не залишилося. Але зображення одягу і предметів інтер'єру свідчать про те, що вишивка з'явилася набагато раніше. У різних країнах узори відрізнялися як стилем так і кольором. У Західній Європі вишивка стала особливо популярна в XVI столітті. У той час вона складалася в основному з біблійних сюжетів і текстів, що поєднують різні техніки виконання. До кінця XVIII століття на зразках вишивки виразно став переважати класичний стежок хрестом. Українська народна вишивка досягла таких вершин, що стала відомою в усьому світі, набула статусу матеріально-духовного, культурного символу українців [1]. Особливою пошаною завжди користувались вишита сорочка та вишитий рушник [2].

На сьогоdnішній день для створення дизайнерських матриць вишивання використовують спеціальні програми, що значно полегшують процес вишивання. Питання розробки схем вишивання зводиться до визначення кольорових матриць. Елементом такої матриці є кольоровий визначник, що формує вимоги до кольору, типу і структури нитки. Робота з кольоровим визначником зводиться до аналізу і обробки кольорових властивостей відповідної зони робочої області кольорового зображення [3]. Колір є суб'єктивною характеристикою світла, яка відображає здатність людського зору розрізняти частоту електромагнітних коливань в області видимого світла. Розрізняють спектральні і не спектральні хроматичні кольори (наприклад, коричневий), а також ахроматичні кольори (сірий, білий, чорний). Хорошою демонстрацією спектру є природне явище веселки. Колір має два значення: воно може стосуватися як психологічного відчуття, викликаного відбиттям світла від певного об'єкта, так і бути однозначною характеристикою самих джерел світла [4].

На сучасному етапі допомогою для вишивальниць є програми, які зі звичайних малюнків створюють схеми для вишивання, і як наслідок, не потрібно шукати в крамницях схеми, які б сподобалися – це значно економить час. Такі програми також можуть розраховувати кількість тканини, ниток, які потрібні будуть для вишивання певного малюнку.

*Метою статті є аналіз сучасного стану інформаційних технологій в напрямку створення систем генерації схем вишивання, визначення функціонального обсягу повнофункціональної системи генерації схем вишивання й огляд відповідного програмного продукту.*

Характерним зразком програмного забезпечення для створення схем вишивання є програма «Stitch Creator 3.0» [5], яка на основі кольорового зображення дозволяє отримати схему для вишивання. При роботі з програмою, спочатку відкривається зображення, за яким слід зробити схему для вишивання. Програма дає можливість користувачеві обрати тип схематичного відображення майбутньої схеми. На наступному етапі програма автоматично обирає гаму кольорів. Також можна обирати виробника ниток (рис. 1). В подальшому передбачено можливість збереження схеми та її друку з метою практичного використання.

Програма EmbroBox [6] дозволяє створити схему для вишивання хрестиком за будь-якими малюнками чи фотографіями. При створенні схеми для вишивання, програма розраховує розмір канви, довжину ниток, собівартість роботи, якщо користувач введе наступні параметри: кількість складань використовуваної нитки, кількість клітинок канви на певній ділянці, довжину та вартість мотка ниток.

Після завантаження зображення та демонстрації майбутньої вишивки, програма створює схему вишивання, де різні кольори і відтінки позначаються умовними позначеннями (елементами схеми). Для зручності сприйняття і виведення на друк елементи схеми в клітинках світлих відтінків відображаються чорним кольором, темних – білим. Якщо малюнок не вимагає вишивання фону, фон можна залити прозорим кольором. Прозорий колір – умовна назва кольору, що міститься в зображенні. У режимі видалення прозорого кольору програма бере за зразок лівий верхній піксель зображення.

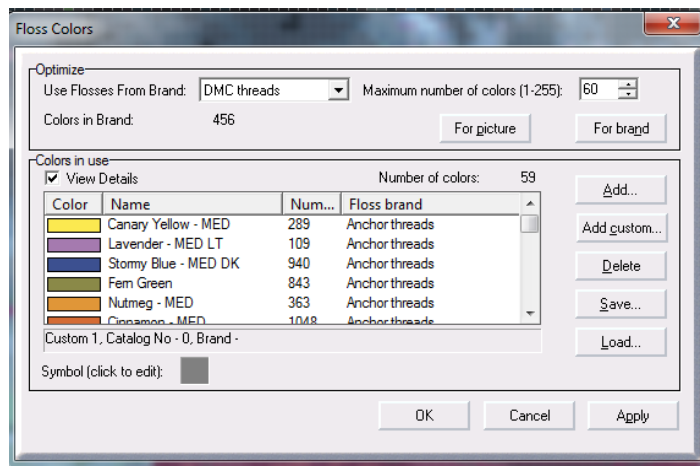


Рисунок 1 – Вибір гами кольорів у «Stitch Creator 3.0»

При виборі способу розмиття застосовуються різні алгоритми дифузії зображення. На головній панелі також міститься таблиця кольорів (рис. 2), де виділено області:

- вибраний виробник ниток;
- для прозорого кольору підрахунок метражу, кількість мотків і вартість не враховуються;
- для даного відтінку код нитки не знайдено;
- код нитки за шкалою DMC знайдений, показано назва ниток російською та англійською мовами, код і вибраний аналог кольору, площа на канві, зайнята даними кольором, довжина і вартість ниток, кількість мотків.

Інші варіанти програмного забезпечення для генерації схем вишивання мають аналогічні до наведених функції й властивості, або поступаються ним [7]. Очевидно, що кожна з розглянутих програм не є універсальною. Серед недоліків, окрім неможливості працювати із зображеннями великого розширення, незручно реалізованими кольоровими гаммами та панелями вибору виробників ниток, складністю у користуванні (а відтак потреб більшого часу для ознайомлення), головним недоліком можна визначити відсутність всього необхідного користувачеві базового функціоналу, який здатен зручно і повноцінно супроводжувати всі етапи розробки схеми вишивання. Тому розробка програм даного класу на сучасному етапі залишається актуальною.

№	Ор	Сш	DM	цв. DMC	Color name	Назв. цвета	Anchor	Площадь	Метраж	Мотков	Стоимость
1	■	—	0	Blanc White	Белый	2	58 %	---	---	---	---
2	—	—	794	Comflower Blue-LT	Васильковый, кобальто	117,175	2 %	1,256 м.	0,03 шт.	2,09	
3	★	—	3755	Baby Blue	Нежно голубой	161,140	4,4 %	2,72 м.	0,06 шт.	4,53	
4	D	—	3348	Yellow Green-LT	Желто-зеленый, св.	264,33	2,7 %	1,671 м.	0,03 шт.	2,78	
5	△	—	3022	Brown Grey - MD	Коричнево-серый, ср.	8581	1,8 %	1,127 м.	0,02 шт.	1,88	
6	↑	—	3341	Apricot	Абрикосовый	328	7,5 %	4,649 м.	0,1 шт.	7,75	
7	◆	—	792	Comflower Blue-DK	Васильковый, кобальто	941	4,8 %	3,004 м.	0,06 шт.	5,01	
8		×	---	---	---	---	2,5 %	1,554 м.	0,03 шт.	2,59	
9	●	—	721	Orange Spice-MD	Красновато-рыжеватый	324,925	8,5 %	5,297 м.	0,11 шт.	8,83	
10	▲	—	919	Red Copper	Цв. красной меди	340	4,9 %	3,069 м.	0,06 шт.	5,12	
11	<	—	703	Chartreuse	Бледно-зеленый цвет	238	1,4 %	0,855 м.	0,02 шт.	1,42	
12	○	—	3781	Mocha Brown-DK	Мокка т	904,1050	1,5 %	0,907 м.	0,02 шт.	1,51	

Рисунок 2 – Таблиця кольорів у «EmbroidBox»

Програма для створення схем має бути простою та зрозумілою для будь-якої категорії користувачів, а відповідно функціональний набір за обсягом та інтерфейсом має відповідати послідовності етапів роботи користувача з програмою.

Відповідно до проведеного вище аналізу існуючих системи генерації схем вишивання, було сформовано перелік функцій, що мають бути реалізованими у повнофункціональній системі генерації схем вишивання:

- конвертація зображення в робочу модель;
- можливість вибору виробника ниток для вишивання;
- перегляд зображення до і після перетворення його в схему для вишивання хрестиком;
- можливість вибору типу канви для вишивання;
- можливість вибору розміру канви;
- можливість вибору припусків;
- вибір кількості кольорів;
- можливість вибору типу зовнішнього вигляду схеми;
- можливість роботи (в т.ч. друку, збереження) з великоформатними схемами;

- вирішення проблеми сумісності завантажуваних файлів.

Зважаючи на наведений перелік ключових функцій системи, було розроблено відповідний тестовий програмний продукт, що реалізує необхідний функціонал. Розроблена система генерації схем вишивання призначена для розробки дизайнерських матриць для вишивання хрестиком, яке проходить характеризується наступними етапами (рис. 3).

- 1) ввід параметрів, що необхідні для створення схеми (рис. 4);
- 2) завантаження зображення для створення схеми вишивання (рис. 5);
- 3) перетворення зображення у схему;
- 4) вивід на екран схеми для вишивання і списку номерів ниток (рис. 6);
- 5) збереження або вивід на друк отриманих результатів.

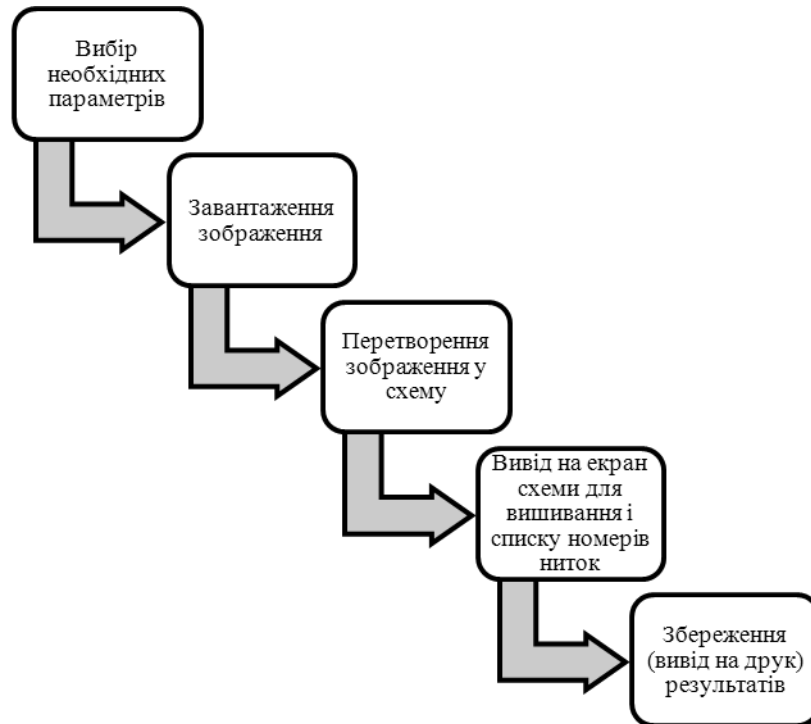


Рисунок 3 – Послідовність етапів автоматизованого створення дизайнерських матриць для вишивання хрестиком

#### Embroidery Generator

Canvas properties			
Type	Allowance	Width	Height
- Please Select - ▾	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Embroidery properties			
Embroidery positioning property	MAX quantity of colors	Threads brand	Image for embroidery
Choose... ▾	Choose... ▾	- Please Select - ▾	Выберите файл   Файл не выбран

Рисунок 4 – Ввід параметрів, що необхідні для створення схеми вишивання

#### Embroidery Generator

Canvas properties			
Type	Allowance	Width	Height
16 cells per inch ▾	3	27	27

Embroidery properties			
Embroidery positioning property	MAX quantity of colors	Threads brand	Image for embroidery
Fit ▾	16 colors ▾	Anchor ▾	Выберите файл   Tulips.jpg




Рисунок 5 – Завантаження зображення для створення схеми вишивання

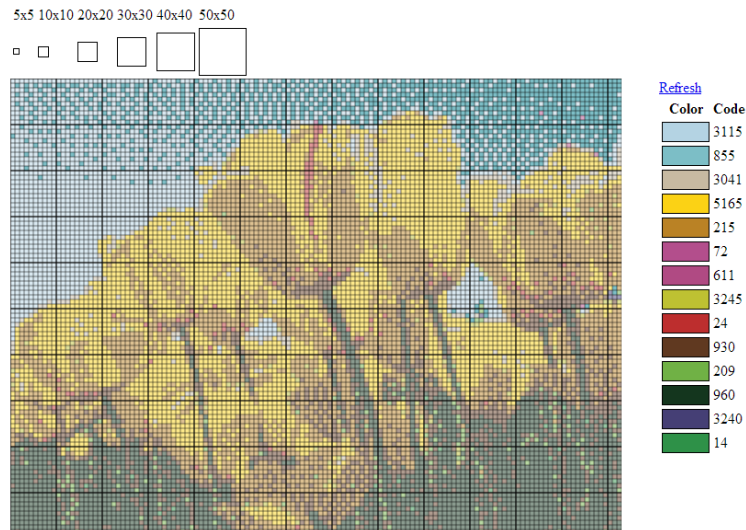


Рисунок 6 – Генерація результату роботи програми

Також даний програмний продукт дає змогу корегувати отриману схему. Як правило, корегування полягає у перевизначенні кольорів шляхом заміщення одного кольору іншим. Для цього обирається колір, який потрібно замінити, на схемі та колір із палітри (рис. 7). Такий підхід дозволяє позбутися поодиноких хрестиків унікальних кольорів, реалізація яких є професійно небажаною. Використовуючи цю ж функцію, можна проставляти маркери.

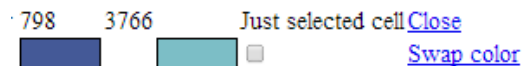


Рисунок 7 – Заміна кольорів схеми

У порівнянні розробленої системи генерації схем вишивання з існуючими, можна зробити висновок про те, що вона працює ефективніше, має додаткові функції, а також створює більш якісні схеми, що майже не потребують доопрацювання. Програма має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, завдяки чому не потребує багато часу для ознайомлення. Це доводить необхідність дотримання принципів багатофункціональності та огляду на етапи моделюємого процесу при розробці систем генерації схем вишивання та подібних за функціональністю та призначенням систем.

Таким чином, у статті було досліджено сучасний стан інформаційних технологій в напрямку створення систем генерації схем вишивання. Запропоновано систему генерації схем вишивання, що реалізує оптимальний варіант роботи з таблицями кольорів. Визначено вимоги до повнофункціональної системи генерації схем вишивання. Розглянуто тестову систему генерації схем вишивання, орієнтовану на підтримку всього спектру функцій та відповідність етапам процесу створення схеми вишивання.

### Література

1. Історія Української вишивки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://garbuz.org.ua/Vishivka/2009-02-08-23-17-47.html>
2. Вишивка хрестиком [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://krestuk.blox.ua/html>
3. Колір [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Колір>
4. Символіка кольорів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://myrefs.org.ua/index.php>
5. Програма для автоматизованого створення схем «Stitch Creator 3.0» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://makmy.ucoz.ru/index/pm\\_stitch\\_creator\\_3/0-90](http://makmy.ucoz.ru/index/pm_stitch_creator_3/0-90)
6. Програма для автоматизованого створення схем «EmbBox» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://art-time.at.ua/index/0-85>
7. Програми для автоматизованого створення схем [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vishivalochka.com.ua/publ/40-1-0-54>
8. Бріль Н.В., Соколан К.С. Аналіз сучасного стану та перспектив розвитку програмного забезпечення для роботи з схемами вишивання // Збірник наукових праць за матеріалами шостої міжнародної науково-технічної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних технологій 2012». Хмельницький – 2012. – С.61-67.
9. Бріль Н.В., Соколан К.С. Аналіз сучасного стану програмного забезпечення для роботи з схемами вишивання і таблицями кольорів // Збірник наукових праць за матеріалами сьомої міжнародної науково-технічної конференції «Актуальні проблеми комп'ютерних технологій 2013». Хмельницький – 2013. – С.44-47.