

Рекомендуется играть на среднем уровне сложности, так как на легком мяч летает очень медленно. Для людей с очень хорошей реакцией рекомендуется уровень сложности «Сложный».

При игре пользователь начнет замечать то, что его игровое окно начинает медленно уменьшаться в размерах, что придает игре ещё большую сложность. При уменьшении окна почти до минимальных размеров мяч останавливается, игра заканчивается и пользователю выводится информация о том, сколько он набрал очков.

**Заключение.** В процессе разработки компьютерной игры были использованы современные технологии программирования, что позволило создать высококачественную игру с уникальным игровым процессом. Игрокам предоставляется возможность не только развлечься, но и тренировать свою реакцию.

В итоге, можно заключить, что разработка компьютерной логической игры на реакцию является актуальной и перспективной темой для исследований. Результаты исследований могут быть использованы для создания новых игр и улучшения уже существующих.

#### Список цитируемых источников

1. Кибернетика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.newreferat.com/ref-5793-1.html>. — Дата доступа: 15.04.2023.
2. Компьютерная игра [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [kartaslov.ru/карта-знания/Компьютерная+игра](https://kartaslov.ru/карта-знания/Компьютерная+игра). — Дата доступа: 15.04.2023.

УДК 004.93'11

**В. С. Стрижнев, Е. Г. Шапович**

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи,  
Республика Беларусь*

## СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ КАРТИНЫ ПО НОМЕРАМ

**Введение.** Наборы для творчества «Картины по номерам» были созданы в 1951 году Максом Кляйном и художником Дэном Роббинсом.

Соавторы искали способ, благодаря которому практически любой человек смог бы написать полноценную картину без специальных художественных навыков и знаний, что позволило бы создать новый формат хобби. После нескольких месяцев проб и ошибок Дэн Роббинс объединил идею раскрасок для детей и принципы обучения живописи Леонардо Да Винчи, который разрисовывал холсты контурами и нумеровал, после чего его ученики заполняли контуры соответствующим цветом [1].

Спустя некоторое время живопись по номерам приобрела невероятную популярность в Америке, и постепенно продвигалась в Европу [1].

Однако процесс создания картин по номерам тогда был очень трудоёмким и отнимал много времени. К счастью, в наше время, благодаря компьютерам, можно довести этот процесс практически до полного автоматизма.

Целью данной работы является создание системы, которая позволит из обычного изображения сгенерировать картину по номерам.

**Основная часть.** Разрабатываемая система должна позволить загрузить выбранное изображение и разбить его по цветным областям для дальнейшей прорисовки. Осуществить возможность выбора размера области и количество используемых цветов. После разбиения на области определить площадь прорисовки для каждого цвета. Также осуществить возможность изменения размера исходного изображения. В итоге получить картину, разбитую по областям прорисовки.

Для реализации приложения была выбрана среда программирования Visual Studio Code и объектно-ориентированный язык программирования JavaScript.

Для выполнения поставленной задачи понадобится создать веб страницу, к которой будет подключён созданный на языке JavaScript скрипт. На веб странице пользователю будет предложено загрузить изображение для его дальнейшей обработки, или выбрать из заготовленных примеров.

На веб странице будет раздел с настройками выходных параметров, а также блок, отображающий стадию процесса обработки исходного изображения.

Результатом обработки будет готовое изображение (картина по номерам), которое можно сохранить в различных форматах, а также файл с данными о палитре, применённой в данном изображении.

На рисунке 1 представлена главная страница разработанной системы.

# Генератор картины по номерам

Вставьте из буфера обмена (ctrl+v), чтобы изменить изображение (или найдите файл  Файл не выбран ). Однако большие изображения очень медленно обрабатываются.  
Примеры изображений: обычное - маленькое - среднее

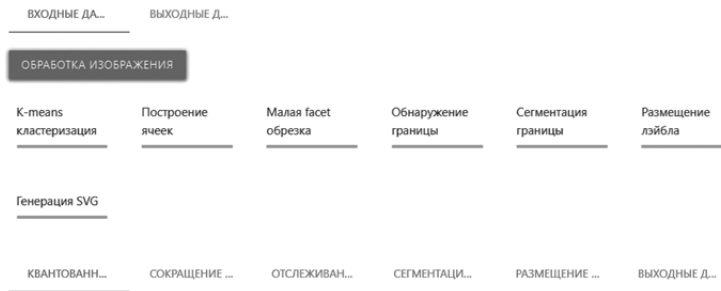


Рисунок 1 — Главная страница системы

Для начала работы необходимо выбрать изображение, которое необходимо обработать. Для этого необходимо нажать на кнопку «Выберите файл». После выбора изображения оно отобразится на экране (рисунок 2).



Рисунок 2 — Отображение изображения

В данном случае изображение является входными данными. Если нажать на вкладку «Выходные данные», то откроется меню настроек (рисунок 3).

ВХОДНЫЕ ДА...	ВЫХОДНЫЕ Д...
<input checked="" type="checkbox"/> Изменить размер изображения больше, чем <input type="text" value="1024"/>	ширина <input type="text" value="1024"/>
	высота <input type="text" value="1024"/>
Количество цветов <input type="text" value="16"/>	Кластерная точность <input type="text" value="0.5"/>
	Случайное значение <input type="text" value="0.5"/>
Кластеризация цветового пространства <input checked="" type="radio"/> RGB <input type="radio"/> HSL <input type="radio"/> Lab	
Ограничить кластеризацию цветов <input type="text" value="//0,0,0 //255,255,255"/>	
Количество порогов для очистки узких зазоров <input type="text" value="0.5"/>	Удалять мелкие грани размером менее <input type="text" value="1000"/>
	Максимальное количество граней <input type="text" value="100000"/>
Порядок удаления малых граней <input checked="" type="radio"/> От большего к меньшему <input type="radio"/> От меньшего к большому	
Количество раз, чтобы вдвое уменьшать сложность графического сегмента <input type="text" value="Информация"/>	

Рисунок 3 — Настройка выходных данных

Здесь можно задать размер изображения, количество цветов на выходе кластерную точность, цветовое пространство, аддитивную цветовую модель, максимально количество граней и другие настройки. Все настройки при наведении на них содержат пояснения.

После того как все настройки введены (по умолчанию заданы настройки для более быстрой обработки изображения) необходимо нажать на кнопку «Обработать изображение». После этого запускается процесс генерации нового изображения с отображением текущей стадии (рисунок 4).

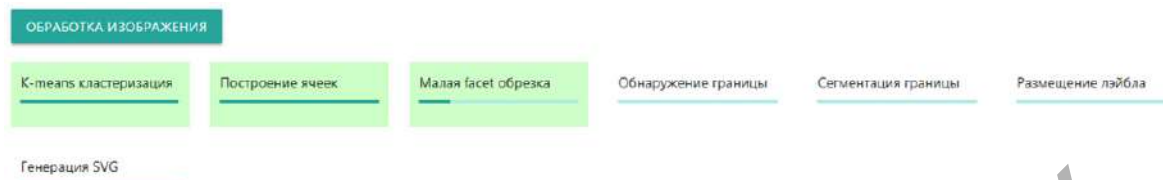


Рисунок 4 — Процесс генерации нового изображения

После завершения процесса генерации нового изображения, на экран выводятся созданные изображение и палитра цветов, которые можно сохранить в разных форматах.

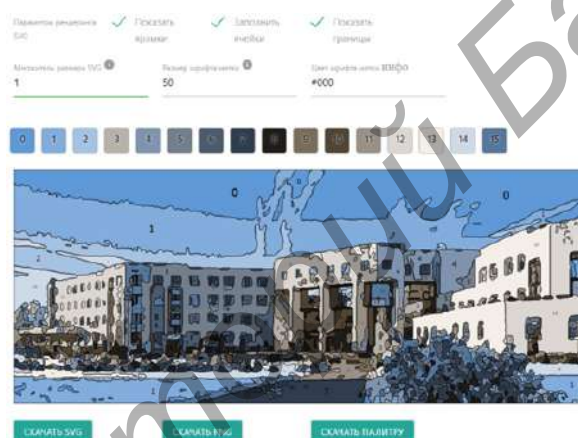


Рисунок 5 — Итоговое изображение

Изображение сразу же показывается с заполнением цветом и номерами, которые указывают на цвет, а также с заполнение. Если отключить параметр «Показать ярлычки» изображение будет показано без цифровых ярлыков (рисунок 6).



Рисунок 6 — Изображение без цифровых ярлыков

Если отключить параметры «Показать ярлыки» и «Показать границы» будет показано готовое изображение картины по номерам, после его раскраски (рисунок 7).



Рисунок 7 — Итоговое изображение после раскраски

Для того, чтобы получить изображение для раскраски, необходимо включить все параметры, кроме «Заполнить ячейки». Данное изображение приложено на рисунке 8.

Из рисунка 9 видно, что каждому цвету палитры соответствует RGB код, который легко позволит получить реальные краски с данным оттенком по имеющемуся коду.

Также можно изменить размер цифровых меток и размер выходного изображения. Т. к. изображение представляет собой файл в формате “SVG” (векторная масштабируемая графика), можно увеличивать изображение без потери качества.

Нажав на кнопку «Скачать SVG» будет скачано изображение векторной графики». Если нажать на кнопку «Скачать PNG» будет скачано изображение растровой графики.

Помимо изображения можно скачать и данные о подобранной палитре. Для этого необходимо нажать на кнопку «Скачать палитру». Скачанная палитра представлена на рисунке 9.



Рисунок 8 — Изображение после раскраски

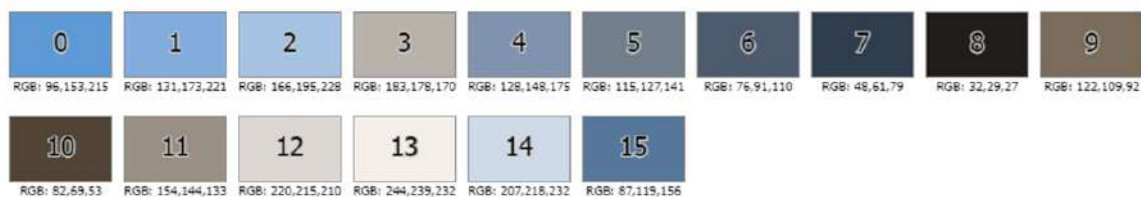


Рисунок 9 — Скачанные данные о палитре

**Заключение.** В ходе исследования была разработана система для генерации картин по номерам. Исследование показывает, что данный процесс требует значительных творческих и умственных усилий, наличия определенного объема знаний по программированию на языке JavaScript и умелого использования этих знаний.

Данная система позволяет генерировать картины по номерам, изменять настройки, увеличивать либо уменьшать изображение. Все цели текущего исследования достигнуты.

#### Список цитируемых источников

1. Paint by numbers [Electronic resource]. — Mode of access: <http://www.palmerpaint.com/>. — Date of access: 04.01.2023.

УДК 004.891.3

А. Р. Сыдыкназарова, А. И. Калько

*Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи,  
Республика Беларусь*

## НЕЙРОСЕТИ: РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ В ОБЛАСТИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ, ОБРАБОТКИ ЕСТЕСТВЕННОГО ЯЗЫКА, МУЗЫКАЛЬНОМ ИСКУССТВЕ И Т. Д.

**Введение.** В последнее время нейронные сети стали широко применяться в различных областях, включая распознавание образов, обработку естественного языка, музыкальное искусство и многие другие. Эти сети являются чрезвычайно мощным инструментом для решения сложных задач, благодаря способности извлекать скрытые связи из больших объемов данных. В этой статье мы рассмотрим различные аспекты разработки и применения нейронных сетей в указанных областях.

Нейронная сеть состоит из нейронов, которые взаимодействуют между собой и передают сигналы в соответствии с определенными правилами. Обучение нейронной сети происходит на основе алгоритмов, которые позволяют оптимизировать ее работу.

Распознавание образов является одним из основных применений нейронных сетей. Эта область включает в себя различные задачи, такие как распознавание лиц, распознавание объектов на изображениях и многие другие. Для решения этих задач нейронные сети используются в качестве классификаторов, которые способны определить, какой объект находится на изображении. Кроме того, нейронные сети могут использоваться для сегментации изображений, то есть для разделения изображения на отдельные объекты. Также находят свое применение в финансовой сфере, где они могут использоваться для прогнозирования курсов валют и прогнозирования биржевых котировок.

Существует множество методов разработки и обучения нейронных сетей, например, метод обратного распространения ошибки, генетические алгоритмы и методы глубокого обучения. Они все основаны на различных принципах и могут использоваться для решения различных задач [1].

**Основная часть.** Существует несколько архитектур нейронных сетей, которые могут быть использованы для распознавания образов. Одной из самых популярных является сверточная нейронная сеть (Convolutional Neural Network или CNN). Эта архитектура была разработана специально для работы с изображениями и обладает рядом особенностей, которые позволяют ей эффективно работать с большими объемами данных. Сверточная нейронная сеть состоит из нескольких слоев, включая сверточные слои, слои объединения и полносвязные слои. В сверточных слоях сеть использует ядра свертки, чтобы извлекать признаки из изображения. Слои объединения служат для сокращения размера данных и снижения количества параметров модели. Полносвязные слои принимают на вход признаки, извлеченные из изображения, и классифицируют изображение [2].

Обработка естественного языка (далее — NLP) — область, связанная с анализом, интерпретацией и генерированием естественных языковых данных, таких как тексты, речь и т.д. Нейронные сети играют важную роль в NLP, так как они могут обрабатывать большие объемы текстовых данных и извлекать из них семантические связи. Одной из самых распространенных задач в NLP является классификация текстов. Например, можно использовать нейронную сеть для определения, является ли отзыв на товар положительным или отрицательным. Другой важной задачей является генерация текста, то есть создание нового текста на основе существующих данных. Например, нейронные сети могут использоваться для создания автоматических переводчиков или генерации новостных статей [3].

Нейронные сети также могут использоваться в области музыкального искусства. Одним из примеров использования нейронных сетей является создание музыкальных композиций. Нейронная сеть может обучиться на основе большого количества музыкальных произведений и научиться генерировать новые музыкальные композиции, которые звучат подобно реальным музыкальным произведениям. Другим примером