А.Н. НОВИКОВ

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры информационных технологий и компьютерного дизайна РГУ им. А.Н. Косыгина
e-mail: novikov-an@rguk.ru

А.В. ФИРСОВ

Доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой информационных технологий и компьютерного дизайна РГУ им. А.Н. Косыгина
e-mail: firsov-av@rguk.ru

К.А. ТАМАШЕНКО

Инженер кафедры информационных технологий и компьютерного дизайна РГУ им. А.Н. Косыгина
e-mail: konstantintamashen@gmail.com

Т.С. САНДЖИЕВ

Студент МГТУ им. Н.Э. Баумана
e-mail: temirkhan2002@gmail.com

A.N. NOVIKOV

Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Information Technology and Computer Design, Kosygin Russian State University
e-mail: novikov-an@rguk.ru

A.V. FIRSOV

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Information Technology and Computer Design, Kosygin Russian State University
e-mail: firsov-av@rguk.ru

K.A. TAMASHENKO

Engineer of the Department of Information Technology and Computer Design of the Kosygin Russian State University of Economics
e-mail: konstantintamashen@gmail.com

T.S. SANJIEV
Student of Bauman Moscow State Technical University
e-mail: temirkhan2002@gmail.com

DOI: 10.37485/1997-4663_2026_3_2_205_210

ЦВЕТ И ЗВУК В ИСКУССТВЕ: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД К ИСКУССТВУ И НАУКЕ

COLOR AND SOUND IN ART: AN INTERDISCIPLINARY APPROACH TO ART AND SCIENCE

Работа направлена на исследование взаимосвязи визуального восприятия и слуха, а именно способности человеческого сознания воспринимать одновременно цвет и звук как единый эстетический объект. Предлагается оригинальная концепция, позволяющая интерпретировать цветовую палитру изображения как звуковую композицию и письменный текст. Описывается разработанный алгоритм, позволяющий преобразовывать изображения в звук и далее в текст. Предлагаются возможные пути использования данной методики в живописи, музыке, литературе и цифровых технологиях.

The work is aimed at investigating the relationship between visual perception and hearing, namely, the ability of human consciousness to simultaneously perceive color and sound as a single aesthetic object. An original concept is proposed that makes it possible to interpret the color palette of the image as a sound composition and written text. The developed algorithm is described, which makes it possible to convert images into sound and then into text. Possible ways of using this technique in painting, music, literature and digital technologies are suggested.

Ключевые слова: цифровое изображение, взаимосвязь цвета и звука, нейросети, генеративные модели, автоматизированный анализ изображения, фонема.
Keywords: digital image, interrelation of color and sound, neural networks, generative models, automated image analysis, phoneme.

Проблема соотношения цвета и звука была впервые поднята еще в древности. Так, греческие мыслители считали музыку и живопись проявлениями единой гармонии. Одним из первых ученых, изучавших взаимодействие цветов и звуков, был Исаак Ньютон. Он описал открытие спектра света и выделил семь основных цветов радуги, которым приписал соответствующие ноты [1]. Немецкий педагог и художник Йоханнес Иттен продолжил изучение этой проблемы. Им была разработана теория сочетания цветов, исходя из аналогии с музыкальной октавой. Именно Иттен ввел понятие круга, содержащего двенадцать цветов, организованных вокруг центральной точки. Согласно Иттену, каждая группа цветов образует гармоничные пары и триады [2]. Подобно основным нотам музыкальной октавы, каждый из цветов характеризуется уникальными психологическими свойствами и эмоциями, вызывая специфические реакции зрителей.

Развитие компьютерных технологий значительно расширило возможности изучения взаимосвязи цвета и звука. Сегодня мы можем представить цифровое изображение в виде набора пикселей, ассоциированных с различными цветами. Благодаря современным технологиям появилась возможность превращать этот набор цветов в уникальный звуковой ряд [3; 4]. В предлагаемой работе представлена попытка синтезировать текст, состоящий из последовательности фонем, связанных с этими цветами, что открывает путь к инновационным творческим проектам.

Центральной задачей настоящего исследования стала разработка алгоритма, позволяющего трансформировать произвольное изображение в эквивалентный ему звуковой ряд и, далее, в текстовый документ, состоящий из букв русского языка.

Исходное изображение предлагается разделить на равные участки (сектора), число которых зависит от желаемого разрешения конечного результата. После этого в каждом секторе производится свертка цвета до ближайшего варианта из двенадцатицветного круга Иттена. Затем каждому цвету соответствует конкретная нота, определяемая согласно установленным правилам. Окончательно формируется список нот, задающий музыкальный паттерн.

Дальнейшее направление исследований связано с переводом полученных нот в фонемы русского языка. Здесь применялась статистическая корреляция звуковых частот русских букв с соответствующими высотами нот. Конечно, соотношение нот и звуковых частот русских букв не имеет прямого математического или систематического соответствия. Но

звуковые частоты и буквы русского алфавита связаны в контексте фонетики. Каждой букве русского алфавита соответствует определённый звук, который можно описать с точки зрения пиковых частот. При этом звуки речи формируются с учетом особенностей работы человеческого голосового аппарата, и их распределение может иметь определенную структуру. Как вариант, можно использовать соотношение [5].



Рис. 1. Исходное изображение для преобразований

В качестве примера рассмотрим изображение (рис. 1) и «преобразуем» его в слова.

Для удобства автоматизированного анализа изображение разбили на 64 сектора (сетка 8 х 8). Каждый сектор разбили дополнительно на 16 микро-блоков (4 х 4). По среднему цвету каждого микро-блока определяется пара «частота → громкость», после чего по заранее заданной таблице («буква + эталонная частота + эталонная громкость») выбирается ближайшая буква. В результате для каждого из 64 больших секторов формируется список из 16 букв — по одной букве на каждый микро-блок. Например, для первого сектора (выделен белым контуром на рис. 1) были получены 16 букв, соответствующих колористическим особенностям данного сектора — х, у, у, х, т, с, т, т, р, п, с, с, р, п, п, р. Очевидно, что для первого сектора уникальными являются буквы — п, р, с, т, у, х. Частично результаты работы алгоритма представлены на рис. 2:

Картинка	Микроблок	Частота (Hz)	Буква
…			
	2	1277.04	у

...			
	15	840.34	п
	16	977.58	р

Рис. 2. Результаты работы алгоритма

Далее любым способом с этими буквами первого сектора (в том числе и с использованием доступных нейросетей) можно составить некий набор слов. Получили: пустырь, приступах, психиатру, хрупкость, проступках, распахнуть, потусторонних и т. д.

Остальные сектора обрабатываются аналогичным образом. Поскольку общая колористика изображения не содержит резких участков с ярко выраженными контрастными цветами, то и буквы во всех 64 секторах часто повторяются. Таким образом, полученный набор букв соответствует колористическим особенностям конкретного изображения.

Наиболее часто встречающиеся слова, сгенерированные по результатам обработки всех 64 секторов: хрупкость (сгенерировано 5 раз), проступках (5), сухофрукты (5), спорт (5), ступор (5), профинансирует (4), потусторонних (3), пустырях (2), приступах (2), распахнуть (2), простудных (2), превосходство (2) и ряд других. На следующем этапе данного творческого проекта можно попытаться составить смысловые предложения на основе полученных слов, сформировать единое смысловое поле.

Разработанный метод предполагает широкий спектр возможных приложений в сфере искусств и гуманитарных наук. Концепция способствует появлению принципиально новых форм живого искусства, взаимодействующего с аудиторией сразу несколькими органами чувств. В живописи используется не только визуальная составляющая, но и со-

провождающее звучание, и даже слова. Композиторы могут выбрать подходящие тональности и ритмы, сформированные на основе конкретной картины или фотографии, передавая настроение художника, выраженное в красках. Писатели могут применить предлагаемый алгоритм для формирования начальных элементов сюжета или построения образа героя на основе изображения и его цветовых решений. Использование методики в веб-приложениях, мобильных устройствах и системах дополненной реальности создаст принципиально новые виды художественного самовыражения. Любой зритель сможет буквально слышать и читать картины, погружаясь в мир уникальной эстетики.

Таким образом, предлагаемый алгоритм может стать универсальным инструментом для глубокого мультимодального анализа: он связывает пиксели с фонемами через физические параметры (частоту, громкость), сохраняя структурированную сетку исходного изображения.

Список литературы:

1. *Ньютон И.* Оптика или Трактат об отражениях, преломлениях, изгибаниях и цветах света. 2-е издание. — Москва: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1954.

2. *Иттен Й.* Искусство цвета. — Москва: Дмитрий Аронов, 2024.

3. *Тамашенко К.А., Новиков А.Н., Иванов В.В.* Интерактивная генерация звукового ряда по растровому изображению. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2025614579, 24.02.2025. Заявка № 2025612543 от 12.02.2025.

4. *Борзунов Г.И., Новиков А.Н., Новикова П.А., Степаненко М.Ю.* Цифровые инструменты анализа и трансформации цветной гармонии в дизайне и искусствоведении: монография. — Москва: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2025. — 192 с.

5. Гарнитура с костной проводимостью звука Aftershokz bluez 2 и человек с нарушением слуха. — URL: https://habr.com/ru/companies/dadget/articles/395251/ (дата обращения: 21.04.2026).