РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

(19) **RU** (11) **2 366 908** (13) **C2**

(51) МПК
G01J 3/52 (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2007102050/28, 02.06.2005**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
02.06.2005

(30) Конвенционный приоритет:
22.06.2004 GB 0413956.4

(43) Дата публикации заявки: **27.07.2008**

(45) Опубликовано: **10.09.2009** Бюл. № **25**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 2004/0046802 A1, 11.03.2004. WO 99/56968 A1, 11.11.1999. GB 2361158 A, 10.10.2001. RU 2002111565 A, 10.02.2004. SU 748145 A, 15.07.1980.**

(85) Дата перевода заявки PCT на национальную фазу: **22.01.2007**

(86) Заявка PCT:
GB 2005/002171 (02.06.2005)

(87) Публикация PCT:
WO 2005/124301 (29.12.2005)

Адрес для переписки:
103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2, ООО "Союзпатент", пат.пов. Ю.Б.Перегудовой, рег. № 1103

(72) Автор(ы):
ТЕЙЛОР Силия (GB),
ВОРД Мэри (GB)

(73) Патентообладатель(и):
ИМПЕРИАЛ КЕМИКАЛ ИНДАСТРИЗ ПЛС (GB)

(54) СИСТЕМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЦВЕТОВ

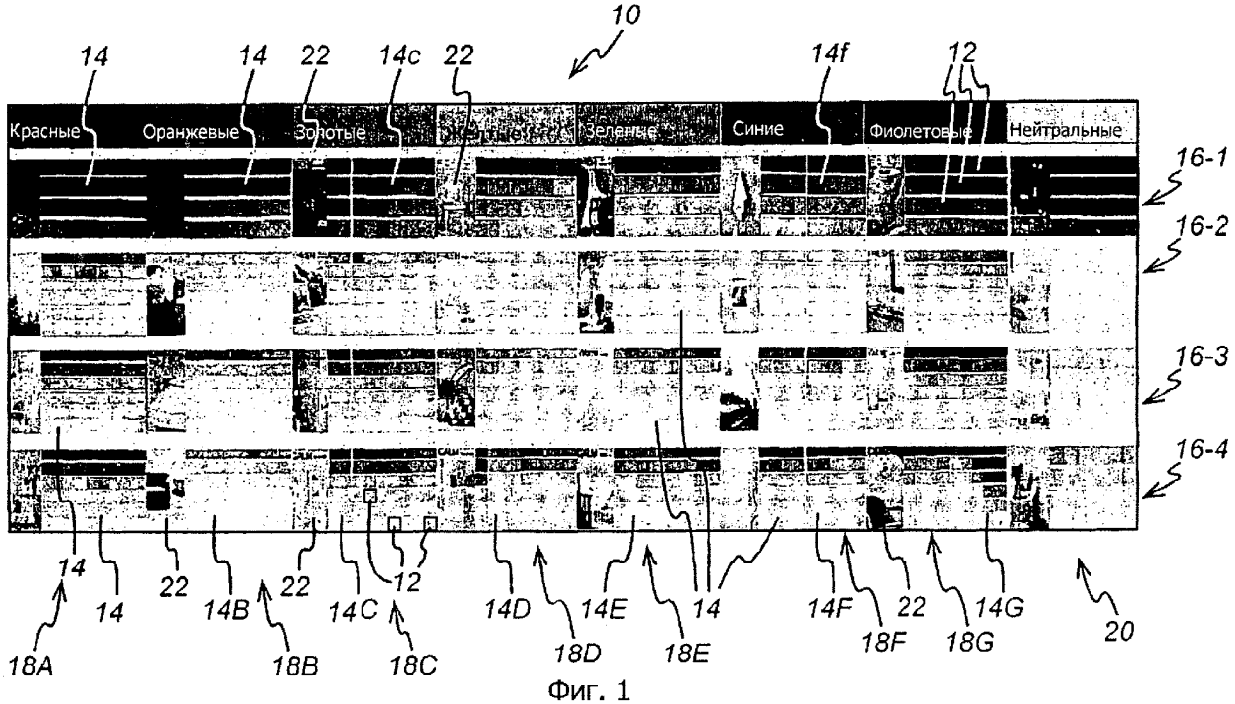
(57) Реферат:

Система предназначена для выбора и комбинирования цветов при составлении цветовых схем и содержит массив типовых цветовых элементов, которые сгруппированы в виде дискретных блоков в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью. Все типовые элементы в каждом блоке имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенка, соответствующего этому блоку, и заданные свойства цветности и яркости. Блоки расположены, по меньшей мере, в 3 параллельных линиях так, что все блоки в каждой линии имеют аналогичные или одинаковые связанные с ними свойства цветности и яркости. Каждая линия содержит M блоков (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в виде последовательности диапазонов оттенков вдоль линии. В пределах каждого блока элементы расположены в виде последовательности с приращением оттенка и соответствуют последовательности оттенков элементов в видимом спектре, и в виде последовательности приращений яркости так, что яркость увеличивается в ортогональном направлении. Размер углового диапазона

RU 2366908 C2

RU 2366908 C2

оттенков в каждом блоке изменяется между блоками так, что блоки, содержащие оттенок CIELAB 90 градусов, имеют угловой диапазон оттенка, составляющий половину или меньше, чем половина размера углового диапазона оттенка блоков, содержащих оттенок CIELAB 270 градусов. Техническим результатом является упрощение выбора комбинаций цветов с высоким уровнем надежности. 9 н. и 32 з.п. ф-лы, 8 ил.



Фиг. 1

RU 2366908 C2

RU 2366908 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** (11) **2 366 908** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
G01J 3/52 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2007102050/28, 02.06.2005**

(24) Effective date for property rights:
02.06.2005

(30) Priority:
22.06.2004 GB 0413956.4

(43) Application published: **27.07.2008**

(45) Date of publication: **10.09.2009 Bull. 25**

(85) Commencement of national phase: **22.01.2007**

(86) PCT application:
GB 2005/002171 (02.06.2005)

(87) PCT publication:
WO 2005/124301 (29.12.2005)

Mail address:
103735, Moskva, ul.Il'inka, 5/2, OOO "Sojuzpatent", pat.pov. Ju.B.Peregudovoj, reg. № 1103

(72) Inventor(s):
TEJLOR Silija (GB),
VORD Mehri (GB)

(73) Proprietor(s):
IMPERIAL KEMIKAL INDASTRIZ PLS (GB)

RU 2366908 C2

(54) SYSTEM OF COLOUR REPRESENTATION

(57) Abstract:

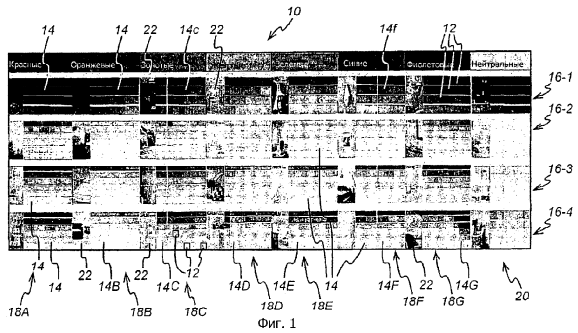
FIELD: physics, optics.

SUBSTANCE: system is designed for selection and combination of colours in process of colour diagram making and comprises array of typical colour elements, which are grouped in the form of discrete units in compliance with shade, chromaticity and brightness. All typical elements in each unit have colours that are located within the limits of shade range, which corresponds to this unit, and specified properties of chromaticity and brightness. Units are installed at least in 3 parallel lines so that all units in each line have analog or identical chromaticity and brightness properties related to them. Each line comprises M units (where $6 \le M \le 12$), which are installed in the form of sequence of shade ranges along the line. Within the limits of each unit, elements are located in the form of sequence with shade increment and correspond to sequence of shades of elements in visible spectrum, and in the form of sequences of brightness increments so that brightness increases in orthogonal direction. Size of angular range of shades in each unit varies between the units so that units containing shade CIELAB 90 degrees have angular range of shade that makes half or less than half of size of angular range of shade in units containing shade CIELAB 270 degrees.

EFFECT: simplified selection of colour combinations with high level of reliability.

41 cl, 9 dwg

RU 2366908 C2



Фиг. 1

RU 2366908 C2

RU 2366908 C2

Текст описания приведен в факсимильном виде.

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к системе представления цветов, предназначенной для помощи при выборе и комбинировании цветов при составлении цветовых схем.

Уровень техники

Потребители и профессионалы в равной степени иногда сталкиваются с трудностями при необходимости быстрой и надежной идентификации комбинаций цветов, которые могут быть привлекательными для глаза человека. Хотя в конкретных случаях возможно использовать другие аспекты дизайна интерьера, такие как относительные площади поверхности, текстуру и освещение, при использовании практически любых комбинаций цветов для получения привлекательного представления, большинство людей считают полезным некоторую степень руководства при сужении диапазона возможных альтернатив, до тех пор, пока такое руководство не становится чрезмерно директивным. В отсутствие такого руководства и под давлением предельных сроков цветовые схемы, вероятнее всего, будут повторять предыдущие схемы, вместо использования других потенциальных комбинаций, более пригодных для данной задачи.

Различные инструкции использовались для предложенных цветовых схем после выбора исходного ключевого цвета. В Наставлении по цвету и контрасту красок Международной комиссии по освещению (МКО, ICI) рекомендуются схемы цветов, основанные на принципах колеса цветов в комбинации с поддержанием аналогичной тональной чистоты для предложенных вариантов выбора. Система Eye for Colour МКО также измеряет цвет и затем рекомендует один контрастный оттенок и два находящихся в гармонии оттенка, каждый для множества значений освещенности.

Цветные колеса представляют собой 2-мерные представления цветов, которые имеют фиксированные взаимосвязи с цветами, с которыми они координируют. Цвета представлены в прогрессии оттенков вокруг круга. Обычно представляют только наиболее насыщенный из доступных цветов, но эти очень яркие цвета используют очень редко для декорирования интерьера. Некоторые колеса представляют другие менее насыщенные цвета одного оттенка в последовательно уменьшающихся сегментах в направлении к центру. Однако они обычно представляют только несколько цветов, как правило, 60, или в них используются очень малые представления цветов.

Если бы было возможно создать цветовое колесо, в котором используются цвета в пределах тональной зоны, а не среди наиболее насыщенных доступных цветов, был бы получен более полезный для практического использования инструмент составления цветовых схем. Однако трудно получить представление цветов, в котором сопоставлены цвета одного оттенка, но с разными зонами тональной чистоты.

Были предложены некоторые улучшения, основанные на известных системах цветовой сетки. Такая система содержит двумерный набор из типовых элементов цветов в форме областей цветовых покрытий на полосах карты. Эти карты располагают блоками, которые, в свою очередь, располагают в виде сетки из горизонтальных рядов и вертикальных колонок. Цвета цветовых элементов, их расположение по полосам, расположение полос и блоков выбирают таким образом, чтобы обычно была составлена последовательность оттенков в одном направлении в массиве и последовательность тональной чистоты в ортогональном направлении. Такая система предлагает преимущества по сравнению с другими цветовыми колесами, поскольку цветовые колеса делают неэффективным использование их области поверхности, на которую нанесено покрытие. Эта система также предлагает преимущества по сравнению с компьютеризированной системой, состоящие в том, что множество пользователей могут использовать эту систему одновременно и при этом обеспечивается строгий контроль над воспроизведением цветов. Такая система позволяет получить большое количество типовых элементов цветов с упорядоченным их расположением для одновременного просмотра. Однако было определено, что не имеющие навыка пользователи считают, что система имеет ограниченное использование при выборе комбинаций цветов, которые являются привлекательными для глаза среднего человека.

Раскрытие изобретения

Цель настоящего изобретения состоит в создании инструмента, который позволил бы не имеющим навыка пользователям выбирать комбинации цветов в пределах широкого диапазона оттенков и тональной чистоты с относительно высоким уровнем надежности.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения предложена система представления цветов, предназначенная для помощи при выборе и комбинировании цветов при составлении цветовых схем, в которой: система содержит массив типовых элементов цветов, для каждого из соответствующих цветов, причем эти элементы сгруппированы в виде дискретных блоков в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью; типовые элементы цветов в каждом блоке имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенка, соответствующего этому блоку, и которые имеют заданные

свойства цветности и яркости, связанные с этим блоком; блоки расположены, по меньшей мере, в 3 параллельных линиях в соответствии с соответствующими свойствами цветности и яркости так, что все блоки в каждой линии имеют аналогичные или одинаковые соответствующие связанные с ними свойства цветности и яркости; каждая линия содержит M блоков (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в последовательности диапазона оттенков вдоль линии; в пределах каждого блока типовые элементы цветов расположены в последовательности с последовательным приращением оттенка в направлении указанных линий и соответствуют последовательности оттенков элементов видимого спектра, и в последовательности с последовательным приращением яркости так, что яркость увеличивается в ортогональном направлении; и размер углового диапазона оттенков в каждом блоке, как определено цветовым пространством CIELAB, изменяется между блоками так, что блоки, содержащие оттенок 90 градусов CIELAB, имеют угловой диапазон оттенка, составляющий половину или меньше, чем половина размера углового диапазона оттенка блоков, содержащих оттенок 270 градусов CIELAB. Предпочтительно, последовательность диапазона оттенка вдоль каждой линии соответствует последовательности диапазонов оттенка в видимом спектре так, что этот массив содержит M параллельных не перекрывающихся сегментов диапазона оттенка в направлении, ортогональном линиям. В частности, предпочтительно, чтобы линии в массиве представляли собой горизонтально ориентированные ряды, и сегменты диапазона оттенка составляли вертикально ориентированные колонки.

В особенно предпочтительном варианте выполнения для любого первого блока в любом одном из рядов присутствует другой второй блок, который имеет соответствие, составляющее, по меньшей мере, 75%, на основе эталонного колеса цветов, имеющего n секторов с равными углами, которые отображаются на цветовое пространство CIELAB, как отображенные сектора с неравными углами, которые в первом угловом диапазоне оттенка от 140 до 230 градусов в цветовом пространстве CIELAB имеют усредненный подразумеваемый угол на сектор, составляющий $(2 \pm 0{,}2)360/n$ градусов в цветовом пространстве CIELAB. Максимальный угол, подразумеваемый для любого из отображаемых секторов цветового пространства CIELAB, составляет угол сектора, находящегося между оттенками 150 и 220 градусов.

В данном описании термин "соответствие" означает параметр, количественно определяющий степень, в которой элементы первого блока элементов в массиве цветовых элементов, комбинируются с элементами во втором блоке элементов в массиве, причем этот параметр рассчитывают в пунктах (a) и (b), приведенных ниже.

(a) Для каждого элемента i первого блока подсчитывают количество элементов

второго блока, которые имеют оттенок в пределах заданного углового отклонения от оттенка, непосредственно противоположного оттенку элемента i на эталонном колесе цветов.

(b) Суммируют значения подсчета для всех элементов i первого блока и выражают эту сумму как процент от общего количества возможных пар элементов i и элементов из второго блока.

В приведенном выше предпочтительном варианте выполнения существует второй угловой диапазон, составляющий оттенок от 78 до 98 градусов в цветовом пространстве CIELAB, в котором отображаемые сектора имеют усредненный подразумеваемый угол на сектор, составляющий (0,4 ± 0,04)360/n градусов. В пределах этой области предпочтительно, чтобы существовал небольшой максимум на уровне оттенка 20 градусов или рядом с ним.

Для эталонного колеса цветов с 48 шагами, где первый шаг содержит чистый желтый цвет (оттенок 90 градусов CIELAB), третий угловой диапазон включает в себя шаги 29 - 44 (приблизительно соответствует от пяти градусов до 70 градусов оттенка CIELAB, с максимумом на шагах 31, 32 или 33 (то есть, приблизительно между 13 градусов и 27 градусов оттенка CIELAB).

Подразумеваемые углы остальных шагов имеют среднее значение, которое таково, что сумма всех подразумеваемых углов отображаемых секторов составляет 360 градусов в цветовом пространстве CIELAB.

Предпочтительно, но не существенно, чтобы углы оттенков, подразумеваемые отображаемыми секторами, изменялись постепенно, а не в виде последовательности разрывов непрерывности вокруг цветового пространства CIELAB.

Количество секторов на эталонном колесе цветов n, предпочтительно, представляет собой целое число, делящееся на шесть и/или восемь, и составляет, по меньшей мере, шесть. Одно из предпочтительных значений составляет 48.

Количество блоков в каждой линии, предпочтительно, равно семи или восьми, при этом не более чем два блока охватывают угловой диапазон оттенка, по меньшей мере, 140 градусов оттенка в цветовом пространстве CIELAB, и этот диапазон включает в себя 255 градусов и 313 градусов оттенков CIELAB.

В одном варианте диапазоны оттенка отдельных блоков в каждой линии представляют собой равную угловую протяженность на эталонном колесе цветов. В другом варианте, в особенности применимом в случае, когда M представляет собой нечетное число, диапазоны оттенков отдельных блоков в каждой линии представляют собой неравную угловую протяженность на колесе эталонных цветов, например, угловая

протяженность диапазона оттенков одного из блоков линии составляет, по меньшей мере, 1,5 угловой протяженности диапазона оттенка, по меньшей мере, одного из других блоков линии.

Авторы настоящего изобретения определили, что восприятие цвета средним человеком таково, что люди особенно чувствительны и осознают различия в оттенках в желтой области видимого спектра, особенно по сравнению, например, с зеленой и синей областями, где оттенки измеряют при сравнении их с одним из установленных стандартов определения цветов, таких как цветовое пространство CIELAB. Наблюдение, что усредненный человек проявляет тенденцию предпочтения контрастных комбинаций цветов из противоположных секторов цветового колеса, само по себе является сомнительным и, поэтому, ограничено в использовании при изобретении улучшенного средства составления цветовых схем, поскольку существует множество различных цветовых колес. Определенная выше система учитывает эти факторы и другие наблюдения, относящиеся к реакции людей на разные комбинации цветов при составлении конкретной компоновки типовых элементов цветов в массиве, определенном с учетом установленного стандарта измерения цветов. Результат состоит в снижении требования к навыку для получения успешных комбинаций в пределах широкого диапазона цветов. Это обеспечивается при предоставлении для пользователя широты в процессе выбора.

В соответствии с другим аспектом изобретения предложена система представления цветов, предназначенная для помощи при выборе и комбинировании цветов при составлении цветовых схем, в которой: система содержит массив типовых элементов цветов, каждый из которых имеет соответствующий цвет, причем эти элементы сгруппированы в виде отдельных блоков в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью; все типовые элементы цветов каждого блока имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенков, соответствующего этому блоку, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этим блоком; блоки скомпонованы в виде, по меньшей мере, 3 параллельных линий в соответствии со связанными с ними свойствами цветности и яркости так, что все блоки в каждой линии имеют аналогичные или одинаковые соответствующие связанные с ними свойства цветности и яркости; каждая линия содержит M блоков (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в последовательности диапазона оттенков вдоль линии; в пределах каждого блока типовые элементы цветов расположены в виде последовательности с последовательным приращением оттенка в направлении указанных линий, и в соответствии с последовательностью оттенков элементов в видимом спектре, и в виде последовательности с последовательным

приращением яркости так, что яркость увеличивается в ортогональном направлении; система дополнительно содержит, по меньшей мере, одно устройство-инструкцию, указывающее на формирование пар из заданных блоков в каждой линии.

Предпочтительно, чтобы в описанных выше системах, при условии, что блоки располагаются, по меньшей мере, в 3 параллельных линиях, и что свойства яркости и цветности цветов для типовых элементов цветов располагаются, по меньшей мере, в 3 линиях, выполнялись следующие условия (i), (ii) и (iii), соответственно:

(i) цвет является, по существу, полностью насыщенным или представляет собой смесь полностью насыщенного цвета и черного цвета;

(ii) цвет не удовлетворяет условию (i) и представляет собой смесь насыщенного цвета и видимого существенного уровня белого цвета, но не имеет видимый существенный уровень черного цвета для любого заданного оттенка, причем его яркость выше, чем у любого цвета в соответствии с (i); и

(iii) цвет не удовлетворяет ни условию (i), ни условию (ii), но находится в группе цветов, которые представляют собой смеси, в которых преобладает серый цвет, но которые содержат видимый существенный уровень насыщенного цвета, и для любого оттенка и яркости имеют меньшую цветность, чем цвета того же оттенка и с той же яркостью, удовлетворяющие условиям (i) и (ii).

Зона цветов, удовлетворяющих условию (iii), может быть разделена, например, на две группы с разными цветностями, так, что в одной группе цвета имеют более высокую цветность, чем цвета с тем же оттенком и яркостью в другой группе. В этом случае блоки располагают, по меньшей мере, в 4 параллельных линиях в массиве.

В предпочтительном массиве цвета, удовлетворяющие условию (i), можно назвать "Вибрирующими", и цвета, удовлетворяющие условию (ii), можно назвать "Свежими". В случае, когда цвета соответствуют условию (iii), их разделяют на две группы, на группу с более высокой цветностью, которую можно назвать "Теплыми" и на группу с меньшей цветностью, называемых "Холодными".

Цвета в пределах каждого блока могут быть расположены так, что значение яркости последовательно увеличивается в одном направлении, и оттенок постоянно увеличивается в ортогональном направлении. При этом не существенно, что каждое доступное приращение оттенка или срез представлен в каждом блоке, и при этом не все последовательные приращения оттенка, представленные в блоке, представлены в равной степени. Однако предпочтительно, чтобы разница в оттенке между срезами оттенков в пределах блока была меньше чем 15 градусов. Также предпочтительно, чтобы в пределах каждого последовательного приращения оттенка были доступны, по меньшей мере, два

уровня яркости, а, предпочтительно, четыре или больше, поскольку это обеспечивает больше вариантов выбора монохромных схем в пределах блока.

Как указано выше, существует множество разных эталонных цветовых колес, которые можно использовать, и каждое из которых несколько по-разному противопоставляет приемлемые контрастные цвета. В этом описании мы описываем особенно предпочтительное преобразование, которое можно применять для стандартного цветового колеса CIELAB для получения определенного эталонного цветового колеса, которое используют в описанных вариантах выполнения, но в других вариантах выполнения можно использовать любое другое эталонное цветовое колесо, которое противопоставляет приемлемые контрастные цвета другим способом. Однако, независимо от того, какое бы эталонное цветовое колесо не использовали как основу для массива цветового представления в соответствии с изобретением, в вариантах выполнения изобретения возможно использовать принципы соответствия, описанные выше, для выбора цветов для типовых элементов цветов в каждой группе, которые будут обеспечивать заданное соответствие. Параметр соответствия представляет собой меру того, насколько хорошо массив цветового представления позволяет обеспечить простоту выбора приемлемых контрастных цветов для конкретного эталонного колеса цветов с более высоким значением соответствия, обозначающим, что массив может в большей степени способствовать выбору контрастных цветов. Поэтому, в соответствии с дополнительным аспектом изобретения также предложена система представления цветов, обеспечивающая возможность выбора и комбинирования цветов при выборе цветовых схем, в которой:

система содержит массив типовых элементов цветов, каждый из которых имеет соответствующий цвет, причем элементы сгруппированы в виде дискретных блоков в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью;

все типовые элементы цветов каждого блока имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенка, соответствующего этому блоку, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этим блоком;

блоки расположены в виде, по меньшей мере, 3 параллельных линий в соответствии со связанными с ними свойствами цветности и яркости так, что все блоки в каждой линии имеют аналогичные или одинаковые соответствующие связанные с ними свойства цветности и яркости;

каждая линия содержит M блоков (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в последовательности диапазона оттенка вдоль линии;

в пределах каждого блока типовые элементы цветов расположены в виде

последовательности последовательных приращений оттенка в направлении указанных линий и в соответствии с последовательностью углов оттенков в эталонном цветовом пространстве, которое противопоставляет, в общем, приемлемые контрастные оттенки, и в виде последовательности с последовательным приращением яркости так, что яркость увеличивается в ортогональном направлении; и

угловой диапазон оттенков в каждом блоке, как определено эталонным цветовым пространством, выбирают для обеспечения заданного соответствия, в котором термин "соответствие" означает параметр, количественно определяющий степень, в которой элементы одной указанной группы типовых элементов цветов в массиве комбинируются с элементами другой группы элементов в массиве, рассчитывают параметр (a) путем расчета для каждого элемента i одной группы элементов другой группы, которые имеют оттенок в пределах заданного углового отклонения от оттенка, непосредственно противоположного оттенку элемента i на эталонном цветовом колесе, и (b) путем суммирования величин подсчета для всех элементов i одной группы и выражения суммы в виде процента от общего количества возможных пар элементов i и элементов другой группы.

Другой аспект изобретения предлагает способ составления цвстовой схемы, содержащий выбор и комбинирование цветов из массива типовых элементов цветов, каждый из которых имеет соответствующий цвет, в котором:

цвета группируют в массиве в дискретные группы в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью;

все типовые элементы цветов каждой группы имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенка, соответствующего оттенку группы, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этой группой;

группы располагают, по меньшей мере, в 3 зонах в соответствии со связанными с ними свойствами цветности и яркости так, что все группы в каждой зоне имеют аналогичные или одинаковые соответствующие связанные с ними свойства цветности и яркости;

каждая зона содержит M групп (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в последовательности диапазона оттенка;

в пределах каждой группы типовые элементы цветов располагают в виде последовательности последовательных приращений оттенка и в виде последовательности, соответствующей последовательности их углов оттенков в эталонном цветовом пространстве, которое противопоставляет, в общем, приемлемые контрастные оттенки, и в виде последовательности последовательных приращений яркости так, что элементы в

каждой группе формируют матрицу, в которой оттенок изменяется в одном направлении, а яркость изменяется в ортогональном направлении; и

угловой диапазон оттенков в каждом блоке, определенном эталонным цветовым пространством, выбирают так, чтобы обеспечить заданное соответствие, при этом термин "соответствие" означает параметр, количественно определяющий степень, в которой элементы одной из указанных групп типовых элементов цветов в массиве комбинируются с элементами из другой группы элементов в массиве, причем этот параметр рассчитывают (a) путем расчета, для каждого элемента i из одной группы, элементов другой группы, которые имеют оттенок в пределах заданного углового отклонения от оттенка, непосредственно противоположного оттенку элемента i на эталонном цветовом колесе, и (b) путем суммирования величин подсчета для всех элементов i одной группы и выражения этой суммы в виде процента от общего количества возможных пар элементов i и элементов другой группы.

Здесь "противопоставлять" означает получение двух оттенков, которые, в общем, считаются артистически контрастными, и расположены на эталонном цветовом колесе по отношению друг к другу так, что оттенки располагаются противоположно друг другу на колесе, по существу, на расстоянии 180 градусов друг от друга.

Другие аспекты изобретения включают в себя способы дизайна, способы декорирования и составления цветовых схем, подбора цветовых элементов, собранных вместе, и распространения пространства в соответствии с указанными здесь принципами. В частности, они включают в себя способ дизайна интерьера или экстерьера, как определено в пункте 21 приведенной ниже формулы изобретения, способ декорирования поверхностей интерьера или экстерьера зданий, как определено в пункте 24 формулы изобретения, способ составления цветовых схем, как определено в пункте 25 формулы изобретения, подбор цветовых элементов, как определено в пункте 28 формулы изобретения, и торговое пространство, как определено в пункте 30 формулы изобретения.

Цветовые элементы здесь включают в себя, например, покрытия стен, дорожные покрытия, керамическую плитку, покрытия полов (включая ковры), ткани (в частности, ткани для отделки мебели и занавесей), мебель, мягкую мебель и шторы.

Здесь делается ссылка на "краску" и на "окрашивание". Этот термин используется здесь в широком смысле, и включает в себя покрытия, в частности, краской, лаком, глазурью и их применение. Эти покрытия могут быть готовыми или могут производиться с помощью окрашивающих систем в магазине. Подборка красителей, полученных в соответствии с принципами настоящего изобретения, также включена в его объем.

Краткое описание чертежей

Изобретение будет описано ниже в качестве примера со ссылкой на чертежи, на которых:

на фиг. 1 показан вид спереди системы представления в соответствии с изобретением;

на фиг. 2 показана схема, иллюстрирующая систему координат цветового пространства CIELAB;

на фиг. 3A и 3B показаны графики, представляющие преобразование между цветовым пространством CIELAB и шагами оттенков эталонного цветового колеса, на которых основано распределение оттенков в системе представления по фиг. 1;

на фиг. 4 показан график, в котором представлена зависимость угла оттенка от номера Карты цвета для первого примера массива;

на фиг. 5 показан график, представляющий зависимость угла оттенка от номера карты цвета для второго примера массива;

на фиг. 6 показан график, представляющий зависимость угла оттенка от номера карты цвета для третьего примера массива;

на фиг. 7 показан график, представляющий зависимость угла оттенка от номера карты цвета для четвертого примера массива; и

на фиг. 8 показан график, представляющий зависимость угла оттенка от номера карты цвета для пятого примера массива.

Осуществление изобретения

Система представления цветов в соответствии с изобретением, предназначенная для помощи при выборе и комбинировании цветов для составления цветовых схем, содержит двумерный массив 10 типовых элементов 12 цветов, каждый из которых представляет соответствующий цвет. В примере, представленном на фигуре 1, показано 1386 типовых элементов 12 цветов. Они сгруппированы в 28 дискретных блоков в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью. Все типовые элементы 12 цветов каждого блока 14 имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенка, соответствующего этому блоку, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этим блоком 14. Блоки 14 расположены в 4 параллельных рядах 16 в соответствии со связанными с ними свойствами цветности и яркости так, что все блоки 14 в каждом ряду 16 имеют аналогичные или одинаковые соответствующие связанные с ними свойства цветности и яркости.

В этом примере каждый ряд 16 содержит семь блоков 14, которые расположены в

последовательности диапазона оттенка вдоль ряда 16, проходя от первого блока 14A с одного конца ряда, содержащего элементы, на основе красных оттенков, до седьмого блока 14G в другом конце ряда, содержащего элементы, основанные на фиолетовых оттенках. Блоки 14B - 14F между двумя конечными блоками 14A, 14G имеют элементы, основанные, соответственно, на оранжевых, золотых, желтых, зеленых и синих оттенках, расположенные в том порядке, в котором эти оттенки появляются в видимом спектре.

В результате массив 10 типовых элементов цветов содержит семь параллельных не перекрывающихся сегментов 18A - 18G диапазона оттенка, каждый из которых проходит в направлении, ортогональном четырем рядам 16 и имеет вид вертикальных колонок в массиве 10.

Следует понимать, что система представления, показанная на фигуре 1, не состоит исключительно из массива 10, состоящего из 28 блоков 14, расположенных, как описано выше. Система также включает в себя вспомогательный массив 20 из четырех блоков, содержащих типовые цветовые элементы нейтральных цветов, расположенных в виде группы блоков, проходящих в вертикальном направлении. В соответствии с этим, ссылки на типовые цветовые элементы и блоки, приведенные выше, представляют собой ссылки на элементы и блоки только массива 10, упомянутого первым, и не включают в себя элементы и блоки вспомогательного массива 20.

В каждом блоке 14A - 14G массива 10 типовые цветовые элементы 12 расположены в последовательностях последовательного приращения оттенка в направлении рядов 16, при этом последовательные приращения располагают в последовательности оттенка, соответствующей последовательности оттенка этих оттенков в видимом спектре, и в последовательности приращений яркости (то есть яркости) так, что яркость увеличивается в вертикальном направлении вниз в пределах каждого блока. Из этого следует, что в массиве 10, в целом, типовые цветовые элементы 12 создают постепенное изменение оттенка в соответствии с видимым спектром в горизонтальном направлении. В вертикальном направлении размещение рядом самых ярких элементов вдоль нижней линии каждого из трех самых верхних рядов с самыми темными элементами, соответственно, блоков, находящихся ниже них, предназначено для подчеркивания разделения массива на ряды. Границы между блоками 14A - 14G в каждом ряду выделяются справочными картами 22, помещенными между блоками, каждая из которых иллюстрирует пример составления цветовых схем с использованием цвета из соседнего блока.

В соответствии с этим, массив содержит множество цветовых элементов 12, в которых каждый цвет появляется только один раз в массиве, и диапазон используемых

цветов распределен по цветовому пространству, например, цветовому пространству, определенному известным цветовым пространством CIELAB, в котором оттенки определены как углы в цилиндрической системе координат. В общих чертах, может использоваться разное количество цветовых элементов, обычно от 600 до 2000. Как описано выше, типовые элементы разделены на блоки 14, и, как можно видеть на фигуре 1, блоки 14 расположены в виде сетчатой структуры. В пределах каждого блока сами элементы расположены в сетчатой структуре. Как поясняется ниже, положение блоков и границы блоков в цветовом пространстве образуют определенные свойства при компоновке типовых цветовых элементов, что позволяют использовать систему, как инструкцию по цветам, для помощи в выборе при составлении цветовых схем. В частности, эта система позволяет пользователям сфокусироваться на выборе цветов, которые хорошо согласуются с исходным выбранным цветом. Этот выбор может быть выполнен в виде последовательности этапов от исходного группирования от 150 до 500 цветов, до группы из 50 - 100 цветов. Это обеспечивается путем разделения цветового пространства на поднаборы цветового пространства из цветов или зон, как представлено, например, рядами 16. Цвета назначают определенным зонам в соответствии с соотношением между цветностью как функцией значения Y, которую сравнивают с цветностью и значением Y наиболее насыщенного цвета того оттенка, который может быть типично воспроизведен.

Эти зоны цветов дополнительно подразделяют на меньшие поднаборы, которые представляют собой блоки 14A - 14G. Цвета назначают для конкретного блока в пределах зоны, в зависимости от его оттенка. Блоки 14A - 14G затем располагают в виде двумерного массива так, что размещение каждого блока определяется зоной и диапазоном оттенка этого блока. Благодаря такой компоновке блоков, каждый блок может быть сопоставлен с другим блоком простым образом, что обеспечивает возможность выбора цветов, которые привлекательно согласуются между собой. Такой выбор может быть, в частности, успешно обеспечен путем выбора угловых диапазонов оттенков в каждом блоке, как описано ниже, и путем расположения блоков так, чтобы они удовлетворяли определенным критериям выбора (ниже называется "соответствие") на основе заданного эталонного цветового колеса.

Составление цветовых схем, поэтому, может быть основано на взаимосвязанных блоках в пределах массива 10, на основе принципов, которые подразумевают наличие геометрической взаимозависимости между идеальной комбинацией и действительным положением (даже для случаев, когда количество блоков 14 на зону для ряда 16 равно нечетному числу). Если количество блоков на зону равно нечетному числу, как и в случае

варианта выполнения, описанного выше со ссылкой на фиг. 1, массив особенно легко и интуитивно использовать, поскольку нечетное распределение последовательных приращений оттенка от одного блока 14 до другого обеспечивает возможность использования простых и знакомых терминов при инструктировании пользователя. Конкретная версия, описанная выше со ссылкой на фиг. 1, позволяет при использовании оптимального количества цветов на блок 14 упростить составление цветовых схем.

Блоки 14 отделены от других блоков 14 пространством или линией в пределах массива 10, что позволяет дать инструкцию в отношении использования системы, которая должна быть размещена между блоками, как описано выше, в форме, например, карт 22 инструкции по составлению цветовых схем 22.

В пределах каждого блока типовые цветовые элементы расположены на полосках карты, ориентированных вертикально вдоль друг друга в блоке. Карты могут быть извлечены для сравнения с изделиями и другими типовыми цветовыми элементами. Каждая полоска, предпочтительно, содержит типовые цветовые элементы 12 только с одним приращением оттенка.

Двумерный массив 10 может быть представлен для наблюдателя горизонтально, для использования его на столе, или в вертикальной компоновке, для просмотра его из положения стоя. Последнее положение является предпочтительным, поскольку обеспечивает пространство для большего представления цветов.

Блоки 14 типовых цветовых элементов 12 соответствуют неправильным многоугольникам в цветовом пространстве, определенных в математической форме, как границы, составленные из кривых, определенных с учетом яркости и цветности для небольшого углового диапазона угла оттенка и сегмента оттенка, ограниченного максимальным и минимальным значениями оттенка. Способ, с помощью которого эти границы установлены, определяет возможность использования массива, как инструкцию для координации цветов.

Для определения границ используют два фактора. Один фактор относится к оттенку и способу, с помощью которого оттенки могут быть скомбинированы для формирования наиболее привлекательных комбинаций при декорации интерьера. Другой фактор относится к яркости, цветности и соотношению между ними, и как цвета аналогичной тональной чистоты комбинируются для формирования цветовых схем. Применение обоих этих факторов одновременно для формирования компоновок цветов в блоках, позволяет пользователям фиксировать свое внимание на воображаемой группе цветов, также обеспечивая для них возможность исследования большого количества потенциальных цветовых комбинаций.

В этот момент целесообразно было бы привести некоторые исходные определения. Оттенок представляет собой качество цвета, которое мы описываем как цвета радуги или цвета видимого спектра, то есть, свойство цвета, которое не зависит от яркости или цветности.

В цветовом пространстве CIELAB цвета определены с помощью цилиндрических координат. Таким образом, как показано на фигуре 2, угол оттенка определяет компонент оттенка, как угловую координату в полярной системе координат вокруг ахроматической яркости или оси отражения Y или L, где оттенок в ноль градусов представляет собой ось α. На практике оттенок в ноль градусов в цветовом пространстве CIELAB соответствует приблизительно пурпурному цвету. По мере увеличения угла оттенка, оттенки проходят через красный, оранжевый, желтый (при оттенке в 90 градусов - также ось b), зеленый, бирюзовый, синий и фиолетовый, область фиолетового цвета продолжается до оттенка в 360 градусов, который соответствуют оттенку в ноль градусов, что формирует полный круг оттенков.

Теперь следует отметить, что срез оттенка в цветовом пространстве представляет собой сектор цветового пространства, содержащий цвета с различной неопределенной яркостью и цветностью, но в пределах узких угловых диапазонов оттенка. В этом описании срез подразумевает угол оттенка от 5 до 15 градусов.

В центре цветового пространства CIELAB, где значение Y равно нулю, находится черный цвет. Яркость увеличивается вдоль оси Y, и цветность повышается радиально наружу от оси Y до максимума на окружности круга оттенков, как показано на фигуре 2. В соответствии с этим, любой цвет в пределах массива 10 (фиг. 1) может быть определен в соответствии с международным стандартом, представленным цветовым пространством CIELAB. Методика, с помощью которой цвета можно измерять и, поэтому, определять в цветовом пространстве CIELAB, определена в Приложении А к настоящему документу.

Каждый блок 14 в массиве 10 состоит из последовательностей эквивалентных цветовых зон, соответствующих рядам 16, которые формируют кольцевые пространства вокруг оси Y цветового пространства через последовательные срезы оттенков.

Из приведенного выше следует, что в пределах среза оттенков цветовое пространство может быть разделено на множество зон так, что разность между этими зонами в пределах одного среза оттенка будет соответствовать глубине и уровню серого цвета для цветов, содержащихся в пределах этих зон. Было определено, что, если цветовое пространство разделить на срезы оттенков, и что все срезы оттенков затем разделить на зоны с использованием описанного способа, цвета из одной зоны или эквивалентных зон любого оттенка, вместе выглядят привлекательно. Это было продемонстрировано в

представлениях цветов, в которых широкий выбор цветов в пределах одной зоны был сгруппирован в виде горизонтальных полос, в которых оттенок постепенно изменяется от одного конца представления до другого.

В описанном выше массиве оттенки сгруппированы в блоки 14 в пределах каждой зоны, и блоки оттенков отделены от соседних блоков оттенка в пределах той же зоны четко видимым пространством, содержащим инструкции по использованию наставления. Назначение пространства или линии состоит в том, чтобы ясно показать, что блоки являются отделенными друг от друга.

Блоки, содержащие цвета в пределах подобных диапазонов оттенка, но в разных зонах, являются различимо разными, поскольку они являются разделенными пространством или линией или из-за резкого контраста яркости, в компоновке, где яркость увеличивается или уменьшается в направлении, ортогональном постепенному изменению оттенка.

Цвета в пределах каждой зоны разделены на блоки 14 оттенка аналогичным образом, так, что после того, как блок 14 оттенка был определен в одной зоне как имеющий определенный диапазон оттенка, блоки 14, состоящие из одного диапазона оттенка, могут быть идентифицированы в каждой другой зоне.

Блоки 14 расположены в сетке так, что при одном перемещении от блока к блоку в одном направлении пользователь находит аналогичные цвета, которые содержатся в пределах одной зоны, но имеют разный оттенок, при перемещении от блока к блоку в ортогональном направлении пользователь находит цвета в пределах этого диапазона оттенка, но имеющий разные характеристики яркости и/или цветности.

Составление цветовых схем может быть выполнено, прежде всего, в пределах блока 14. Когда срезы оттенка также сгруппированы с использованием описанного выше способа в виде рекомендованных полос оттенка, блоки из цветов сформированы таким образом, что любые два или больше цвета, выбранные в пределах этого блока, хорошо согласуются друг с другом как в монохромной, так и в гармоничной цветовой схеме.

Цвета в пределах блока содержат диапазон значений яркости и цветности, соответствующих его зоне. В предпочтительном варианте выполнения большинство блоков 14 имеют 54 типовых цветовых элементов 12. В одном ряду присутствует 36 элементов 12. В общих словах, блоки массивов, используемых в системах в соответствии с изобретением, содержат от 20 до 100 типовых цветовых элементов и, предпочтительно, более чем 48 элементов.

Составление цветовых схем между блоками основано на свойстве описанной системы, которое состоит в том, что для каждого блока 14 существует соответствующий

противоположный блок 14 в той же зоне или ряду 16 так, что большая часть цветов из первого блока формирует очень хорошие комбинации на основе контрастных и разделенных цветовых схем при использовании с большей частью цветов из противоположного блока. Например, если цвет выбран из одного из желтых блоков 14D, большая часть цветов в фиолетовом блоке 14G в том же ряду 16 формируют хорошую комбинацию с желтым цветом. То же справедливо для любого из цветов, выбранных из данного блока желтого цвета. Аналогичные пары можно построить между другими блоками в каждом ряду на основе того факта, что горизонтальное распределение оттенков в массиве 10 представляет собой преобразование распределения оттенков вокруг заданного эталонного колеса цветов. Таким образом, при условии, что исследования показали, что хорошие контрастные и разделенные схемы цветов получаются при выборе цветов из противоположных секторов заданного эталонного колеса цветов, соответствующие пары блоков можно использовать, таким образом, как описано выше, для получения успешных комбинаций.

Для более подробной иллюстрации составления цветовых схем, как вкратце описано выше, ниже будут описаны три последовательных процесса.

(а) Поиск ближайшего цвета

Этап 1: Идентифицировать путем визуальной проверки колонку 18A - 18G блоков 14A - 14G, имеющих тот же в широком смысле оттенок, что и ключевой цвет. Это сужает количество цветов от 1386 до приблизительно 200. (В общих словах, в других вариантах выполнения изобретения получают уменьшение от 50 - 200 до 80 - 200.)

Этап 2: Из группы блоков, идентифицированных на Этапе 1, идентифицировать путем визуальной проверки блок, который имеет аналогичную тональную чистоту для ключевого цвета. Этот блок будет содержать 36 или 54 элементов 24-100) в общем случае.

Этап 3: Путем визуальной проверки, сканируя горизонтально вдоль ряда более насыщенных цветов в пределах блока, выбранного на этапе 2, идентифицировать цвета аналогичного оттенка для ключевого цвета. Обычно этот поднабор цветов в пределах блока содержит группу 4-18 цветов.

Этап 4: Путем визуальной проверки, сканируя вертикально поднабор цветов, идентифицированных на Этапе 3, идентифицировать из цвета или группы цветов ближайшую яркость. Обычно это идентифицирует 1-3 цвета.

Этап 5: Путем визуальной проверки идентифицировать цвет с ближайшей цветностью, яркостью и оттенком для исходных цветов из малой группы, идентифицированной на этапе 4.

(b) Идентификация других сопоставимых цветов

Этап 6: Проверить ряд блоков, обозначенных как блоки, содержащие элементы той же тональной зоны, что блок, выбранный на этапе 2. Эта группа, типично состоящая из 150 - 500 элементов, будет хорошо согласовываться с ключевыми контрольными элементами.

Этап 7: Проверить элементы в пределах блока, идентифицированного на Этапе 2. Эта группа, обычно состоящая из 24 - 100 цветов, будет особенно хорошо согласована с исходным цветом, формируя монохромные или гармонирующие цветовые схемы.

Этап 8: Идентифицировать и найти противоположный блок, используя инструкцию, приведенную в тексте инструкции, группируя блоки в пары. Цвета в пределах этого блока будут особенно хорошо согласованы с исходным цветом в блоке, идентифицированном на Этапе 2, при составлении контрастных или разделенных цветовых схем. Обычно этот подход представляет 24-100 цветов.

(c) Альтернативные этапы

Когда пользователь инструкции имеют общую идею о цветах, которые он желает использовать, вместо конкретного идентифицированного цвета, целесообразно выполнить следующие этапы.

Этап 1: Идентифицировать блок элементов, в наибольшей степени представляющих область цветов, рассматриваемых как формирующие основу для определенной цветовой схемы.

Этап 2: Проверить элементы в пределах блока, идентифицированного на предыдущем этапе. Эта группа, состоящая типично из 24 - 100 цветов, будет особенно хорошо согласована с любым другим цветом в группе, формируя монохромные или гармонирующие цветовые схемы.

Этап 3: Идентифицировать и найти противоположный блок, используя инструкцию, приведенную в тексте инструкции.

Цвета в пределах этого блока будут особенно хорошо скоординированы с цветами, идентифицированными на предыдущем этапе, в контрастирующих или разделенных цветовых схемах.

Как указано выше, каждый из рядов 16 представляет определенную зону в цветовом пространстве с соответствующими характеристиками цветности и яркости. Они поясняются более подробно со ссылкой на фиг. 1.

Зона 16-1 (Вибрирующая)

В пределах каждого среза оттенков эта зона содержит сильные цвета, включающие в себя цвета с максимальной насыщенностью для этого оттенка, цвета, близкие к этому

цвету, и цвета, которые представляют собой смеси цветов с максимальной насыщенностью для этого оттенка, а также черного цвета (то есть, "затенение"). Цвета, которые практически являются ахроматичными, с очень малой примесью белого цвета, обычно обозначаются как вибрирующие цвета (черный цвет является вибрирующим цветом); однако граница изменяется по оттенку. Цвета, находящиеся в этой зоне, в соответствии со связанными с ними критериями, классифицируют как вибрирующие, и исключены из других зон, даже если они удовлетворяют критериям, связанным с этими другими зонами. В соответствии с этим, критерии вибрирующего цвета преобладают над критериями других зон.

Зона 16-2 (Свежая)

Эта зона содержит цвета, которые близки к максимальной насыщенности, доступной на этом уровне яркости, но являются более светлыми, чем наиболее насыщенный цвет, доступный в этом оттенке. Такие цвета иногда называются "расцветками". В соответствии с этим, если цветность превышает максимальное значение, рассчитанное для значения яркости данного оттенка, цвет находится в этой зоне, если только он не удовлетворяет преобладающим критериям зоны 16-1.

Зона 16-3 (Теплая)

Эта зона содержит цвета, которые не содержатся в других зонах 16-1, 16-2, 16-4. Они представляют собой промежуточные цвета по цветности при заданной яркости. Из этого следует, что если цветность находится выше минимального значения для зоны 16-4 и ниже максимального значения цветности, указанного выше в связи с зоной 16-2, цвет будет находиться в теплой зоне, если только его параметры не соответствуют преобладающим критериям для зоны 16-1 (Вибрирующая).

Зона 16-4 (Холодная)

В этой зоне цвета имеют низкую цветность для их уровня яркости, но они не обязательно являются ахроматичными, но не содержат самые глубокие слабонасыщенные цвета, которые имеют очень незначительную примесь белого или не имеют ее. Другими словами, если цветность цвета находится ниже минимального значения, рассчитанного для его яркости и оттенка, то цвет будет находиться в этой холодной зоне, если только он не будет признан вибрирующим цветом в соответствии с преобладающими критериями (отсутствие белого цвета), указанными выше.

Цвета в теплой и холодной зонах можно назвать "тонами".

В других вариантах выполнения возможно подразделять указанные выше зоны на основе яркости или цветности или обоих этих параметров, если только это будет выполнено в пределах каждого среза оттенка или сегмента соответствующим образом.

Однако разделение массива на более чем шесть зон или рядов уменьшает количество потенциальных цветовых схем, идентифицируемых этой системой.

Ниже будет рассмотрено разделение массива 10 на сегменты 18 оттенков. Эти сегменты, предпочтительно, формируют границы оттенков блоков 14, но в пределах объема настоящего изобретения предусматривается возможность того, что разные блоки 14 в разных рядах 16 могут иметь разные границы оттенков.

Границы оттенков блоков 14 определены на основе шагов оттенков на эталонном колесе цветов с использованием следующего метода. Хотя не существенно то, что границы оттенков являются одинаковыми для всех зон яркости и цветности, предпочтительно, чтобы они были такими, поскольку для пользователя инструкции это обеспечивает возможность более быстрого поиска любого заданного цвета в пределах массива. (Выполняют указанное выше преобразование из углов оттенка в пространстве CIELAB в шаги оттенка, поскольку круг оттенков CIELAB не представляет подходящую основу для надежного комбинирования цветов).

Последовательные приращения оттенка для массива могут быть преобразованы в шаги оттенка эталонного колеса цветов линейно или нелинейно. В массиве, показанном на фиг. 1, присутствует 63 последовательных приращения оттенка и 22 типовых цветовых элементов для каждого последовательного приращения. (В общем случае может присутствовать 12 - 150 элементов для каждого последовательного приращения). Они сгруппированы в блоки массива с тем, чтобы соответствовать критерию "соответствия", как будет более подробно описано ниже. В пределах каждого блока последовательные приращения оттенка могут быть распределены равномерно или неравномерно с учетом их распределения на эталонном колесе цветов.

С целью определения границ оттенков блоков эталонное колесо цветов разделено на четное число n секторов так, что когда самые насыщенные цвета, доступные для каждого оттенка, располагают в порядке оттенка на равном расстоянии вокруг внешней окружности круга (эталонного колеса цветов), цвета, расположенные напротив друг друга, формируют наилучшие контрастирующие комбинации цветов, и разность угла оттенка между любыми двумя соседними цветами по окружности будет не больше, чем 1,5 * 360/n градусов оттенка. При этом n может быть числом, делящимся на 6 или 8, предпочтительно на оба эти числа, в результате чего получают предпочтительное значение 48.

Выбранные оттенки включают в себя чистый желтый цвет, который представляет собой наиболее насыщенный цвет, имеющий угол оттенка CIELAB от 88 градусов до 92 градусов.

Диапазоны оттенков, включенные в i-ый шаг оттенка (на эталонном колесе цветов),

соответствующий i-ому цвету вокруг колеса, определяют следующим образом, H_i представляет собой i-ый оттенок колеса, выраженный в градусах, где $1 \leq i \leq n$.

Для очевидного отсутствия непрерывности, где H_i представляет собой цвет на круге с самым малым оттенком, учитывая, что оттенок +360 = оттенок, когда оттенок представляет собой угол, выраженный в градусах.

$0,5 * (H_i + H_{i-1} - 360) \leq$ оттенок $< 0,5 * (H_i + H_{i+1})$, где $H_{i+1} > H_i$

Для других цветов

$0,5 * (H_i + H_{i-1}) \leq$ оттенок $< 0,.5 * (H_i + H_{i+1})$, где $H_{i+1} > H_i$ и $1 < i < n$,

$0,5 * (H_1 + H_n) \leq$ оттенок $1 < 0,5 * (H_1 + H_2)$, где $H_{i+1} > H_i$, и

$0,5* (H_n + H_{(n-1)}) \leq$ оттенок $_n < 0,5 * (H_n + H_1)$, где $H_{i+1} > H$,

На эталонном колесе цветов:

Шаг 1 оттенка соответствует диапазону оттенка, охватывающему положение на круге чистого желтого цвета;

Шаг 2 оттенка соответствует диапазону оттенка, непосредственно примыкающему к оттенку шага 1, в направлении увеличения оттенка; и

Шаг n оттенка соответствует диапазону оттенка, непосредственно примыкающему к оттенку шага 1, в направлении уменьшения оттенка.

Для получения достаточного разнообразия типа цветов в пределах блока, M, количество блоков на один тип блока, ≤ 12, но также хорошо работает как инструкция по выбору цветов, $M \geq 6$.

Следует напомнить, что N представляет собой количество шагов оттенка на колесе цветов, и M представляет собой количество блоков в зоне. В системе, описанной выше со ссылкой на фиг. 1, M равно 7. Для простоты пояснения, однако, вначале предполагается, что M представляет собой четное число.

В приведенном выше анализе, I представляет собой номер любого заданного шага оттенка вокруг эталонного колеса цветов, в следующем анализе, j представляет собой номер любого заданного блока 14 вдоль массива 10. Таким образом, d(j) представляет собой количество шагов оттенка в каждом блоке. Когда M представляет собой четное число, $d(j) = n/M$.

На данном этапе предполагается, что блоки в массиве 10 равномерно распределены вокруг эталонного колеса цветов. На практике это обычно не выполняется, когда M представляет собой нечетное число.

Предпочтительно, значение n и M выбирают таким образом, чтобы n/M представляло собой целое число, но это не является существенным.

Рассмотрим следующие условия:

Для j=1, где D + (n/M) ≤ (n+1)

Этот блок содержит шаг оттенка Min(j=1), шаг оттенка Max(j=1) и все шаги оттенков между ними. Здесь,

Шаг оттенка Min(j) = D+1

Шаг оттенка Max(j) = Шаг оттенка Min(j) + d(j) - 1

Для j = 1, где D + d(j) > N

Здесь возникает нарушение непрерывности, поскольку блок содержит максимальный шаг N оттенка. Поэтому, для того блока:

Шаг оттенка Min (j) = 1; и

Шаг оттенка Max (j) = N

но шаги оттенка в пределах диапазона от D до (D-n+d (j)) исключены

Для j-ого блока, где j > 1, и шаг оттенка Max (j-1) <= n-d (j)-2

Блок содержит шаг оттенка Min(j), шаг оттенка Max(j) и все шаги оттенков между ними

Шаг оттенка Min (j) = Шаг оттенка Max (j-1) +1; и

Шаг оттенка Max (j) = Шаг оттенка Min (j) +d (j)-1

Для j-ого блока, где j > 1, и шаг оттенка Max (j-1) > n-d (j) - 2, возникает отсутствие непрерывности, так как блок содержит максимальный шаг n оттенка. Поэтому, для этого блока:

Шаг оттенка min (j) = 1; шаг оттенка max (j) = n; но шаги оттенка в пределах диапазона от шага оттенка max (j-1) до шага оттенка Max (j-1) + d (j)-n исключены.

Например, если n = 48, и M = 8, n/M = 6, и если положение чистого желтого цвета в массиве определено с помощью D, и D = 23, тогда:

j = 1 содержит шаги 29 - 34 оттенка включительно

j = 2 содержит шаги 35 - 40 оттенка включительно

j = 3 содержит шаги 41 - 46 оттенка включительно

j = 4 содержит шаги 47 и 48 оттенка включительно

и также шаги 1 - 4 оттенка (4 < исключенных шагов < 47)

j = 5 содержит шаги 5 - 10 оттенка включительно

j = 6 содержит шаги 11 - 16 оттенка включительно

j = 7 содержит шаги 17 - 22 оттенка включительно

j = 8 содержит шаги 23 - 28 оттенка включительно,

таким образом, для этого примера, шаг 1 оттенка, причем этот шаг оттенка содержит чистый желтый цвет, найден в блоке 4.

Предпочтительные значения D в случае, когда M представляет собой четное число

Предпочтительно, чтобы D выбирали таким образом, чтобы шаг 1 не появлялся на кромке блока и в идеале располагался близко к центру блока. Предпочтительно также, чтобы D выбирали таким образом, чтобы оно не появлялось в блоке 1 или блоке M. Также предпочтительно, чтобы блок, расположенный напротив блока, содержащего чистый желтый цвет, не формировал блок 1 или блок M. Это связано с тем, что цвета в блоках, содержащих желтый цвет, обычно часто указывают.

Предпочтительное значение для M

В случае, когда M представляет собой четное число, противоположный блок полностью совмещается с ним, и его легко идентифицировать в случае, когда $J \geq M/2$, при этом противоположный блок представляет собой просто $J + M/2$, в случае, когда $J > M/2$, противоположный блок просто равен $j - M/2$.

Эталонное колесо цветов выбирают так, чтобы оно отражало впечатления среднего человека, для которого комбинации цветов представляют успешные цветовые схемы на основе исследований и наблюдений, используя оттенки всего видимого спектра. Отображение шагов оттенка на эталонном колесе цветов в виде углов оттенка CIELAB показано на фигурах 3A и 3B. Обобщения преобразования, представленного этими кривыми, приведены выше и в формуле изобретения.

Используя выбранное эталонное колесо цветов, цвета, имеющие оттенок с заданным углом оттенка, могут быть, в соответствии с исследования и наблюдениями, успешно сопоставлены в контрастной или разделенной цветовой схеме, с цветами, оттенки которых расположены в секторе эталонного колеса цветов, расположенном, в общем, противоположно (то есть, центр которого расположен в месте, противоположном на 180 градусов) на колесе.

Было определено, что если эталонное колесо цветов разделено на M секторов, где M представляет собой, по меньшей мере, 6 и не больше, чем 12, можно выбрать цвет любого одного оттенка в пределах одного сектора и скомбинировать его с цветами любого оттенка из противоположного сектора на колесе для получения приемлемой комбинации с высокой степенью вероятности. Эта вероятность может быть выражена как "соответствие", рассчитанное следующим образом:

(i) Для каждого шага i оттенка первого сектора эталонного колеса цветов, подсчитать шаги оттенка второго сектора, который, в общем, находится в противоположном положении на колесе, которое имеет оттенок в пределах заданного углового отклонения от оттенка, непосредственно противоположного шагу i оттенка на колесе.

(ii) Суммировать значения подсчета для всех шагов i оттенка для первого сектора и

выразить эту сумму как процент от общего количества возможных пар шагов i оттенка из первого сектора и шагов оттенка из второго сектора.

Предпочтительное угловое отклонение составляет ±30 градусов на эталонном колесе цветов. Альтернативные отклонения возможны, например ±20 градусов или ±45 градусов, в зависимости от близости требуемого соответствия.

Следует понимать, что чем больше значение M (количество секторов), тем выше значение соответствия. Если M будет слишком большим, каждый сектор будет содержать относительно малое количество оттенков, в результате этого количество оттенков, доступных для пользователя, будет слишком малым.

Из приведенного выше следует понимать, что "соответствие" можно использовать при выборе M.

Значение 12 позволяет получить очень высокую степень соответствия, поскольку все цвета в пределах блока или сектора попадают в одну зону, и находятся в пределах n/12 шагов оттенков. Кроме того, все цвета в секторе, или блоке J попадают в пределы 5n/12 - 7n/12 шагов оттенков исходных выбранных шагов оттенка, что обеспечивает контрастные и разделенные цветовые схемы.

Слишком большое количество цветов в массиве 10 не позволяет получить практически приемлемый размер системы или представление цветов адекватного размера. Массив, содержащий 4 типа зоны и 12 блоков на один тип зоны, обеспечивает в сумме 48 блоков. Если воспроизводимый диапазон цветов содержит 480 цветов, это позволяет установить только 10 цветов в блоке. Даже если отображается 1200 цветов, в каждом блоке будет содержаться только 25 цветов. Поэтому предпочтительно иметь меньшее количество блоков, поскольку большая часть цветов все еще удовлетворяет критериям комбинаций, представленным в 12 блоках оттенков в массиве в одном ряду.

Другая причина уменьшения количества блоков состоит в том, что это позволяет обеспечить большее разнообразие гармоничных цветовых схем в пределах блока.

Кроме того, использование меньшего количества блоков позволяет пользователю идентифицировать непосредственные цветовые группы с использованием простых названий цветов, таких как красный, оранжевый, зеленый и так далее.

Эксперименты показали, что, по меньшей мере, 6 блоков требуется для зоны с тем, чтобы инструкция работала, и, по меньшей мере, три зоны.

Как указано выше, массив может иметь нечетное количество блоков в ряду/зоне.

Эксперименты с системой, в которой число M является нечетным, с использованием принципов, описанных выше, показали, что пропорция цветов, которые позволяют получить приемлемые цветовые схемы, остается хорошей, пока $M \geq 6$, но при

этом идентификация противоположного блока становится гораздо более трудной, и даже при идентификации, количество соответствующих цветов было хуже, чем ожидалось. Например, модель системы с 7 блоками в зоне показала процент соответствия приблизительно 65%, по сравнению с системой из 6 блоков, в которой соответствие составило больше 80%.

Дальнейшие эксперименты с математическими моделями системы выявили, что путем использования блоков неравного размера на эталонном колесе цветов, уровни соответствия могут повышаться до уровня выше 80%, в частности, если один блок содержит, например, удвоенное количество шагов по сравнению с двумя блоками, наиболее близко противостоящими наибольшему блоку, и другие блоки содержат равные друг другу количества шагов оттенка. В зависимости от требуемой степени достоверности при сопоставлении, различные пороговые значения соответствия могут быть определены, например, 60%, 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% или 95% при построении массива.

Если K представляет собой конкретный блок, выбранный так, чтобы он содержал наибольшее количество шагов оттенка; если $d(j = K) = 2x$; если $3 < x < N/M$; и предпочтительно выбирать x так, чтобы его значение представляло собой целое число, тогда:

когда $K < (M + 1)/2$,

$d(j = K + (M - 1)/2) = x$, и

$d(j = K + (M + 1)/2) = x$

для всех других значений j, $d(j) = (n - 4X)/(M - 3)$

когда $K > (M + 1)/2$

$d(j = K - (M - 1)/2) = x$, и

$d(j = K - (M + 1)/2) = x$

для всех других значений j, $d(j) = (n - 4X)/(M - 3)$

когда $K = (M + 1)/2$,

$d(j = 1) = x$, и

$d(j = M) = x$

для всех других значений j, $d(j) = (n - 4X)/(M - 3)$

После окончания этого этапа диапазоны шагов оттенков для каждого блока могут быть рассчитаны, как описано выше, но с использованием переменного значения (j).

Поэтому возможно использовать нечетное количество блоков, все еще обеспечивая высокий уровень соответствия. И, наоборот, при использовании такой степени вариации при нечетном количестве блоков, как оказалось, получают меньшие уровни соответствия, чем при использовании равного количества блоков.

для 1200 цветов в 4 зонах	Количество блоков в зоне	% соответствия	% соответствия
Среднее количество цветов в блоке		Равное	Неравное
50	6	81	77
43	7	69	81
38	8	94	85
33	9	80	94
25	12	100	

Неравные блоки представляют особый интерес в случае, когда популярность цвета в одной области оттенка очень отличается от популярности в другой, или когда одна область оттенка проявляет очень быстрый переход в терминологии, в результате чего у среднего человека возникает большая чувствительность и готовность к ощущению различий оттенков в соответствующей части эталонного колеса цветов. Например, оттенки, которые расположены относительно близко к желтому, называются зелеными или оранжевыми, тогда как оттенки, расположенные близко к чистому синему цвету, все еще называются синими.

Поэтому, массив, основанный на нечетном количестве блоков цветов, где блок цветов, содержащий чистый желтый цвет, имеет диапазон шагов оттенка, приблизительно равный половине диапазона шагов оттенка блока, ближе всего расположенного к противоположному ему положению, проявляет тенденцию более простого понимания и большей пользы, даже при том, что массивы, основанные на четном количестве блоков, проще сформировать.

Так, например, когда шаг Y оттенка представляет собой чистый желтый цвет, и 48 шагов оттенка использовали для формирования эталонного колеса цветов, шаг Y-3 оттенка может быть оранжевым, шаг Y-2 оттенка может представлять собой желтый цвет с красноватым оттенком, шаг Y-1 оттенка – желтый, шаг Y оттенка - желтый, шаг Y+1 оттенка - желтый, шаг Y+2 оттенка - желтый цвет с оттенком зеленого, и шаг Y+3 оттенка – лимонный зеленый цвет.

И, наоборот, в области зеленого цвета, цвета, распознаваемые как зеленый, продолжаются более чем на 9 или 10 шагов оттенка, в частности, поскольку синие/зеленые цвета обычно описывают как зеленые или синие, и не используют отдельную универсально признанную цветовую область. Даже притом, что выделение шагов оттенка для углов оттенка позволяет частично исправить это положение, попытка выделения слишком большого количества шагов оттенка в области желтого цвета нарушает соотношения цветового колеса в других областях.

Использование меньшего количества блоков является предпочтительным для увеличения возможности выбора цветов в пределах блока, но большее количество блоков обеспечивает большую степень соответствия. Аналогично, большее количество зон обеспечивает более жесткое ограничение по чистоте тона. При этом было определено, что наличие, по меньшей мере, четырех тональных зон в массиве обеспечивает возможность получения хороших цветовых схем из массива, имеющих > 80% соответствия.

Конкретные примеры, иллюстрирующие выбор цветов для блоков массивов в соответствии с дополнительными вариантами выполнения изобретения будут описаны ниже. Конкретные примеры иллюстрируют то, что множество разных конкретных схем, отличающихся количеством блоков, количеством карт с полосками в каждом блоке и выбранными цветами для каждой карты с полоской, позволяют получить массив, который удовлетворяет выбранной характеристике соответствия. В частности, примеры показывают, что относительно высокое значение соответствия > 80% может быть получено при использовании нескольких разных схем.

Пример 1

В компоновке Примера 1, которая будет описана первой, предусмотрен массив, имеющий ряды (ниже взаимозаменяемо называемые "рядами" или "зонами") карт полосок, расположенных в блоках (ниже взаимозаменяемо называемых "секторами" или "блоками"), как описано выше, но когда количество карт с полосками в каждом секторе не равно разделению шагов цветового колеса. В частности, количество шагов цветового колеса на эталонном колесе цветов равно 48, как описано выше, но общее количество карт с полосками равно 45. Эталонное цветовое колесо, используемое в этом и следующих примерах, представляет собой эталонное цветовое колесо, описанное выше.

Сектор	Карты	Шаги цветового колеса	Оттенок в начале	Шаг в начале	Шаг в конце
R	6	7	346	27	33
O	6	7	29,32	34	40
Go	6	5	61,14	41	45
Y	5	5	82,28	46	2
G	8	7	97,89	3	9
B	7	7	166,59	10	16
V	7	10	256,6	17	26

Приведенная выше таблица устанавливает количество карт полосок в массиве Примера 1, которые должны быть описаны, и в каких блоках они расположены. В частности, для каждого ряда массива предусмотрено 7 блоков карт полосок, имеющих следующие цвета: красные (R), оранжевые (O), золотые (Go), желтые (Y), зеленые (G),

синие (B) и фиолетовые (V), в указанном порядке, начиная слева массива. Вторая колонка в таблице обозначает количество карт в каждом блоке (например, золотой блок содержит 6 карт), и третья колонка представляет количество шагов на эталонном колесе цветов, по которым распределены цвета в этом блоке (например, цвета в фиолетовом блоке распределены по более чем 10 шагам эталонного цветового колеса). В четвертой колонке приведено значение угла оттенка со ссылкой на цветовое колесо CIELAB (следует отметить, оно не является эталонным цветовым колесом) начального угла сектора колеса CIELAB, покрытого блоком (здесь, "начальный угол" представляет собой расположенную дальше всего против часовой стрелки границу сектора), и в пятой колонке приведен начальный шаг на эталонном колесе цветов сектора эталонного колеса цветов, покрытого блоком. Наконец, в последней колонке приведен конечный шаг эталонного колеса цветов для каждого сектора. Следует отметить, что сектора эталонного колеса цветов для каждого блока являются включительными в начальные и конечные шаги, показанные в пятой и шестой колонках, а также во все шаги, расположенные между ними.

Приведенная выше таблица относится к каждому ряду в массиве по Примеру 1 по той причине, что в примере 1 блок в одной колонке, но в разном ряду (или зоне) содержит цвета того же диапазона оттенка, что и другой блок в той же колонке, но с другими значениями освещения и цветности. Как пояснялось выше, изменения освещенности и цветности позволяют получить разные зоны цветов с разными тональными свойствами, но с одинаковым оттенком. В приведенных ниже таблицах установлены значения оттенка, цветности и освещенности для цветов самой левой карты полоски и самой правой карты полоски в каждом блоке, для каждой зоны. Следует понимать, что цвета, представленные на других картах полосках в блоке могут содержать значения оттенка, освещенности и цветности в пределах диапазонов, установленных представленными значениями.

Кроме того, в приведенных ниже таблицах, приведенное значение оттенка представляет собой углы оттенка на цветовом колесе CIELAB, при этом значения отражения света основаны на значении Y CIELAB Tri-Stimulus (трехцветный) со шкалой 0 - 100 (при этом 0 представляет черный цвет и 100 представляет белый цвет), и значения цветности представляют собой значения цветности CIELAB, также по шкале 0-100 (при этом 0 составляет наименьшее значение и 100 составляет наибольшее значение). Эти значения более подробно описаны ниже.

Значение Y для трех цветов

Когда, как обычно, Y оценивают так, что для аналогично освещенного и рассматриваемого идеального рассеивателя Y=100, тогда Y равно коэффициенту отражения, выраженному как процентное значение. Подробное описание может быть

найдено на странице 53 раздела публикации "*Measuring Colour*" авторов R.G. Hunt, Third edition, ISBN 0863433871, которое приведено здесь в качестве ссылочного материала.

Другие колориметрические термины, используемые в примерах, относятся к цветовому пространству CIELAB по-другому, известному, как цветовое пространство CIE 1976 L*, a*, b*. Здесь используется значение оттенка и насыщенности цвета, как описано далее.

Оттенок

Оттенок представляет собой атрибут визуального ощущения, в соответствии с которым область выглядит аналогичной одной или двум пропорциям из воспринимаемых цветов красного, зеленого, желтого и синего. Количественное измерение этого атрибута представляет собой угол оттенка, H. В примерах термин "Оттенок" относится к углу оттенка h_{ab} = arctg(b*/a*) по CIE 1976. Этот термин понимают специалисты в данной области техники, и он более полно описан на странице 65, в публикации "Mea*suring Colour*" by R. G. Hunt, Third edition, ISBN 0863433871.

Цветность

Цветность представляет собой полноту цвета в области, которую рассматривают, как область, пропорциональную яркости, аналогично освещенной области, которая выглядит белой. Количественное измерение этого атрибута представляет собой цветность, C, где C соответствует CIE 1976 a, b, Цветность $C^*_{a,b} = (a^2 + b^2)^{1/2}$. И снова этот термин понятен специалистам в данной области техники и описан на странице 65 "*Measuring Colour*" by R.G. Hunt, Third edition, ISBN 0863433871.

Все колориметрические термины, на которые делается ссылка в примерах, подробно описанных ниже, были рассчитаны по измерениям отражающей способности с использованием стандартных значений D65 для освещенности и были рассчитаны с использованием функций сопоставления цветов CIE для Стандартного колориметрического наблюдателя 1931.

Таблица примера 1 Сектор R (6 карт в каждой зоне тональности)						
Начало сектора R				Конец сектора R		
H	Y	C		H	Y	C
349	13	8		24	17	18
349	24	6		24	30	13
349	41	4		24	49	8
349	56	3		24	64	5
349	65	2		24	73	4
349	73	2		24	83	2
349	25	44		24	28	43

349	35	38		24	47	32
349	56	24		24	63	21
349	64	18		24	69	13
349	71	13		24	76	9
349	77	9		24	83	7
349	7	23		24	7	27
349	10	32		24	15	56
349	11	43		24	15	50
349	15	38		24	21	44
349	26	34		24	30	40
349	34	28		24	38	32
349	13	25		24	13	44
349	26	25		24	28	36
349	39	18		24	42	25
349	56	12		24	53	18
349	68	7		24	67	11
349	83	3		24	83	4

Можно видеть, что приведенные выше значения расположены в виде шести блоков; каждый блок из шести представляет цвета на одной карте с полоской, и положение блоков значений в таблице соответствует ряду массива, к которому эти значения относятся. Приведенная выше таблица представляет красные блоки.

Значения оранжевых блоков представлены в приведенной ниже таблице:

Таблица Примера 1 Сектор О содержит 6 карт в каждой зоне тональности					
Начало сектора О			Конец сектора О		
H	Y	C	H	Y	C
32	16	16	58	19	18
32	29	11	58	30	19
32	48	7	58	40	15
32	64	4	58	59	9
32	73	3	58	67	8
32	83	2	58	83	4
32	30	51	58	44	54
32	45	37	58	49	38
32	57	25	58	57	29
32	68	13	58	72	16
32	78	11	58	81	11
32	83	8	58	85	8
32	7	23	58	9	16
32	10	43	58	13	33

32	13	56	58	24	57
32	15	55	58	31	51
32	29	42	58	34	47
32	43	30	58	42	39
32	16	41	58	20	49
32	25	28	58	31	42
32	41	26	58	44	31
32	53	19	58	55	27
32	67	11	58	65	19
32	83	4	58	77	12

Значения для золотого цвета представлены в приведенной ниже таблице:

Таблица Примера 1 Сектор Go 6 карт в каждой зоне тональности					
Начало Сектора Go			Конец сектора Go		
H	Y	C	H	Y	C
63	18	17.7	80	20	19
63	33	16.7	80	33	14
63	51	10.9	80	51	10
63	66	7	80	67	8
63	74	5.7	80	71	7
63	83	4.4	80	79	5
63	39	59	80	56	63
63	54	44	80	61	52
63	65	33	80	70	37
63	72	25	80	79	24
63	78	15	80	81	18
63	86	11	80	85	11
63	8	19	80	12	26
63	16	41	80	23	53
63	28	65	80	49	76
63	42	73	80	61	87
63	51	68	80	66	63
63	60	58	80	71	43
63	19	49	80	41	70
63	34	47	80	49	56
63	46	35	80	58	42
63	55	27	80	64	33
63	64	17	80	69	22
63	77	12	80	77	17

Значения для желтого цвета представлены в приведенной ниже таблице:

Таблица для Примера 1 Сектор Y 5 карт в каждой зоне тональности					
Начало Сектора Y			Конец сектора Y		
H	Y	C	H	Y	C
84	27	22.6	98	18	15
84	39	22.5	98	26	14
84	53	21.8	98	43	11
84	64	16.5	98	57	10
84	76	11.2	98	65	9
84	83	6.4	98	83	8
84	64	63	98	62	76
84	66	54	98	67	63
84	74	37	98	73	50
84	78	27	98	79	37
84	81	17	98	83	25
84	86	12	98	83	19
84	9	18	98	7	9
84	19	44	98	29	46
84	48	75	98	39	61
84	64	90	98	53	64
84	66	81	98	52	53
84	69	61	98	59	49
84	28	61	98	21	34
84	59	53	98	37	30
84	61	43	98	55	30
84	63	35	98	66	27
84	77	24	98	78	25
84	83	13	98	83	15

Значения для зеленого цвета представлены в таблице, приведенной ниже:

Таблица для Примера 1 Сектор G 8 карт в каждой зоне тональности						
Начало Сектора G				Конец сектора G		
H	Y	C		H	Y	C
103	22	21		162	16	15
103	35	17		162	29	12
103	52	14		162	46	6
103	67	13		162	63	5
103	75	12		162	72	4
103	83	11		162	83	3
103	48	65		162	33	48
103	55	56		162	44	40
103	69	42		162	57	31

103	78	33		162	72	22
103	77	30		162	76	15
103	85	17		162	83	13
103	7	10		162	10	31
103	29	45		162	15	35
103	39	62		162	21	54
103	53	57		162	33	40
103	52	54		162	40	35
103	59	48		162	49	30
103	24	36		162	16	35
103	40	30		162	28	32
103	54	24		162	48	23
103	71	18		162	60	16
103	83	13		162	67	15
103	83	10		162	83	10

Значения синего цвета представлены в приведенной ниже таблице:

Таблица для Примера 1 Сектор В 7 карт в каждой зоне тональности						
Начало Сектора В				Конец сектора В		
H	Y	C		H	Y	C
172	16	14		250	15	15
172	24	13		250	28	12
172	43	12		250	40	9
172	57	9		250	55	7
172	73	5		250	64	5
172	83	3		250	73	3
172	31	45		250	26	39
172	50	36		250	37	35
172	64	26		250	53	26
172	71	18		250	61	21
172	77	16		250	70	12
172	82	12		250	77	8
172	8	25		250	7	15
172	16	39		250	9	25
172	18	45		250	13	36
172	33	45		250	22	32
172	40	29		250	32	26
172	57	22		250	43	21
172	19	37		250	11	26
172	33	28		250	20	24
172	49	21		250	38	29
172	61	17		250	50	16

172	75	11		250	56	13
172	83	9		250	72	9

Значения для фиолетового цвета представлены в следующей таблице:

Таблица для Примера 1 Сектор V 7 карт в каждой зоне тональности						
Начало Сектора V				Конец сектора V		
H	Y	C		H	Y	C
262	17	13		341	9	8
262	26	11		341	20	9
262	39	10		341	35	7
262	54	8		341	48	5
262	63	7		341	64	4
262	72	3		341	73	2
262	22	35		341	27	38
262	32	31		341	47	27
262	46	23		341	60	21
262	64	14		341	69	10
262	69	10		341	75	5
262	71	9		341	83	3
262	8	188		341	6	18
262	10	337		341	9	31
262	18	351		341	9	33
262	23	340		341	15	30
262	34	304		341	27	29
262	50	177		341	45	20
262	8	26		341	11	20
262	14	24		341	23	21
262	27	24		341	36	16
262	47	16		341	54	11
262	63	10		341	67	7
262	72	3		341	83	3

Как указано выше, цвета карт другой полосы в любом конкретном блоке попадают в диапазоны, представленные в приведенных выше таблицах. Это показано в таблице, приведенной ниже, в которой представлены значения угла оттенка CIELAB для каждой карты, рассчитанные в каждом ряду слева (сумма подсчета не зависит от блока, которому принадлежит карта). Следует отметить, что в этом примере, как можно видеть из приведенных выше таблиц, все цвета любой конкретной карты полосы имеют одинаковый оттенок, и изменяются только яркость и цветность.

Пример 1: Таблица, представляющая зависимость значения оттенка от номера карты, представленного с левой стороны

Карта	R	O	Go	Y	G	B	V
1	349						
2	356						
3	3						
4	10						
5	17						
6	24						
7		32					
8		37					
9		42					
10		48					
11		53					
12		58					
13			63				
14			66				
15			70				
16			73				
17			77				
18			80				
19				84			
20				87			
21				91			
22				95			
23				98			
24					103		
25					111		
26					119		
27					127		
28					135		
29					144		
30					153		
31					162		
32						172	
33						186	
34						203	
35						219	
36						230	
37						239	
38						250	
39							262
40							274
41							285
42							297
43							308
44							321
45							332

Данные, приведенные в представленной выше таблице, показаны в виде графика на фигуре 4, на которой можно видеть, что существует гладкое постепенное изменение оттенка по массиву вдоль каждого ряда (представленные места отсутствия непрерывности возникают при переходе с 360 градусов в 0 градусов, но для видимого оттенка разрыв отсутствует).

В приведенной ниже таблице представлена взаимозависимость между номером карты (снова рассчитываемом вдоль ряда с левой стороны) и шагом на эталонном колесе цветов, к которому относится карта. Можно видеть, что хотя существует только 45 карт и 48 шагов на предпочтительном эталонном колесе цветов, при потере некоторых шагов возможно охватить все колесо. Кроме того, в некоторых случаях, одинаковые шаги также используют для более чем одной карты. Однако, даже в случае такого дизайнерского выбора характеристики соответствия все еще могут быть удовлетворены, как будет показано ниже.

Пример 1

Таблица зависимости шага на колесе цветов от номера карты, представленного слева

Карта	R	O	Go	Y	G	B	V
1	27						
2	28						
3	29						
4	30						
5	31						
6	33						
7		34					
8		35					
9		36					
10		38					
11		39					
12		40					
13			41				
14			42				
15			43				
16			43				
17			44				
18			45				
19				46			
20				47			
21				48			
22				1			
23				2			
24					3		
25					3		
26					4		

27					5		
28					6		
29					7		
30					8		
31					9		
32						10	
33						11	
34						12	
35						13	
36						14	
37						15	
38						16	
39							17
40							18
41							20
42							21
43							22
44							24
45							25

Используя приведенную выше информацию, возможно рассчитать значение соответствия для такого массива, как было описано выше. Напомним, что соответствие представляет собой меру степени, в которой углы оттенка цветов в блоке находятся в пределах заданного диапазона противоположного цвета, расположенного под углом 180 градусов на эталонном колесе цветов, и, предпочтительно, рассчитывают, как описано выше. Однако для быстрого расчета, где, как и в предыдущем случае, все цвета на конкретной карте имеют одинаковый угол оттенка, также возможно найти отношение комбинаций номеров карт, которые находятся в пределах заданного диапазона углов для номера возможных комбинаций карт. Это представлено в приведенной ниже матрице для сравнения красных и зеленых блоков, указанных выше (здесь красные и зеленые сектора на эталонном колесе цветов являются практически противоположными).

Зависимость красного от зеленого	27	28	29	30	31	33	
3	24	25	26	27	28	30	
3	24	25	26	27	28	30	
4	23	24	25	26	27	29	
5	22	23	24	25	26	28	
6	21	22	23	24	25	27	
7	20	21	22	23	24	26	
8	19	20	21	22	23	25	
9	18	19	20	21	22	24	
Зависимость красного от зеленого	27	28	29	30	31	33	
3	1	1	1	1	1	0	

3	1	1	1	1	1	0	
4	1	1	1	1	1	0	
5	1	1	1	1	1	1	
6	1	1	1	1	1	1	
7	1	1	1	1	1	1	
8	0	1	1	1	1	1	
9	0	0	1	1	1	1	
	6	7	8	8	8	5	42
	8	8	8	8	8	8	48
							0,875

В верхней матрице представлена разница шагов на эталонном колесе цветов между шагами оттенка на эталонном колесе цветов для карт блока красного цвета (шаги 28 – 33, как показано), и шагов оттенков на эталонном колесе цветов для карт блоков зеленого цвета (шаги 3 - 9). Следует отметить, что шаг 3 повторяется дважды, поскольку для этого оттенка присутствуют две карты цветов в блоке зеленого. Учитывая, что эталонное колесо цветов, предпочтительно, разделено на 48 шагов разница 24 шага между двумя шагами обозначает, что эти шаги являются, по существу, противоположными на эталонном колесе цветов.

Приведенная ниже матрица является представлением матрицы разности, полученной путем применения приемлемого значения диапазона для соответствия значению разницы. Здесь две карты рассматриваются, как находящиеся в соответствии, если их значения оттенка находятся в пределах 24 +/_ 4 шага друг друга, то есть, от 20 - 28 шагов друг от друга. Поэтому приведенная ниже матрица представляет матрицу разностей, в которой была применена функция окна, причем работа функции окна основана на том, что если значения разности находятся в диапазоне от 20 - 28, то достигается соответствие, и это значение заменяется единицей. За пределами этого диапазона значение разности заменяется 0.

Для получения значения соответствия, количество 1 (единиц) в приведенной ниже матрице суммируют, и для полученной суммы получают отношение к общему количеству записей в матрице. В этом примере отношение составляет 42/48 или 0,875, в результате чего получают значение соответствия 87,5%. Следует отметить, что это значение соответствия находится непосредственно между красным и зеленым блоками.

Приведенная выше процедура может быть затем проведена для каждой пары блоков цветов в пределах ряда, где сектора на эталонном колесе цветов двух блоков являются, по существу, противоположными. В этом примере противоположная пара блоков и получаемые в результате значения соответствия, полученные в соответствии с приведенным выше описанием для каждой пары, показаны в приведенной ниже таблице:

Общий уровень соответствия			
Первый сектор	Возможные комбинации	с	Количество соответствующих комбинаций
R	48	G	42
O	42	B	36
Go	42	V	34
Y	35	V	20
G	48	R	42
B	42	O	36
V	42	Go	34
Сумма	299		244
			0,81605

Таким образом, можно видеть, что для массива по примеру 1, сумма, равная 244, соответствующая комбинации карт, была получена из возможных 299 комбинаций. В результате получается отношение соответствия, равное 81,6%. Такое значение соответствия является очень высоким, и, следовательно, такой массив позволяет очень просто обеспечить контраст цветов.

Из приведенного выше можно видеть, что фиолетовый блок был сопоставлен как с золотым, так и с желтым блоками. Это связано с тем, что при нечетном количестве блоков в ряду всегда возникает случай, когда сектор из одного блока на эталонном колесе цветов является, по существу, противоположным соседним секторам двух других соседних блоков. В таком случае следует выбрать, какой из двух блоков инструкции должен быть задан для получения контрастных цветов. Как раз это произошло в настоящем примере, как можно видеть из приведенной выше таблицы. Более конкретно, фиолетовый блок является, по существу, противоположным блоком, как для золотого, так и для желтого блоков. Однако соответствие между золотым и фиолетовым блоками составляет 34/42 = 80%, тогда как соответствие между желтым и фиолетовым блоками составляет только 20/35 = 57%. Поэтому, хотя фиолетовый блок представляет собой блок, который больше всего соответствует желтому блоку, и, следовательно, для этого массива справедлива инструкция, состоящая в том, что при выборе желтого цвета, в качестве первого цвета, фиолетовый цвет представляет контрастные цвета, рекомендация состоит в том, что при выборе контрастного цвета для фиолетового цвета необходимо выбирать блок с наибольшим значением соответствия, то есть, в этом случае золотой блок. Таким образом, должна быть выработана инструкция, что при выборе фиолетового в качестве первого цвета, контрастный цвет будет представлять собой золотой цвет.

Далее будут описаны дополнительные примеры. Следует отметить, что дополнительные примеры соответствуют формату описанного выше первого примера, и, следовательно, для каждого из них будет приведено меньше пояснений. В случае

сомнения в значениях представленных данных необходимо обратиться к соответствующему описанию приведенного выше первого примера.

Пример 2

В этом примере количество карт полос в каждом ряду = 48, то есть, равно тому же количеству шагов на эталонном колесе цветов. Кроме того, значения яркости и цветности, которые определяют разные зоны, расположены отлично от примера 1, в частности, при сравнении с примером 1 в этом примере показано, что не количество карт в каждом секторе, а разделения секторов влияют на полученное в результате значение соответствия.

Сектор	Карты	Шаги на колесе цветов	Самый нижний шаг	Самый высокий шаг	Самый нижний оттенок
R	7	7	27	33	346
O	7	7	34	40	29,32
Go	5	5	41	45	61,14
Y	5	5	46	2	82,28
G	7	7	3	9	97,89
B	7	7	10	16	166,59
V	10	10	17	26	256,6

В приведенной выше таблице представлено количество карт в каждом блоке, шагов на эталонном колесе цветов, значений угла оттенка и самый нижний, и самый высокий шаги на эталонном колесе цветов для второго примера, таким же образом, как описано выше для примера 1. Ниже приведены таблицы, в которых установлены значения оттенка, яркости и цветности для первой и последней карты (слева) в каждом блоке, для каждого ряда, таким же образом, как было представлено ранее в Примере 1.

Таблица для Примера 2 Сектор R 7 карт в каждой зоне тональности						
Начало сектора R				Конец сектора R		
H	Y	C		H	Y	C
350	7	23		27	7	27
350	10	32		27	15	56
350	11	43		27	15	50
350	15	38		27	21	44
350	26	34		27	30	40
350	34	28		27	38	32
350	25	44		27	28	43
350	35	38		27	47	32
350	56	24		27	63	21
350	64	18		27	69	13
350	71	13		27	76	9
350	77	9		27	83	7

350	13	8		27	17	18
350	24	6		27	30	13
350	41	4		27	49	8
350	56	3		27	64	5
350	65	2		27	73	4
350	73	2		27	83	2
350	13	25		27	13	44
350	26	25		27	28	36
350	39	18		27	42	25
350	56	12		27	53	18
350	68	7		27	67	11
350	83	3		27	83	4

Таблица для Примера 2 Сектор О содержит 7 карт в каждой зоне тональности					
Начало сектора О			Конец сектора О		
H	Y	C	H	Y	C
32	7	23	59	9	16
32	10	43	59	13	33
32	13	56	59	24	57
32	15	55	59	31	51
32	29	42	59	34	47
32	43	30	59	42	39
32	30	51	59	44	54
32	45	37	59	49	38
32	57	25	59	57	29
32	68	13	59	72	16
32	78	11	59	81	11
32	83	8	59	85	8
32	16	16	59	19	18
32	29	11	59	30	19
32	48	7	59	40	15
32	64	4	59	59	9
32	73	3	59	67	8
32	83	2	59	83	4
32	16	41	59	20	49
32	25	28	59	31	42
32	41	26	59	44	31
32	53	19	59	55	27
32	67	11	59	65	19
32	83	4	59	77	12

Таблица для Примера 2 Сектор Go 5 карт в каждой зоне тональности					
Начало сектора Go			Конец сектора Go		
H	Y	C	H	Y	C
63	8	19	81	12	26
63	16	41	81	23	53
63	28	65	81	49	76
63	42	73	81	61	87
63	51	68	81	66	63
63	60	58	81	71	43
63	39	59	81	56	63
63	54	44	81	61	52
63	65	33	81	70	37
63	72	25	81	79	24
63	78	15	81	81	18
63	86	11	81	85	11
63	18	17.7	81	20	19
63	33	16,7	81	33	14
63	51	10,9	81	51	10
63	66	7	81	67	8
63	74	5,7	81	71	7
63	83	4,4	81	79	5
63	19	49	81	41	70
63	34	47	81	49	56
63	46	35	81	58	42
63	55	27	81	64	33
63	64	17	81	69	22
63	77	12	81	77	17

Таблица для Примера 2 Сектор Y 5 карт в каждой зоне тональности						
Начало сектора Y			Промежуточные оттенки	Конец сектора Y		
H	Y	C		H	Y	C
83	9	18		95	7	9
83	19	44		95	29	46
83	48	75		95	39	61
83	64	90		95	53	64
83	66	81		95	52	53
83	69	61		95	59	49
83	64	63		95	62	76
83	66	54		95	67	63
83	74	37		95	73	50

83	78	27		95	79	37
83	81	17		95	83	25
83	86	12		95	83	19
83	27	22,6		95	18	15
83	39	22,5		95	26	14
83	53	21,8		95	43	11
83	64	16,5		95	57	10
83	76	11,2		95	65	9
83	83	6,4		95	83	8
83	28	61		95	21	34
83	59	53		95	37	30
83	61	43		95	55	30
83	63	35		95	66	27
83	77	24		95	78	25
83	83	13		95	83	15

Таблица для Примера 2 Сектор G 7 карт в каждой зоне тональности						
Начало сектора G			Промежуточные оттенки	Конец сектора G		
H	Y	C		H	Y	C
101	7	10		158	10	31
101	29	45		158	15	35
101	39	62		158	21	54
101	53	57		158	33	40
101	52	54		158	40	35
101	59	48		158	49	30
101	48	65		158	33	48
101	55	56		158	44	40
101	69	42		158	57	31
101	78	33		158	72	22
101	77	30		158	76	15
101	85	17		158	83	13
101	22	21		158	16	15
101	35	17		158	29	12
101	52	14		158	46	6
101	67	13		158	63	5
101	75	12		158	72	4
101	83	11		158	83	3
101	24	36		158	16	35
101	40	30		158	28	32
101	54	24		158	48	23
101	71	18		158	60	16

101	83	13		158	67	15
101	83	10		158	83	10

Таблица для Примера 2 Сектор B 7 карт в каждой зоне тональности						
Начало сектора B				Конец сектора B		
H	Y	C		H	Y	C
176	8	25		252	7	15
176	16	39		252	9	25
176	18	45		252	13	36
176	33	45		252	22	32
176	40	29		252	32	26
176	57	22		252	43	21
176	31	45		252	26	39
176	50	36		252	37	35
176	64	26		252	53	26
176	71	18		252	61	21
176	77	16		252	70	12
176	82	12		252	77	8
176	16	14		252	15	15
176	24	13		252	28	12
176	43	12		252	40	9
176	57	9		252	55	7
176	73	5		252	64	5
176	83	3		252	73	3
176	19	37		252	11	26
176	33	28		252	20	24
176	49	21		252	38	29
176	61	17		252	50	16
176	75	11		252	56	13
176	83	9		252	72	9

Таблица для Примера 2 Сектор V 10 карт в каждой зоне тональности						
Начало сектора V				Конец сектора V		
H	Y	C		H	Y	C
261	8	188		342	6	18
261	10	337		342	9	31
261	18	351		342	9	33
261	23	340		342	15	30

261	34	304		342	27	29
261	50	177		342	45	20
261	22	35		342	27	38
261	32	31		342	47	27
261	46	23		342	60	21
261	64	14		342	69	10
261	69	10		342	75	5
261	71	9		342	83	3
261	17	13		342	9	8
261	26	11		342	20	9
261	39	10		342	35	7
261	54	8		342	48	5
261	63	7		342	64	4
261	72	3		342	73	2
261	8	26		342	11	20
261	14	24		342	23	21
261	27	24		342	36	16
261	47	16		342	54	11
261	63	10		342	67	7
261	72	3		342	83	3

Пример 2							
Таблица зависимости оттенка от номера карты, представленного слева							
Карта	R	O	Go	Y	G	B	V
1	350						
2	358						
3	5						
4	9						
5	14						
6	20						
7	27						
8		32					
9		36					
10		41					
11		45					
12		50					
13		54					
14		59					
15			63				
16			68				
17			72				
18			77				
19			81				
20				83			
21				86			

22				88			
23				90			
24				95			
25					101		
26					108		
27					117		
28					126		
29					135		
30					144		
31					158		
32						176	
33						194	
34						212	
35						225	
36						234	
37						243	
38						252	
39							261
40							270
41							279
42							288
43							297
44							306
45							315
46							324
47							333
48							342

Приведенные выше данные представлены в виде графика на фигуре 5, на котором можно видеть, что существует относительно гладкое постепенное изменение оттенка в массиве вдоль каждого ряда (показанное нарушение непрерывности возникает при переходе от 360 градусов в 0 градусов, но для видимого оттенка разрыв отсутствует).

В приведенной ниже следующей таблице представлена зависимость между номером карты (снова рассчитанным вдоль ряда слева) и шагом на эталонном колесе цветов, к которому относится карта. Можно видеть, что, поскольку имеется 48 карт, не требуется пропускать шаги на колесе цвстов и карте, и шаги находятся во взаимном однозначном соответствии.

Пример 2							
Таблица зависимости шагов на колесе цветов от номера карты слева							
Карта	R	O	Go	Y	G	B	V
1	27						
2	28						
3	29						
4	30						
5	31						

6	32						
7	33						
8		34					
9		35					
10		36					
11		37					
12		38					
13		39					
14		40					
15			41				
16			42				
17			43				
18			44				
19			45				
20				46			
21				47			
22				48			
23				1			
24				2			
25					3		
26					4		
27					5		
28					6		
29					7		
30					8		
31					9		
32						10	
33						11	
34						12	
35						13	
36						14	
37						15	
38						16	
39							17
40							18
41							19
42							20
43							21
44							22
45							23
46							24
47							25
48							26

Теперь, учитывая соответствие, применяя ту же процедуру, которая была описана выше для Примера 1, возможно получить значения соответствия, которые представлены в приведенной ниже таблице:

Общий уровень соответствия			
Первый сектор	Количество возможных комбинаций	с	Количество соответствующих комбинаций
R	49	G	43
O	49	B	43
Go	50	V	35
Y	40	V	35
G	49	R	43
B	49	O	43
V	50	Go	35
Всего	336		277
			0,824405

Таким образом, в этом примере, получено значение соответствия, равное 82%, представляющее, что массив находится в хорошем соответствии и, следовательно, будет очень полезным для составления контрастных цветов.

Как и в первом примере, здесь фиолетовый блок был сопоставлен с золотым и желтым блоками, но в отличие от этого, желтый блок имеет более высокий уровень соответствия (35/40 для желтого в отличие от 35/50 для золотого). Таким образом, желтый блок должен быть рекомендован как соответствующий при сопоставлении с фиолетовым блоком. В общем случае, когда делают выбор из двух или больше блоков, для поиска соответствия с определенным блоком, необходимо выбирать блок с наибольшим уровнем соответствия.

Пример 3

Еще один пример будет описан ниже, и его описание приведено в том же формате, что и выше.

Сектор	Карты	Шаги на колесе цветов	Самый нижний шаг	Самый высокий шаг	Самое низкое значение оттенка
R	6	8	27	34	346
O	6	8	35	42	33,87
Go	6	4	43	46	69,78
Y	5	4	47	2	84,55
G	8	8	3	10	97,89
B	7	8	11	18	184,77
V	7	8	19	26	274,78

В приведенной выше таблице установлено количество карт в каждом блоке, шагов на эталонном колесе цветов, значения углов оттенков и самое нижнее и самое высокое значение шагов на эталонном колесе для третьего примера, таким же образом, как

описано выше для примера 1. В приведенных ниже таблицах представлены значения оттенка, яркости и цветности для первой и последней карты (слева) в каждом блоке, для каждого ряда, таким же образом, как представлено выше для примера 1.

Таблица для Примера 3 Сектор R 6 карт в каждой зоне тональности						
Начало сектора R				Конец сектора R		
H	Y	C		H	Y	C
349	17	14		29	17	18,4
349	30	10,3		29	30	13,3
349	49	6,7		29	49	8,2
349	64	4,3		29	64	4,8
349	73	3,3		29	73	3,8
349	83	2		29	83	2
349	19	44,4		29	30	51,1
349	36	35,4		29	45	36,9
349	48	27,6		29	57	25
349	60	19,7		29	68	12,7
349	72	12,1		29	78	10,6
349	78	8,8		29	83	7,6
						0
349	7	22,9		29	7	27,1
349	10	32,1		29	15	55,5
349	11	43		29	15	50
349	15	37,5		29	21	43,6
349	26	33,5		29	30	40
349	34	27,7		29	38	31,8
						0
349	12	28,1		29	14	34,8
349	23	27		29	27	32,3
349	42	19,8		29	41	22,3
349	54	14,5		29	52	15,6
349	67	9,3		29	67	10
349	74	5,8		29	74	6,6

Таблица для Примера 3 Сектор O содержит 6 карт в каждой зоне тональности					
Начало сектора O			Конец сектора O		
H	Y	C	H	Y	C
35	16	16,2	66	21	32,1
35	29	11,8	66	37	22,1
35	48	7,4	66	48	17,1
35	64	4,4	66	67	9,6

35	73	3,4	66	75	7,1
35	83	1,7	66	83	3,4
35	30	51,1	66	39	59,3
35	45	36,9	66	54	44
35	57	25	66	65	33,3
35	68	12,7	66	72	25,4
35	78	10,6	66	78	14,6
35	83	7,6	66	86	10,6
35	7	15,7	66	8	18,6
35	10	30,8	66	16	40,6
35	14	54,8	66	28	65
35	19	62,1	66	42	72,7
35	25	46,3	66	51	68,2
35	38	33,7	66	60	57,7
35	16	40,7	66	26	52
35	25	28,4	66	41	47,5
35	41	26,3	66	49	38,7
35	53	18,8	66	57	29,9
35	67	11,3	66	67	21,2
35	83	4	66	77	12,4

Таблица для Примера 3 Сектор Go 6 карт в каждой зоне тональности					
Начало сектора Go			Конец сектора Go		
H	Y	C	H	Y	C
70	26	32,1	84	27	22,6
70	44	21,5	84	39	22,5
70	55	16,3	84	53	21,8
70	61	13,6	84	64	16,5
70	68	11	84	76	11,2
70	75	8,4	84	83	6,4
70	36	69,4	84	56	62,7
70	55	51,8	84	61	47,5
70	60	47,5	84	73	39,8
70	71	34,7	84	81	25,6
70	78	25,5	84	83	21,4
70	85	15,6	84	86	16,6
70	9	18,6	84	12	30
70	19	46,4	84	21	50

70	34	70	84	40	60,8
70	49	79,7	84	62	81,6
70	57	68,9	84	63	74,6
70	68	47	84	73	51,9
70	27	60	84	28	61,3
70	42	46	84	59	53,3
70	53	33,7	84	61	43,1
70	65	28,5	84	63	34,6
70	74	19,2	84	77	24,2
70	78	14,6	84	83	12,9

Таблица для Примера 3 Сектор Y 5 карт в каждой зоне тональности					
Начало сектора Y			Конец сектора Y		
H	Y	C	H	Y	C
86	23	24,6	95	18	15,2
86	36	18,5	95	26	13,7
86	53	15,1	95	43	11,3
86	67	12	95	57	9,8
86	75	11	95	65	9
86	83	6,2	95	83	7,5
86	64	78,7	95	62	75,5
86	71	56,7	95	67	62,6
86	74	38,3	95	73	49,7
86	77	42,4	95	79	36,7
86	83	25	95	83	25
86	89	13,5	95	83	18,7
86	12	26,3	95	7	9,3
86	23	52,5	95	29	46,4
86	49	75,7	95	39	61,3
86	61	86,7	95	53	63,8
86	66	62,8	95	52	53,2
86	71	42,6	95	59	48,5
86	28	61,3	95	21	33,5
86	59	53,3	95	37	29,6
86	61	43,1	95	55	29,9
86	63	34,6	95	66	26,5
86	77	24,2	95	78	24,8
86	83	12,9	95	83	15

Таблица для Примера 3 Сектор G 8 карт в каждой зоне тональности						
Начало сектора G				Конец сектора G		
H	Y	C		H	Y	C
103	22	20		178	16	13,7
103	35	16,9		178	24	11,8
103	52	13,8		178	43	11,9
103	67	11,7		178	57	9,4
103	75	12		178	73	4,8
103	83	10,7		178	83	2,5
101	48	65		178	31	44,6
101	55	56		178	50	36
101	69	41,9		178	64	25,8
101	78	33,4		178	71	18
101	77	29,5		178	77	15,6
101	85	17,4		178	82	11,5
101	7	9,3		178	8	22,9
101	29	46,4		178	11	25,1
101	39	61,3		178	18	35,3
101	53	63,8		178	30	46,7
101	52	53,2		178	41	37,9
101	59	48,5		178	50	32
101	21	33,5		178	19	37
101	37	29,6		178	33	27,5
101	55	29,9		178	49	21,1
101	66	26,5		178	61	16,8
101	78	24,8		178	75	11,1
101	83	15		178	83	8,8

Таблица для Примера 3 Сектор B 7 карт в каждой зоне тональности						
Содержит шаги с 11 по 18 на колесе цветов						
Начало сектора B				Конец сектора B		
H	Y	C		H	Y	C
191	19	15,1		269	17	12,6
191	28	13,3		269	26	10,5
191	40	11,5		269	39	10,4
191	64	8,8		269	54	7,9
191	73	6,2		269	63	6,6
191	83	3,4		269	72	3,2
191	32	34,6		269	22	34,7

191	51	29,1		269	32	30,8
191	60	23,9		269	46	23,1
191	63	21,6		269	64	13,5
191	79	10,9		269	69	9,8
191	83	6,9		269	71	9,1
						0
191	9	24,7		269	8	17,1
191	14	29,6		269	11	32,1
191	22	27,5		269	15	41
191	24	35,7		269	18	27,6
191	39	24,4		269	27	23,2
191	55	22,3		269	39	18,8
						0
191	11	22,1		269	11	21,6
191	22	19,5		269	18	21,6
191	39	16,9		269	33	16,4
191	54	15,2		269	46	12,9
191	63	12		269	63	9,4
191	72	8		269	72	4,5

Таблица для Примера 3 Сектор V 7 карт в каждой зоне тональности						
Содержит шаги с 19 по 26 для колеса цветов						
Начало сектора V				Конец сектора V		
H	Y	C		H	Y	C
280	21	14,7		335	13	8,1
280	35	10,8		335	24	6,1
280	49	8,2		335	41	4,2
280	65	5,6		335	56	2,9
280	73	3		335	65	2,3
280	83	1,5		335	73	1,6
280	23	31		335	27	37,6
280	33	27		335	47	27,4
280	51	18,6		335	60	21,4
280	67	9,6		335	69	9,6
280	74	4		335	75	5,1
280	83	2		335	83	3
						0
280	7	26,3		335	6	17,9
280	14	43		335	9	31,3
280	16	28,7		335	9	33.3
280	24	24,5		335	15	30
280	28	22,4		335	27	28,5
280	33	20,2		335	45	19,6
						0
280	9	24,1		335	12	22,5

280	14	20,2		335	23	22,8
280	27	20,1		335	37	17,5
280	44	14,4		335	46	12,1
280	65	6,6		335	68	8,5
280	73	3,5		335	74	4,4

Пример 3

Таблица зависимости значений оттенка от номера карты, представленного с левой стороны

Карта	R	O	Go	Y	G	B	V
1	349						
2	357						
3	8						
4	16						
5	22						
6	29						
7		35					
8		41					
9		47					
10		53					
11		60					
12		66					
13			70				
14			73				
15			76				
16			79				
17			82				
18			84				
19				86			
20				89			
21				91			
22				93			
23				95			
24					101		
25					108		
26					117		
27					126		
28					135		
29					144		
30					157		
31					175		
32						191	
33						204	
34						217	
35						230	
36						243	
37						256	
38						269	

39							280
40							290
41							300
42							307
43							315
44							325
45							335

Приведенные выше данные представлены в виде графика на фигуре 6, на котором можно видеть, что существует относительно гладкое постепенное изменение оттенка для массива вдоль каждого ряда (показанное нарушение непрерывности возникает при переходе от 360 градусов до 0 градусов, но для видимого оттенка разрыв отсутствует).

В приведенной ниже таблице представлена взаимозависимость между номером карты (снова подсчитываемым вдоль ряда с левой стороны) и шагом на эталонном колесе цветов, к которому относится карта.

Таблица зависимости шага цветов от номера карты слева							
Карта	R	O	Go	Y	G	B	V
1	27						
2	28						
3	30						
4	31						
5	32						
6	33						
7		35					
8		36					
9		37					
10		39					
11		40					
12		42					
13			43				
14			43				
15			44				
16			45				
17			46				
18			46				
19				47			
20				48			
21				1			
22				2			
23				2			
24					3		
25					4		
26					5		
27					6		
28					7		

29					8		
30					9		
31					10		
32						11	
33						12	
34						13	
35						14	
36						15	
37						16	
38						18	
39							19
40							20
41							21
42							22
43							23
44							25
45							26

Теперь, учитывая соответствие таким же образом, как описано выше для предыдущих примеров, получим следующее:

Общий уровень соответствия для примера 3				
Первый сектор	Возможные комбинации	с	Соответствующие комбинации	
R	48	G	40	
O	42	B	34	
Go	42	V	35	
Y	35	V	26	
G	48	R	40	
B	42	O	35	
V	42	Go	35	
Сумма	299		243	0,812709

Таким образом, даже в этой дополнительной компоновке, которая отличается от первого и второго примеров, описанных выше, получают значение соответствия 81,2%.

И снова, как и в предыдущих примерах, следует выбирать между желтым и золотым, который рекомендуют для контраста с фиолетовым цветом. В этом примере выбрали золотой, поскольку он имеет более высокое значение соответствия.

Пример 4

Еще один пример будет описан ниже.

Сектор	Карты	Шаги на колесе цветов	Самый нижний шаг	Самый высокий шаг	Самый нижний оттенок
R	8	8	27	34	346
O	8	8	35	42	33,87
Go	4	4	43	46	69,78
Y	4	4	47	2	84,55

G	8	8	3	10	97,89
B	8	8	11	18	184.77
V	8	8	19	26	274,78

В приведенной выше таблице представлено количество карт в каждом блоке, шагов на эталонном колесе цветов, значения угла оттенка и самый нижний и самый высокий шаг на эталонном колесе цветов для четвертого примера, таким же образом, как описано выше для примера 1. Ниже приведены таблицы, устанавливающие значения оттенка, яркости и цветности для первой и последней карты (слева) в каждом блоке, для каждого ряда, так же, как было представлено выше для примера 1.

Начало сектора R				Конец сектора R		
H	Y	C		H	Y	C
349	17	14		29	17	18,4
349	30	10,3		29	30	13,3
349	49	6,7		29	49	8,2
349	64	4,3		29	64	4,8
349	73	3,3		29	73	3,8
349	83	2		29	83	2
349	19	44,4		29	30	51,1
349	36	35,4		29	45	36,9
349	48	27,6		29	57	25
349	60	19,7		29	68	12,7
349	72	12,1		29	78	10,6
349	78	8,8		29	83	7,6
349	7	22,9		29	7	27,1
349	10	32,1		29	15	55,5
349	11	43		29	15	50
349	15	37,5		29	21	43,6
349	26	33,5		29	30	40
349	34	27,7		29	38	31,8
349	12	28,1		29	14	34,8
349	23	27		29	27	32,3
349	42	19,8		29	41	22,3
349	54	14,5		29	52	15,6
349	67	9,3		29	67	10
349	74	5,8		29	74	6,6

Начало сектора O				Конец сектора O		
H	Y	C		H	Y	C
35	16	16,2		66	21	32,1
35	29	11,8		66	37	22,1
35	48	7,4		66	48	17,1
35	64	4,4		66	67	9,6
35	73	3,4		66	75	71
35	83	1,7		66	83	3,4
35	30	51,1		66	39	59,3
35	45	36,9		66	54	44
35	57	25		66	65	33,3
35	68	12,7		66	72	25,4
35	78	10,6		66	78	14,6
35	83	7,6		66	86	10,6
35	7	15,7		66	8	18,6
35	10	30,8		66	16	40,6
35	14	54,8		66	28	65
35	19	62,1		66	42	72,7
35	25	46,3		66	51	68,2
35	38	33,7		66	60	57,7
35	16	40,7		66	26	52
35	25	28,4		66	41	47,5
35	41	26,3		66	49	38,7
35	53	18,8		66	57	29,9
35	67	11,3		66	67	21,2
35	83	4		66	77	12,4

Начало сектора Go				Конец сектора Go		
H	Y	C		H	Y	C
70	26	32,1		84	27	22,6
70	44	21,5		84	39	22,5
70	55	16,3		84	53	21,8
70	61	13,6		84	64	16,5
70	68	11		84	76	11,2
70	75	8,4		84	83	6,4
70	36	69,4		84	56	62,7
70	55	51,8		84	61	47,5
70	60	47,5		84	73	39,8
70	71	34,7		84	81	25,6
70	78	25,5		84	83	21,4
70	85	15,6		84	86	16,6

70	9	18,6		84	12	30
70	19	46,4		84	21	50
70	34	70		84	40	60,8
70	49	79,7		84	62	81,6
70	57	68,9		84	63	74,6
70	68	47		84	73	51,9
70	27	60		84	28	61,3
70	42	46		84	59	53,3
70	53	33,7		84	61	43,1
70	65	28,5		84	63	34,6
70	74	19,2		84	77	24,2
70	78	14,6		84	83	12,9

Начало сектора Y				Конец сектора Y		
H	Y	C		H	Y	C
86	23	24,6		95	18	15,2
86	36	18,5		95	26	13,7
86	53	15,1		95	43	11,3
86	67	12		95	57	9,8
86	75	11		95	65	9
86	83	6,2		95	83	7,5
86	64	78,7		95	62	75,5
86	71	56,7		95	67	62,6
86	74	38,3		95	73	49,7
86	77	42,4		95	79	36,7
86	83	25		95	83	25
86	89	13,5		95	83	18,7
86	12	26,3		95	7	9,3
86	23	52,5		95	29	46,4
86	49	75,7		95	39	61,3
86	61	86,7		95	53	63,8
86	66	62,8		95	52	53,2
86	71	42,6		95	59	48,5
86	28	61,3		95	21	33,5
86	59	53,3		95	37	29,6
86	61	43,1		95	55	29,9
86	63	34,6		95	66	26,5
86	77	24,2		95	78	24,8
86	83	12,9		95	83	15

Начало сектора G				Конец сектора G		
H	Y	C		H	Y	C
103	22	20		178	16	13,7
103	35	16,9		178	24	11,8
103	52	13,8		178	43	11,9
103	67	11,7		178	57	9,4
103	75	12		178	73	4,8
103	83	10,7		178	83	2,5
101	48	65		178	31	44,6
101	55	56		178	50	36
101	69	41,9		178	64	25,8
101	78	33,4		178	71	18
101	77	29,5		178	77	15,6
101	85	17,4		178	82	11,5
101	7	9,3		178	8	22,9
101	29	46,4		178	11	25,1
101	39	61,3		178	18	35,3
101	53	63,8		178	30	46,7
101	52	53,2		178	41	37,9
101	59	48,5		178	50	32
101	21	33,5		178	19	37
101	37	29,6		178	33	27,5
101	55	29,9		178	49	21,1
101	66	26,5		178	61	16,8
101	78	24,8		178	75	11,1
101	83	15		178	83	8,8

Начало сектора B				Конец сектора B		
H	Y	C		H	Y	C
191	19	15,1		269	17	12,6
191	28	13,3		269	26	10,5
191	40	11,5		269	39	10,4
191	64	8,8		269	54	7,9
191	73	6,2		269	63	6,6
191	83	3,4		269	72	3,2
191	32	34,6		269	22	34,7
191	51	29,1		269	32	30,8
191	60	23,9		269	46	23,1
191	63	21,6		269	64	13,5
191	79	10,9		269	69	9,8
191	83	6,9		269	71	9,1

191	9	24,7		269	8	17,1
191	14	29,6		269	11	32,1
191	22	27,5		269	15	41
191	24	35,7		269	18	27,6
191	39	24,4		269	27	23,2
191	55	22,3		269	39	18,8
191	11	22,1		269	11	21,6
191	22	19,5		269	18	21,6
191	39	16,9		269	33	16,4
191	54	15,2		269	46	12,9
191	63	12		269	63	9,4
191	72	8		269	72	4,5

Начало сектора V				Конец сектора V		
H	Y	C		H	Y	C
280	21	14,7		335	13	8,1
280	35	10,8		335	24	6,1
280	49	8,2		335	41	4,2
280	65	5,6		335	56	2,9
280	73	3		335	65	2,3
280	83	1,5		335	73	1,6
280	23	31		335	27	37,6
280	33	27		335	47	27,4
280	51	18,6		335	60	21,4
280	67	9,6		335	69	9,6
280	74	4		335	75	5,1
280	83	2		335	83	3
280	7	26,3		335	6	17,9
280	14	43		335	9	31,3
280	16	28,7		335	9	33,3
280	24	24,5		335	15	30
280	28	22,4		335	27	28,5
280	33	20,2		335	45	19,6
280	9	24,1		335	12	22,5
280	14	20,2		335	23	22,8
280	27	20,1		335	37	17,5
280	44	14,4		335	46	12,1
280	65	6,6		335	68	8,5
280	73	3,5		335	74	4,4

Пример 4

Таблица зависимости оттенка от номера карты, представленного с левой стороны

Карта	R	O	Go	Y	G	B	V
1	350,14						
2	358,00						
3	4,77						
4	9,32						
5	13,86						
6	20,46						
7	27,05						
8	31,59						
9		36,14					
10		40,68					
11		45,23					
12		49,77					
13		54,32					
14		58,86					
15		63,41					
16		67,50					
17			72,05				
18			76,59				
19			81,14				
20			83,41				
21				85,68			
22				87,95			
23				90,23			
24				94,77			
25					101,00		
26					108,41		
27					117,05		
28					126,14		
29					135,23		
30					144,32		
31					157,50		
32					175,68		
33						193,86	
34						211,59	
35						225,23	
36						234,32	
37						243,41	
38						252,05	
39						261,14	
40						270,23	
41							279,32
42							288,41
43							297,05
44							306,14
45							315,23
46							324,32

47							333,41
48							342,05

Приведенные выше данные представлены на фигуре 7 в виде графике, на котором можно видеть, что существует относительно гладкое постепенное изменение оттенка для массива вдоль каждого ряда (показанное нарушение непрерывности возникает при переходе от 360 градусов до 0 градусов, но для видимого оттенка разрыв отсутствует).

В приведенной ниже таблице представлена взаимозависимость между номером карты (снова рассчитываемом вдоль ряда с левой стороны) и шагом на эталонном колесе цветов, к которому относится карта.

Таблица зависимости шага на колесе цветов от номера карты слева

Карта	R	O	Go	Y	G	B	V
1	27						
2	28						
3	29						
4	30						
5	31						
6	32						
7	33						
8	34						
9		35					
10		36					
11		37					
12		38					
13		39					
14		40					
15		41					
16		42					
17			43				
18			44				
19			45				
20			46				
21				47			
22				48			
23				1			
24				2			
25					3		
26					4		
27					5		
28					6		
29					7		
30					8		
31					9		
32					10		
33						11	
34						12	

35						13	
36						14	
37						15	
38						16	
39						17	
40						18	
41							19
42							20
43							21
44							22
45							23
46							24
47							25
48							26

Учитывая соответствие:

Общий уровень соответствия для примера 4				
Первый сектор	Возможные комбинации	с	Соответствующие комбинации	
R	64	G	52	
O	64	B	52	
Go	32	V	26	
Y	32	V	26	
G	64	R	52	
B	64	O	52	
V	32	Go	26	
Сумма	352		286	0,8125

Таким образом, снова было получено значение соответствия, равное 81,25% для этой еще одной компоновки.

Пример 5

Далее будет описан еще один пример. В этом примере присутствуют только три ряда, и используют разные структуры блоков в смысле количества карт в каждом блоке. Структура блоков, значения углов оттенка, шаги оттенка и т.п., представлены в приведенной ниже таблице, как было описано выше для примера 1.

Сектор	Карты	Шаги на колесе цветов	Самый нижний шаг	Самый высокий шаг	Самый низкий оттенок
R	6	8	27	33	346,1
O	6	5	34	38	29,32
Go	6	5	39	43	52,05
Y	5	6	44	2	74,32
G	8	8	3	10	97,98
B	7	10	11	20	184,77
V	7	6	21	26	292,73

Диапазоны для оттенка, яркости и цветности блока, для каждого ряда представлены в приведенных ниже таблицах.

Начало сектора R				Конец сектора R		
H	Y	C		H	Y	C
345	13	8		25	17	18
345	24	6		25	30	13
345	41	4		25	49	8
345	56	3		25	64	5
345	65	2		25	73	4
345	73	2		25	83	2
345	7	23		25	7	27
345	10	32		25	15	56
345	11	43		25	15	50
345	15	38		25	21	44
345	26	34		25	30	40
345	34	28		25	38	32
345	13	25		25	13	44
345	26	25		25	28	36
345	39	18		25	42	25
345	56	12		25	53	18
345	68	7		25	67	11
345	83	3		25	83	4

Начало сектора O				Конец сектора O		
H	Y	C		H	Y	C
31	15	10		52	18	18
31	28	7		52	31	14
31	40	5		52	50	9
31	55	4		52	65	5
31	64	4		52	74	5
31	73	3		52	83	3
31	7	23		52	8	19
31	10	43		52	**13**	**37**
31	13	56		52	26	60
31	15	55		52	29	56
31	29	42		52	36	47
31	43	30		52	44	38
31	14	25		52	19	43
31	27	32		52	27	40
31	41	22		52	45	26
31	52	26		52	56	19
31	67	10		52	68	12
31	74	7		52	83	5

Начало сектора Go				Конец сектора Go		
H	Y	C		H	Y	C
55	18	19		73	23	20
55	31	13		73	41	15
55	50	8		73	53	11
55	65	5		73	59	8
55	74	4		73	67	6
55	83	2		73	74	3
55	9	16		73	9	20
55	13	32		73	18	35
55	24	57		73	40	61
55	31	51		73	51	76
55	34	47		73	61	63
55	42	39		73	70	46
55	20	49		73	27	60
55	31	42		73	42	46
55	44	31		73	53	34
55	55	27		73	65	28
55	65	19		73	74	19
55	77	12		73	78	15

Начало сектора Y				Конец сектора Y		
H	Y	C		H	Y	C
77	24	17		93	18	15
77	41	17		93	26	14
77	47	15		93	43	11
77	60	10		93	57	10
77	67	8		93	65	9
77	83	4		93	83	8
77	12	30		93	7	9
77	21	50		93	29	46
77	40	61		93	39	61
77	62	82		93	53	64
77	63	75		93	52	53
77	73	52		93	59	49
77	24	47		93	21	34
77	50	59		93	37	32
77	57	36		93	55	30
77	62	35		93	66	27
77	78	23		93	78	25
77	83	10		93	83	15

Начало сектора G				Конец сектора G		
H	Y	C		H	Y	C
101	18	15		175	16	14
101	26	14		175	24	12
101	43	11		175	43	12
101	57	9		175	57	9
101	65	9		175	73	5
101	83	7		175	83	3
101	9	21		175	8	25
101	21	38		175	16	39
101	38	63		175	18	45
101	47	74		175	33	45
101	48	50		175	40	29
101	58	42		175	57	22
0						
101	24	35		175	19	37
101	40	30		175	33	28
101	54	24		175	49	21
101	71	18		175	61	17
101	83	13		175	75	11
101	83	10		175	83	9

Начало сектора B				Конец сектора B		
H	Y	C		H	Y	C
192	19	15		288	19	17
192	28	13		288	32	13
192	40	12		288	50	9
192	64	9		288	65	5
192	73	6		288	73	3
192	83	3		288	83	1
192	9	25		288	7	26
192	14	30		288	14	43
192	22	28		288	16	28
192	24	36		288	24	24
192	39	24		288	28	22
192	55	22		288	33	20
192	11	22		288	14	24
192	22	19		288	21	22
192	39	17		288	34	27
192	54	15		288	46	13
192	63	12		288	59	10
192	72	8		288	67	7

Начало сектора V				Конец сектора V		
H	Y	C		H	Y	C
297	10	11		333	9	9
297	17	12		333	20	9
297	36	8		333	35	7
297	49	6		333	48	5
297	65	4		333	64	4
297	73	3		333	73	2
297	8	13		333	6	18
297	8	29		333	9	31
297	11	25		333	9	33
297	19	26		333	15	30
297	22	24		333	27	29
297	31	20		333	45	20
297	10	22		333	12	22
297	21	20		333	23	23
297	35	17		333	37	18
297	53	12		333	46	12
297	68	8		333	68	9
297	74	4		333	74	4

Таблица зависимости оттенка от номера карты слева

Карта	R	O	Go	Y	G	B	V
1	345						
2	354						
3	5						
4	9						
5	17						
6	25						
7		31					
8		36					
9		40					
10		45					
11		48					
12		52					
13			55				
14			59				
15			63				
16			67				
17			70				
18			73				
19				77			
20				81			
21				85			
22				89			
23				93			

24					101		
25					108		
26					117		
27					126		
28					135		
29					144		
30					157		
31					175		
32						192	
33						219	
34						227	
35						241	
36						255	
37						273	
38						288	
39							297
40							302
41							308
42							315
43							320
44							327
45							333

Приведенные выше данные представлены на фигуре 8 в виде графика, на котором можно видеть, что существует относительно гладкое постепенное изменение оттенка для массива вдоль каждого ряда (показанный разрыв непрерывности возникает при переходе от 360 градусов до 0 градусов, но для видимого оттенка разрыв отсутствует).

В приведенной ниже таблице представлена взаимозависимость между номером карты (снова подсчитываемым вдоль ряда слева) и шагом на эталонном колесе цветов, к которому относится эта карта.

Таблица зависимости шага на колесе цветов от номера карты слева							
	R	O	Go	Y	G	B	V
1	26						
2	28						
3	29						
4	30						
5	31						
6	33						
7		34					
8		35					
9		36					
10		37					
11		38					
12		38					
13			39				
14			40				

15			41				
16			42				
17			43				
18			43				
19				44			
20				45			
21				47			
22				48			
23				2			
24					3		
25					4		
26					5		
27					6		
28					7		
29					8		
30					9		
31					10		
32						11	
33						13	
34						14	
35						15	
36						16	
37						18	
38						20	
39							21
40							22
41							22
42							23
43							24
44							24
45							25

И, наконец, снова учитывая соответствие, рассчитанное так же, как и в предыдущих примерах:

Общий уровень соответствия			
Первый сектор	Возможные комбинации	с	Соответствующие комбинации
R	48	G	39
O	42	B	29
Go	42	B	31
Y	35	V	33
G	48	R	39
B	42	Go	31
V	35	Y	33
	292		235
			0,804795

Таким образом, для трех рядов получают значение соответствия 80,4%. Следует

отметить, что в этом примере другой блок (в данном случае синий) был сопоставлен как, по существу, противоположный для двух других блоков на эталонном колесе цветов. Используя те же принципы, как и выше, однако, блок с наибольшим значением соответствия (в данном случае золотой блок) с синим блоком был выбран для инструкции, которая должна быть задана в отношении синего блока.

Следует отметить, что во всех приведенных выше примерах, наиболее соответствующий блок для любого конкретного блока был одним и тем же, независимо от ряда или зоны. Таким образом, в приведенном выше пятом примере, красный цвет был сопоставлен с зеленым, и наоборот, и этот результат остается справедливым независимо от ряда, в котором были выбраны цвета (следует напомнить, что разность между рядами находится в тональных характеристиках, задаваемых значениями яркости и цветности). В следующем и последнем примере, который будет описан ниже, однако, этот результат не является справедливым, и другие инструкции для выбора контрастных цветов должны быть выданы для того же блока цвета в ряду, в зависимости от ряда или зоны, в которых он находится.

Пример 6

В этом примере приведены данные для трех рядов. Здесь первый ряд данных является тем же, что и во втором ряду в Примере 5, второй ряд является тем же, что и второй ряд в Примере 3, и третий ряд является тем же, что и четвертый ряд в Примере 1.

Ниже приведены таблицы, представляющие значения оттенка, яркости и цветности для каждого блока.

Начало сектора R				Конец сектора R		
H	Y	C		H	Y	C
345	7	23		25	7	27
345	10	32		25	15	56
345	11	43		25	15	50
345	15	38		25	21	44
345	26	34		25	30	40
345	34	28		25	38	32

Начало сектора R				Конец сектора R		
H	Y	C		H	Y	C
349	19	44,4		29	30	51,1
349	36	35,4		29	45	36,9
349	48	27,6		29	57	25
349	60	19,7		29	68	12,7
349	72	12,1		29	78	10,6
349	78	8,8		29	83	7,6

Начало сектора R				Конец сектора R		
H	Y	C		H	Y	C
349	13	25		24	13	44
349	26	25		24	28	36
349	39	18		24	42	25
349	56	12		24	53	18
349	68	7		24	67	11
349	83	3		24	83	4

Начало сектора O				Конец сектора O		
H	Y	C		H	Y	C
31	7	23		52	8	19
31	10	43		52	13	37
31	13	56		52	26	60
31	15	55		52	29	56
31	29	42		52	36	47
31	43	30		52	44	38

Начало сектора O				Конец сектора O		
H	Y	C		H	Y	C
35	30	51,1		66	39	59,3
35	45	36,9		66	54	44
35	57	25		66	65	33,3
35	68	12,7		66	72	25,4
35	78	10,6		66	78	14,6
35	83	7,6		66	86	10,6

Начало сектора O				Конец сектора O		
H	Y	C		H	Y	C
32	16	41		58	20	49
32	25	28		58	31	42
32	41	26		58	44	31
32	53	19		58	55	27
32	67	11		58	65	19
32	83	4		58	77	12

Начало сектора Go				Конец сектора Go		
H	Y	C		H	Y	C
55	9	16		73	9	20
55	13	32		73	18	35
55	24	57		73	40	61
55	31	51		73	51	76
55	34	47		73	61	63
55	42	39		73	70	46

Начало сектора Go				Конец сектора Go		
H	Y	C		H	Y	C
70	36	69,4		84	56	62,7
70	55	51,8		84	61	47,5
70	60	47,5		84	73	39,8
70	71	34,7		84	81	25,6
70	78	25,5		84	83	21,4
70	85	15,6		84	86	16,6
Начало сектора Go				Конец сектора Go		
H	Y	C		H	Y	C
63	19	49		80	41	70
63	34	47		80	49	56
63	46	35		80	58	42
63	55	27		80	64	33
63	64	17		80	69	22
63	77	12		80	77	17

Начало сектора Y				Конец сектора Y		
H	Y	C		H	Y	C
77	12	30		93	7	9
77	21	50		93	29	46
77	40	61		93	39	61
77	62	82		93	53	64
77	63	75		93	52	53
77	73	52		93	59	49
Начало сектора Y				Конец сектора Y		
H	Y	C		H	Y	C
86	64	78,7		95	62	75,5
86	71	56,7		95	67	62,6
86	74	38,3		95	73	49,7
86	77	42,4		95	79	36,7
86	83	25		95	83	25
86	89	13,5		95	83	18,7
Начало сектора Y				Конец сектора Y		
H	Y	C		H	Y	C
84	28	61		98	21	34
84	59	53		98	37	30
84	61	43		98	55	30
84	63	35		98	66	27

84	77	24		98	78	25
84	83	13		98	83	15

Начало сектора G				Конец сектора G		
H	Y	C		H	Y	C
101	9	21		175	8	25
101	21	38		175	16	39
101	38	63		175	18	45
101	47	74		175	33	45
101	48	50		175	40	29
101	58	42		175	57	22

Начало сектора G				Конец сектора G		
H	Y	C		H	Y	C
101	48	65		178	31	44,6
101	55	56		178	50	36
101	69	41,9		178	64	25,8
101	78	33,4		178	71	18
101	77	29,5		178	77	15,6
101	85	17,4		178	82	11,5

Начало сектора G				Конец сектора G		
H	Y	C		H	Y	C
103	24	36		162	16	35
103	40	30		162	28	32
103	54	24		162	48	23
103	71	18		162	60	16
103	83	13		162	67	15
103	83	10		162	83	10

Начало сектора B				Конец сектора B		
H	Y	C		H	Y	C
192	9	25		288	7	26
192	14	30		288	14	43
192	22	28		288	16	28
192	24	36		288	24	24
192	39	24		288	28	22
192	55	22		288	33	20

Начало сектора B				Конец сектора B		
H	Y	C		H	Y	C
191	32	34,6		269	22	34,7
191	51	29,1		269	32	30,8

191	60	23,9		269	46	23,1
191	63	21,6		269	64	13,5
191	79	10,9		269	69	9,8
191	83	6,9		269	71	9,1
Начало сектора B				Конец сектора B		
H	Y	C		H	Y	C
172	19	37		250	11	26
172	33	28		250	20	24
172	49	21		250	38	29
172	61	17		250	50	16
172	75	11		250	56	13
172	83	9		250	72	9

Начало сектора V				Конец сектора V		
H	Y	C				
297	8	13		333	6	18
297	8	29		333	9	31
297	11	25		333	9	33
297	19	26		333	15	30
297	22	24		333	27	29
297	31	20		333	45	20
Начало сектора V				Конец сектора V		
H	Y	C				
280	23	31		335	27	37,6
280	33	27		335	47	27,4
280	51	18,6		335	60	21,4
280	67	9,6		335	69	9,6
280	74	4		335	75	5,1
280	83	2		335	83	3
Начало сектора V				Конец сектора V		
H	Y	C				
262	8	26		341	11	20
262	14	24		341	23	21
262	27	24		341	36	16
262	47	16		341	54	11
262	63	10		341	67	7
262	72	3		341	83	3

Значения соответствия можно рассчитать из данных, приведенных в предыдущих примерах, из которых были получены приведенные выше данные, как показано в приведенной ниже таблице:

		Соответствие
Пример 5	Зона 1	0,805
Пример 3	Зона 2	0,813
Пример 1	Зона 3	0,816
		0,811333

Таким образом, было получено общее соответствие 81,1%, но для получения этого числа необходимо выдать другой совет для выбора контрастных цветов для того же блока в разных рядах, в соответствии со следующей таблицей:

При выборе из	R	Для сопоставления с	G	В той же зоне	
При выборе из	O	Для сопоставления с	B	В той же зоне	
При выборе из	Go	Для сопоставления с	V	В той же зоне	За исключением зоны 2, в которой контраст составляет b
При выборе из	Y	Для сопоставления с	V	В той же зоне	
При выборе из	G	Для сопоставления с	R	В той же зоне	
При выборе из	B	Для сопоставления с	O	В той же зоне	За исключением зоны 2, в которой контраст составляет Go
При выборе из	V	Для сопоставления с	Go	В той же зоне	За исключением зоны 2, в которой контраст составляет Y

Таким образом, из примеров можно видеть, что цвета можно выбрать для карт полос в блоках, что позволяет получить высокие значения соответствия при множестве различных компоновок по номерам карт и номерам рядов, хотя в некоторых случаях для одних и тех же блоков в одном ряду могут быть получены разные советы по составлению контрастных цветов для получении таких чисел.

Кроме того, принципы соответствия, как описано выше, могут применяться для получения любого массива представления цветов в пределах объема изобретения, независимо от конкретного используемого эталонного колеса цветов. Как можно видеть, любое конкрстное используемое эталонное колесо, на котором представлены приемлемые контрастные цвета, находящиеся противоположно друг другу под углом приблизительно 180 градусов, по определению являются продуктом преобладающего признания в модных и артистических кругах, которые определяют, что конкретные контрастные цвета хорошо выглядят вместе. Таким образом, для любого эталонного колеса цветов, в котором представлены как противоположные приемлемые контрастные цвета, принципы

соответствия, описанные выше, можно использовать при выборе цветов на данном эталонном колесе, для получения представления цветов, которые обладают необходимыми характеристиками соответствия для простого сопоставления контрастных цветов пользователями, не имеющими квалификации.

Выбор цветов для любого конкретного блока в массиве может быть выполнен путем, в общем, деления шагов на эталонном колесе цветов на количество блоков в ряду и выделения соответствующих оттенков для каждого блока. Однако, как можно отметить в приведенных выше примерах, количество карт полос в блоке может отличаться в зависимости от общего отображаемого в блоке цвета для учета таких факторов, как популярность цвета и чувствительность человека к цветам, как было описано выше. Это приводит к тому, что разные блоки в ряду будут содержать большее или меньшее количество шагов на эталонном колесе цветов, чем другие блоки в том же ряду. Кроме того, художественные принципы и условия рынка могут привести к тому, что некоторые цвета будут размещены в блоках, которые не позволяют получить оптимальное соответствие. Однако, получив цветовые схемы, можно выполнить расчеты соответствия, как описано выше, для расчета соответствия выбора, и затем провести изменения на итеративной основе для получения требуемого значения соответствия. При таких изменениях можно учитывать описанные здесь научные основы для получения оптимального соответствия, а также артистические и рыночные условия для выбора конкретных цветов. Более низкий уровень требуемого значения соответствия и диапазона углов, по которому, по существу, противоположные оттенки считаются соответствующими, диктует степень свободы при выборе цветов, и более высокие значения соответствия и меньшие значения угла снижают степень свободы для любого конкретного эталонного колеса цветов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Стандарты цветов можно измерять, используя инструмент DataColor Spectraflash, такой как модели Spectraflash 500 или Spectraflash 600. Измерения выполняют, используя приложенный компонент Specular. Значения для трех цветов (XYZ) рассчитывают для источника освещения D65 с использованием данных Наблюдателя для 10 градусов. Визуальные основные функции можно использовать для расчета значения CIELab LABCH из значений XYZ, следующим образом:

```
Type WhitePointData
X As Single
Y As Single
Z As Single
End Type

'(Данные точки обзора для D65, 10 градусов представляют собой: x 94,811, y 100, z 107,304)
Type XYZData
X As Single
Y As Single
Z As Single
End Type

Type LABData
L As Single
A As Single
B As Single
End Type

Type LCHData
L As Single
C As Single
H As Single
End Type

Function XYZ_LAB(XYZ As XYZData, wht As WhitePointData) As LABData
```

```
'to calculate LAB values from XYZs

Dim Xr As Single
Dim Yr As Single
Dim Zr As Single
Dim fXr As Single
Dim fYr As Single
Dim fZr As Single

Xr = XYZ.X / wht.X
Yr = XYZ.Y / wht.Y
Zr = XYZ.Z / wht.Z

If Xr > 0.008856 Then
fXr = Xr ^ (1 / 3)
Else
fXr = 7.787 * Xr + 16 / 116
End If

If Yr > 0.008856 Then
fYr = Yr ^ (1 / 3)
Else
fYr = 7.787 * Yr + 16 / 116
End If

If Zr > 0.008856 Then
fZr = Zr ^ (1 / 3)
Else
fZr = 7.787 * Zr + 16 / 116
End If

XYZ_LAB.L = 116 * fYr - 16
XYZ_LAB.A = 500 * (fXr - fYr)
XYZ_LAB.B = 200 * (fYr - fZr)
End Function
```

Формула изобретения

1. Система представления цветов для помощи при выборе и комбинировании цветов при составлении цветовых схем, в которой:

система содержит массив из типовых цветовых элементов, каждый из которых имеет соответствующий цвет, причем эти элементы сгруппированы в виде дискретных блоков в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью;

все типовые цветовые элементы в каждом блоке имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенка, соответствующего этому блоку, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этим блоком;

блоки расположены, по меньшей мере, в 3 параллельных линиях в соответствии со связанными с ними свойствами цветности и яркости так, что все блоки в каждой линии имеют аналогичные или одинаковые соответствующие связанные с ними свойства цветности и яркости;

каждая линия содержит M блоков (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в виде последовательности диапазонов оттенков вдоль линии;

в пределах каждого блока типовые цветовые элементы расположены в виде последовательности с последовательным приращением оттенка в направлении указанных линий и соответствуют последовательности их углов оттенков в цветовых пространствах CIELAB, и в виде последовательности последовательных приращений яркости так, что яркость увеличивается в ортогональном направлении; и

размер углового диапазона оттенков в каждом блоке, как определено цветовым пространством CIELAB, изменяется между блоками так, что блоки, содержащие оттенок CIELAB 90°, имеют угловой диапазон оттенка, составляющий половину или меньше, чем половина размера углового диапазона оттенка блоков, содержащих оттенок CIELAB 270°.

2. Система по п,1, в которой последовательность диапазонов оттенков вдоль каждой линии соответствует последовательности диапазонов оттенков в видимом спектре так, что массив содержит M параллельных, не накладывающихся сегментов диапазонов оттенков, каждый из которых проходит в направлении, ортогональном линиям.

3. Система по п.2, в которой линии представляют собой горизонтально ориентированные ряды, а сегменты диапазонов оттенков содержат вертикально ориентированные колонки.

4. Система по п.3, в которой, для любого первого блока в любом одном из рядов присутствует другой второй блок, который имеет соответствие, как определено выше, составляющее, по меньшей мере, 75%, на основе эталонного колеса цветов, имеющего n секторов с равными углами, которые отображаются на цветовое пространство CIELAB, как отображенные сектора с неравными углами, которые, в первом угловом диапазоне оттенков от 140 до 230° в цветовом пространстве CIELAB, имеют усредненный, подразумеваемый угол на один сектор $(2\pm0{,}2)360/n°$ в цветовом пространстве CIELAB.

5. Система по п,4, в которой максимальный угол, подразумеваемый по любому из отображенных секторов в цветовом пространстве CIELAB, составляет угол сектора, находящийся между оттенками 150 и 220°.

6. Система по п.4 или 5, в которой, во втором угловом диапазоне между 78 и 98° в цветовом пространстве CIELAB, отображенные сектора имеют усредненный, подразумеваемый угол на сектор $(0{,}4\pm0{,}04)360/n°$.

7. Система по п.4, в которой, в третьем угловом диапазоне от 1 до 79° оттенков в

цветовом пространстве CIELAB, отображенные сектора имеют усредненный подразумеваемый угол на сектор (0,65±0,06)360/n°.

8. Система по п.7, в которой отображенные сектора в третьем угловом диапазоне проявляют максимальный подразумеваемый угол при или вблизи оттенка 20° в цветовом пространстве CIELAB.

9. Система по п.4, в которой n представляет собой целое число, делящееся на 6 и/или на 8, и, по меньшей мере, равное 36.

10. Система по п.4, в которой соответствие составляет, по меньшей мере, 80%.

11. Система по п.4, в которой предпочтительное угловое отклонение для расчета соответствия составляет ±30° на эталонном колесе цветов.

12. Система по п.1, в которой M равно 7, 8 или 9, при этом блоки каждой линии включают в себя 2 блока, которые вместе охватывают угловой диапазон оттенков, по меньшей мере, 140° в цветовом пространстве CIELAB, причем этот диапазон включает в себя оттенки в цветовом пространстве CIELAB с углами оттенка 255 градусов и 315°.

13. Система по п.12, в которой указанные диапазоны оттенков отдельных блоков в каждой линии представляют собой равную угловую протяженность на эталонном колесе цветов, имеющем n секторов с равными углами, которые отображаются на цветовое пространство CIELAB как отображаемые сектора с неравными углами, в соответствии, по меньшей мере, с одним из следующих условий:

(a) в угловом диапазоне оттенка от 140 до 230° в цветовом пространстве CIELAB, отображаемые сектора имеют усредненный, подразумеваемый угол на сектор (2±0,2)360/n°;

(b) в угловом диапазоне от 78 до 98° в цветовом пространстве CIELAB, отображаемые сектора имеют усредненный подразумеваемый угол на сектор (0,4±0,04)360/n°; и

(c) в угловом диапазоне от 1 до 79° в цветовом пространстве CIELAB, отображаемые сектора имеют усредненный подразумеваемый угол на сектор (0,65±0,06)360/n°.

14. Система по п.4, в которой M представляет собой нечетное число, и указанные диапазоны оттенков отдельных блоков в каждой линии имеют неравную угловую протяженность на указанном эталонном колесе цветов.

15. Система по п.14, в которой угловая протяженность диапазона оттенка одного из блоков линии на указанном эталонном колесе цветов, по меньшей мере, в 1,5 раза больше, чем угловая протяженность диапазона оттенка, по меньшей мере, одного из других блоков линии.

16. Система по п.14, в которой угловая протяженность диапазона оттенка одного из блоков линии на указанном эталонном колесе цветов, по существу, в два раза больше угловой протяженности каждого из диапазонов оттенка двух блоков, содержащих оттенки, которые ближе всего расположены напротив оттенка указанного одного блока на эталонном колесе цветов, причем другие блоки имеют диапазоны оттенков с равной угловой протяженностью на указанном эталонном колесе цветов.

17. Система представления цветов для помощи при выборе и комбинировании цветов при составлении цветовых схем, в которой:

система содержит массив типовых цветовых элементов, каждый из которых имеет соответствующий цвет, причем эти элементы сгруппированы в виде отдельных блоков в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью;

все типовые цветовые элементы каждого блока имеют цвета, которые находятся в

пределах диапазона оттенков, соответствующего этому блоку, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этим блоком;

блоки скомпонованы в виде, по меньшей мере, 3 параллельных линий в соответствии со связанными с ними свойствами цветности и яркости так, что все блоки в каждой линии имеют аналогичные или одинаковые соответствующие связанные с ними свойства цветности и яркости;

каждая линия содержит M блоков (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в виде последовательности диапазонов оттенков вдоль линии;

в пределах каждого блока типове цветовые элементы расположены в виде последовательности с последовательным приращением оттенка в направлении указанных линий, и в соответствии с последовательностью углов оттенков в цветовом пространстве CIELAB и в виде последовательности с последовательным приращением яркости так, что яркость увеличивается в ортогональном направлении;

система дополнительно содержит, по меньшей мере, одно устройство-инструкцию, обозначающее пары заданных блоков в каждой линии.

18. Система по п.1, в которой свойства яркости и цветности цветов типовых цветовых элементов, по меньшей мере, в 3 линиях соответствует следующим условиям (i), (ii) и (iii) соответственно:

(i) цвет является, по существу, полностью насыщенным или представляет собой смесь полностью насыщенного цвета и черного цвета;

(ii) цвет не удовлетворяет условию (i) и представляет собой смесь насыщенного цвета и видимого существенного уровня, белого цвета, но не имеет видимого, существенного уровня, черного цвета для любого заданного оттенка, причем его яркость выше, чем у любого цвета в соответствии с (i); и

(iii) цвет не удовлетворяет ни условию (i), ни условию (ii), но находится в группе цветов, которые представляют собой смеси, в которых преобладает серый цвет, но которые содержат видимый, существенного уровня, насыщенный цвет, и для любого оттенка и яркости имеют меньшую цветность, чем цвета того же оттенка и с той же яркостью, удовлетворяющие условиям (i) и (ii).

19. Система по п.16, в которой блоки расположены, по меньшей мере, в 4 параллельных линиях, в которых, по меньшей мере, две линии удовлетворяют условию (iii), причем цвета в одной из этих двух линий имеют более высокую цветность для любого заданного оттенка и яркости, чем цвета в других из этих двух линий.

20. Система по п.1, в которой количество типовых цветовых элементов в массиве находится в диапазоне от 700 до 2400.

21. Способ дизайна интерьера или экстерьера, содержащий выбор и комбинирование цветов из массива типовых цветовых элементов, каждый из которых имеет соответствующий цвет, в котором;

цвета группируют в массив с разделением на дискретные группы в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью;

все типовые цветовые элементы каждой группы имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенка, соответствующего этой группе, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этой группой;

группы располагают, по меньшей мере, в 3 зонах, в соответствии со связанными с ними свойствами цветности и яркости так, что все группы в каждой зоне имеют аналогичные или одинаковые соответствующие связанные с ними свойства цветности и яркости;

каждая зона содержит M групп (где 6≤M≤12), которые располагают в виде последовательности диапазонов оттенков;

в пределах каждой группы типовые цветовые элементы располагают в виде последовательности последовательных приращений оттенка и в виде последовательности, соответствующей последовательности углов их оттенков в цветовом пространстве CIELAB, и в виде последовательности последовательных приращений яркости так, что элементы в каждой группе образуют матрицу, в которой оттенок изменяется в одном направлении, а яркость изменяется в ортогональном направлении; и угловой диапазон оттенков в каждой группе, как определено цветовым пространством CIELAB, изменяется по размеру между группами так, что группы, содержащие оттенок CIELAB 90°, имеют угловой диапазон оттенка, равный половине или меньше, чем половина размера углового диапазона оттенка групп, содержащих оттенок CIELAB 270°.

22. Способ по п.21, включающий в себя выбор первого цвета из первой указанной группы, идентификацию заданным образом второй указанной группы в той же зоне в соответствии с инструкцией по формированию пар и идентификацию, по меньшей мере, одного второго цвета из второй группы для формирования контрастной схемы цветов.

23. Способ по п.22 или 23, в котором диапазоны оттенка отдельных указанных групп массива являются такими, что для любой первой указанной группы в любой одной из зон, существует другая, вторая группа, которая имеет соответствие, по меньшей мере, 75%, на основе эталонного колеса цветов, имеющего n секторов с равными углами, которые отображаются на цветовое пространство CIELAB, как отображаемые сектора с неравными углами, которые в первом угловом диапазоне, составляющем оттенок от 140 до 230° в цветовом пространстве CIELAB, имеют усредненный, подразумеваемый угол на сектор, составляющий (2±0,2)360/n° в цветовом пространстве CIELAB и которые во втором угловом диапазоне от 78 до 98° в цветовом пространстве CIELAB имеют усредненный подразумеваемый угол на сектор (0,4±0,04)360/n°, при этом термин "соответствие" означает параметр, количественно определяющий степень, в которой элементы одной из указанной группы типовых цветовых элементов в массиве комбинируют с элементами из другой группы элементов в массиве, причем этот параметр рассчитывают (a) путем подсчета для каждого элемента i из одной группы, элементов в другой группе, которые имеют оттенок в пределах заданного углового отклонения от оттенка, непосредственно противоположного оттенку элемента i на эталонном колесе цветов, и (b), путем суммирования величин подсчета всех элементов i из одной группы и выражения этой суммы в виде процента от общего количества возможных пар элементов i и элементов другой группы.

24. Способ декорирования поверхностей интерьера или экстерьера зданий, содержащий выбор и комбинирование цветов в соответствии со способом по любому из пп.21-23, и нанесение краски, имеющей выбранные и комбинированные цвета на соответствующие смежные области поверхностей интерьера или экстерьера.

25. Способ составления цветовых схем, содержащий выбор и комбинирование цветов из массива типовых цветовых элементов, каждый из которых имеет соответствующий цвет, в котором:

цвета группируют в виде массива с разделением на дискретные группы, соответствующие оттенку, цветности и яркости;

все типовые цветовые элементы каждой группы имеют цвета, которые находятся в

пределах диапазона оттенка, соответствующего этой группе, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этой группой;

группы расположены, по меньшей мере, в 3 зонах, соответствующих со связанными с ними свойствами цветности и яркости так, что все группы в каждой зоне имеют аналогичные или одинаковые соответствующие, связанные с ними свойства цветности и яркости;

каждая зона содержит M групп (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в виде последовательности диапазонов оттенков;

в пределах каждой группы типовые цветовые элементы расположены в виде последовательности последовательных приращений оттенка и в виде последовательности, соответствующей последовательности углов их оттенков в цветовых пространствах CIELAB, и в виде последовательности последовательных приращений яркости так, что элементы в каждой группе формируют матрицу, в которой оттенок изменяется в одном направлении, а яркость изменяется в ортогональном направлении; и

угловой диапазон оттенков в каждой группе, как определено цветовым пространством CIELAB, изменяется по размеру между группами так, что группы, содержащие оттенок CIELAB 90°, имеют диапазон углов оттенка, равный половине или меньше чем половина размера диапазона углов оттенков групп, содержащих оттенок CIELAB 270°.

26. Способ по п.25, включающий в себя выбор первого цвета из первой указанной группы, идентификацию второй указанной группы в той же зоне, заданным образом в соответствии с инструкцией по формированию пар, и идентификацию, по меньшей мере, одного второго цвета из второй группы, для формирования контрастной цветовой схемы.

27. Способ по п.25 или 26, в котором диапазоны оттенков отдельных указанных групп массива являются такими, что для любой первой указанной группы в любой одной из зон, существует другая, вторая группа, которая имеет соответствие, составляющее, по еньшей мере, 75%, на основе эталонного колеса цвета, имеющего n секторов с равным углом, которые отображаются на цветовое пространство CIELAB, как отображенные сектора с неравными углами, которые, в первом диапазоне углов от 140 до 230° оттенков в цветовом пространстве CIELAB, имеют усредненный, подразумеваемый угол на сектор, составляющий $(2\pm0,2)360/n°$ в цветовом пространстве CIELAB, и которые во втором угловом диапазоне от 78 до 98° в цветовом пространстве CIELAB имеют усредненный подразумеваемый угол на сектор, равный $(0,4\pm0,04)360/n°$, при этом термин "соответствие" означает параметр, количественно определяющий степень, в которой элементы одного из указанных групп типовых цветовых элементов в массиве комбинируются с элементами другой группы элементов в массиве, причем этот параметр рассчитывают путем (a) подсчета, для каждого элемента i из одной группы, элементов другой группы, которые имеют оттенок в пределах заданного углового отклонения от оттенка, непосредственно противоположного оттенку элемента i на эталонном колесе цвета, и (b), путем суммирования величин подсчета всех элементов i из этой одной группы и выражении этой суммы в виде процента от общего количества возможных пар элементов i и элементов другой группы.

28. Набор цветных предметов для декорирования пространства здания, в котором цвета предметов выбирают в соответствии с способом по любому из пп.21-23.

29. Набор по п.28, в котором предметы представляют собой набор пар, выбранных

для определенного пространства здания.

30. Торговое пространство для продажи цветных предметов, содержащее набор таких предметов, представляемых в виде смежной компоновки, в которой цвета предметов выбирают в соответствии со способом по любому из пп.21-23.

31. Набор по п.28 или 29, в котором предметы включают в себя любые окрашенные поверхности, ткани, керамическую плитку, покрытия для пола, обои, окрашенные поверхности.

32. Система представления цветов для помощи при выборе и комбинировании цветов при составлении цветовых схем, в которой:

система содержит массив типовых цветовых элементов, каждый из которых имеет соответствующий цвет, причем эти элементы сгруппированы в виде отдельных блоков в соответствии с оттенком, цветностью и яркостью;

все типовые цветовые элементы каждого блока имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенков, соответствующего этому блоку, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этим блоком;

блоки скомпонованы в виде, по меньшей мере, 3 параллельных линий в соответствии со связанными с ними свойствами цветности и яркости так, что все блоки в каждой линии имеют аналогичные или одинаковые соответствующие связанные с ними свойства цветности и яркости;

каждая линия содержит M блоков (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в виде последовательности диапазонов оттенков вдоль линии;

в пределах каждого блока типовые цветовые элементы расположены в виде последовательности с последовательным приращением оттенка в направлении указанных линий, и в соответствии с последовательностью углов оттенков в эталонном цветовом пространстве, которое противопоставляет обычно приемлемые контрастирующие оттенки, и в виде последовательности последовательных приращений яркости так, что яркость увеличивается в ортогональном направлении;

угловой диапазон оттенков в каждом блоке, как определено эталонным цветовым пространством, выбирают для обеспечения заданного соответствия, при этом термин "соответствие" означает параметр, количественно определяющий степень, в которой элементы одной указанной группы типовых цветовых элементов в массиве комбинируются с элементами другой группы элементов в массиве, причем параметр (a) рассчитывают путем расчета, для каждого элемента i одной группы, элементов другой группы, которые имеют оттенок в пределах заданного углового отклонения от оттенка, непосредственно противоположного оттенку элемента i на эталонном цветовом колесе, и (b), путем суммирования величин подсчета для всех элементов i одной группы и выражения суммы в виде процента от общего количества возможных пар элементов i и элементов другой группы.

33. Система представления цветов по п.32, в которой заданный параметр соответствия больше чем 75%.

34. Система представления цветов по п.33, в которой заданный параметр соответствия больше чем 80%.

35. Система представления цветов по пп.32-34, в которой заданное угловое отклонение составляет +/-30°.

36. Система представления цветов по п.32, и дополнительно содержащая устройство-инструкцию, обозначающее пары заданных блоков в каждой линии, которые позволяют выбирать контрастные цвета.

37. Способ составления цветовых схем, содержащий выбор и комбинирование

цветов из массива типовых цветовых элементов, каждый соответствующего цвета, в котором:

цвета группируют в виде массива с разделением на дискретные группы, соответствующие оттенку, цветности и яркости;

все типовые цветовые элементы каждой группы имеют цвета, которые находятся в пределах диапазона оттенка, соответствующего этой группе, и которые имеют заданные свойства цветности и яркости, связанные с этой группой;

группы расположены, по меньшей мере, в 3 зонах, соответствующих связанным с ними свойствам цветности и яркости так, что все группы в каждой зоне имеют аналогичные или одинаковые соответствующие, связанные с ними свойства цветности и яркости;

каждая зона содержит M групп (где $6 \leq M \leq 12$), которые расположены в виде последовательности диапазонов оттенков;

в пределах каждой группы типовые цветовые элементы расположены в виде последовательности последовательных приращений оттенка и в виде последовательности, соответствующей последовательности углов их оттенков в эталонном цветовом пространстве, которое противопоставляет обычно приемлемые контрастные оттенки, и в виде последовательности последовательных приращений яркости так, что элементы в каждой группе формируют матрицу, в которой значение оттенка изменяется в одном направлении, а яркость изменяется в ортогональном направлении; и

угловой диапазон оттенков в каждом блоке, как определено эталонным цветовым пространством, выбирают для обеспечения заданного соответствия, при этом термин "соответствие" означает параметр, количественно определяющий степень, в которой элементы одной указанной группы типовых цветовых элементов в массиве комбинируются с элементами другой группы элементов в массиве, причем этот параметр (a) рассчитывают путем расчета, для каждого элемента i одной группы, элементов другой группы, которые имеют оттенок в пределах заданного углового отклонения от оттенка, непосредственно противоположного оттенку элемента i на эталонном цветовом колесе, и

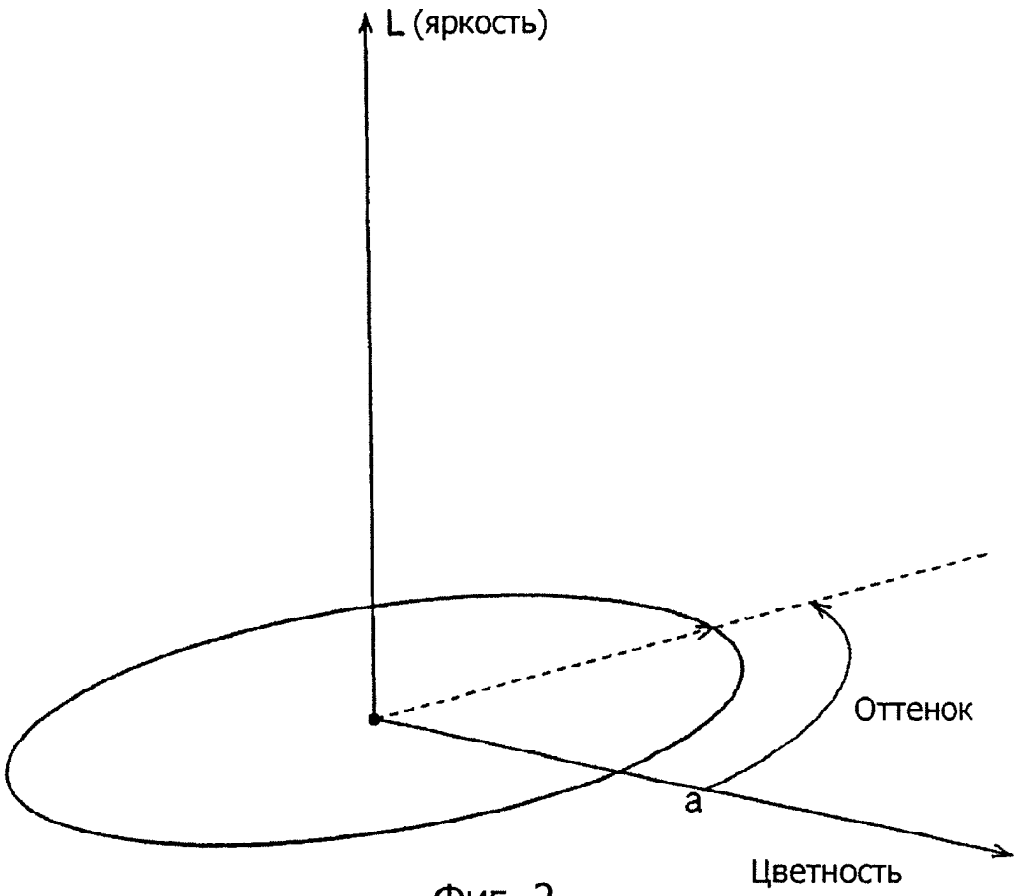
(b), путем суммирования величин подсчета для всех элементов i одной группы и выражения суммы в виде процента от общего количества возможных пар элементов i и элементов другой группы.

38. Способ по п.37, включающий в себя выбор первого цвета из первой указанной группы, идентификацию второй указанной группы в той же зоне, в соответствии с инструкцией по формированию пар, заданным образом, и идентификацию, по меньшей мере, одного второго цвета из второй группы, для формирования схемы контрастных цветов.

39. Способ по п.37 или 38, в котором заданный параметр соответствия больше чем 75%.

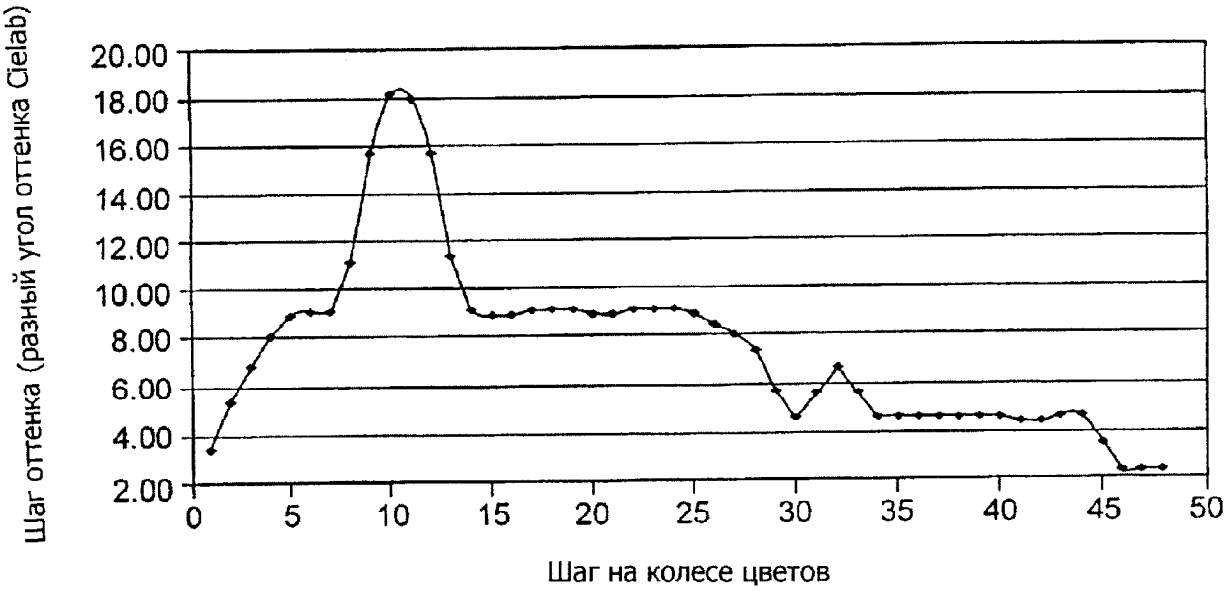
40. Способ по п.37, в котором заданный параметр соответствия больше чем 80%.

41. Способ по п.37, в котором заданное угловое отклонение равно +/- 30 градусов.

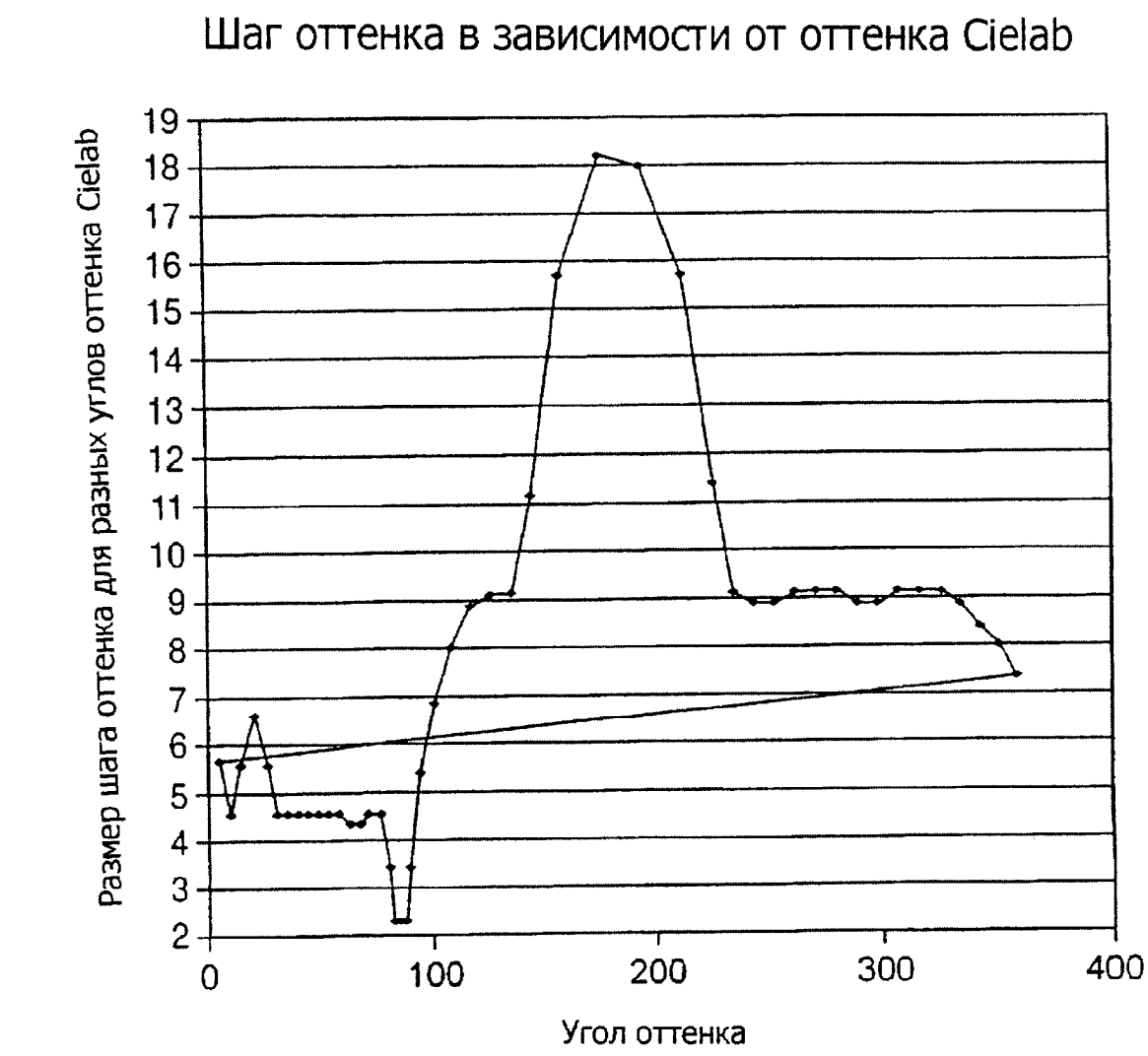


Фиг. 2

Шаг оттенка в зависимости от Шага

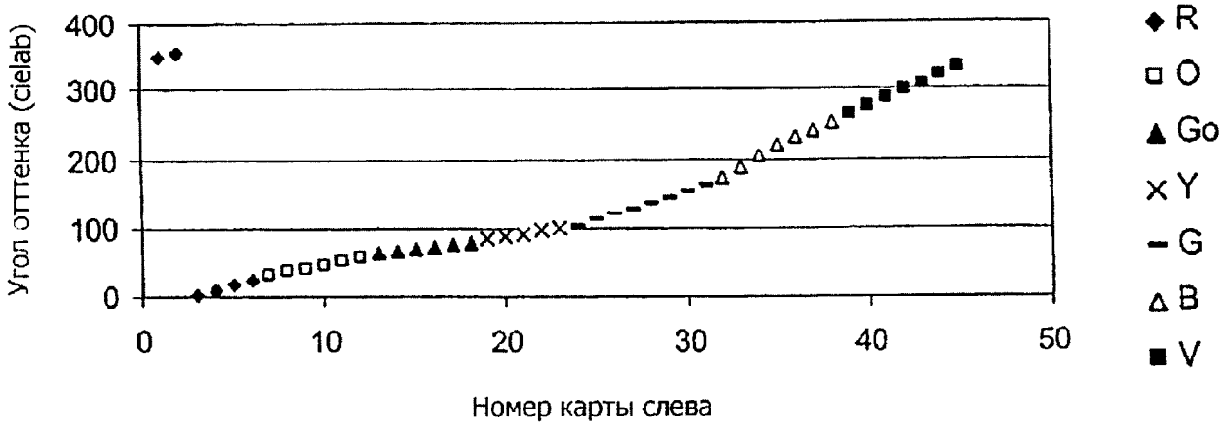


Фиг. 3А



Фиг. 3B

Пример 1: Зависимость оттенка от карты

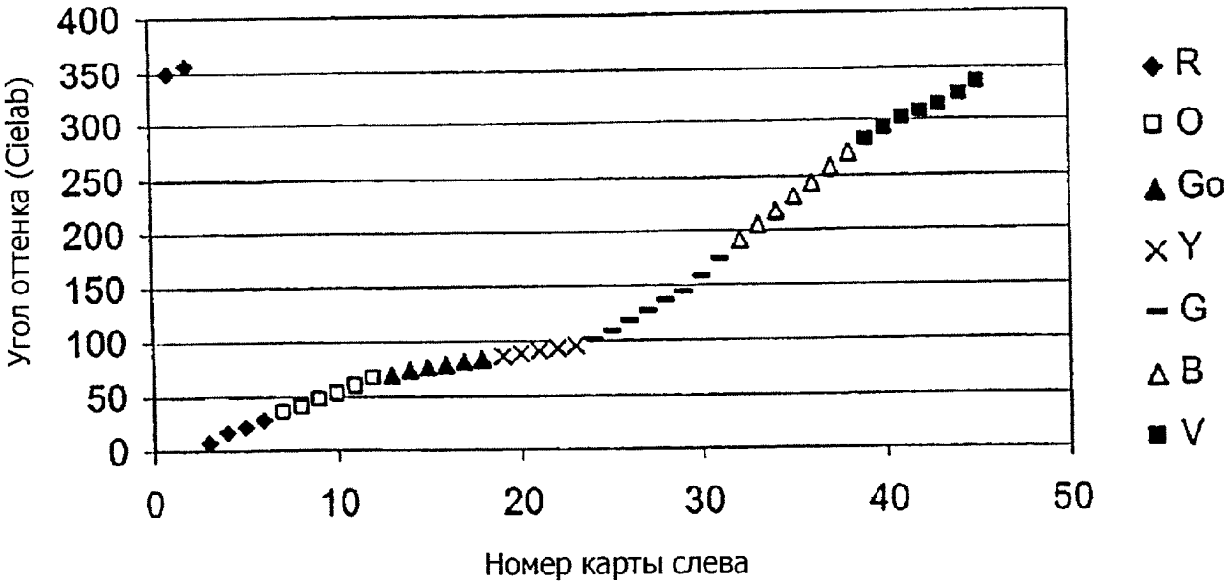


Фиг. 4

Пример 2: Зависимость оттенка от карты

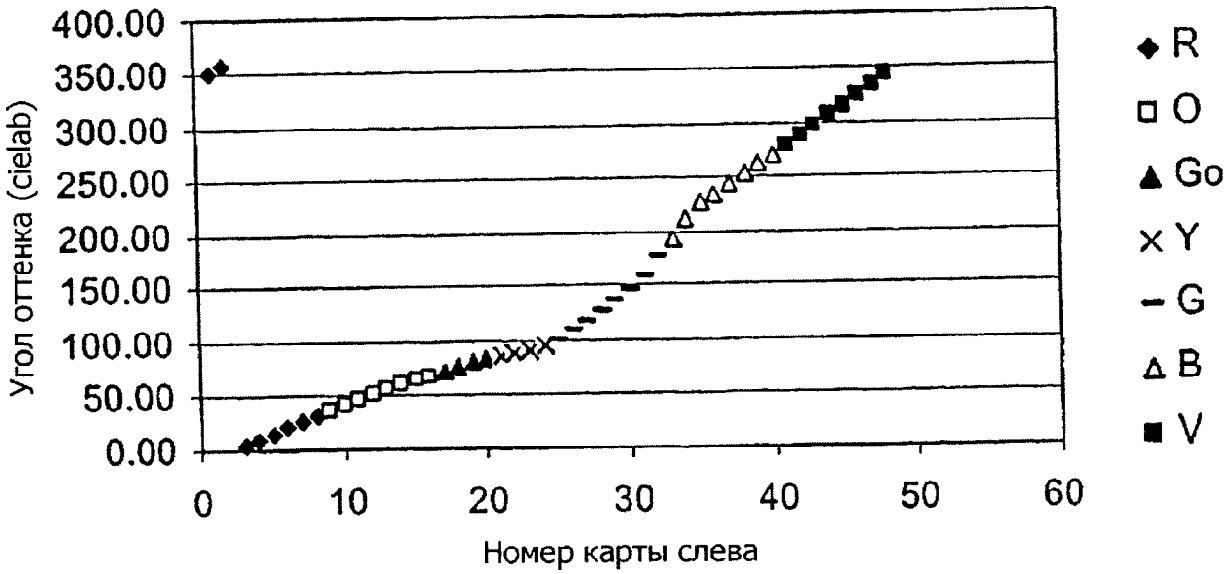
Фиг. 5

Пример 3: Зависимость оттенка от карты

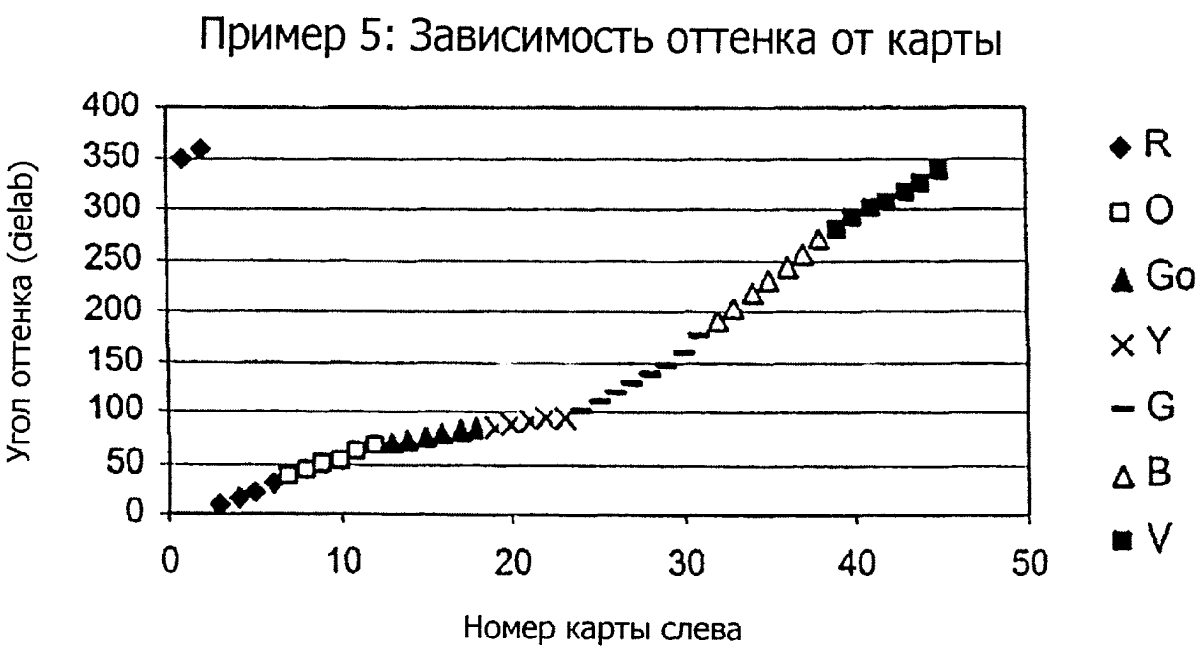


Фиг. 6

Пример 4: Зависимость оттенка от карты



Фиг. 7


Пример 5: Зависимость оттенка от карты
Угол оттенка (dielab)
400
350
300
250
200
150
100
50
0
0
10
20
30
40
50
Номер карты слева
R
O
Go
Y
G
B
V

Фиг. 8