

НАСКОЛЬКО ВАЖНЫ ЦВЕТОВЫЕ ОТКЛОНЕНИЯ?

Новые результаты исследования цветových отклонений ΔE

Точное воспроизведение оттенков цветов, например, с использованием процессов печати, довольно сложно, поскольку оно зависит от множества различных факторов, таких как толщина красочного слоя, в основном косвенно измеряемая во время печати через оптическую плотность, качества обработки данных во время допечатной подготовки, типа подложки, на которую производится печать, совмещения красок при печати и т.д. Все эти факторы трудно измерить, а их взаимозависимость трудно описать. По этой причине в полиграфической промышленности преобладает итоговое измерение цвета, основанное на системе CIE L*a*b*

Анализ цвета в системе CIE L*a*b*

Можно определить цветовые координаты, собрав данные для значений L, a и b путем спектроскопического измерения. Несмотря на то, что система CIE L*a*b* существует уже довольно давно и основана на многих упрощениях, она по-прежнему является наиболее используемой системой для анализа цвета.

После измерения для эталонного образца значений L* – яркость от нуля до 100%, a* – отклонение цвета на оси красный-зеленый и b* – отклонение цвета на оси синий-желтый, эти данные можно сравнить с такими же координатами цвета любой последующей печатной копии, вычисляя отклонение цвета ΔE . ΔE представляет собой еще одно упрощение реальности, так как оно просто представляет собой среднее евклидово расстояние между двумя точками (a именно, оригиналом и копией) в трехмерном цветовом пространстве, что является случайным определением без более глубокого научного обоснования.

Основная научная проблема заключается в том, что все используемые эталонные данные с самого начала основаны на субъективных цветовых восприятиях персонала, кроме того, способ вычисления ΔE достаточно произвольный. Несмотря на то, что некоторые спектроскопические данные получают в результате измерений, это не устраняет противоречий в виде субъективного и произвольного ввода данных для всего процесса. Математическая формула ΔE мало что говорит о реальных условиях. Однако лучших методов пока нет.

Границы допустимого

Для практического применения недостаточно иметь только цветовые координаты и вычислить ΔE , необходимо также определить допуски для отклонения по цвету, выразив таким образом, какое ΔE все еще приемлемо, а какое уже нет. Как правило, значения ΔE между 0 и 3 считаются приемлемыми, поскольку разница не заметна или видна только опытным специалистам; значения от 3 до 5 или до 6 считаются критическими, в этом случае разница возможно будет заметна для обычного человека; результаты выше 6 считаются неприемлемыми – различия видны всем.

Менеджеры по качеству и, особенно, маркетологи верят в важность ΔE . Причина в том, что покупатели могут не распознать продукцию своего бренда по цвету. Люди в супермаркетах реже обращают внимание на ассортимент пред-



Ханс Демановски, доктор, дипломированный инженер, профессор в области технологии упаковки Университета прикладных наук Бойта (Берлин). До этого он много лет проработал в сфере печати элементов защиты. Работал в таких компаниях, как всемирно известный лидер в области печати банкнот, Giesecke & Devrient (Мюнхен), в федеральной государственной типографии Германии Bundesdruckerei Berlin. В Bundesdruckerei он занимал должность вице-президента по банкнотам и банкам, в сферу его ответственности входило также изготовление почтовых марок и налоговых этикеток. В университете прикладных наук Бойта он читает ряд дисциплин, в том числе курс «Защита от подделки» в рамках программы подготовки магистров по упаковке и курс «Печать упаковки» для программы подготовки бакалавров.

лагаемых товаров, а чаще ищут продукты, которые они уже знают. Цвет упаковки является важным фактором для поиска определенного товара. Маркетологи считают, что, если отклонение цвета слишком велико, люди могут не найти необходимую продукцию и, как следствие, купить продукцию другого бренда. Поэтому они стараются оказать давление на своих поставщиков, особенно печатников, требуя снизить ΔE до минимума. При этом, необходимо учитывать, что стремление обеспечить минимальное значение для цветовых отклонений создает много технических проблем и дополнительных затрат при печати. Поэтому печатники стараются максимально увеличить согласованные допуски ΔE , что может привести к серьезным спорам с их заказчиками. Рекомендуется включать допуски на ΔE в контракты, потому что в противном случае можно оказаться в суде – без каких-либо серьезных аргументов в ваших руках и без какого-либо предположения относительно решения суда. Поэтому, желательно не только включать значение ΔE в контракты,



но и постараться сделать его настолько высоким, насколько возможно!

Результаты исследования

Размышляя относительно догмы о слишком высоких значениях ΔE и их негативного влияния на маркетинговые и другие цели, возникает вопрос: являются ли наши клиенты действительно такими всевидящими, как мы склонны верить?

Исследование Университета прикладных наук Бойта в Берлине показало, что реально приемлемое значение ΔE может быть намного выше, чем принято считать. С привлечением фокус-группы, было проведено исследование, первоначальная цель которого была несколько иной, а именно, выяснить, распознают ли среднестатистические люди отклонения графических структур, выполняющих на упаковке функции защиты бренда. Предыдущие исследования уже показали, что среднестатистические люди на самом деле не упоминают даже значительные отклонения. Например, изображение на этикетке известного крема с фундуком и нугой Nutella изменялось различным образом, и среднестатистических людей спрашивали, является ли изображение оригинальным или нет. Хотя подавляющее большинство участников знали Nutella, незначительное меньшинство, всего несколько процентов, видело всего лишь некоторые, но не все, изменения. Даже когда название продукта было слегка изменено: «Nutela» вместо «Nutella», и даже когда изображенный лесной орех был заменен грецким орехом, нож – ложкой и т. д., люди не замечали этого.

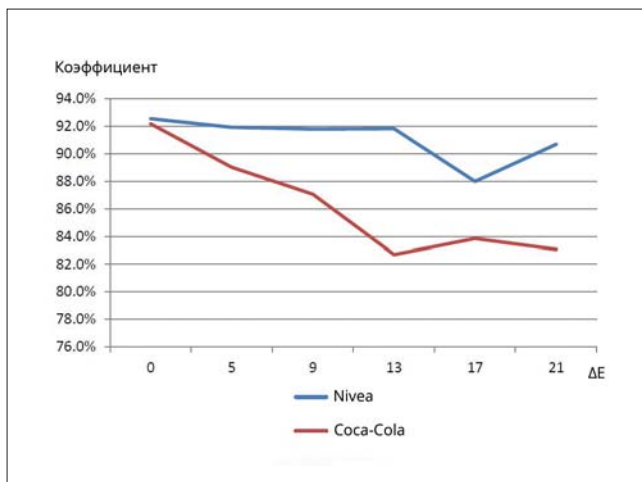
Эксперимент показал, что люди часто не могут идентифицировать довольно большие и очевидные отклонения и ошибки на хорошо известной этикетке. Таким образом, можно сделать вывод, о том, что весьма маловероятно, что они смогут найти незначительные изменения на сложной голограмме малого размера, которая может быть поддельной, например на этикетке или на ярлыке безопасности.

Другой эксперимент подтвердил эти результаты: на известной коробке основное изображение продукта было увеличено с шагом 25%. Даже при увеличении до 200%, что вызвало необходимость удалить важные детали, чтобы поместить его еще на коробке, около 30% респондентов не отметили никакой разницы. Так, увеличение изображения продукта на 75% не заметило примерно 50% людей, а увеличение на 50% было упомянуто только 25% всех участников, т.е. 75% – разницы не заметило.

В следующем исследовании было проверено значение цвета для целей распознавания. Условия эксперимента отличались от обычных условий для оценки ΔE, потому что у участников одновременно не было обоих образцов, а именно образца-эталона и испытуемого образца. Это – реалистичная ситуация, потому что при поиске продукта в супермаркете у вас нет образца-эталона, но вы должны помнить, как должен выглядеть искомый продукт. Если вы возьмете и сравните два образца, чтобы найти ΔE, вы можете увидеть даже небольшие отклонения. Но это не реальность! Реальность такова, что вы должны помнить, как выглядит определенный продукт, включая его цвет. Это и было задачей эксперимента.



РИС. 1. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ



Нелегко было создать неизменными исходные условия, поскольку люди не должны были знать, что это за исследование. В этих условиях большую часть времени занимала подготовка к эксперименту.

Тест с банками Coca-Cola

В итоге для теста был выбран репрезентативный продукт. Для теста был выбран напиток Coca-Cola, но не в обычной стеклянной бутылке, которую люди могут идентифицировать даже по форме, а в банках, которые не отличаются от других банок с другим содержимым и другой торговой марки. Другая проблема заключалась в необходимости скрыть характерные буквы в названии Coca-Cola, для этого банка была повернута тыльной стороной. Подготовленные банки были перемешаны с другими банками других брендов, некоторые из которых имели похожие цветовые тона, например, «Доктор Перрег's» – красновато-фиолетовый, а некоторые с совершенно разными цветами, например, «Фанта» и «Спрайт».

В отличие от фиктивных банок, которые все время оставались неизменными и меняли только свои места для создания случайных условий, цвет банок Coca-Cola изменялся с определенным шагом ΔE. Они были смешаны с банками со значительными и незначительными изменениями в цвете. Ожидалось, что узнавание значительно измененных банок будет ниже, чем узнавание банок с незначительными изменениями или без изменений.

В итоге все банки были представлены в двух вариантах: на полке со случайным расположением Coca-Cola и других банок и, во-вторых, на ленточном конвейере с фиктивными банками и банками Coca-Cola в случайном расположении.

На полке участникам было предоставлено несколько секунд для подсчета представленных банок Coca-Cola. На конвейере они выполняли ту же задачу, просматривая определенный участок, пока конвейер работал с определенной скоростью. Количество банок Coca-Cola, правильно идентифицированных, рассматривалось как уровень распознавания продукта.

Эксперимент начался с ΔE в широком диапазоне от 0 до 6. Независимо от используемого цветового отклонения участники эксперимента идентифицировали одинаковое среднее количество банок – около 90%, что, с другой стороны, означает, что в среднем не было найдено около 10% правильных банок, вне зависимости от цветового тона. Корреляция между отклонением цвета и идентифицированным количеством банок была чрезвычайно низкой и, следовательно, не является значимой.

Маркетологи считают, что, если отклонение цвета слишком велико, люди могут не найти необходимую продукцию и, как следствие, купить продукцию другого бренда

Таким образом, в реальности отклонение цвета, которое не оказывает значительного влияния на распознавание продукта, оказалось большим по сравнению с обычными допустимыми пределами. До ΔE = 9 наблюдалось только незначительное уменьшение распознавания (с 90% до 88%), затем, до ΔE = 13, наблюдалось дальнейшее снижение распознавания до приблизительно 83%, которое затем оставалось стабильным до ΔE = 21. На основании полученных данных трудно говорить о какой-либо математической корреляции.

Тест с Nivea Body Lotion

Другой тест был проведен в аналогичных условиях с использованием Nivea Body Lotion в хорошо известной темно-синей пластиковой бутылке. Результат оказался еще более неожиданным, что можно объяснить тем, что синий цвет сложнее распознать, чем красный.

До ΔE = 14 распознавание оставалось стабильным на уровне около 92% – без корреляции между ΔE и количеством найденных бутылок, затем распознавание несколько уменьшалось до 88% при ΔE = 18, и затем снова увеличивалось до около 91% при ΔE = 21.

Даже учитывая некоторые отклонения в условиях проведения тестирования, таких как освещенность или время, отсутствие влияния цветового отклонения на распознавание продукта настолько велико, что результаты можно считать достоверными.

Что это значит для нас?

Для первоначальной цели испытаний, а именно, исследования распознавания функций безопасности, это означает, что люди зачастую не могут правильно идентифицировать оптические элементы безопасности, основанные на изменении цвета краски, даже когда на этом акцентируют их внимание. Они могут видеть сам эффект изменения, но не могут решить, какой из вариантов является оригиналом. Это отличная новость для фальшивомонетчиков!

Департаменты печати и маркетинга могут меньше беспокоиться, потому что, как показали результаты исследований, даже значительные цветовые отклонения не влияют на узнаваемость продукции бренда. Поскольку условия проведения тестирования были достаточно близкими к реальным условиям в местах продаж, все печатники и владельцы брендов могут принимать их во внимание. Хотя, конечно, с другой стороны, когда товары одной марки со значительными отклонениями цвета стоят рядом на одной полке, это выглядит, как минимум, некрасиво. Но достаточно высокий процент идентификации продуктов наблюдается даже для значений ΔE более 20!

Ханс Демановски