

УДК 7.017.4

НАУЧНАЯ СИСТЕМАТИКА ЦВЕТА: ОТ ЦВЕТОВОГО КРУГА ДО ЦВЕТОВОГО ШАРА

Т. Н. Тропина (г. Новосибирск)

В статье рассматриваются научные теории И. Ньютона и И. В. Гёте и практические изыскания Ф. О. Рунге в области цветоведения, положившие начало современным подходам к проблемам систематики цвета.

Ключевые слова: систематика цвета, цветовой круг, цветовой шар.

SCIENTIFIC SYSTEMATIZATION OF COLORS: FROM THE COLOR WHEEL TO COLOR THE WORLD

T. N. Tropina (Novosibirsk)

This article discusses scientific theories and Newton and Goethe I.V. and practical research in the field of Runge F.O. chromatics, ushered modern approaches to problems of taxonomy in color.

Keywords: systematics of color, color wheel, color ball.

«Невозможно достигнуть чистого познания того,
чем обладаешь, пока не знаешь с тем,
чем владели до нас другие».

И. В. Гёте

С давних времен ученые стремились объяснить природу цвета, выдвигая самые неправдоподобные теории этого загадочного феномена.

В XVII веке заканчивается донаучный период в истории развития учения о цвете. Подлинный переворот в науке о цвете произошел в 1666 году, когда английский математик и астроном Исаак Ньютон (1642–1726), пропустив солнечный луч через стеклянную трехгранную призму, открыл разложение (дисперсию) белого света на спектр.

Хотя еще до Ньютона было замечено, что природные кристаллы обладают свойством разлагать свет на цвета. Исследования дисперсии света до Ньютона были выполнены английским астрономом и математиком Томасом Харриотом (1560–1621), чешским ученым Йоханнесом Марци (1595–1667). Марци дал объяснение появления радуги, окрашенности тонких пленок и определил, что каждому цвету соответствует свой угол преломления. Но эти природные на-

Тропина Татьяна Николаевна – доцент, кандидат искусствоведения, доцент кафедры декоративно-прикладного искусства, Институт искусств, Новосибирский государственный педагогический университет.

T. N. Tropina – Novosibirsk State Pedagogical University.

блюдения не подтверждались научными экспериментами и объяснялись представлениями, господствовавшими в науке со времен Аристотеля. Также как Аристотель, они считали, что цвета появляются в результате смешения света с темнотой, так как они видели, что радужная полоска возникает на границе перехода от тени к свету [3, с. 6].

Ньютон не только открыл дисперсию света, но и выполнил ряд оптических экспериментов с призмами для подтверждения своих выводов. Результаты исследований Ньютона представил в Лондонском королевском обществе в 1672 году в докладе «Новая теория света и цветов». Сочинение «Теория света и цветов» было опубликовано лишь в 1704 году в труде «Оптика». Научная значимость открытия Ньютона состояла в том, что цветовые лучи можно было измерить с помощью длины волны, обозначенной греческой буквой λ , то есть охарактеризовать их численно. По словам С. И. Вавилова «Ньютону удалось вывести учение о цвете из неопределенности и путаницы субъективных впечатлений на прямую и прочную математическую дорогу» [1, с. 20].

Цвета в спектре располагаются в определенном порядке, при этом каждый цвет постепенно и незаметно переходит в другой цвет. Здесь возникает закономерный вопрос, почему Ньютон выделил именно 7 спектральных цветов, а не 10 или 12? Проведя аналогию с музыкальным рядом, он составил цветовой ряд, привязав его к семи нотам октавы: до – красный, ре – оранжевый, ми – желтый, фа – зеленый, соль – голубой, ля – синий, си – фиолетовый.

Впервые Ньютон разделяет науку о цвете на две составляющие: объективную (физическую) и субъективную, связанную со зрительным восприятием. Проведя аналогию между звуком и цветом, Ньютон считал, что колебательные движения воздуха, действуя на ухо, вызывают ощущение звука, так и действие света на глаз производит ощущение цвета [3, с. 11]. Ньютон предположил, что свет состоит из мельчайших частиц (по латыни «корпускул»), которые попав в глаз, вызывают ощущение цвета. Каждый цвет имеет свои корпускулы. Хотя Ньютон предполагал и волновую природу световых волн, но склонялся больше к корпускулярной теории.

Художники и ученые всегда пытались привести все многообразие цветов к какой-либо системе, определить главные цвета и производные. Удобной и наглядной системой оказался цветовой круг, впервые сконструированный И. Ньютоном. Рассматривая спектр, Ньютон заметил, что «концы» радуги замыкаются близкими по субъективному впечатлению красным и фиолетовым цветами и предложил «закруглить» радугу в круг.

Круг Ньютона первоначально состоял из семи цветов, причем деление круга на части было не равномерным, а пропорциональным линейной схеме преломления цветов и расположения их в спектре. Дополнив цветовой круг пурпурным цветом, Ньютон получил 8-ми частный круг. В центр круга был помещен белый цвет, что символически означало, что сумма всех цветов в слабом смешении дает белый свет. Создав цветовой круг, Ньютон заметил, что при смешивании двух противоположных цветов получается нейтральный (ахроматический) цвет. На основе построенного цветового круга напрашивался вывод, что любой цвет можно получить смешением всего трех цветов – красного, зе-

леного и синего. Но понадобилось более ста лет после смерти Ньютона, чтобы окончательно был решен вопрос о трехцветной природе человеческого зрения.

Таким образом, научные открытия в области физики цвета позволили управлять процессами возникновения цвета и использовать эти знания на практике.

Альтернативная теория цвета была предложена Иоганном Вольфгангом Гёте (1749–1839). Почти через 140 лет после открытий И. Ньютона в 1810 году вышел его труд «Учение о цвете». Он работал над ним около 20 лет, практически до конца жизни и ценил его больше, чем свое поэтическое творчество. Но современниками Гёте его концепция цвета была принята неодобрительно, ее считали слишком субъективной и мало применимой для практики.

В нашей стране огромный, состоящий почти из полутора тысяч страниц, труд Гёте никогда не был полностью опубликован. Русские физики упорно игнорировали «Учение о цвете», однако позже теорию Гёте горячо поддержали философ П. Флоренский и академик В. Вернадский.

Гёте рассматривает все цветовые явления с позиций воздействия цвета на человека, «различая воздействие цвета на организм человека (физиологическое воздействие) и воздействие на внутренний мир (психологическое воздействие)» [7, с. 8]. В настоящее время «Учение о цвете» в части, касающейся психологического воздействия цвета на человека, не потеряло своей актуальности.

Гёте был ярким противником теории Ньютона, недаром вторую часть своего труда он озаглавил как «Разоблачение теории Ньютона» [6, с.152]. Решив повторить некоторые опыты Ньютона, сделал это наспех: «наскоро» посмотрел сквозь призму на белую стену, ожидая увидеть цветные полосы. Но стена, все же, виделась белой, и Гёте сделал вывод, что Ньютоново учение ложно [5, с. 109]. А цветные полосы он увидел на границе светлого и темно-го. Цвета, по мнению Гёте, появляются на противопоставлении света и тьмы [5].

Здесь взгляды Гёте близки к позициям древнегреческих философов Аристотеля, Платона и неоплатоников. Первичными цветами он считал желтый и синий, как продолжение оппозиции света и тьмы. Красный цвет был усилением желтого цвета, а фиолетовый – усилением синего. Свои выводы Гёте делал, наблюдая за природными явлениями, так, например, он замечал, что в пасмурную погоду цвет заходящего солнца становился красным. Зеленый цвет получался от простого смешения синего и желтого, красный при смешении с синим, дает пурпурный цвет.

Гёте считал, что математический подход в учении о цвете ведет к заблуждению. Будучи наблюдательным и разносторонним исследователем, а он занимался ботаникой, минералогией, палеонтологией, эстетикой, философией, Гете обращал внимание на различные зрительные эффекты. «Как-то, – рассказывает он, – я находился под вечер в кузнице как раз в то время, когда раскаленная масса подводилась под молот. Я пристально посмотрел на нее, обернулся и случайно взглянул на открытый угольный сарай. Огромный пурпуровый образ предстал моим глазам...» (44 – здесь и далее указаны номера фрагментов) [2, с. 30].

В другой раз, будучи в одном из своих путешествий, поэт под вечер вернулся в гостиницу, и в комнату к нему вошла рослая девушка с ослепительно белым лицом, черными волосами и в ярко-красном корсаже. «Я пристально посмотрел на нее, стоявшую в полусумраке на некотором расстоянии от меня, – говорит Гете. – После того, как она оттуда ушла, я увидел на противоположной от меня стене черное лицо, окруженное светлым сиянием, одежда же вполне ясной фигуры казалась мне прекрасного зеленого цвета морской волны» (52).

Собирая» случайные впечатления, Гёте проводил и специальные опыты. «Зимним вечером поставим с внутренней стороны окна белую бумажную ставню; сделаем в ней отверстие, через которое, например, можно видеть снег на соседней крыше; предположим, что на дворе еще сумерки и в комнату принесли свечу. Снег покажется через отверстие совершенно синим, именно потому, что бумага ставни окрасилась благодаря свече в желтый цвет» [5, с.112].

Опираясь на опыты с цветными стеклами, Гёте попытался выяснить, ка-кое психологическое состояние вызывает восприятие того или иного цвета. Гёте писал, что «цвет оказывает известное действие на чувство зрения, ... а через него и на душу» (758), «цвет вообще вызывает в людях большую радость» (759), «особые душевные настроения» (762). Гёте считал, что цвет надо рассматривать комплексно: в символическом, мифологическом и эмо-ционально-психологическом аспектах.

Рассмотрим более подробно психологическую характеристику цветов данную Гёте. Он подразделяет цвета на: «положительные» – желтый, красно-желтый (оранжевый), желто-красный и «отрицательные» – синий, красно-синий, сине-красный. Цвета положительной стороны «вызывают бодрое, живое, активное настроение» (764). Цвета отрицательной стороны «вызывают беспокойное, вялое и тоскливое настроение» (777).

Желтый цвет вызывает благодушное настроение. «Радуетя глаз, расширяется сердце, светло становится на душе; словно непосредственно повеяло на нас теплотой» (769). Чисто желтый – «приятен и радует нас», но он крайне чувствителен к загрязнению и «цвет серы, впадающий в зеленый, заключает в себе что-то неприятное» (770). Так же Гёте отмечает «чувствительность» некоторых оттенков желтого цвета к «неблагородным поверхностям», он отмечает как «прекрасное впечатление огня и золота» превращается «в цвет позора, отвращения и неудовольствия» (771).

Синий цвет «оказывает на глаз удивительное и почти невыразимое действие» (779). «Синее стекло рисует предметы в печальном свете» (784), если к синему слегка примешивается положительная сторона, то, «бирюзовый цвет является, напротив, приятным цветом» (785). Фиолетовый цвет вызывает бес-покойство, а его сиреневый оттенок кажется безрадостным (789).

Рассматривая психологическое воздействие цвета, Гёте пишет только о чистых цветах, не затрагивая более тонких их оттенков, не связывая цвета с формой или предметом, не учитывая особенности воспринимающего их человека, вне контекста восприятия.

Гете затрагивает особенности цветовых предпочтений в одежде и связывает их с особенностями национальной культуры, уровнем образования конкрет-

ного человека и группы людей, с индивидуальными и возрастными различиями. «Некультурные» народы, дети проявляют большую склонность к яркому и пестрому (835). У образованных людей, наоборот, замечается отвращение к цветам. Женщины ходят почти исключительно в белом, мужчины – в черном (841).

Народы южной Европы предпочитают одежду очень живых цветов, а «особенно женщины, со своими яркими корсажами и лентами всегда находятся в гармонии с ландшафтом» (836). По характеру цвета одежды судят о характере человека (839). По мнению Гёте, живые нации, как например, французы, любят цвета активной стороны, умеренные нации, как англичане и немцы – соломенно- или кожевенно-желтый цвет в сочетании с темно-синим. Нации, подчеркивающие свое достоинство, как итальянцы и испанцы, предпочитают багряный цвет своих плащей (838). (В предыдущем абзаце Гёте уточняет, какие именно оттенки красного цвета являются излюбленными у каждой нации: «французы держатся активной стороны, как показывает французский багрец, отливающий желтым цветом, итальянцы же остаются на пассивной стороне, так что их багрец дает предчувствовать синий цвет»). Молодые женщины предпочитают розовый и бирюзовый, при этом блондинки имеют склонность к фиолетовому и светло-желтому, брюнетки – к синему и желто-красному. Старикам придерживаются фиолетового и темно-зеленого (840).

На основе физиологического принципа Гёте построил 6-ти цветный круг на основе трех цветов: красного, синего и желтого. В этой системе цвета содержится три пары контрастных цветов: красный-зеленый, синий-оранжевый, желтый-фиолетовый. Круг Гёте основан на явлении цветового контраста: противоположные цвета порождены глазом человека. После фиксации, например, красного цвета возникает ощущение зеленого. Таким образом наблюдения Гёте положили начало физиологии цветного зрения.

В 1810 году вышла книга Филиппа Отто Рунге (1777-1810) «Шар цветов или конструкция связей между всеми взаимными смешениями красок и их полного сродства». Теоретический трактат Рунге «Шар цветов, ...», в котором был подведен итог экспериментам и размышлениям об искусстве, вышел уже после смерти автора, был высоко оценен Гёте.

Рунге был младшим современником Гёте, был с ним знаком и разделял его взгляды на проблемы цвета. К исследованию цвета Рунге подошел как живописец-практик. Он изучал закономерности смешения цветов в красочных смесях и попытался привести все их многообразие в систему. Как живописец он понимал, что цветовой круг не содержит всевозможные оттенки цвета и предложил схему расположения цветов в виде шара. Схема цветов походила на модель земного шара, где «полюсами» были белый (северный) и черный (южный) цвета, а на экваторе расположился цветовой круг из 12 цветов.

Цветовой круг Рунге составил на основе смешения трех чистых красок – желтой, синей, красной и их производных (оранжевой, зеленой, фиолетовой). На меридианах расположились цвета, полученные от смешения с белым и черным цветами. Также Рунге представил схему шара в разрезе, где расположились все замутненные цвета – поперечные ряды смешений с серыми цветами

ахроматической оси. В центре шара все разнообразие цветов сливается в одну серую точку.

Рунге как художника интересовал вопрос использования малонасыщенных цветов (с примесью серого) в цветовой перспективе. Предложенная Рунге пространственная модель цветов в дальнейшем была усовершенствована, претерпела ряд изменений, но сам принцип размещения цветов в трехмерной системе был признан правильным [7, с.11]. Как отмечал известный советский психолог и физиолог С. В. Кравков: «В этой пространственной модели Рунге уже находят себе место вариации цветов по всем их трем основным характеристикам: и по цветовому тону (различное место «по широте»), и по светлоте (различный уровень на бело-черной оси), и по насыщенности (различная удаленность от черно-белой оси). Нельзя не признать цветовой шар Рунге, рационально построенным и с современной точки зрения» [4, с.13-14].

Таким образом, шар Ф.О. Рунге послужил прообразом создания других трехмерных моделей: двойного конуса Ф.В. Оствальда, спиралевидной фигуры А. Манселла.

Список литературы

1. *Вавилов С. И.* Глаз и Солнце. О «теплом» и «холодном» свете. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1961. – 160 с.
2. *Гёте И. В.* Учение о цвете. Теория познания: пер с нем. – 2-е изд. – М.: ЛИБ-РОКОМ, 2011. – 200 с. (Указаны номера фрагментов)
3. *Зернов В. А.* Цветоведение. – М.: Книга, 1872. – 239 с.
4. *Кравков С. В.* Цветовое зрение. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1951. – 189 с.
5. *Мороз О.* Ньютон и Гёте // Наука и жизнь. – 1977. – № 4. – С. 105–114.
6. *Стефанов С.* Термины по цвету и не только. – М.: Репроцентр М, 2003. – 240 с.
7. *Цойгнер Г.* Учение о цвете. – М.: Издательство литературы по строительству, 1971. – 159 с.