

Ж. Агюстон

**Теория цвета и ее
применение в искусстве и
дизайне**

Москва
«Книга по Требованию»

УДК 7.02
ББК 85
Ж11

Ж11 **Ж. Агиoston**
Теория цвета и ее применение в искусстве и дизайне / Ж. Агиoston – М.:
Книга по Требованию, 2013. – 180 с.

ISBN 978-5-458-24206-6

В книге французского ученого рассмотрены цветовые характеристики излучения, цветные материалы, методы определения цвета в системе Международной комиссии по освещению (МКО), правила использования цветового графика МКО, а также основные цветовые системы. Для художников, дизайнеров и студентов учебных заведений соответствующих специальностей.

ISBN 978-5-458-24206-6

© Издание на русском языке, оформление

«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,

«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, кляксы, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Этая книга, которую давно ждали, адресуется читателю, страдающему от нехватки современной литературы по науке о цвете. Она представляет собой ценное и методически верное изложение принципов и основных применений колориметрии для художников и дизайнеров.

Сочетание инженерных знаний и опыта с постоянным интересом к искусству позволило д-ру Агостону квалифицированно продемонстрировать применение положений науки о цвете в искусстве и дизайне. Его книга оправдала надежды, которые я возлагал на нее.

Я предвижу значительное и длительное влияние этой книги, подобно влиянию эпохальных трудов художников-ученых, таких, как Леонардо, Шеврель, Манселл и Поуп.

Почти все, кто внес вклад в науку о цвете, были одержимы интересом к цвету в искусстве. Использование объективных методов шло у них не от беспристрастного отношения к живописи, а вытекало из трудностей, свойственных проблемам цвета и его применения, решением которых они были увлечены.

Возможно, что некоторые художники и специалисты по цвету считают, что цвет больше не ставит перед нами трудных проблем. Однако это не так. Нашлись люди, хорошо знакомые с искусством и эстетикой, которые в последние годы существенно дополнили наши знания о цвете, указали новые направления исследований. Они надеялись, что их открытия окажутся полезными для художников и дизайнеров. К сожалению, им не удалось донести свои идеи до тех, кому они могли бы принести пользу.

Я думаю, что книга д-ра Агостона послужит созданию того моста между наукой и искусством, о котором мечтают современные ученые-цветоведы.

Книга будет понятна всем, кто интересуется цветом, независимо от образования и опыта. Она полезна всем, кто

имеет или не имеет непосредственное отношение к цвету, обладает или не обладает познаниями в математике и физике. Уравнения не используются. Приводится много графиков, описываемых простым, доходчивым языком. Но это не означает, что читатель может рассчитывать на снисхождение. Знающих людей заинтересуют факты и перспективы, о которых они вряд ли слышали ранее и часть которых окажется новой и полезной даже для специалистов по цвету.

Рочестер, сентябрь 1979

Давид Л. Мак-Адам

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

Цель настоящего предисловия – дать ясное представление о некоторых технических аспектах и последних достижениях науки о цвете, которые, как я полагаю, представляют действительный интерес для художников и дизайнеров. Поэтому я обращаюсь к ряду применений этой науки, в том числе при выборе и использовании колорантов (пигментов и красителей) и света.

Вначале речь идет о том, что такое цвет и каковы его характеристики. Затем следует глава, в которой свет рассматривается в качестве стимула, вызывающего восприятие цвета. Обсуждаются вопросы, касающиеся цвета материалов: непрозрачных и прозрачных, нефлуоресцирующих и флуоресцирующих. Отдельные главы посвящены уравниванию цвета, смешению цветов и первичным цветам. Глава 6 знакомит с понятиями, которые лежат в основе международного метода определения цвета, используемого МКО. В последних главах показывается, как эти понятия можно расширить, с тем чтобы использовать их при систематизации наименований цвета и определении дополнительных цветов, при описании смешения цветных световых потоков и пределов цветовых охватов колорантов. Объясняются цветовые системы Манселла, Оствальда, шведская система естественных цветов и описываются новые равноконтрастные цветовые шкалы Американского оптического общества.

Информация, содержащаяся в книге, представляет интерес для тех, кто работает с пигментами, красками и окрашенными изделиями, например с художественными и печатными красками, пластмассами, стеклами, мозаикой и т. п., а также для тех, кто использует цветное освещение, лазеры и фосфоры. Я полагаю, что лица, занятые в промышленности и торговле и имеющие дело с полиграфией, красением, производством пластмасс и т. п., могут использовать эту книгу в качестве введения в науку о цвете, однако

я не касаюсь их частных технических проблем и не ввожу специальной терминологии.

Я позабочился о том, чтобы подать информацию в простом, но неискаженном виде. Чтобы понять текст, не требуется знаний математики или другой науки. Алгебраические уравнения представлены на одной странице приложения и предназначены для тех, кто желает самостоятельно обработать опубликованные данные по цвету.

Текст базируется на информации, взятой в основном из текущей литературы, касающейся науки о цвете. Многие встречают публикации в этой области настороженно. Их смущает то, что данная литература апеллирует к разным научным дисциплинам и в первую очередь к психологии, физиологии и физике. Цифры в квадратных скобках относятся к названиям книг и статей, перечень которых приведен в конце книги.

Цвет интересует меня как художника. Начало этому было положено еще в годы юности, когда я стал писать картины масляными красками. Затем в моей карьере художника наступил двадцатилетний перерыв, связанный с учебой и работой в качестве инженера-химика. Позже, когда я вернулся к живописи, я попал под влияние художника и педагога Ричарда Боумена, и мое использование цвета в живописи коренным образом изменилось от реалистического к фовистскому¹⁾. Повышенный интерес к техническим применениюм материалов, используемых художниками, и к изучению цвета как такового объясняется моим инженерным образованием и опытом. Однако я с уверенностью могу сказать, что мой друг д-р Артур Карп пробудил во мне интерес к основной теме – восприятию цвета.

Я благодарен д-ру Давиду Л. Мак-Адаму за критические замечания по рукописи, д-ру Науму Иолю за полезные советы по первой половине текста и г-ну Кеннету Л. Келли за предложения по разделам текста, касающимся работ, проделанных Национальным бюро стандартов (Вашингтон, округ Колумбия). Я признателен персоналу службы документации фирмы Eastman Kodak в Венсенне (Франция) за подготовку необходимых мне справочных материалов.

Париж, сентябрь 1979

Жорж А. Агостон

¹⁾ Фовизм – авангардистское течение в французской живописи начала нашего века, характеризующееся нетрадиционным подходом к применению цвета. – Прим. ред.

1

ВВЕДЕНИЕ

1.1. НАУКА О ЦВЕТЕ И ИСКУССТВО ДО 1920 Г.

Научные аспекты явления восприятия цвета являлись предметом интереса художников, музыкантов и писателей в течение двух последних столетий. Немецкий поэт Гёте провел множество тщательных наблюдений этого явления и представил свои идеи в труде, озаглавленном «Теория цвета» (1810 г.) [1.1, 2], который, по мнению выдающегося авторитета в области цвета Дина Б. Джадда (1900–1972), «можно признать, хотя и смутно, предвестником последующего значительного прогресса в теории цвета» [1.1, с.xvi].

Д. М. У. Тернер изучил книгу Гёте о цвете и на ее основе создал некоторые композиции [1.3]. Его лекционные записи в Королевской академии обнаружили также его интерес к работе ученого-математика Исаака Ньютона, посвященной свету и цвету [1.4]. Во Франции Эжен Делакруа применил принципы, почерпнутые из книги «Принципы гармонии и контраста цветов» (1839 г.) Мишеля Эжена Шеврёля, химика и директора красильных цехов предприятий по производству гобеленов вне (в настоящее время внутри) Парижа [1.5, 6]. Неоимпрессионисты Жорж Сёра и Поль Синьяк оказались под глубоким влиянием книги «Современное цветоведение» (1879 г.) американского художника-физика Огдена Николаса Руда и применили эти знания при создании своих дивизионистских полотен [1.5, 7]. В последние годы новый интерес к книге Шеврёля был пробужден художником Джозефом Альбертом (1888–1976), преподававшим в Иельском университете [1.8, 9], и работами представителей школы оп-арт, искавших пути повышения яркости цвета.

А.Х. Манселл (1858–1918), художник и преподаватель Массачусетской средней художественной школы (в настоящее время Массачусетский художественный колледж, Бо-

стон), особенно интересовался созданием пригодного метода для обучения цвету детей [1.10]. Он разработал практическую систему обозначения цвета, имевшую достаточную научную основу для того, чтобы служить в качестве средства обучения. В течение нескольких десятилетий его система приобрела огромное значение в науке о цвете и в технологии цвета. В 1905 г. Манселл выразил неудовлетворение «несоответствием и причудливой природой наименований цвета, используемых в настоящее время» [1.11]. Отмечая то, что «музыка оснащена системой, с помощью которой каждый звук определяется в характеристиках высоты тона, интенсивности и длительности», он решил, что цвет должен быть снабжен соответствующей системой, основанной на цветовом тоне, светлоте и насыщенности наших ощущений...» В настоящее время цветовая система Манселла служит одним из важнейших средств определения цвета. Найдены и другие возможности ее применения. Сам Манселл предложил использовать ее при выборе гармоничных цветов [1.12, с. 129].

1.2. НЕКОТОРЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ НАУКИ О ЦВЕТЕ, ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ИСКУССТВУ И ДИЗАЙНУ ПОСЛЕ 1920 Г.

Денман Росс (1853–1935) и Артур Поуп (1880–1977) ввели преподавание теории цвета в искусстве и дизайнне студентам Гарвардского университета (Кэмбридж, шт. Массачусетс) более полувека назад [1.13, 14]. В то давнее время эту же тему также представил Байрон Калвер (1894–1971) на факультете прикладного искусства Рочестерского Университета и института механики (ныне Рочестерский технологический институт, Рочестер, шт. Нью-Йорк) [1.10]. Подобные курсы были введены во многих других художественных школах и на факультетах искусства и дизайна университетов. Однако примеры Росса, Поупа, Калвера и, без сомнения, других, очевидно, были исключениями. В 1942 г. Р. Б. Фарнум из Род-Айлендской школы дизайна в своем обзоре сообщил, что иногда такие предметы вводились чисто случайно и что им уделялось мало времени. Некоторые из преподавателей, кому было поручено вести теорию цвета, были некомпетентны или недостаточно заинтересованы этой на-

укои [1.15]. В настоящее время, несомненно, благодаря влиянию новых достижений в науке и технологии большинство художественных школ и факультетов искусства и дизайна уделяет больше внимания преподаванию соответствующих тем из области науки о цвете. Преподаватели искусства и художники пишут статьи о применении теории цвета и об исследовании цвета [1.16–19]. Международный искусствоведческий журнал «Леонардо», в котором обсуждается современное визуальное искусство, поместил ряд разнообразных статей, посвященных цвету, с полными обоснованиями, представленными различными направлениями науки и технологий.

В промышленности и торговле большое внимание уделяется определению цвета. С этой целью Манселл воспроизвел свою цветовую систему в виде большого набора тщательно изготовленных образцов. Образцы располагались в соответствии с постепенными изменениями в визуально равных ступенях цветового тона, светлоты и насыщенности. Для различных применений разработан ряд иных систем образцов, которые характеризуются другими параметрами. Обычно в большинстве таких стандартизованных систем, каждая из которых содержит сотни образцов, практикуется метод обозначения цветов числом или кодом. Таким образом, цвета, приравненные стандартному образцу, точно определяются соответствующим номером или кодом. Этот метод удобен для использования, например, в торговле, где применение самих образцов цвета может быть затруднено.

Принятый в международной практике метод, разработанный Международной комиссией по освещению (МКО), широко используется для определения цвета. Он основывается на том факте, что относительные количества трех стандартных первичных цветов, необходимых для того, чтобы их смесь давала цветовое равенство с данным цветом, можно использовать для идентификации и определения любого цвета.

Метод МКО используется также в качестве вспомогательного средства, которое представляет интерес для художников и дизайнеров. Его применение относится к простому графическому представлению, которое использует метод МКО. Графическое представление обеспечивает основу для выбора, например, наименований цвета для световых потоков. С его помощью можно предсказать, какие цвета получают при смешении двух или более световых потоков из-

вестных цветов. При другом применении прослеживается изменение качества цвета (цветового тона и чистоты) при смешении красок или при выцветании слоя краски со временем. Графическое представление обеспечивает также основу для отбора дополнительных цветов. Кроме того, на графике можно показать пределы высшей чистоты для цветов не-флуоресцирующих пигментов и красителей для сравнения с чистотой реально доступных красок. Более того, график МКО является основой для перехода к другому графику, предусматривающему точное определение цветовых различий. Это представляет существенный интерес для тех, кто в своей работе связан со строгим контролем цветовых различий, и в особенности тех, кто хочет знать о точной степени изменения цвета.

Цветовые системы Манселла и Оствальда давно известны художникам и дизайнерам. Последняя система представлена набором образцов в «Руководстве по цветовой гармонии» [1.20] – набором, предназначенным главным образом для использования в дизайне. Новый набор «Атлас системы естественных цветов (NCS)» [1.21], вероятно, будет иметь большое значение для дизайнеров, художников и архитекторов. Система NCS, подобно цветовой системе Манселла [1.22], представляет образцы цвета, отобранные визуально. Большое значение имеет тот факт, что любой человек с нормальным зрением может применить метод NCS для оценки цвета без использования образцов и цветоизмерительных приборов. Кроме того, Американским оптическим обществом недавно был подготовлен набор образцов, в котором представлено много серий цветов с равными цветовыми различиями между ними. Набор предназначен как для применения в искусстве и дизайне, так и для изучения в науке о цвете.

В английском языке в избытке имеются наименования цвета в искусстве, науке и торговле. Многие наименования относятся к более чем одному цвету, и многие цвета обозначаются более чем одним наименованием. Пытаясь установить некоторый порядок Национальное бюро стандартов США (NBS) и Межотраслевой совет по цвету (ISCC) предприняли основную попытку воспроизвести и идентифицировать набор почти из 300 легко узнаваемых и логичных наименований цвета и составить словарь, который включает в себя более 7000 общепринятых наименований цветов данного набора. Таким образом, например, знакомый многим

художникам термин «зеленый Хукера» можно с помощью словаря заменить понятными всем терминами «сильный желтовато-зеленый» или «темный желтовато-зеленый» в зависимости от значений светлоты и насыщенности по Манселлу. Наименования цвета ISCC–NBS приняты в «Третьем новом международном словаре Вебстера» и широко используются в торговле. Однако художники и дизайнеры, которые, как предполагали инициаторы системы наименований цвета, должны получить непосредственную пользу от нее, в основном, кажется, не подозревают о ее существовании.

Уже давно экспертам по цвету известен тот факт, что имеются такие аспекты науки о цвете, которые представляют практический интерес для художников и дизайнеров. В последние десятилетия среди многих лиц, которые внесли свой вклад в те области науки о цвете, которые имеют особенно важное значение для искусства и дизайна, наиболее выдающимися являются: Ф. У. Биллмейер, Ральф М. Ивенс, Дин Б. Джадд, Кеннет Л. Келли, Давид Л. Мак-Адам, Дороти Никкерсон, У. Д. Райт и Гюнтер Вышецки. Их работа уже оказала влияние на сохранение произведений искусства, поскольку используется в лабораториях музеев. Кажется нелепым то, что, хотя студенты и профессиональные художники довольно хорошо информированы о ранних достижениях науки о цвете, такими, как цветовые системы Манселла и Оствальда, многие не знакомы с последними успехами, которые не только доступны им, но и предназначаются специально для них. Я надеюсь, что эта книга поможет пробудить их интерес к этим новым знаниям.

2 ЦВЕТ: ДВА ПОНЯТИЯ

2.1. ЧТО ТАКОЕ ЦВЕТ? ОДИН ОТВЕТ

В повседневной жизни мы рассматриваем цвет как *свойство материалов*. Спелый помидор – красный, стекло винной бутылки – зеленое, сера – желтая, снег – белый, а шарф Мэри – синий. Естественно, мы оцениваем цвет предметов и материалов при дневном свете. Обычно, чтобы оценить цвет куска ткани при дневном свете, мы подносим его к окну. Привычное наблюдение при дневном свете связывается с цветом предмета.

Интересно то, что мы обладаем способностью воспринимать цвета знакомых предметов при свете лампы накаливания почти такими же, какими мы их обычно видим при дневном свете. Даже если мы смотрим на снег ночью при свете красной лампы, он продолжает для нас оставаться белым. Это визуальное явление называется *константностью цвета*.

Мнение, что цвет является свойством вещей, служит для многих практических целей в повседневной жизни, наиболее важной из которых является выживание. Оно служит также хорошо в большинстве практических направлений науки и технологии, однако не везде. Для нас достаточно отметить, что оно не всегда успешно используется в искусстве и дизайне. Например, если окрасить зеленой краской площадь круга диаметром около 5 см в центре двух листов бумаги, один из которых неяркого красного, а другой нейтрального серого цвета той же светлоты, то круги не будут восприниматься одинаково зелеными. Это визуальное явление называется *одновременным цветовым контрастом*. Ясно, что для точного восприятия цвета предмета мы должны рассматривать его в предписываемых условиях.

Мы также обычно говорим о цвете световых потоков