

ГЛАВА 1

СВЕТ

Мы видим окружающий мир благодаря свету. Свет — один из видов электромагнитного излучения, который вызывает зрительные ощущения.

Окружающие нас предметы мы видим потому, что они по-разному излучают или отражают свет. Интенсивность света, излучаемого или отражаемого поверхностью, определяется яркостью.

Яркость предметов зависит от интенсивности и угла падения света, угла наблюдения предмета, спектрального состава излучения и окраски поверхностей. При одинаковых условиях освещения детали поверхности предметов видны потому, что они отличаются друг от друга по яркости.

Человек и некоторые приматы обладают цветным зрением. Как и любой жизненный процесс, образовавшийся в результате многовековой эволюции вида, цветовое зрение было создано как своеобразный механизм связи человека с природой. Оно предупреждало его об опасности, заставляло радоваться или страдать.

В процессе эволюции глаз человека приспособился к восприятию определенного диапазона длин волн солнечного излучения. Он воспринимает электромагнитное излучение с длиной волны 760...400 нм — это видимый диапазон спектра, куда укладываются все семь цветов радуги (см. рис. 1.1). Различие в длине волны света воспринимается как различие по цветам. Источники света излучают не только свет воспринимаемый глазом. Свет с длиной волны 2000...760 нм называется

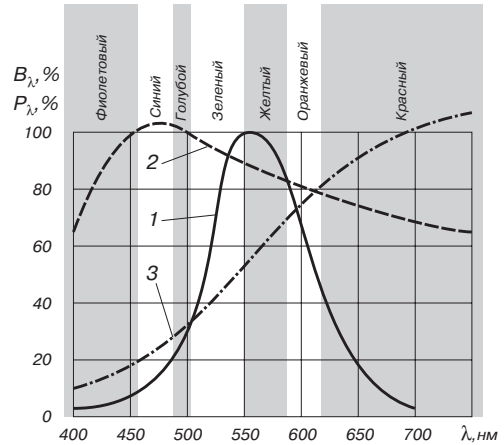


Рис. 1.1. Спектр излучения и зависимость чувствительности глаза от длины волны

1 — спектральная чувствительность глаза человека (V_{λ});
2 — спектральное распределение энергии голубого неба (P_{λ});
3 — спектральное распределение энергии света ламп накаливания (P_{λ}).

ся инфракрасным, а 400...100 нм — ультрафиолетовым.

Исследователи обнаружили неравномерную чувствительность глаза при сравнении зрительных ощущений от воздействия различных длин волн одинаковой интенсивности. Зависимость чувствительности глаза человека от длины волны излучения представлена на рис. 1.1 (кривая 1). Из графика видно, что наибольшей чувствительностью глаз обладает к желтовато-зеленым лучам с длиной волны 560 нм. Максимум чувствительности глаза совпадает с максимумом в спектре излуче-

¹ Специальными исследованиями установлено, что в определенных условиях глаз человека способен различать световое излучение в диапазоне 302...950 мкм [40].

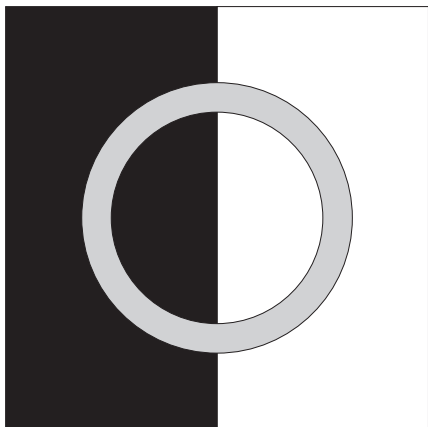


Рис. 1.2. Влияние контраста на воспринимаемую яркость

ния Солнца. Спектр лучей, которые пропускает морская вода, также практически совпадает с кривой видимости глаза человека. Наверное, это память о том, что жизнь зародилась в океане.

При наблюдении предметов, не излучающих свет, количество света воспринимаемое глазом определяется углом падения света на поверхность предметов и углом наблюдения. Интерпретация отражения света поверхностью является одним из ключевых понятий зрительного восприятия *текстуры* поверхности реальных объектов. Не принимая во внимание особенности восприятия зрительного образа в целом, текстура поверхности отражает осязаемые свойства материала объекта: мягкий – твердый, рыхлый – плотный, сплошной – пористый, привлекательный – неприятный.

Угол наблюдения в большей степени определяет общее восприятие предмета. Изображение любого предмета ограничено линиями: прямыми или кривыми. Линию мы видим как множество точек, отличающихся от окружающего их фона. Это настолько привычно, что мы инстинктивно рисуем сначала контур, а потом внутренние детали. *Контур* мы видим в том случае, когда имеется измене-

ние яркости или цвета. Таким образом, контур – это *контраст*. Различия в яркости называются световым или яркостным контрастом, а в цвете – цветовым.

Использование термина «контраст» в объективном смысле, например, для обозначения относительной разницы в светимости двух соседних источников света. В дальнейшем будем использовать этот термин для обозначения субъективных различий, за исключением тех случаев, когда вместе с ним употребляется дополнительный термин, имеющий объективный смысл, например, контраст освещенности.

Свойство глаза различать контрастность увеличивает объем воспринимаемой информации. Обычно увеличение количества света, отражаемого поверхностью, влечет за собой увеличение контрастности. Однако в ряде случаев возникают парадоксы []. Примером зрительного несоответствия действительности могут служить эффекты, возникающие при рассмотрении рис. 1.2.

Часть серого кольца, окруженного темно-серым фоном, имеет большую воспринимаемую яркость, чем та его часть, которая находится на белом фоне, хотя в действительности каждая половина кольца отражает одинаковое количество света попадающего в глаз. Этот эффект резко усиливается, если прикрыть, например, карандашом вертикальную границу белого и черного. Посмотрите, что будет происходить, если медленно сдвигать карандаш влево и вправо.

Человеческий глаз способен различать до 300 различных оттенков ахроматического² цвета, то есть от белого к серому и до черного, и десятки тысяч хроматических³ цветов в различных сочетаниях. Световое излучение одновременно воздействует на цветоощущающие приемники глаза, а затем в виде электрических сигналов, подвергающихся сложной трансформации, поступают в мозг и вызывают конкретные цветовые ощущения. Свет и цвет неразрывно связаны сознанием.

² Ахроматический – бесцветный, неокрашенный.

³ Хроматический [гр. *chromatikos*] – цветной, окрашенный.