

Министерство здравоохранения Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ГРОДНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра медицинской реабилитации

С. С. Василевский, Л. А. Пирогова, М. С. Богуш

**ЦВЕТ И СВЕТ.
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ФОТО- И ХРОМОТЕРАПИИ**

Монография

Гродно
ГрГМУ
2026

УДК 615.831
ББК 53.543
В 19

Рекомендовано Редакционно-издательским советом ГрГМУ
(протокол № 8 от 08.04.2026).

Авторы: зав каф. медицинской реабилитации ГрГМУ
канд. мед. наук, доц. С. С. Василевский;
д-р мед. наук., проф. Л. А. Пирогова;
клинический ординатор каф. медицинской реабилитации ГрГМУ
М. С. Богуш.

Рецензенты: зав. каф. неврологии и нейрохирургии с курсами медицинской
реабилитации, ФПКП УО «Гомельский государственный
медицинский университет», канд. мед. наук, доц. Н. Н. Усова;
зав. каф. психотерапии и клинической психодиагностики
УО «Гродненский государственный медицинский
университет», канд. мед. наук, доц. А. А. Луговская.

Василевский, С. С.
В 19 Цвет и свет. Психофизиологические основы фото- и хромотерапии :
монография / С. С. Василевский, Л. А. Пирогова, М. С. Богуш. – Гродно :
ГрГМУ, 2026. – 172 с.
ISBN 978-985-36-0098-8.

Монография содержит сведения о влиянии света на организм, подробно описано
воздействие ультрафиолетового, инфракрасного и видимого спектров излучения.
Приведены психофизиологические характеристики механизмы восприятия
их глазом. Освещены особенности психологического восприятия цвета и основы
фото- и хромотерапии.

Монография предназначена для студентов 5 и 6-го курсов, врачей физической
реабилитационной медицины, рефлексотерапевтов, врачей-психотерапевтов.

УДК 615.831
ББК 53.543

ISBN 978-985-36-0098-8

© Василевский С. С., Пирогова Л. А.,
Богуш М. С., 2026
© ГрГМУ, 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень сокращений и обозначений	5
ВВЕДЕНИЕ	7
Глава 1	
ПРИРОДА СВЕТА	9
Глава 2	
ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГИИ СВЕТА НА ОРГАНИЗМ.....	12
2.1 Общие закономерности влияния энергии света на организм.....	12
2.2. Воздействие на организм электромагнитных волн красного диапазона.....	16
2.3 Воздействие на организм электромагнитных волн зеленого диапазона	20
2.4 Воздействие на организм электромагнитных волн синего диапазона	24
2.5 Опасность электромагнитных волн синего света	28
2.6 Воздействие на организм полихроматического поляризованного света	31
Глава 3	
ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ.....	34
3.1 Природа ультрафиолетового излучения	34
3.2 Влияние ультрафиолетового излучения на биосферу	35
3.3 Действие ультрафиолетового излучения на клетку.....	38
3.4 Действие ультрафиолетового излучения на кожу	39
3.5 Защитные функции организма	42
3.6 Световое голодание – дефицит естественного ультрафиолетового облучения	43
3.7 Бактерицидное действие ультрафиолетового излучения.....	44
3.8 Негативное воздействие ультрафиолетового облучения	45
3.9 Искусственные источники ультрафиолетового излучения в медицине.....	46
3.10 Основные меры безопасности и противопоказания к использованию терапевтического ультрафиолетового облучения	48

Глава 4	
ВЛИЯНИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ..	50
4.1 Природа инфракрасного излучения.....	50
4.2 Воздействие на организм инфракрасного излучения.....	51
4.3 Показания и противопоказания к назначению инфракрасного облучения	54
Глава 5	
ПРИРОДА ЦВЕТА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ	55
Глава 6	
ВОСПРИЯТИЕ СВЕТА ГЛАЗОМ ЧЕЛОВЕКА	59
6.1 Строение глаза	59
6.2 Проводящий путь зрительного анализатора.....	61
6.3 Механизмы восприятия цвета	63
Глава 7	
ПСИХОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦВЕТА	69
7.1 Качественные и количественные характеристики цвета	69
7.2 Функции цвета в формировании зрительного образа	74
Глава 8	
ХАРАКТЕРИСТИКИ И ВОЗДЕЙСТВИЕ ЦВЕТА.....	82
8.1 Характеристика и воздействие красного цвета.....	82
8.2 Характеристика и воздействие оранжевого цвета	94
8.3 Характеристика и воздействие желтого цвета	96
8.4 Характеристика и воздействие зеленого цвета	106
8.5 Характеристика и воздействие синего цвета.....	112
8.6 Характеристика и воздействие фиолетового цвета	120
8.7 Характеристика и воздействие коричневого цвета.....	123
8.8 Характеристика и воздействие белого цвета.....	125
8.9 Характеристика и воздействие черного цвета.....	127
8.10 Характеристика и воздействие серого цвета	128
Глава 9	
В. В. КАНДИНСКИЙ. ДЕЙСТВИЕ ЦВЕТА	131
10.1 Восприятие цвета и воздействие его на центральную нервную систему.....	135
10.2 Цветовой климат в помещениях	145
Приложение.....	155
Примечания	162
Список литературы.....	168

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

UV A (УФ А)	– ультрафиолетовое излучение диапазона А
UV B (УФ В)	– ультрафиолетовое излучение диапазона В
АДФ	– аденозиндифосфорная кислота
АТФ	– аденозинтрифосфорная кислота
ВДМ	– возрастная дегенерация макулы
ДНК	– дезоксирибонуклеиновая кислота
ИОЛ	– интраокулярные линзы
лк	– люкс
МЭД	– минимальная эритемная доза
НАД	– никотинамидадениндинуклеотид
НАДФ	– никотинамидадениндинуклеотидфосфат
НМ	– нанометр
ОДС	– опорно-двигательная система
РЭС	– ретикулоэндотелиальная система
СИ	– международная система мер
ТГц	– терагерц
УФ	– ультрафиолет
ФАД	– флавинадениндинуклеотид
ФМН	– флавинмононуклеотид
ЭВ	– электрон-вольт
ЭМП	– электромагнитное поле

**Цвет может успокоить и возбудить,
создать гармонию и вызвать потрясение.**

**От него можно ждать чудес,
но он может вызвать и катастрофу.**

Жак Вьено, художник

**Я хотел бы знать лишь одно:
что такое цвет?**

Пабло Пикассо, художник

ВВЕДЕНИЕ

Живые организмы Земли миллионы лет эволюционировали при воздействии света разных космических источников (звезд, Луны, Солнца), и это обуславливает естественность воздействия света на живой организм. Ежедневно человек подвергается воздействию солнечного света и света от искусственных источников с самой разной спектральной характеристикой и чрезвычайно обширным диапазоном интенсивности: от 100 000 лк и более днем при прямом солнечном свете и до 0,2 лк ночью при свете луны [8]. Свет – адекватный физиологический раздражитель, вызывающий изменения естественно протекающих в клетке физико-химических, биофизических, биохимических и физиологических процессов.

В настоящее время установлено, что свет играет важную роль в фотохимическом синтезе энергии в организмах растительного и животного миров. В полярных регионах, где зимой солнце несколько месяцев не появляется из-за горизонта, люди в большей степени подвержены депрессиям, чем в солнечных южных странах.

Глаз находится в тесных эволюционных взаимосвязях и взаимодействиях с лимбической системой, гипоталамусом, гипофизом и другими жизненно важными структурами мозга. Свет воздействует непосредственно на эпифиз, выделяющий мелатонин. Последний играет важную роль в регулировании гормональных и иммунных процессов. Это «часы жизни»: при ярком свете количество этого гормона уменьшается, а в темноте – увеличивается (один из механизмов сна) [13].

Исследования последних десятилетий показали, что болезни начинаются тогда, когда человек недополучает необходимое ему количество цветов солнечного спектра. Несложный анализ позволяет сделать вывод, что солнечный свет используется человеческим организмом в качестве внешнего стабильного генератора частот (своего рода «мировой эталон частот»), по которому «сверяется» функционирование динамичной многочастотной

иерархии процессов жизнедеятельности и корректируются возникшие нарушения (десинхронозы). Поэтому использование «родственных» организму внешних полей электромагнитной природы (самостоятельно или совместно с другими физическими факторами) таит в себе огромные возможности для профилактики и лечения ряда заболеваний. Цвет обладает объективным и субъективным влиянием. Дизайнерам, психологам и психиатрам известно сильное влияние цветового оформления окружающей среды (одежды, мебели, стен, предметов, света различного цвета и т. д.) на психическое состояние и работоспособность человека [26].

Глава 1

ПРИРОДА СВЕТА

Видимый свет – это электромагнитное излучение, распространяющееся в пространстве с предельной в природе скоростью (в вакууме – около 300 000 км/с) с длинами волн от 400 до 760 нм. Оптический диапазон волн включает в себя также инфракрасное (760–10 000 нм) и ультрафиолетовое (400–180 нм) излучения.

Спектр излучений Солнца можно разделить на несколько областей: рентгеновское излучение с длиной волны ниже 2 нм; ультрафиолетовое излучение – от 2 до 400 нм; видимый участок спектра – от 400 до 760 нм; инфракрасное излучение – выше 760 нм.

Основной характеристикой волновых свойств света является частота колебаний и связанная с ней длина волны в вакууме. Между длиной волны и величиной энергии кванта существует обратная зависимость: чем короче длина волны света, тем больше энергия ее кванта. Величина энергии квантов возрастает от инфракрасного к ультрафиолетовому излучению: для коротких инфракрасных лучей (1000 нм) она равна 28,4 ккал, для коротких ультрафиолетовых лучей – 142,3 ккал. Световое излучение может быть простым или монохроматическим и сложным [27].

Монохроматическим излучением считается такое излучение, в котором длины составляющих его волн различаются не более чем на десятые доли нанометра. Излучение, состоящее из волн разной длины, называют сложным.

Видимое излучение – это электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом в диапазоне примерно от 400 до 700 нм. В некоторых источниках приводятся диапазоны видимого цвета от 380 до 760 нм. Этот диапазон может восприниматься глазом человека при условии сильного освещения, но видимым физиологическим диапазоном восприятия принято считать электромагнитные излучения с длиной волны от 400 до 700 нм (рисунок 1) [42].



Рисунок 1. Длина электромагнитной волны видимого света

Электромагнитная световая волна характеризуется электрическими и магнитными векторами напряженности полей, ориентированными взаимно перпендикулярно. Световой луч распространяется в направлении, перпендикулярном к электрическому и магнитному векторам (рисунок 2).

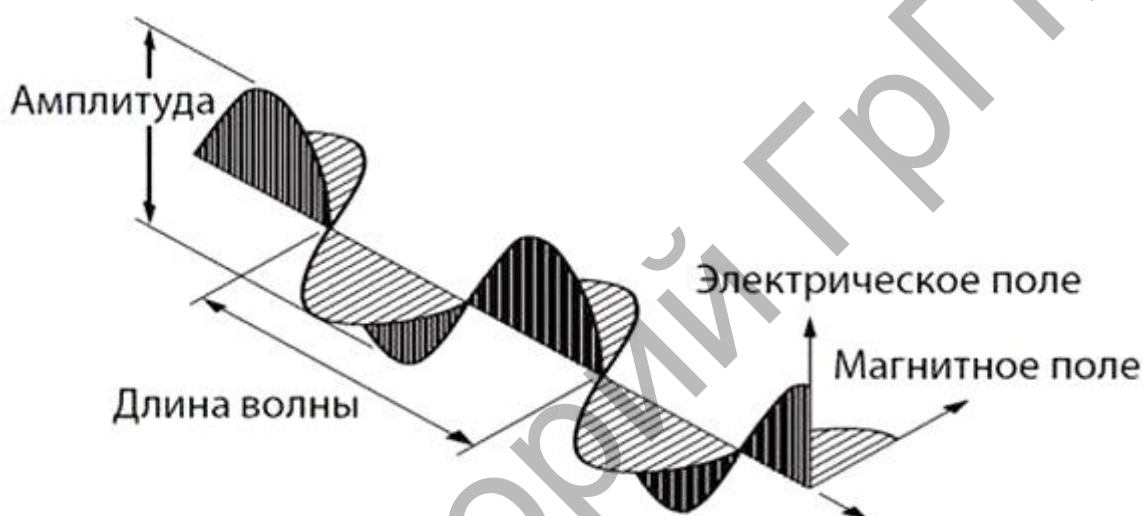


Рисунок 2. Схема распространения электромагнитной волны

В прямом свете солнца или лампочки представлен большой набор электромагнитных волн, направления электрических векторов которых ориентированы случайным образом. Такой свет называется неполяризованным.

Если электрические векторы всех волн ориентированы в одном направлении, свет будет плоско поляризованным (линейнополяризованным). Наряду с волновым свет обладает корпускулярными свойствами, и тогда говорят о квантах (фотонах света). Двойственная природа света находит отражение в соотношении Планка:

$$E = h\nu = hc/\lambda,$$

где в системе СИ: E – энергия кванта в Джоулях;

h – постоянная Планка, равная $6,6256 \times 10^{-34}$ Дж/с;

c – скорость света 299 792 458 м/с;

ν – частота колебаний вектора, измеряется в герцах (Гц);
 λ – длина световой волны или расстояние, на которое распространяется колебание за время одного периода в нанометрах (нм).

Длина световой волны измеряется в нанометрах. Нанометр (нм) равен одному миллимикрону в системе СИ, то есть миллиардной части метра: $1 \text{ нм} = 10^{-9} \text{ м}$, или 10^{-6} мкм (микрометра), или 10^{-3} мм (миллиметра).

Процессы, происходящие в биологических системах при поглощении лучистой энергии, называют фотобиологическими. Они делятся на три основные группы:

- 1) процессы фотосинтеза биологически важных соединений за счет поглощения организмом энергии солнца;
- 2) процессы информационные и психофизические, связанные с получением данных об окружающей среде с помощью света, например осознание цвета посредством зрения;
- 3) процессы поражения, деструкции биологически важных соединений, подавления жизнедеятельности организма.



Рисунок 3. Место видимого света в электромагнитном спектре

Глава 2

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГИИ СВЕТА НА ОРГАНИЗМ

2.1 Общие закономерности влияния энергии света на организм

Влияние энергии света на организм человека основано на процессах фотосинтеза биологически важных соединений при поглощении организмом энергии электромагнитного излучения оптического диапазона.

При взаимодействии с поверхностью тела человека часть оптического излучения отражается, другая рассеивается во все стороны, третья поглощается, а четвертая проходит сквозь различные слои биологических тканей. Отношения этих частей к падающему потоку излучения характеризуют коэффициентами отражения, рассеяния, поглощения и пропускания тканей и сред.

Чаще всего объектом взаимодействия оптического излучения с организмом является кожа. Коэффициент его отражения слабопигментированной кожей достигает 43–55 % и зависит от многих причин. Так, например, у мужчин он на 5–7 % ниже, чем у женщин. Пигментированная кожа отражает свет на 6–8 % слабее. Нарастание угла падения света на поверхность кожи увеличивает коэффициент отражения до 90 %. Фотобиологические реакции возникают вследствие поглощения электромагнитной энергии, которая определяется энергией световых квантов и возрастает с уменьшением длины волны [4].

Характер взаимодействия оптического излучения с биологическими тканями определяется его проникающей способностью. Глубина проникновения света нарастает при переходе от ультрафиолетового излучения до оранжевого с 0,7–0,8 до 2,5 мм, а для инфракрасного излучения составляет 20–30 мм. В ближнем диапазоне инфракрасного излучения, на длине волны 950 нм, проникающая способность достигает максимума и составляет 60–70 мм,

а в среднем и дальнем диапазонах резко снижается до 0,3–0,5 мм (рисунок 4) [9].

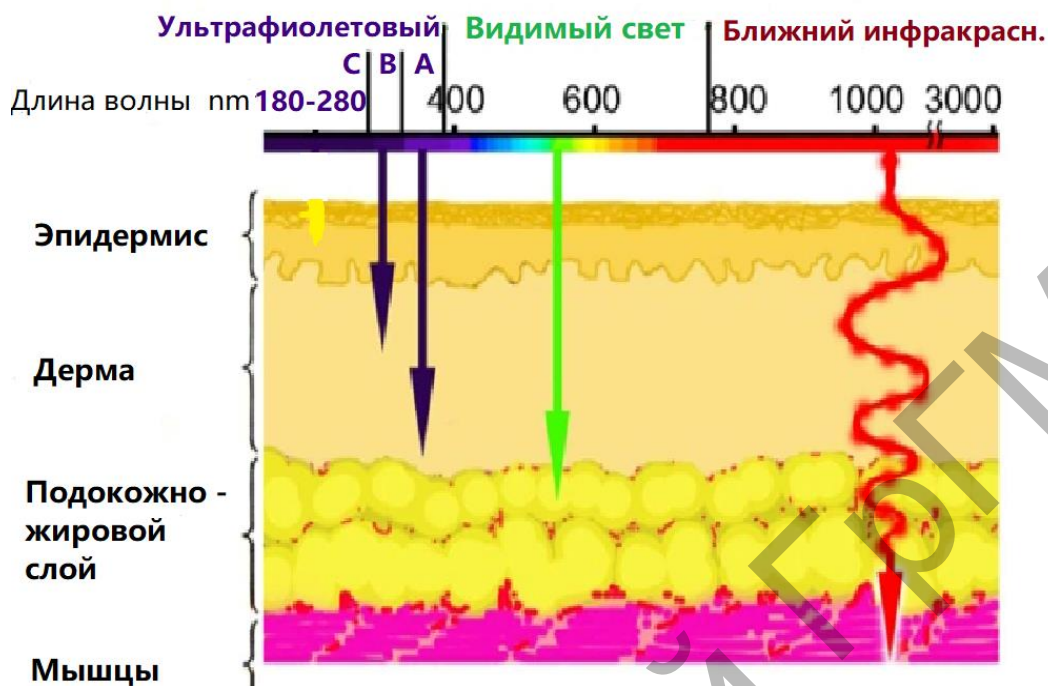


Рисунок 4. Поглощение тканями кожи электромагнитного излучения оптического диапазона

Взаимодействие электромагнитных волн оптического диапазона с биологическими объектами проявляется как в волновых, так и в квантовых эффектах, вероятность формирования которых изменяется в зависимости от длины волны. При оценке особенностей лечебного действия электромагнитного поля (ЭМП) оптического диапазона наряду с такими закономерностями его волнового распространения, как отражение, рассеяние и поглощение, необходимо также учитывать корпускулярные эффекты – фотохимический, фотоэлектрический, фото литический и др.

В механизме фотобиологического действия ЭМП оптического диапазона определяющим является поглощение энергии световых квантов атомами и молекулами биологических тканей (закон Гротгуса–Дрейпера)¹, в результате которого образуются электронно-возбужденные состояния молекул с переносом энергии кванта (внутренний фотоэффект), происходит электролитическая диссоциация и ионизация биологических молекул. Характер первичных фотобиологических реакций определяется энергией квантов оптического излучения. В инфракрасной области энергия

фотонов невелика и составляет 1–1,5 эВ или $1,6–2,4 \times 10^{19}$ Дж (1 электрон-вольт = $1,60217657 \times 10^{19}$ Дж), что достаточно только для увеличения энергии колебательных процессов биологических молекул. Энергия фотонов видимого излучения, которая составляет 2–4 эВ или $3,2–6,4 \times 10^{19}$ Дж, способна вызвать электронное возбуждение и фотолитическую диссоциацию. Наконец, кванты ультрафиолетового излучения с энергией 4–6 эВ или $6,4–9,6 \times 10^{19}$ Дж вызывают ионизацию молекул и разрушение водородных связей [6].

Солнечный свет в видимом ультрафиолетовом и инфракрасном диапазонах обладает фотобиологической активностью и является первичным источником энергии для биологических систем. Энергия солнечного света в процессе фотосинтеза превращается в химическую, конечные продукты которой – углеводы, аминокислоты (белки) и другие органические соединения.

Роль универсального фотобиологического аккумулятора энергии выполняет аденозинтрифосфорная кислота (АТФ), на примере которой можно проследить фотоэлектрические явления в ее окислительно-восстановительной системе в процессе переноса электронов или протонов через мембрану клетки.

АТФ образуется путем окислительного фосфорилирования из аденозиндифосфорной кислоты (АДФ) и неорганического фосфата (H_3PO_4):



Этот процесс сопровождается фотосинтезом с трансформацией энергии в молекулу АТФ и накоплением в ней энергии света, которая усваивается в процессе фотосинтеза. При обратном процессе фосфорилирования расщепление АТФ на ее составляющие АДФ и неорганический фосфат происходит при участии активных ферментов (аденозинтрифосфата) с выделением энергии из молекулы АТФ [10].

В основе разнообразия жизненных функций, связанных с потреблением энергии АТФ, лежат три вида трансформации ее энергии:

- 1) энергообеспечение химических связей биологических соединений;
- 2) механическая работа;
- 3) осмотическая работа.

Первый вид трансформации энергии АТФ составляет основу синтеза разнообразных химических соединений, в том числе биополимеров – нуклеиновых кислот, белков и полисахаридов (анаболическая ветвь метаболизма). Энергия химических связей органических молекул высвобождается при их ступенчатом окислении. Если конечным окислителем органических молекул является кислород, то говорят об аэробном, или дыхательном, типе энергетике; если процесс происходит без кислорода – анаэробном.

Второй вид трансформации АТФ обеспечивает механохимические процессы, которые лежат в основе разнообразных форм двигательной активности организма и клеток: сокращение мышц, перемещение ядерного аппарата при делении клеток и т. д.

Третий вид трансформации энергии АТФ – осмотическая работа – заключается в том, что в ее основе лежит генерация и поддержание постоянства ионного состава клеток и ионной поляризации мембран возбудимых нервных, мышечных и других клеток, то есть мембранного потенциала, или потенциала покоя. Благодаря активному транспорту ионов K^+ , Na^+ , Ca^{++} , Cl^- , которые содержатся как внутри, так и снаружи клеток, возникают биоэлектрические явления – процессы распределения и транспорта электрических зарядов в организме, что считается основой для возникновения и распространения нервного импульса – потенциала действия. АТФ – универсальный энергетический аккумулятор и в организме.

Последовательность фотохимических, физиологических и биохимических процессов в специализированных мембранных органоидах клеток организма представляются следующим образом:



Энергия оптического излучения трансформируется либо в тепло, что в большей степени характерно для инфракрасного облучения, либо в первичные фотопродукты, выступающие пусковым механизмом фотобиологических процессов, что в большей степени характерно для ультрафиолетового излучения. Анализ природы происходящих процессов позволяет утверждать, что специфичность лечебных эффектов разных участков оптического излучения зависит от длины волны [16].

Таблица 1. Длины волн, диапазон частот и энергии фотонов видимого диапазона

Цвет	Диапазон длин волн, нм (нанометр)	Диапазон частот, ТГц (терагерц)	Диапазон энергии фотонов, Дж (Джоуль)	Диапазон энергии фотонов, эВ (электрон-вольт)
Фиолетовый	380–440	790–680	$4,51\text{--}5,21 \times 10^{-19}$	2,82–3,26
Синий	440–485	680–620	$4,09\text{--}4,51 \times 10^{-19}$	2,56–2,82
Голубой	485–500	620–600	$3,96\text{--}4,09 \times 10^{-19}$	2,48–2,56
Зеленый	500–565	600–530	$3,50\text{--}3,96 \times 10^{-19}$	2,19–2,48
Желтый	565–590	530–510	$3,36\text{--}3,50 \times 10^{-19}$	2,10–2,19
Оранжевый	590–625	510–480	$3,16\text{--}3,36 \times 10^{-19}$	1,98–2,10
Красный	625–740	480–405	$2,68\text{--}3,16 \times 10^{-19}$	1,68–1,98

2.2. Воздействие на организм электромагнитных волн красного диапазона

Взаимодействие электромагнитных волн красного спектра излучения оптического диапазона (610–760 нм) с биологическими объектами проявляется как в волновых, так и в квантовых эффектах, вероятность формирования которых изменяется в зависимости от длины волны. При оценке особенностей лечебного действия света, наряду с такими закономерностями его волнового распространения, как отражение, рассеяние и поглощение, необходимо также учитывать корпускулярные эффекты – фотохимический, фотоэлектрический, фотолитический и другие.

Фотохимическое и фотофизическое действие может оказывать только тот красный свет, который поглощается биологической системой. В механизме фотобиологического действия света определяющим является поглощение энергии световых квантов красного диапазона спектра атомами и молекулами биологических тканей (закон Гротгуса–Дрейпера). В результате образуются электронно-возбужденные состояния молекул с переносом энергии кванта (внутренний фотоэффект) и происходит электролитическая диссоциация и ионизация биологических молекул. На следующем этапе энергия красного света трансформируется в тепло или образуются первичные фотопродукты, выступающие пусковым механизмом фотобиологических процессов.

Степень проявления фотобиологических эффектов в организме зависит от интенсивности оптического излучения, которая обратно пропорциональна квадрату расстояния от источника до облучаемой поверхности. Вызванные световым возбуждением тканей организма процессы служат пусковым звеном физико-химических и биологических реакций, формирующих конечный терапевтический эффект. Эти реакции и лечебные эффекты специфичны для каждой конкретной длины волны 610–760 нм [29].

В фотобиологическом процессе важны два фактора:

- 1) общее количество поглощаемой энергии, точное число квантов красного света, поглощаемых в единицу времени (оптическая плотность энергии), что характеризует возможное число реакций, совершаемых в единицу времени (скорость фото процесса);
- 2) величина поглощаемого кванта красного света, определяющая энергетику самой фотореакции (устанавливает, какая реакция возможна).

Для красного диапазона спектра энергия невелика и составляет 1,68–1,98 эВ, но этого может быть достаточно для активации некоторых химических реакций с участием не только тех молекул, которые способны поглощать красный свет, но и других вследствие возможности миграции к ним энергии. Круг возможных фотохимических реакций при этом расширяется, а тепловое действие уменьшается. Анализ минеральной воды, подвергшейся облучению красным светом, показал в ней значительные изменения рН, вязкости, наличия свободных электронов. Фотоактивация в таком

сложном биологическом объекте, как организм человека, происходит в виде многоступенчатого процесса, который можно представить следующим образом:



Энергия поглощенного красного света вызывает поток электронов (при освещении ткани теряют отрицательный заряд), обуславливающих активацию окислительно-восстановительных реакций в биологических тканях; растет поглощение кислорода и выделение углекислоты, увеличивается электропроводимость тканей. Затем включается темновая стадия окислительного процесса, протекающая в отсутствие света, но при участии ферментативных систем; снижается интенсивность обменных процессов.

Свет, в данном случае красный, способствует изменению проницаемости мембран клеток для ионов. При поглощении красного излучения в коже происходит выделение тепла, которое модулирует функциональные свойства термочувствительных и механо-чувствительных волокон кожи. Изменение их активности инициирует сегментарно-рефлекторные и местные реакции активации микроциркуляции и усиления трофики облучаемых тканей и органов. Вызываемые красным излучением перестройки элементов дермы активируют иммуногенез кожи и гуморальную регуляцию обменных процессов в организме путем индукции выделения гормонов гипофиза [22, 29].

Как ранее было отмечено, при взаимодействии с поверхностью тела человека часть светового потока отражается, другая рассеивается во все стороны, третья поглощается, четвертая проходит сквозь различные слои биологических тканей. Отношения этих

частей к падающему потоку излучения характеризуют коэффициентами отражения, рассеяния, поглощения и пропускания тканей и сред. Коэффициент отражения света слабопигментированной кожей достигает 43–55% и зависит от многих причин. Так, например, у мужчин он на 5–7% ниже, чем у женщин. Пигментированная кожа отражает свет на 6–8% слабее. Нарастание угла падения света на поверхность кожи увеличивает коэффициент отражения до 90%.

Характер взаимодействия красного света с биологическими тканями определяется их проникающей способностью. Разные слои кожи неодинаково поглощают красный свет: мальпигиев слой – 71%; дерма – 19%; подкожный слой – 10%. Фотобиологические реакции возникают вследствие поглощения электромагнитной энергии в диапазоне 1,68–19,8 эВ, которая определяется энергией квантов красного света и возрастает с уменьшением длины волны от 760 до 610 нм с 1,68 до 1,98 эВ. Красное излучение сильно поглощается плазмой крови, нервной тканью, костями, фасциями.

Красное излучение исторически считается биологически и клинически наиболее эффективным, однако только в последние десятилетия появились достаточно серьезные научные данные, подтверждающие и объясняющие этот факт. Акцепторами красного света в клетках животных и человека являются кислород и каталаза. Перестройка электрокинетического гомеостаза при воздействии цветом лежит в основе первичных биологических и физиологических эффектов хромотерапии [53].

Красное излучение может обуславливать как антиоксидантный эффект – рекомбинацию гидратированных электронов с катион-радикалами излучением с длиной волны 650 нм, так и прооксидантный эффект – образование синглетного кислорода² излучением с длиной волны 630 нм. Немонохроматическое (широкополосное) красное излучение светодиодов может обусловить преобладание того или иного эффекта в зависимости от отношений спектральной плотности энергетической светимости при длинах волн 650 и 630 нм, от локализации облучения и от функционального состояния облучаемых тканей. Существенно облегчает неинвазивное использование красного излучения высокая прозрачность для него биологических тканей относительно других волн оптического диапазона [38].

Резюмируя факты, обнаруженные разными исследователями, можно коротко описать основные эффекты воздействия красного цвета на организм (зрительное восприятие, чрескожное воздействие).

Красный (и оранжевый) свет – разогревающий, экспансивный, воздействует непосредственно на химические реакции в организме, сдвигает кислотно-щелочное равновесие в тканях в щелочную сторону, уменьшает ригидность мышц. Чем больше угнетен метаболизм в тканях, тем большее тепло в этом месте ощущает пациент при хромотерапии. Красные лучи наиболее эффективны вечером и осенью.

Красный цвет оказывает возбуждающее действие на нервную систему, улучшает и ускоряет все обменные процессы в организме, при этом активизируется деятельность кожи и желез внутренней секреции и эффективен при лечении пресбиопии (дальнозоркости). Согласно представлениям восточной медицины, энергия красного цвета оказывает стимулирующее влияние на костный мозг, обуславливает здоровый цвет кожи. Воздействие красного цвета улучшает кровообращение и сердечную деятельность, способствует образованию эритроцитов, нормализует артериальное давление при его понижении, повышает иммунитет, устраняет застойные явления в органах [42].

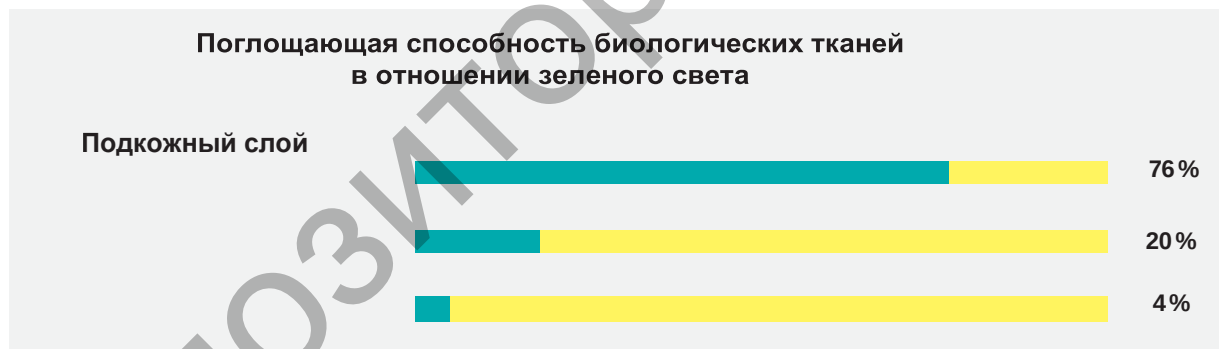
2.3 Воздействие на организм электромагнитных волн зеленого диапазона

Взаимодействие электромагнитных волн зеленого спектра оптического диапазона (510–550 нм) с биологическими объектами проявляется как в волновых, так и в квантовых эффектах, вероятность формирования которых изменяется в зависимости от длины волны. В механизме фотобиологического действия зеленого света определяющим является поглощение энергии световых квантов 2,19–2,48 эВ атомами и молекулами биологических тканей [4].

Вызываемые зеленым излучением перестройки элементов дермы активируют иммуногенез кожи и гуморальную регуляцию обменных процессов в организме путем индукции выделения гормонов гипофиза.

Ответ биологического объекта на световое зеленое воздействие на уровне клеточных и тканевых реакций и адекватных изменений в нейрогуморальном звене регуляции составляет итоговый результат фотобиологического процесса, развивающийся по механизмам срочной адаптации в организме. Определяющие его звенья нередко срабатывают в зависимости от сиюминутной локальной ситуации, складывающейся при развитии патологического процесса, а не от самого фотобиологического воздействия, которое наподобие триггерного механизма запускает всю цепь последовательных преобразований в биологическом объекте. Отсюда следуют относительная простота и многочисленность первичных фотоакцепторных актов в организме и многообразные по своим вторичным проявлениям, финальным результатам ответные реакции организма.

Характер взаимодействия зеленого света с биологическими тканями определяется его проникающей способностью. Разные слои кожи неодинаково поглощают зеленый свет. Фотобиологические реакции возникают вследствие поглощения электромагнитной энергии, которая определяется энергией световых квантов и возрастает с уменьшением длины волны.

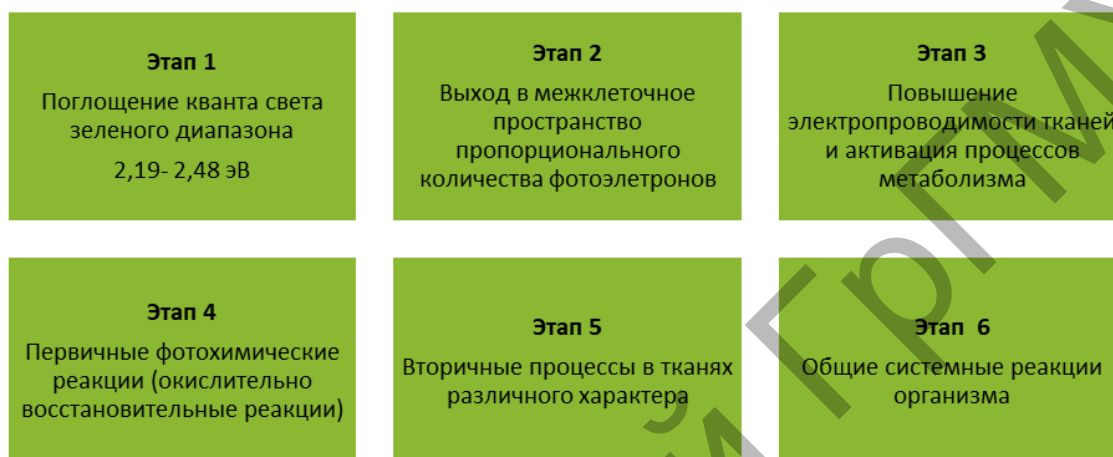


Глубина проникновения зеленого света с длиной волны 500–540 нм не превышает 2 мм, однако с учетом рассеянного в тканях излучения (его доля намного превышает долю поглощенного) глубина его проникновения достигает 1,5–2 см. Зеленый свет слабо поглощается водой.

Квант зеленого света, имея энергию 2,19–2,48 эВ, обладает значительным фотоэлектрическим и фотохимическим действием. Биохимически зеленый свет весьма активен, поэтому при поглощении его тканями происходит диссоциация отдельных молекул

(энергия химической связи С-С составляет 2,5 эВ, энергия химической связи С-N – 2,1 эВ). В минеральной воде, подвергшейся облучению зеленым светом, отмечаются значительные изменения рН, вязкости, появление свободных электронов [23, 37].

Перестройка электрокинетического гомеостаза при воздействии зеленым цветом, как и красным, лежит в основе первичных биологических и физиологических эффектов хромотерапии:



Универсальный характер биостимуляции разными длинами волн (в том числе зеленого диапазона) основан на существовании механизма управления важнейшими процессами жизнедеятельности с помощью сигналов физической природы (излучение в оптическом диапазоне), осуществляющегося через межклеточные взаимодействия.

Зеленый цвет окружающей нас природы оказывает наиболее физиологичное мягкое нормализующее действие на умеренно нарушенные функции организма. Новорожденные дети лучше воспринимают желтый и зеленый цвета.

Традиционная китайская медицина (теория «пяти первоэлементов», У-син) утверждает, что печень управляет цветом в организме, сама же она контролирует зеленый цвет. При отсутствии зеленого цвета возможно развитие повышенной возбудимости, нервозности, раздражительности.

Корреспондирующие органы: нервы, мозг, печень, миокард. Зеленый цвет – цвет гармонии и баланса. Он уравнивает процессы торможения и возбуждения в коре головного мозга, балансирует эмоции и вызывает чувство спокойствия (природный транквилизатор), располагает к цельности и любви, стимулирует рост.

Зеленый цвет связан с почками, надпочечниками, гормональной системой, обменом веществ. Положительно воздействует на вилочковую железу, оказывает стимулирующее действие на гипофиз, проявляет антисептические и противомикробные свойства. Зеленый цвет улучшает структуру кожи, нормализует обменные процессы, укрепляет мышцы, кости и другие ткани [7, 21].

Зеленый цвет – эмоциональный индикатор: если равновесие зеленого цвета в организме нарушено (например, вследствие зависти, ревности), возникают боли в сердце. Для страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями и нарушением функций щитовидной железы исцеляющим является зеленый цвет. Он понижает артериальное давление, частоту сердечных сокращений и потоотделение. Зеленый цвет хорошо успокаивает детей в нервной обстановке, так как действует усыпляюще. Помогает при клаустрофобии (боязни замкнутого пространства), расширяя (субъективно) пространство, при бессоннице.

Зеленый цвет уменьшает боли в мышцах, спине, ногах, успокаивает головную боль, улучшает осязание, дает ощущение легкости тела. Эффективен при лечении хронических заболеваний: капилляров, варикозных вен, гнойных ран любой этиологии, печени, сердца, нервной системы, глаз. Зеленым цветом можно лечить острые простудные заболевания [45].

Цветотерапия зеленым светом наиболее эффективна у людей, имеющих А (II) и АВ (IV) группы крови: им необходимы голубой и зеленый цвета. Людям с В (III) группой крови голубой и зеленый цвета служат для успокоения нервной системы [47].

Зеленый цвет гармонирует со всем, поэтому является общим целительным цветом. При перегрузке любым цветом можно использовать зеленый для нейтрализации. После воздействия зеленым цветом (зрительная стимуляция) преобладали однотипные эффекты в сосудах ног, рук, в височных артериях: число реакций ослабления кровотока было больше числа реакций его увеличения. Наиболее закономерным это было для сосудов рук. В височных сосудах эффект в среднем был таким же, как и при отдыхе в темных очках. Реакция урежения частоты сердечных сокращений отмечена у 42%, учащения – у 58% обследованных. В сосудах рук преобладало снижение артериального давления за счет ослабления интенсивности сердечного выброса при одновременном увеличении

периферического сопротивления сосудов. В сосудах ног скорость пульсового наполнения чаще была уменьшена (58%), увеличение отмечалось у 21% обследованных [53].

2.4 Воздействие на организм электромагнитных волн синего диапазона

Глубина проникновения синего и фиолетового света с длиной волны 470–400 нм не превышает 2–2,5 мм. Однако с учетом рассеянного в тканях излучения (его доля намного превышает долю поглощенного) глубина его проникновения может достигать 1,5–2 см.

Синий свет обладает уникальным свойством: почти без поглощения распространяться в водной среде и при обеспечении определенных условий распространения света не выходить за ее пределы (световой душ, световые ножные ванны). Синий свет максимально поглощается лимфой, желчью, сухожилиями, жировой тканью.

Квант синего и фиолетового света имеет энергию в диапазоне 2,56–3,26 эВ. Свет этих длин волн обладает значительным фотоэлектрическим и фотохимическим действием. Биохимически синий свет весьма активен. Если о фоторецепторах к красному свету практически нечего сказать, за исключением кислорода и каталазы, то с фоторецепторами к синему свету дело обстоит совершенно иначе. Клетка буквально «нафарширована» химическими структурами, поглощающими синий свет. Пары электронов, отдаваемые промежуточными продуктами цикла трикарбоновых кислот, с помощью цепи специальных ферментов переходят на все более низкие энергетические уровни до тех пор, пока они не восстановят конечный акцептор электронов.

В переносе электронов принимают участие три класса окислительно-восстановительных ферментов:

- 1) пиридинзависимые дегидрогеназы, для которых коферментом служат НАД или НАДФ;
- 2) флавинзависимые дегидрогеназы, для которых роль простетической группы играют флавинадениндинуклеотид (ФАД) и флавиномононуклеид (ФМН);
- 3) цитохромы, имеющие железопорфириновую структуру.

Большую группу образуют флавины – коэнзимы важнейших ферментов – флавиновых нуклеидов: НАД-Н-дегидрогеназы, сукцинатдегидрогеназы, ацил-КоА-дегидрогеназы, оксидазы-Д-аминокислот, глюкозооксидазы. Максимум поглощения флавиновых нуклеотидов – 450 нм. Окисленные формы НАД и НАДФ сильно флуоресцируют в синей области спектра при 440 нм. Конечным акцептором электронов для флавиновых дегидрогеназ служит система цитохромов [34].

Цитохромы – группа железосодержащих белков, переносящих электроны от флавопротеидов к молекулярному кислороду. Все цитохромы содержат железопорфириновые простатические группы, что делает их способными поглощать синий свет. Другие соединения, имеющие порфириновую структуру, также поглощают синий свет: билирубин – 460 нм; гемоглобин – 420 нм, протопорфирин и порфирины крови – 440 нм. Порфирины чрезвычайно чувствительны к свету и способны к фотоизомеризации, фотоокислению, фотовосстановлению, генерации активных форм кислорода.

Фотосенсибилизированное окисление одних порфиринов другими и самоокисление порфиринов при их освещении обусловлены генерацией синглетного кислорода, возбужденными триплетными порфиринами, последующей реакцией синглетного кислорода с невозбужденными молекулами порфиринов.

При освещении митохондрий из печени синим светом потребление кислорода возрастает, сразу после прекращения освещения – падает. При длительном (несколько часов) освещении синим светом митохондрии повреждаются синглетным кислородом. Увеличение потребления кислорода под действием синего света сопровождается повышением содержания АТФ в суспензии митохондрий. При освещении синим светом происходит возбуждение флавопротеинов митохондрий. Триплетный флавин обладает высокой реакционной способностью и может сам окислять субстраты (α-кетоглутарат, НАДН) или генерировать синглетный кислород, который легко окисляет фосфолипиды, α-кетоглутарат, НАДН. Перенос электронов под воздействием синего света приводит к высвобождению энергии, которая может быть затрачена на фосфорилирование.

Синий свет также поглощается большой группой каротиноидов, в частности каротин поглощает лучи с длиной волны 440 и 470 нм, нейреспорин – 416, 440 и 470 нм, каротиноиды сердца – 450 нм.

Значение поглощения синего света каротиноидами неясно, поскольку до сих пор не уточнена их функция в клетке. Обсуждаются такие функции каротиноидов, как внутриклеточное депонирование кислорода, приспособление к условиям гипоксии, пигмент старения. Поглощение в синей области спектра обусловлено также рибофлавином (витамин В₂) [39].

В основном концепция действия синего света на энергетику человека основывается на присутствии в клетках его организма огромного количества соединений, поглощающих синий свет. Наибольшее количество этих соединений сосредоточено в системах биосинтеза энергии, о чем свидетельствуют многочисленные факты, например:

у высших растений добавление 2 % синего света при насыщенном красном увеличивает фотосинтез вдвое;

зародыши, личинки, молодые животные и т. п. при синем свете растут вдвое быстрее и достигают более значительных размеров;

синтез АТФ при синем свете в культуре митохондрий идет намного интенсивнее;

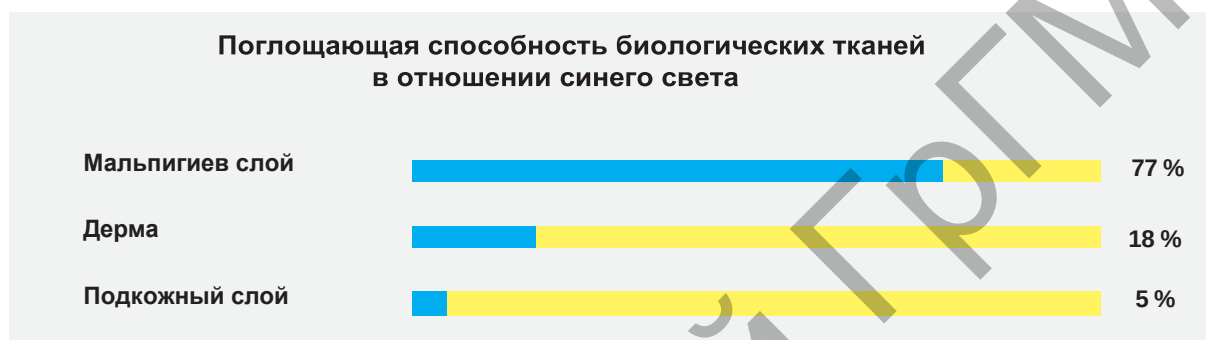
по наблюдениям ряда авторов, «синий свет наиболее эффективен там, где при заживлении имеется недостаток энергии, будь то следствие общей слабости местных условий питания сосудистого или нервного происхождения» [39].

Голубое и синее излучение вызывает фотобиологическое разрушение гематопорфирина, входящего в состав билирубина. С учетом незначительной проникающей способности голубого излучения эти фотодеструктивные процессы наиболее выражены при незначительной толщине кожных покровов, которая характерна для новорожденных. При действии на кожу синего света снижается повышенная возбудимость нервных рецепторов, проявляется умеренно выраженный обезболивающий эффект, значительно удлиняется хронаксия двигательных нервов.

Предшественник гемоглобина – протопорфирин IX – эффективный фотосенсибилизатор, находясь в доступных свету хориокапиллярах глазного дна, поглощает свет в фиолетово-синей области, вследствие чего может вызвать дегенеративные процессы в сетчатке и способствовать развитию старческой макулярной дегенерации сетчатки. Хрусталик глаза детей пропускает не только

фиолетово-синюю часть видимого спектра, но частично даже и ближний ультрафиолет. Это объясняет хорошо известные факты, свидетельствующие о повышенной чувствительности глаза к синему свету, и обосновывает требование техники безопасности при работе с источниками синего света (лампами, светодиодами, особенно лазерами) [17].

Высокая поглощающая способность биологических тканей в отношении синего света связана с активным поглощением его гемоглобином крови.



Отсюда и гораздо более низкая проникающая способность синего света по сравнению с красным и в особенности с инфракрасным излучением. Чрескожное облучение крови синим светом (область сонных артерий и вен) при плотности мощности $0,6 \text{ мВт/см}^2$ в течение 10 минут улучшает реологические свойства крови (снижение вязкости) в среднем на 10 %. Облучение крови синим светом и ее контакт с необлученной кровью в организме приводят к достоверному увеличению утилизации кислорода тканями, что с высокой степенью вероятности должно быть сопряжено с ростом синтеза энергии.

Универсальный характер биостимуляции синим светом так же, как красным и зеленым, основан на существовании механизма управления важнейшими процессами жизнедеятельности с помощью сигналов физической природы (излучение в оптическом диапазоне), осуществляющегося через межклеточные взаимодействия. Воздействие синего цвета не зависит от зрительного восприятия цветов. Цвет действует на людей даже с завязанными глазами: в среде различных оттенков синего пульс у них замедляется, а пациентом овладевает сонливость. Пациенты в синих палатах перестают страдать от головных болей. Формула крови может быть

существенно изменена за несколько минут цветового воздействия. Еще В. М. Бехтерев писал: «Все наши наблюдения говорят в пользу успокаивающего влияния голубого цвета при состояниях психического возбуждения, благодаря чему такого рода больных хорошо помещать в палаты, окрашенные в голубой цвет, или с окнами голубого стекла».

Влияние синего цвета на организм может оказываться как посредством чрескожного воздействия, так и зрительного восприятия. Синий и индиго – это «охлаждающие» лучи. Они сдвигают кислотно-щелочное равновесие в кислую сторону. Синие лучи наиболее физиологически эффективны утром и весной.

2.5 Опасность электромагнитных волн синего света

Синий свет – часть спектра солнечного излучения, поэтому избежать его воздействия невозможно. Однако тревогу специалистов вызывает не естественный свет, а свет, испускаемый искусственными источниками освещения – энергосберегающими компактными люминесцентными лампами и жидкокристаллическими экранами электронных устройств.

Экраны смартфонов, телевизоров, планшетов и компьютеров излучают синий коротковолновый свет до 40 % больше по сравнению с естественным солнечным излучением. Именно поэтому изображение на них кажется более ярким, четким и привлекательным.

Синий свет значительно опаснее для сетчатки, чем весь оставшийся диапазон видимого спектра (рисунок 5). Изменение тканей после длительного воздействия яркого синего света аналогично такому, какое связывают с симптомами возрастной дегенерации макулы (ВДМ). Синий свет вызывает фотохимическую реакцию, продуцирующую свободные радикалы, которые оказывают повреждающее воздействие на фоторецепторы – колбочки и палочки. Образующиеся вследствие фотохимической реакции продукты метаболизма не могут быть нормально утилизированы эпителием сетчатки, они накапливаются и вызывают ее дегенерацию.

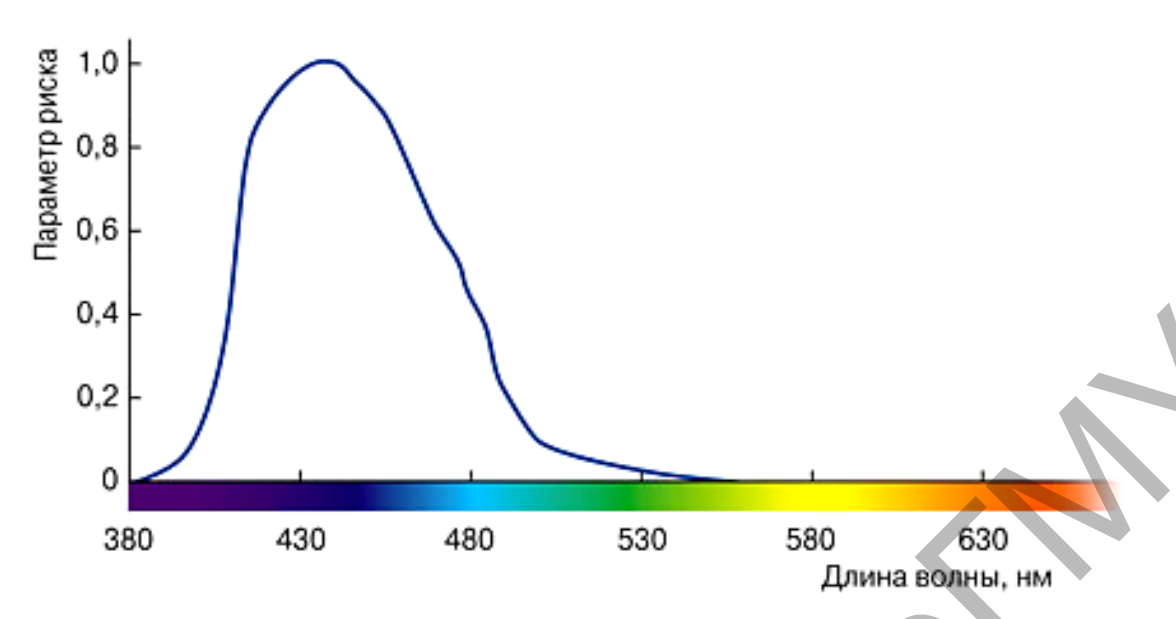


Рисунок 5. Диапазон длин волн синего света, наиболее опасный для сетчатки

Диапазон длин волн синего света с центром около 440 нм несет наибольший функциональный риск для сетчатки. Именно эти длины волн синего света приводят к фоторетинопатии и ВДМ.

Пока человек не достигает среднего возраста, синий свет не поглощается такими естественными физиологическими фильтрами, как слезная пленка, роговица, хрусталик и стекловидное тело глаза. Наивысшая проникаемость коротковолнового видимого синего света обнаруживается в молодом возрасте и медленно сдвигается в более длинноволновый видимый диапазон по мере увеличения срока жизни человека. Поэтому глаза 10-летнего ребенка способны поглощать в 10 раз больше синего света, чем глаза 95-летнего человека.

В группу риска входят три категории населения: дети; люди с повышенной светочувствительностью, работающие в условиях с ярким освещением энергосберегающими люминесцентными лампами; пациенты с интраокулярными линзами (ИОЛ).

Наибольший риск возникновения повреждений сетчатки в результате длительного воздействия синего света имеют дети, хрусталик которых не защищает от коротковолнового видимого излучения, проводящие много времени за электронными цифровыми устройствами. Взрослые защищены лучше, так как хрусталик у них менее прозрачен и способен поглощать некоторое

количество повреждающего синего света. Однако для пациентов с имплантированными ИОЛ риск повреждений выше, так как эти линзы не поглощают синий свет, хотя большинство из них поглощают ультрафиолетовое излучение.

Синий свет оказывает значительное влияние на циркадные ритмы. В течение длительной эволюции человек, как все живое на Земле, приспособился к ежедневной смене темного и светлого времени суток. Одним из наиболее эффективных внешних сигналов, поддерживающих 24-часовой цикл жизнедеятельности человека, является свет. Наши зрительные рецепторы посылают сигнал, поступающий в шишковидную железу; он обуславливает синтез и выделение в кровоток нейрогормона мелатонина, вызывающего сон. Когда темнеет, выработка мелатонина увеличивается, и человеку хочется спать. Яркое освещение тормозит синтез мелатонина, желание заснуть исчезает. Сильнее всего выработка мелатонина подавляется излучением с длиной волны 450–480 нм, то есть синим светом [39].

С точки зрения эволюции время использования человечеством электрического освещения пренебрежимо мало, и наш организм в сегодняшних условиях реагирует так же, как и у наших далеких предков. Это означает, что синий свет нам жизненно необходим для правильного функционирования организма, однако широкое внедрение и продолжительное использование источников искусственного освещения с высоким спектральным содержанием синего света, а также применение разнообразных электронных устройств сбивает наши внутренние часы. Достаточно 30-минутного нахождения в помещении, освещаемом люминесцентной лампой с холодным синим светом, чтобы нарушить продуцирование мелатонина у здоровых взрослых людей. В результате у них возрастает настороженность, ослабляется внимание, в то время как воздействие ламп с излучением желтого света оказывает малое влияние на синтез мелатонина [34].

Многие исследования последних лет находили связь между работой в ночную смену при воздействии искусственного света и появлением или обострением у испытуемых сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета, ожирения, а также рака предстательной и молочной желез. Хотя еще не совсем понятны

причины развития заболеваний, ученые связывают их возникновение и с подавлением синим светом секреции мелатонина, который влияет на циркадные ритмы человека [43].

Синий свет с длиной волны 460 нм подавляет выработку мелатонина, что препятствует засыпанию.

2.6 Воздействие на организм полихроматического поляризованного света

Полихроматическая светотерапия поляризованным светом — это лечебное применение видимого и инфракрасного излучения интегрального спектра, который формируется с помощью специальных источников с отражением света в оригинальном многослойном поляризационном зеркале (поляризатор Брюстера³), что приводит к поляризации оптического излучения в достаточно широком спектре (480–3400 нм).

Биофизические основы лечебного действия поляризованного света обусловлены:

- 1) специфичностью реакций, определяемых возбужденными биологическими молекулами, при этом каждая длина волны возбуждает и фотохимически модифицирует разные молекулы-акцепторы;
- 2) разной проникающей способностью составляющих полихроматическую светотерапию участков спектра оптического излучения;
- 3) зависимостью фотобиологических реакций от избирательного поглощения квантов энергии оптического излучения разными типами химических связей (закон Гротгуса–Дрейпера).

Активация светочувствительных ядер гипоталамуса белым светом приводит к повышению синтеза тропных гормонов гипофиза (соматотропного гормона, меланотропина, кортикотропина и пролактина) и снижению темновой секреции серотонина и мелатонина пинеалоцитами эпифиза. Интегральное видимое и инфракрасное излучение вызывает в коже выделение тепла, которое изменяет импульсную активность термочувствительных и механочувствительных волокон кожи, активирует сегментарно-рефлекторные и местные реакции микроциркуляторного русла.

Вызываемые видимым излучением конформационные перестройки элементов дермы активируют иммуногенез кожи и локальную гуморальную регуляцию обменных процессов в коже. Таким образом, полихроматическая светотерапия активирует метаболизм глуболежащих слоев кожи, усиливает локальный кровоток, обеспечивает лимфодренаж обширных участков тела, стимулирует обмен жиров и углеводов, увеличивает сократимость мышц и снижает утомление организма.

Прибор БИОПТРОН излучает полихроматический поляризованный свет в волновом диапазоне от 480 до 3400 нм. Этот свет линейно поляризован и движется лишь в одном направлении, длина его волн выше, чем у УФ-лучей, а энергетический диапазон ниже, чем у лазерного луча, что обеспечивает его безопасность для организма. Свет, излучаемый прибором БИОПТРОН, проникает в ткани на глубину до 2,5 мм, стимулирует регенеративные процессы, нормализует кровообращение, обладает противовоспалительным эффектом [4, 48].

2.6.1 Показания и противопоказания к применению полихроматической светотерапии

К показаниям полихроматической светотерапии относят:

- повреждения опорно-двигательной системы (ОДС):
 - закрытые и открытые переломы костей (в раннем посттравматическом или послеоперационном периоде для профилактики возможных осложнений);
 - замедленная консолидация переломов костей (для стимуляции остеогенеза);
 - травмы суставов: вывихи и подвывихи, внутрисуставные и околоуставные повреждения менисков, связок, капсулы суставов и других мягких тканей. В раннем посттравматическом периоде – с противовоспалительной и обезболивающей целью, в восстановительном – для нормализации трофики тканей и рассасывания рубцов;
 - травмы мягких тканей: сухожилий, мышц, нервов, сосудов, раны, ожоги, а также пролежни, трофические язвы (преимущественно на стадии эпителизации);

- дистрофические заболевания ОДС:
 - неврологические проявления остеохондроза позвоночника (более эффективно при остеохондрозе шейного отдела);
 - деформирующие остеоартрозы (менее эффективно при коксартрозе);
 - пяточные шпоры;
 - плече-лопаточные периартриты;
 - эпикондилиты, стилоидиты и т. п.;
- воспалительные заболевания ОДС:
 - ревматоидные артриты и полиартриты;
 - бурситы, синовиты;
 - анкилозирующий спондилоартрит (болезнь Бехтерева);
 - невралгии, радикулопатии;
 - миозиты и миалгии;
 - тендовагиниты и т. п.;
- гнойные процессы в стадии инфильтрации;
- послеоперационные рубцы и инфильтраты.

Противопоказания к применению:

- повышенная температура тела;
- выраженная гипотрофия;
- активный туберкулез;
- злокачественные новообразования;
- фотодерматоз;
- декомпенсированные ликвородинамические нарушения;
- нарушения мозгового кровообращения в остром периоде;
- общие противопоказания для физиотерапии [25].

Глава 3

ВЛИЯНИЕ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ

3.1 Природа ультрафиолетового излучения

Спектр лучей, видимых глазом человека, не имеет резкой, четко определенной границы. Верхней границей видимого спектра одни исследователи называют 400 нм, другие – 380 нм. Это объясняется разной световой чувствительностью зрения и указывает на наличие лучей, не видимых глазом.

Ультрафиолетовые лучи охватывают широкий диапазон излучений – от 400 до 10 нм. Область излучения от 200 до 10 нм называется вакуумной. На земле ультрафиолетовые лучи с длиной волны до 200 нм можно получить только посредством искусственных источников – ртутно-кварцевых, водородных и дуговых ламп.

Обнаружено, что спектр ультрафиолетовых лучей Солнца, достигающих земной поверхности, очень узок; его диапазон составляет от 400 до 290 нм, так как озон верхних слоев атмосферы поглощает ультрафиолетовые лучи короче 290 нм. Количество ультрафиолетовых лучей, достигающих земной поверхности, зависит от высоты Солнца над горизонтом. В течение периода нормального освещения освещенность изменяется на 20 %, тогда как количество ультрафиолетовых лучей, достигающих земной поверхности, уменьшается в 20 раз.

Установлено, что при подъеме вверх на каждые 100 м интенсивность ультрафиолетового излучения возрастает на 3–4 %. В летний полдень на долю рассеянного ультрафиолета приходится 45–70 % излучения, а достигающего земной поверхности – от 30 до 55 %. В пасмурные дни, когда диск Солнца закрыт тучами, поверхности Земли достигает главным образом рассеянное излучение, поэтому можно хорошо загореть не только под прямыми лучами солнца, но и в пасмурные дни. Когда Солнце стоит в зените, в экваториальной области поверхности Земли достигают лучи длиной

290 нм. В средних широтах коротковолновая граница в летние месяцы составляет примерно 297 нм. В период эффективного освещения верхняя граница спектра составляет порядка 300 нм. За полярным кругом земной поверхности достигают лучи с длиной волны 350–380 нм, поэтому южный загар отличается от загара средней полосы [34, 50].

3.2 Влияние ультрафиолетового излучения на биосферу

Биологическая роль каждого вида излучений имеет свои характерные особенности. Как отмечалось ранее, ультрафиолетовое излучение в области от 10 до 200 нм, интенсивно поглощается кислородом воздуха, водой и не достигает биосферы Земли, поэтому оно реально существует лишь в космическом пространстве или в специальных лабораторных условиях. В диапазоне от 400 до 180 нм влияние на живые организмы лучей разной длины волны неодинаково. Энергия квантов этого излучения составляет 70–140 ккал/моль и превосходит энергию активации большинства химических реакций, поэтому УФ-радиация является фотохимически активной частью спектра.

Наиболее богатые энергией коротковолновые лучи сыграли существенную роль в образовании сложных органических соединений на Земле. Вместе с тем эти лучи способствуют не только образованию, но и распаду органических веществ. Существует мнение, что прогресс жизненных форм на Земле наступил лишь после того, как благодаря деятельности зеленых растений атмосфера обогатилась кислородом и под действием ультрафиолетовых лучей образовался защитный озоновый слой.

Для нас представляют интерес ультрафиолетовое излучение Солнца и искусственных источников ультрафиолетового излучения в диапазоне от 400 до 180 нм.

Внутри этого диапазона выделены три области:

- 1) область А: 400–320 нм, длинноволновое ультрафиолетовое излучение;
- 2) область В: 320–280 нм, средневолновое ультрафиолетовое излучение;

3) область С: 280–180 нм, коротковолновое ультрафиолетовое излучение.

В действии каждого из этих диапазонов на живой организм есть существенные различия. Ультрафиолетовые лучи действуют на вещество, в том числе и живое, по тем же законам, что и видимый свет. Часть поглощаемой энергии превращается в тепло, но тепловое действие ультрафиолетовых лучей не оказывает на организм заметного влияния. Другой способ передачи энергии — люминесценция.

Фотохимические реакции под действием ультрафиолетовых лучей проходят наиболее интенсивно. Энергия фотонов ультрафиолетового света очень велика, поэтому при их поглощении молекула ионизируется и распадается на части. Иногда фотон выбивает электрон за пределы атома. Чаще всего происходит возбуждение атомов и молекул. При поглощении одного кванта света с длиной волны 264 нм энергия молекулы возрастает до уровня, соответствующего энергии теплового движения при температуре 38 000 °С. УФ-излучение с длиной волны 264 нм обладает наиболее выраженным бактерицидным действием (рисунок 6).

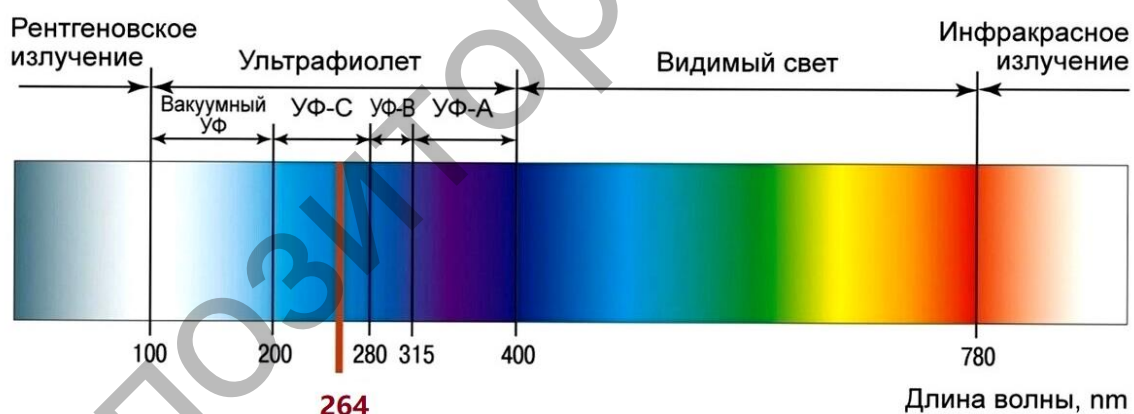


Рисунок 6. Области ультрафиолетового излучения

Ультрафиолетовое излучение с длиной волны 264 нм обладает наиболее выраженным бактерицидным действием.

Основная часть солнечной энергии достигает Земли в качестве видимого света и инфракрасного излучения и лишь незначительная часть — в виде ультрафиолета. Максимальных значений поток УФ достигает в середине лета на южном полушарии (Земля

на 5 % ближе к Солнцу) и 50 % от суточного количества УФ поступает в течение 4 полуденных часов. Установлено, что для географических широт с температурой воздуха 20–60° человек, загорающий с 10:30 до 11:30 и затем с 16:30 до заката, получит только 19 % от суточной дозы УФ. В полдень интенсивность УФ с длиной волны 300 нм в 10 раз выше, чем тремя часами раньше или позже. Незагорелому человеку достаточно 25 минут для получения легкого загара в полдень, однако для достижения этого же эффекта после 15:00 ему понадобится пребывать на солнце не менее двух часов.

Ультрафиолетовое излучение А (UV-A) с длиной волны 320–400 нм, В (UV-B) с длиной волны 280–320 нм и С (UV-C) с длиной волны 180–280 нм отличаются по проникающей способности и биологическому воздействию на организм.

UV-A не задерживается озоновым слоем, проходит сквозь стекло и роговой слой кожи. В полдень поток UV-A в два раза выше на уровне полярного круга, чем на экваторе, так что абсолютное его значение больше в высоких широтах. Не отмечается существенных колебаний в интенсивности UV-A в разные времена года. За счет поглощения, отражения и рассеивания при прохождении через эпидермис в дерму проникает только 20–30 % UV-A и около 1 % от общей его энергии достигает подкожной клетчатки.

Большая часть UV-B поглощается озоновым слоем, который «прозрачен» для UV-A. Доля UV-B во всей энергии ультрафиолетового излучения в летний полдень составляет только около 3 %. Оно практически не проникает сквозь стекло, на 70 % отражается роговым слоем, на 20 % ослабляется при прохождении через эпидермис, а в дерму проникает менее 10 %.

Длительное время считалось, что доля UV-B в повреждающем действии ультрафиолета составляет 80 %, поскольку именно этот спектр отвечает за возникновение эритемы солнечного ожога. Необходимо учитывать и тот факт, что UV-B сильнее, чем UV-A, рассеивается при прохождении через атмосферу, что приводит к изменению соотношения между этими фракциями с увеличением географической широты (в северных странах) и в зависимости от времени суток [8].

UV-C с длиной волны 180–280 нм поглощается озоновым слоем. В случае использования искусственного источника ультрафиолета, он задерживается эпидермисом и не проникает в дерму.

3.3 Действие ультрафиолетового излучения на клетку

В действии коротковолнового излучения на живой организм наибольший интерес представляет влияние ультрафиолетовых лучей на биополимеры – белки и нуклеиновые кислоты. Молекулы биополимеров содержат кольцевые группы молекул, содержащие углерод и азот, которые интенсивно поглощают излучение с длиной волны 260–290 нм. Поглощенная энергия может мигрировать по цепи атомов в пределах молекулы без существенной потери, пока не достигнет слабых связей между атомами и не разрушит связь. В течение такого процесса, называемого фотолизом, образуются осколки молекул, оказывающие сильное действие на организм. Так, например, из аминокислоты гистидина образуется гистамин – вещество, расширяющее кровеносные капилляры и увеличивающее их проницаемость. Кроме фотолиза под действием ультрафиолетовых лучей в биополимерах происходит денатурация. При облучении светом определенной длины волны электрический заряд молекул уменьшается, они слипаются и теряют свою активность – ферментную, гормональную, антигенную.

Процессы фотолиза и денатурации белков идут параллельно и независимо друг от друга. Они вызываются разными диапазонами излучения: лучи 280–300 нм – главным образом фотолиз, а 250–265 нм – преимущественно денатурацию. Сочетание этих процессов определяет картину действия на клетку ультрафиолетовых лучей.

Самая чувствительная к действию ультрафиолетовых лучей функция клетки – деление. Облучение в дозе 10–19 Дж/м² вызывает остановку деления около 90 % бактериальных клеток, но рост и жизнедеятельность клеток при этом не прекращается. Со временем восстанавливается их деление. Чтобы вызвать гибель 90 % клеток, подавление синтеза нуклеиновых кислот и белков, образование мутаций, необходимо довести дозу облучения до 10–18 Дж/м². Ультрафиолетовые лучи вызывают в нуклеиновых кислотах изменения, которые влияют на рост, деление, наследственность клеток, то есть на основные проявления жизнедеятельности.

Значение механизма действия на нуклеиновую кислоту объясняется тем, что каждая молекула ДНК уникальна. ДНК – это наследственная память клетки. В ее структуре зашифрована информация о строении и свойствах всех клеточных белков.

Если любой белок присутствует в живой клетке в виде десятков и сотен одинаковых молекул, то ДНК хранит информацию об устройстве клетки в целом, о характере и направлении процессов обмена веществ в ней. Поэтому нарушения в структуре ДНК могут оказаться непоправимыми или привести к серьезному нарушению жизнедеятельности.

Особого внимания заслуживает действие УФ-излучения на биологические мембраны. Фотоповреждения белков и фосфолипидов, входящих в их состав, взаимосвязаны и нередко усиливают друг друга. Фотоокисление липидов представляет собой двухэтапный, двухквантовый процесс. На первом этапе липиды под действием ультрафиолета окисляются по свободно-радикальному механизму с образованием гидроперекисей. На второй стадии при поглощении второго кванта УФ-излучения перекиси расщепляются с образованием стабильных продуктов и, прежде всего, альдегидов.

Хроматофорами и инициаторами окисления служат порфирины и рибофлавин, а также остатки аминокислоты триптофана в составе мембранных белков, с которых поглощенная энергия передается на липиды. Присутствующие в мембранах жирорастворимые антиоксиданты, такие как токоферолы, ингибируют окисление, но сами при этом подвергаются фотодеструкции. Повреждение фосфолипидов биомембран усиливает инактивацию мембранных белков-ферментов, вызванную действием УФ-излучения, приводит к разобщению окисления и фосфорилирования и, следовательно, подавляет синтез АТФ, повышает проницаемость мембран для различных низкомолекулярных соединений, ионов и т. д. Находящиеся в мембранах витамины, антиоксиданты и другие биологически активные вещества также окисляются под действием ультрафиолета и теряют свою активность [4].

3.4 Действие ультрафиолетового излучения на кожу

Воздействие ультрафиолета на кожу заметно влияет на метаболизм организма. Общеизвестно, что именно УФ-лучи инициируют процесс образования эргокальциферола (витамина D), необходимого для всасывания кальция в кишечнике и обеспечения нормального развития костного скелета.

Предшественники витамина D, такие как 7,8-дегидрохолестерин, эргостерин и другие, поступающие в организм с пищей, выносятся на поверхность кожи в составе секрета сальных желез – кожной смазки. Кванты УФ-излучения в ходе инсоляции взаимодействуют с молекулами провитамина D. Полученный в результате фотохимического преобразования витамин D обратно всасывается в кровь. Эта реакция используется в промышленности для получения витамина D из провитаминов и при обогащении им природных источников (китового жира и др.).

Кроме того, ультрафиолет активно влияет на синтез мелатонина и серотонина – гормонов, отвечающих за циркадный (суточный) биологический ритм. Исследования немецких ученых показали, что при облучении УФ-лучами сыворотки крови в ней на 7 % увеличивалось содержание серотонина – «гормона бодрости», участвующего в регуляции эмоционального состояния. Его дефицит может приводить к депрессии, колебаниям настроения, сезонным функциональным расстройствам. При этом количество мелатонина, обладающего тормозящим действием на эндокринную и центральную нервную системы, снижалось на 28 %. Именно таким двойным эффектом объясняется бодрящее действие весеннего солнца, поднимающего настроение и жизненный тонус.

Действие излучения на эпидермис – наружный поверхностный слой кожи человека, состоящий из многослойного плоского эпителия, – представляет собой воспалительную реакцию, называемую эритемой. Различают калорическую и ультрафиолетовую эритему. Калорическая эритема обусловлена воздействием видимых и инфракрасных лучей на кожу и прилива к ней крови; исчезает почти сразу после прекращения действия облучения. После прекращения воздействия УФ-облучения через 2–8 часов появляется покраснение кожи – ультрафиолетовая эритема с ощущением жжения. Эритема появляется после скрытого периода в пределах облученного участка кожи и сменяется загаром и шелушением.

Длительность эритемы имеет продолжительность от 10–12 часов до 3–4 дней. Покрасневшая кожа горяча на ощупь, несколько болезненна и кажется набухшей, слегка отечной. По существу, эритема представляет собой воспалительную реакцию, ожог кожи; это особое асептическое воспаление. Если доза облучения слишком велика или кожа особенно чувствительна к нему, отечная

жидкость, накапливаясь, отслаивает местами наружный покров кожи, образует пузыри. В тяжелых случаях появляются участки некроза эпидермиса. Через несколько дней после исчезновения эритемы кожа темнеет и начинает шелушиться. По мере шелушения слущивается часть клеток, содержащих меланин, загар бледнеет. Меланин – основной пигмент тела человека; придает цвет коже, волосам, радужной оболочке глаза. Он содержится и в пигментном слое сетчатки глаза, участвует в восприятии света.

Эффект облучения зависит от проникающей способности лучей и от толщины рогового слоя. Чем короче длина волны излучения, тем меньше их проникающая способность. Лучи короче 310 нм не проникают глубже эпидермиса. Лучи с большей длиной волны достигают сосочкового слоя дермы, в котором проходят кровеносные сосуды. Таким образом, взаимодействие ультрафиолетовых лучей с веществом происходит исключительно в коже, главным образом в эпидермисе.

Основное количество ультрафиолетовых лучей поглощается в ростковом (основном) слое эпидермиса. Процессы фотолиза и денатурации приводят к гибели шиповидных клеток зародышевого слоя. Активные продукты фотолиза белков вызывают расширение сосудов, отек кожи, выход лейкоцитов и другие типичные признаки эритемы. Продукты фотолиза, распространяясь по кровеносному руслу, раздражают также нервные окончания кожи и через центральную нервную систему рефлекторно воздействуют на все органы. Установлено, что в нерве, отходящем от облученного участка кожи, частота электрических импульсов повышается. Эритема рассматривается как сложный рефлекс, в возникновении которого участвуют активные продукты фотолиза. Степень выраженности эритемы и возможность ее образования зависит от состояния нервной системы. На пораженных участках кожи, при обморожении, воспалении нервов эритема либо вообще не появляется, либо выражена очень слабо, несмотря на действие ультрафиолетовых лучей. Угнетает образование эритемы сон, алкоголь, физическое и умственное утомление.

В настоящее время подробно изучены проявления действия разных участков ультрафиолетового излучения на организм. Из ультрафиолетовых лучей, содержащихся в солнечном свете, эритему вызывают лучи с длиной волны 297 нм. К лучам с большей или

меньшей длиной волны эритемная чувствительность кожи снижается. С помощью искусственных источников излучения эритему удалось вызвать лучами диапазона 250–255 нм. Лучи с длиной волны 255 нм дает резонансная линия излучения паров ртути, используемых в ртутно-кварцевых лампах. Таким образом, кривая эритемной чувствительности кожи имеет два максимума. Впадина между двумя максимумами обеспечивается экранирующим действием ороговевшего слоя кожи [17].

3.5 Защитные функции организма

В естественных условиях вслед за эритемой развивается пигментация кожи – загар. Спектральный максимум пигментации (340 нм) не совпадает ни с одним из пиков эритемной чувствительности, поэтому, подбирая источник излучения, можно вызвать пигментацию без эритемы и наоборот.

Эритема и пигментация не являются стадиями одного процесса, хотя они и следуют одна за другой – это проявление разных, связанных друг с другом процессов. В клетках самого нижнего слоя эпидермиса – меланобластах – образуется кожный пигмент меланин. Исходным материалом для образования меланина служат аминокислоты и продукты распада адреналина. Меланин – не просто пигмент или пассивный защитный экран, отгораживающий живые ткани. Молекулы меланина представляют собой огромные молекулы с сетчатой структурой. В звеньях этих молекул связываются и нейтрализуются осколки разрушенных ультрафиолетом молекул, не пропуская их в кровь и внутреннюю среду организма. Функция загара заключается в защите клеток дермы, расположенных в ней сосудов и нервов от длинноволновых ультрафиолетовых, видимых и инфракрасных лучей, вызывающих перегрев и тепловой удар. Ближние инфракрасные лучи и видимый свет, особенно его длинноволновая, «красная», часть могут проникать в ткани гораздо глубже, чем ультрафиолетовые лучи, – на глубину 3–4 мм. Гранулы меланина темно-коричневого, почти черного пигмента поглощают излучение в широкой области спектра, защищая от перегрева привыкшие к постоянной температуре внутренние органы.

Оперативный механизм защиты организма от перегрева проявляется в виде прилива крови к коже и расширении кровеносных сосудов. Это приводит к увеличению теплоотдачи посредством излучения и конвекции. Общая поверхность кожного покрова взрослого человека в среднем составляет 1,6–1,8 м². Если воздух и окружающие предметы имеют высокую температуру, вступает в действие еще один механизм охлаждения – испарение за счет потоотделения. Эти механизмы терморегуляции предназначены для защиты от воздействия видимых и инфракрасных лучей Солнца. Потоотделение, наряду с функцией терморегуляции, препятствует воздействию ультрафиолетового излучения на человека. Пот содержит урокановую кислоту, которая поглощает коротковолновое излучение благодаря наличию в ее молекулах бензольного кольца.

3.6 Световое голодание – дефицит естественного ультрафиолетового облучения

Ультрафиолетовое излучение предоставляет энергию для фотохимических реакций в организме. В нормальных условиях солнечный свет вызывает образование небольшого количества активных продуктов фотолиза, которые оказывают на организм благотворное действие. Ультрафиолетовые лучи в дозах, вызывающих образование эритемы, усиливают работу кроветворных органов, ретикулоэндотелиальную систему (РЭС). РЭС – это физиологическая система соединительной ткани, вырабатывающая антитела, разрушающие чужеродные организму тела и микробы.

Под действием ультрафиолетового излучения в коже человека из стероидных веществ образуется жирорастворимый витамин D. В отличие от других витаминов, он может поступать в организм не только с пищей, но и образовываться в нем из провитаминов. Под влиянием ультрафиолетовых лучей с длиной волны 280–313 нм провитамины, содержащиеся в кожной смазке, выделяемой сальными железами, превращаются в витамин D и всасываются в организм.

Физиологическая роль витамина D заключается в том, что он способствует усвоению кальция. Кальций входит в состав костей, участвует в свертывании крови, уплотняет клеточные и тканевые мембраны, регулирует активность ферментов. Болезнь, возникающая

при недостатке витамина D у детей первых лет жизни, которых заботливые родители прячут от Солнца, называется рахитом. Кроме естественных источников витамина D, используют и искусственные, облучая провитамины ультрафиолетовыми лучами. При использовании искусственных источников ультрафиолетового излучения следует помнить, что лучи короче 270 нм разрушают витамин D. Поэтому с помощью фильтров в световом потоке ультрафиолетовых ламп подавляется коротковолновая часть спектра. Солнечное голодание проявляется в раздражительности, бессоннице, быстрой утомляемости человека. В больших городах, где воздух загрязнен пылью, ультрафиолетовые лучи, вызывающие эритему, почти не достигают поверхности Земли. Длительная работа в шахтах, машинных отделениях и закрытых заводских цехах, труд ночью, а сон в дневные часы приводят к световому голоданию.

Световому голоданию способствует оконное стекло, которое поглощает 90–95 % ультрафиолетовых лучей и не пропускает лучи в диапазоне 310–400 нм. Окраска стен также имеет существенное значение. Например, желтая окраска полностью поглощает ультрафиолетовые лучи. Недостаток света, особенно ультрафиолетового излучения, ощущают люди, домашние животные, птицы и комнатные растения в осенний, зимний и весенний периоды [25].

3.7 Бактерицидное действие ультрафиолетового излучения

Бактерицидная функция УФ-лучей активно пользуются в медицинских учреждениях для профилактики внутрибольничной инфекции и обеспечения стерильности операционных блоков и перевязочных. Воздействие ультрафиолета на клетки бактерий, а именно на молекулы ДНК, и развитие в них дальнейших химических реакций приводит к гибели микроорганизмов.

Загрязнение воздуха пылью, газами, промышленными поллютантами оказывает негативное влияние на организм. Ультрафиолетовые лучи Солнца усиливают процесс естественного самоочищения атмосферы от загрязнений, способствуя быстрому окислению пыли, частичек дыма и копоти, уничтожая на пылинках микроорганизмы. Природная способность к самоочищению имеет пределы

и при очень сильном загрязнении воздуха оказывается недостаточной. Ультрафиолетовое излучение с длиной волны 253–267 нм наиболее эффективно уничтожает микроорганизмы. Если принять максимум эффекта за 100 %, то активность лучей с длиной волны 290 нм составит 30 %, 300 нм – 6 %, лучей, лежащих на границе видимого света 400 нм – 0,01 %. Микроорганизмы обладают разной чувствительностью к ультрафиолетовым лучам. Дрожжи, плесневые грибки и споры бактерий гораздо устойчивее к их действию, чем вегетативные формы бактерий. Споры отдельных грибов, окруженные толстой и плотной оболочкой, отлично себя чувствуют в высоких слоях атмосферы, и не исключена возможность, что они могут путешествовать даже в космосе. Чувствительность микроорганизмов к ультрафиолетовым лучам особенно велика в период деления и непосредственно перед ним. Кривые бактерицидного эффекта, торможения и роста клеток практически совпадают с кривой поглощения нуклеиновыми кислотами. Следовательно, денатурация и фотолиз нуклеиновых кислот приводит к прекращению деления и роста клеток микроорганизмов, а в больших дозах – к их гибели.

3.8 Негативное воздействие ультрафиолетового облучения

Хорошо известен и ряд негативных эффектов, возникающих при воздействии УФ-излучения на организм человека, которые могут приводить к ряду серьезных структурных и функциональных повреждений кожи. Эти повреждения можно разделить на острые и отсроченные.

Острые повреждения – вызванные большой дозой облучения, полученной за короткое время, например солнечный ожог или острые фотодерматозы. Они происходят преимущественно за счет лучей УФ-В, энергия которых многократно превосходит энергию лучей УФ-А. Солнечная радиация распределяется неравномерно: 70 % дозы лучей УФ-В, получаемых человеком, приходится на лето и полуденное время дня, когда лучи падают почти отвесно, а не скользят по касательной – в этих условиях поглощается максимальное количество излучения.

Отсроченные повреждения – вызванные длительным облучением умеренными (субэритемными) дозами. Например, к таким повреждениям относятся фотостарение, новообразования кожи, некоторые фотодерматиты, которые возникают преимущественно за счет лучей спектра А, несущих меньшую энергию, но способных глубже проникать в кожу, и их интенсивность мало меняется в течение дня и практически не зависит от времени года. Как правило, этот тип повреждений – результат воздействия продуктов свободно-радикальных реакций. Свободные радикалы – это высокореактивные молекулы, активно взаимодействующие с белками, липидами и генетическим материалом клеток.

Роль УФ-лучей спектра А в этиологии фотостарения доказана работами многих зарубежных и российских ученых, тем не менее механизмы фотостарения продолжают изучаться с использованием современной научно-технической базы, клеточной инженерии, биохимии и методов клеточной функциональной диагностики.

Слизистая оболочка глаза – конъюнктивита – не имеет защитного рогового слоя, поэтому она более чувствительна к ультрафиолетовому облучению, чем кожа. Резь в глазу, краснота, слезотечение, частичная слепота появляются в результате дегенерации и гибели клеток конъюнктивы и роговицы. Клетки при этом становятся непрозрачными. Длинноволновые ультрафиолетовые лучи, достигая хрусталика, в больших дозах могут вызвать его помутнение – катаракту.

3.9 Искусственные источники ультрафиолетового излучения в медицине

Бактерицидные лампы. В качестве источников УФ-излучения используются разрядные лампы, у которых в процессе электрического разряда генерируется излучение, содержащие в своем составе диапазон длин волн 205–315 нм. К таким лампам относятся ртутные лампы низкого и высокого давления, а также ксеноновые импульсные лампы. Ртутные лампы низкого давления конструктивно и по электрическим параметрам практически ничем не отличаются от обычных осветительных люминесцентных ламп, за исключением того, что их колба выполнена из специального

кварцевого или увиолевого стекла с высоким коэффициентом пропускания УФ-излучения, на внутренней поверхности которой не нанесен слой люминофора. Эти лампы выпускаются в широком диапазоне мощностей от 8 до 60 Вт.

Увиолевое стекло – стекло, обладающее повышенным пропусканием ультрафиолетового излучения с длинами волн менее 400 нм.

Основное достоинство ртутных ламп низкого давления в том, что более 60 % излучения приходится на линию с длиной волны 264 нм, лежащей в спектральной области максимального бактерицидного действия. Они имеют большой срок службы (5 000–10 000 часов) и мгновенную способность к работе после их зажигания.

В последние годы появилось новое поколение излучателей – короткоимпульсные, обладающие гораздо большей бактерицидной активностью. Принцип их действия основан на высокоинтенсивном импульсном облучении воздуха и поверхностей УФ-излучением сплошного спектра. Импульсное излучение получают с помощью ксеноновых ламп, а также лазеров. Данные об отличии бактерицидного действия импульсного УФ-излучения от такового при традиционном УФ-излучении на сегодняшний день отсутствуют.

Преимущество ксеноновых импульсных ламп обусловлено более высокой бактерицидной активностью и меньшим временем экспозиции. Достоинство ксеноновых ламп также в том, что при случайном их разрушении окружающая среда не загрязняется парами ртути. Основными недостатками, сдерживающими широкое применение этих ламп, являются необходимость использования для работы высоковольтной, сложной и дорогостоящей аппаратуры, а также ограниченный ресурс излучателя – в среднем 1–1,5 года.

Бактерицидные лампы разделяются на озонные и безозонные. У озонных ламп в спектре излучения присутствует спектральная линия с длиной волны 185 нм, которая в результате взаимодействия с молекулами кислорода образует озон в воздушной среде. Высокие концентрации озона могут оказать неблагоприятное воздействие на здоровье людей. Использование этих ламп требует контроля содержания озона в воздушной среде и тщательного проветривания помещения. Для исключения возможности генерации

озона разработаны так называемые бактерицидные «безозонные» лампы. У таких ламп за счет изготовления колбы из специального материала (кварцевое стекло с покрытием) или ее конструкции исключается выход излучения длины волны 185 нм.

3.10 Основные меры безопасности и противопоказания к использованию терапевтического ультрафиолетового облучения

Перед использованием УФ-облучения от искусственных источников необходимо подобрать и установить минимальную эритемную дозу (МЭД), которая является сугубо индивидуальным параметром для каждого человека.

Поскольку индивидуальная чувствительность людей широко варьируется, рекомендуется продолжительность первого сеанса сократить вдвое по сравнению с рекомендованным временем с тем, чтобы установить кожную реакцию пользователя. Если после первого сеанса обнаружится какая-либо неблагоприятная реакция, дальнейшее использование УФ-облучения не рекомендуется.

Регулярное облучение в течение длительного времени (год и более) не должно превышать двух процедур в неделю, причем в год может быть не более 30 процедур или 30 минимальных эритемных доз (МЭД), какой бы малой ни была эритемно-эффективная облученность. Рекомендуется иногда прерывать регулярные сеансы облучения.

Терапевтическое облучение необходимо проводить с обязательным использованием надежных защитных очков для глаз. Кожа и глаза любого человека могут стать «мишенью» для ультрафиолета. Считается, что люди со светлой кожей более восприимчивы к повреждению, однако и смуглые, темнокожие люди тоже не могут чувствовать себя в полной безопасности.

Очень осторожными с естественным и искусственным УФ-облучением всего тела следует быть следующим категориям людей:

- пациентам гинекологического профиля (ультрафиолет может усилить воспалительные явления);
- лицам, имеющим большое количество родимых пятен на теле, или участки скопления родимых пятен, или большие родимые пятна;

- лечившимся от рака кожи в прошлом;
- работающим в течение недели в помещении, а затем длительно загорающим в выходные дни;
- живущим или отдыхающим в тропиках и субтропиках;
- имеющим веснушки или ожоги;
- альбиносам, блондинам, русоволосым и рыжеволосым людям;
- имеющим среди близких родственников больных раком кожи, особенно меланомой;
- живущим или отдыхающим в горах (каждые 1000 метров над уровнем моря прибавляют 4–5 % солнечной активности);
- длительно пребывающим в силу ряда причин на свежем воздухе;
- перенесшим трансплантацию какого-либо органа;
- страдающим некоторыми хроническими заболеваниями, например системной красной волчанкой;
- принимающим следующие лекарственные препараты:
 - антибактериальные препараты – тетрациклины, сульфаниламиды и некоторые другие;
 - нестероидные противовоспалительные средства, например напроксен;
 - фенотиазиды, используемые в качестве успокаивающих и противотошнотных средств;
 - трициклические антидепрессанты;
 - мочегонные из группы тиазидов, например гипотиазид;
 - препараты сульфамочевины, таблетки, снижающие глюкозу в крови;
 - иммунодепрессанты.

Особенно опасно длительное неконтролируемое воздействие ультрафиолета для детей и подростков, поскольку может стать причиной развития во взрослом возрасте меланомы, наиболее быстро прогрессирующего рака кожи.

Глава 4

ВЛИЯНИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ

4.1 Природа инфракрасного излучения

Инфракрасное излучение – это электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным краем видимого света и микроволновым радиоизлучением, то есть с длиной волны от 740 нм до 1–2 мм.

Инфракрасное излучение также называют тепловым, так как воспринимается кожей человека как ощущение тепла от нагретых предметов. При этом длины волн, излучаемые телом, зависят от температуры нагревания: чем выше температура, тем короче длина волны и выше интенсивность излучения.

Инфракрасное излучение было открыто в 1800 году английским астрономом У. Гершелем. Занимаясь исследованием Солнца, У. Гершель искал способ уменьшения нагрева инструмента, с использованием которого велись наблюдения. Определяя с помощью термометров действия разных участков видимого спектра, Гершель обнаружил, что «максимум тепла» лежит за насыщенным красным цветом и, возможно, «за видимым преломлением» (рисунок 7).

Весь диапазон инфракрасного излучения делят на три составляющие:

- коротковолновая область: $\lambda = 0,74\text{--}2,5$ мкм;
- средневолновая область: $\lambda = 2,5\text{--}50$ мкм;
- длинноволновая область: $\lambda = 50\text{--}2000$ мкм.

Организм человека – мощный источник инфракрасного излучения в диапазоне 90–115 мкм, с максимумом 93 мкм. Самое физиологичное тепло для человека – длинноволновой диапазон с длиной волны от 70 до 200 мкм (рисунок 7), в котором происходит наиболее эффективное резонансное поглощение теплового излучения. Невидимое для человеческого глаза инфракрасное излучение несет много тепловой энергии, проникающей в ткани на глубину до 3–4 см.

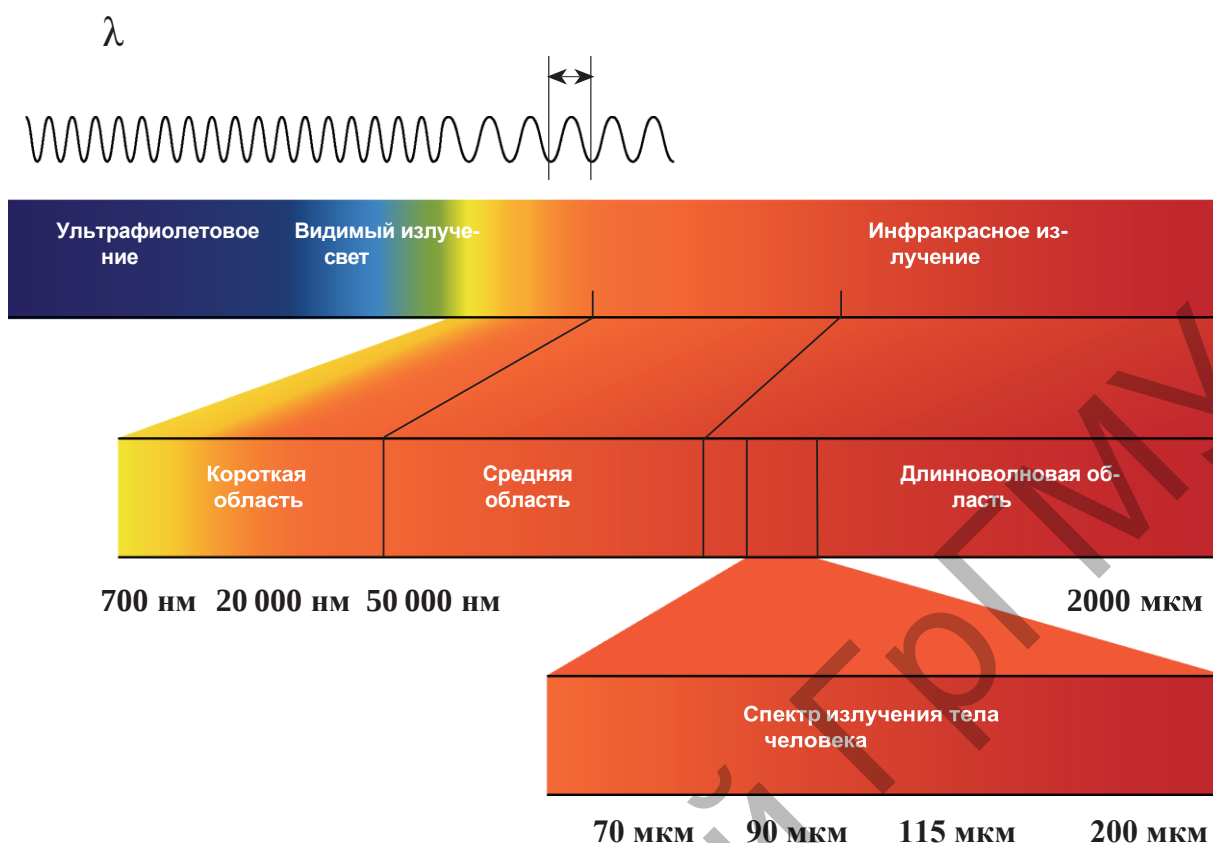


Рисунок 7. Области инфракрасного излучения

Наиболее физиологичное тепло для человека расположено в длинноволновом диапазоне с длиной волны от 70 до 200 мкм.

4.2 Воздействие на организм инфракрасного излучения

Воздействуя на организм человека инфракрасной энергией на частоте приблизительно 93 мкм, можно получить явление, называемое «резонансным поглощением», при котором внешняя энергия будет активно поглощаться телом. В результате этого воздействия повышается потенциальная энергия клеток организма, и из них уходит несвязанная вода, повышается деятельность специфических клеточных структур, растет уровень иммуноглобулинов, увеличивается активность ферментов и эстрогенов, происходят и другие биохимические реакции. Это касается всех типов клеток организма и крови.

Инфракрасные волны лучше, чем водные тепло-лечебные процедуры, переносятся пациентами и имеют меньше противопоказаний. Нервные окончания и капилляры кожи реагируют на лучистое тепло примерно так же, как на теплую воду, но в меньшей степени и при той же температуре. Расширяются сосуды, ускоряется ток крови, усиливаются обмен веществ и потоотделение, ускоряется рост клеток и регенерация тканей. Благодаря этим рефлекторным реакциям тепловые лучи обладают рассасывающим, противовоспалительным, противоспазматическим и обезболивающим действием. Тепловые лучи подсушивают кожу, а потому могут использоваться для лечения некоторых кожных заболеваний или ожогов.

Инфракрасное излучение составляет до 45–50 % солнечного излучения, падающего на Землю. В искусственных источниках света, например в лампах накаливания с вольфрамовой нитью, на его долю приходится 70–80 % энергии всего излучения. Происходящее при поглощении энергии инфракрасного излучения образование тепла приводит к локальному повышению температуры облучаемых кожных покровов на 1–2 °С, и вызывает местные терморегуляционные реакции поверхностной сосудистой сети. Эти реакции проявляются изменением тонуса капилляров и функциональных свойств термомеханочувствительных афферентных проводников кожи.

Инфракрасное излучение составляет до 45–50 % солнечного излучения, падающего на Землю.

Сосудистая реакция развивается в несколько фаз. Вначале возникает кратковременный (до 30 с), незначительно выраженный спазм поверхностных сосудов кожи, который в последующем сменяется увеличением локального кровотока и возрастанием объема циркулирующей в тканях крови. В результате возникает гиперемия облученных участков тела, обусловленная увеличением притока крови в тканях. Гиперемия не имеет четко очерченных границ и исчезает бесследно через 20–30 минут после окончания облучения. После многократных инфракрасных облучений на коже может появиться нестойкая пятнистая пигментация, которая локализована преимущественно по ходу поверхностных вен.

Выделяющаяся тепловая энергия существенно ускоряет метаболические процессы в облучаемых тканях. В подострую и хроническую стадию воспаления активирует миграцию полиморфно-ядерных лейкоцитов и лимфоцитов в очаг. Активация микроциркуляторного русла и повышение проницаемости сосудов способствуют удалению из соединительной ткани продуктов метаболизма и аутолиза клеток. Часть перфузируемой жидкости выделяется с потом и испаряется, что приводит к уменьшению конвекционного потока в тканях и дегидратации воспалительного очага. Усиление дифференцировки фибробластов и дегрануляции моноцитов приводит к активации пролиферации в очаге воспаления, ускорению грануляции ран и трофических язв. Указанные процессы стимулируются также и выделяющимися в воспалительном очаге биологически активными веществами – простагландинами, цитокинами и калликреинами. Последний вызывает блокаду проводимости по афферентным путям болевой чувствительности. Следовательно, инфракрасное излучение стимулирует процессы регенерации в очаге воспаления и может быть наиболее эффективно использовано на заключительных стадиях воспалительного процесса. Напротив, в острую фазу воспаления инфракрасное излучение может вызвать пассивную застойную гиперемия, усилить болевые ощущения вследствие сдавливания нервных проводников и выделения аллогенных медиаторов – ацетилхолина и гистамина.

В результате изменения импульсной активности термомеханочувствительных афферентов кожи развиваются нейро-рефлекторные реакции внутренних органов, метамерно связанных с облученным участком кожи. Они проявляются в расширении сосудов внутренних органов, усилении их метаболизма, а также в ускорении грануляции ран и трофических язв. При инфракрасном облучении обширных участков тела происходит учащение дыхания и активация терморегулирующих центров гипоталамуса.

Инфракрасное излучение стимулирует процессы регенерации в очаге воспаления и может быть наиболее эффективно использовано на заключительных стадиях воспалительного процесса.

4.3 Показания и противопоказания к назначению инфракрасного облучения

Показания к назначению инфракрасного облучения:

- хронические и подострые негнойные воспалительные заболевания внутренних органов;
- ожоги и отморожения;
- вяло заживающие раны и язвы;
- заболевания периферической нервной системы с болевым синдромом (миозиты, невралгии);
- последствия травм опорно-двигательного аппарата.

Противопоказания:

- острые воспалительно-гнойные заболевания;
- недостаточность мозгового кровообращения, особенно в вертебробазилярном бассейне;
- вегетативные дисфункции;
- симпаталгия.

Атмосфера Земли пропускает инфракрасную энергию в диапазоне приблизительно 70–140 мкм. Когда Земля прогревается, то она излучает ИК лучи в полосе приблизительно 70–140 мкм с пиком 100 мкм. Организм человека излучает ИК-энергию в диапазоне приблизительно 3–50 мкм с пиком в 9,3 мкм. Ладони человека излучают ИК-энергию в диапазоне приблизительно 80–140 мкм.

Глава 5

ПРИРОДА ЦВЕТА И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ

Существует довольно много определений цвета, дающих представление о его природе. Каждое определение в той или иной мере уточняет наше понимание о нем.

Цвет – основной признак, по которому различаются лучи света, то есть это отдельные участки световой шкалы. Восприятие цвета формируется в результате того, что глаз, получив раздражение от электромагнитных колебаний, передает его в высшие отделы головного мозга человека.

Цвет – это ощущение, которое получает человек при попадании ему в глаз электромагнитных колебаний видимого диапазона. Одни и те же световые воздействия могут вызвать разные ощущения у разных людей, и для каждого из них цвет будет разным. Отсюда следует, что споры, «какой цвет на самом деле», бессмысленны, поскольку для каждого наблюдателя истинный цвет – тот, который видит он сам.

Цвет – это волны определенного рода электромагнитной энергии, которые после восприятия глазом и мозгом человека преобразуются в цветовые ощущения.

Существует даже такое определение: цвет – это иллюзия, созданная мозгом и в физической реальности не существующая.

Лауреат Нобелевский премии по физике Эрвин Шредингер⁴, один из создателей квантовой механики, известен следующим выражением: «Если вы спросите у физика, что в его понимании есть желтый свет, он вам ответит, что это поперечные электромагнитные волны, длина которых примерно равна 590 нанометрам (нм). Если вы спросите его: «А где тут желтый?», то он ответит: «В моей картине его нет совсем, но, когда эти колебания попадают на сетчатку здорового глаза, у человека, которому принадлежит этот глаз, возникает ощущение желтого цвета» [25].

Отсюда можно сделать вывод, что цветовые ощущения имеют двойственную природу: с одной стороны, они отражают свойства внешнего мира, а с другой – особенности нашей нервной системы. Другими словами: цвет – это субъективное восприятие длины волны электромагнитного колебания видимого диапазона.

Цветовые ощущения имеют двойственную природу: с одной стороны, они отражают свойства внешнего мира, а с другой – особенности нашей нервной системы. Цвет – это субъективное восприятие длины волны электромагнитного колебания видимого диапазона.

Как известно, белый свет – это сумма всех волн видимого спектра, в котором человеческий глаз различает около 120 цветов, выделенных в три группы:

1. Коротковолновая группа с длиной волны 380–500 нм, в которую входят фиолетовый, сине-фиолетовый, синий и голубой цвета.

2. Средневолновая группа с длиной волны 500–600 нм, в которую входят зелено-голубой, зеленый, желто-зеленый, желтый, желто-оранжевый и оранжевый цвета.

3. Длинноволновая группа с длиной волны 600–760 нм, в которую входят оранжевый, красно-оранжевый и красный цвета.

За пределами этого диапазона находятся ультрафиолетовые и инфракрасные световые волны, их человек зрительно уже не воспринимает, хотя они оказывают очень сильное воздействие на организм.

Цвета спектра солнечного света условно делятся на теплые и холодные. Теплые цвета – красный, оранжевый, желтый и желто-зеленый цвета – в соответствии с теорией китайской традиционной медицины, относятся к категории «Янь». Они повышают возбудимость центральной и периферической нервной системы, увеличивают скорость психических реакций, учащают и углубляют дыхание, увеличивают частоту сердечных сокращений, способствуют повышению артериального давления.

Холодные цвета – голубой, синий, фиолетовый – относятся к категории «Инь». Они понижают возбудимость разных нервных образований, замедляют скорость нервно-психических реакций,

уменьшают частоту дыхания и сердечных сокращений, снижают уровень артериального давления. В утренние часы максимум спектральной мощности лучистой энергии Солнца смещен в коротковолновую (синюю) часть спектра.

Универсальный характер биостимуляции разными длинами волн основан на существовании механизма управления важнейшими процессами жизнедеятельности с помощью сигналов физической природы (излучение в оптическом диапазоне) и осуществляющегося через межклеточные взаимодействия.

Известно, что у естественных (природных) адекватных раздражителей разница между интенсивностью стимулирующего и подавляющего действия очень велика: может достигать нескольких порядков (широкий терапевтический коридор). Наоборот, у неадекватных раздражителей стимулирующая и подавляющая интенсивности настолько сближены, что трудно получить стимулирующий эффект, не нанеся одновременно более или менее существенного вреда биологической системе.

Адекватные раздражители, к которым относится красный свет, отличаются от неадекватных гораздо большей избирательности и большей локальностью своего действия.

Существуют давние традиции использования цветов. Например, в старину детей заворачивали в платки красного цвета, чтобы вылечить от кори. Угревую сыпь лечили красным светом. Клинико-экспериментальные данные свидетельствуют, что воздействие красного света позволяет гармонизировать функции кожи, эндокринной системы и внутренних органов. Оранжево-красный свет стимулирует функции почек и надпочечников.

Воздействие световой электромагнитной волны не зависит от зрительного восприятия цветов. Животные, растения селективно реагируют на цветовые раздражители. Слепые от рождения описывают свои осязательные ощущения как теплые или холодные, гладкие или шершавые, влажные или сухие. Некоторые чувствовали даже вкус – кислый, сладкий, горький. Изменяется тонус мышц тела. Цвет действует на людей даже с завязанными глазами. Дети инстинктивно любят яркие и чистые цвета – красный, синий, желтый. Любой другой цвет, не входящий в привычную цветовую гамму, немедленно вызывает у ребенка повышенный, пристальный интерес.

С возрастом меняется «цветовое предпочтение»: в пределах чистых спектральных цветов предпочтение отдается холодным тонам.

Все органы, имеющие определенную собственную частоту колебаний, для нормальной работы нуждаются в определенном цвете. Если клетке или ткани, выполняющей только ей присущую функцию в сложном организме, не хватает определенного, нужного ей цвета, она начинает изменять частоту своих вибраций и, соответственно, процесс функционирования. Эти изменения по закону цепной реакции отражаются на соседних клетках и тканях, тем самым выводя из строя всю ткань или орган (систему). Если вернуть недостающий цвет либо очистить его от посторонних примесей, можно восстановить нарушенное равновесие организма [2].

Глава 6

ВОСПРИЯТИЕ СВЕТА ГЛАЗОМ ЧЕЛОВЕКА

6.1 Строение глаза

Благодаря зрению человек получает 90 % информации об окружающем мире, поэтому глаз – один из важнейших органов чувств. Глаз можно назвать сложным оптическим прибором; его основная задача – «передать» правильное изображение зрительному нерву.

Глаз человека – орган зрительной системы или зрительный анализатор, обладающий способностью воспринимать электромагнитное излучение в световом диапазоне длин волн и обеспечивающий функцию зрения. Глаз человека имеет сложное строение (рисунок 8).

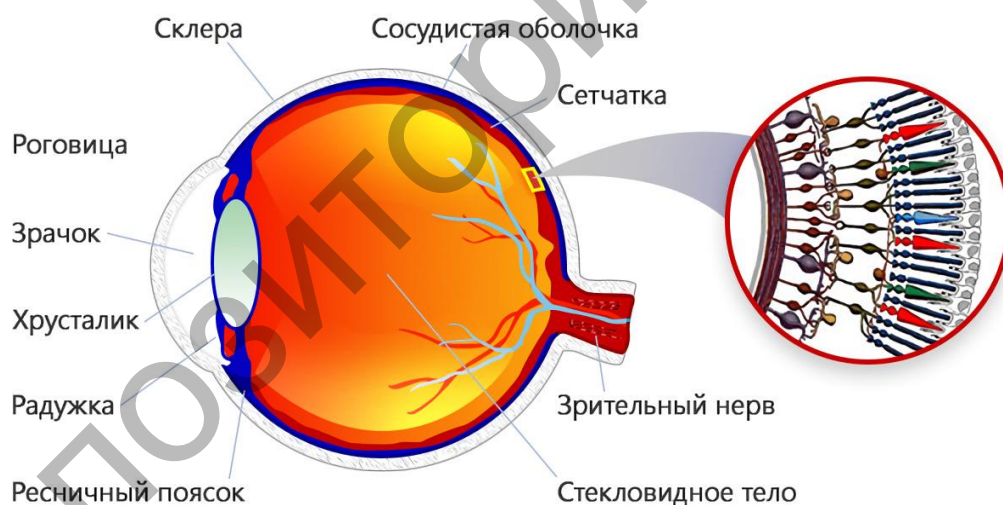


Рисунок 8. Строение глаза человека

Роговица – прозрачная оболочка, покрывающая переднюю часть глаза. В ней отсутствуют кровеносные сосуды, она имеет большую преломляющую силу. Входит в оптическую систему глаза. Роговица граничит с непрозрачной внешней оболочкой глаза – склерой.

Передняя камера глаза – это пространство между роговицей и радужкой. Она заполнена внутриглазной жидкостью.

Радужка по форме похожа на круг с отверстием внутри – зрачком. Радужка состоит из мышц, при сокращении и расслаблении которых размеры зрачка меняются. Она входит в сосудистую оболочку глаза. Радужка отвечает за цвет глаз (если он голубой – значит, в ней мало пигментных клеток, если карий – много). Выполняет ту же функцию, что диафрагма в фотоаппарате, регулируя световой поток.

Зрачок – отверстие в радужке. Его размеры обычно зависят от уровня освещенности: чем больше света, тем меньше зрачок.

Хрусталик – это естественная линза глаза. Он прозрачен, эластичен, может менять свою форму, почти мгновенно «наводя фокус», за счет чего человек видит хорошо и вблизи, и вдали. Располагается в капсуле, удерживается ресничным пояском. Хрусталик, как и роговица, входит в оптическую систему глаза. Прозрачность хрусталика глаза человека позволяет пропускать большую часть света с длинами волн между 400 и 700 нм. Свет с длиной волны выше 760 нм не воспринимается. Хрусталик глаза человека почти бесцветен при рождении, но приобретает желтоватый цвет с возрастом. Это предохраняет сетчатку глаза от воздействия ультрафиолетовых лучей.

Стекловидное тело – гелеобразная прозрачная субстанция, расположенная в заднем отделе глаза. Стекловидное тело поддерживает форму глазного яблока, участвует во внутриглазном обмене веществ. Входит в оптическую систему глаза.

Сетчатка состоит из чувствительных к свету фоторецепторов и нервных клеток. Клетки-рецепторы, расположенные в сетчатке, делятся на два вида – колбочки и палочки. В этих клетках, вырабатывающих фермент родопсин, происходит преобразование энергии света (фотонов) в электрическую энергию нервной ткани, то есть фотохимическая реакция.

Склера – непрозрачная внешняя оболочка глазного яблока, переходящая в передней части глазного яблока в прозрачную роговицу. К склере крепятся шесть глазодвигательных мышц. В ней находится небольшое количество нервных окончаний и сосудов.

Сосудистая оболочка выстилает задний отдел склеры, к ней прилегает сетчатка, с которой она тесно связана. Сосудистая

оболочка ответственна за кровоснабжение внутриглазных структур. При заболеваниях сетчатки очень часто вовлекается в патологический процесс. В сосудистой оболочке нет нервных окончаний, поэтому при ее заболевании не возникают боли, обычно сигнализирующие о каких-либо неполадках.

Зрительный нерв – при помощи зрительного нерва сигналы от нервных окончаний передаются в головной мозг.

6.2 Проводящий путь зрительного анализатора

Глаз как зрительный анализатор осуществляет восприятие, передачу, синтез и анализ световых раздражений, воспринимаемых светочувствительными клетками – палочками и колбочками, со скоростью около 720 м/с. Световые лучи проникают через роговицу, переднюю и заднюю камеры глаза, хрусталик, стекловидное тело на сетчатку. Под действием света родопсин палочек и колбочек распадается, в результате чего образуется энергия, которая воспринимается рецепторами I нейрона, представленного в сетчатке биполярными клетками. Биполярные клетки контактируют с ганглиозными клетками, являющимися II нейроном (рисунок 9).

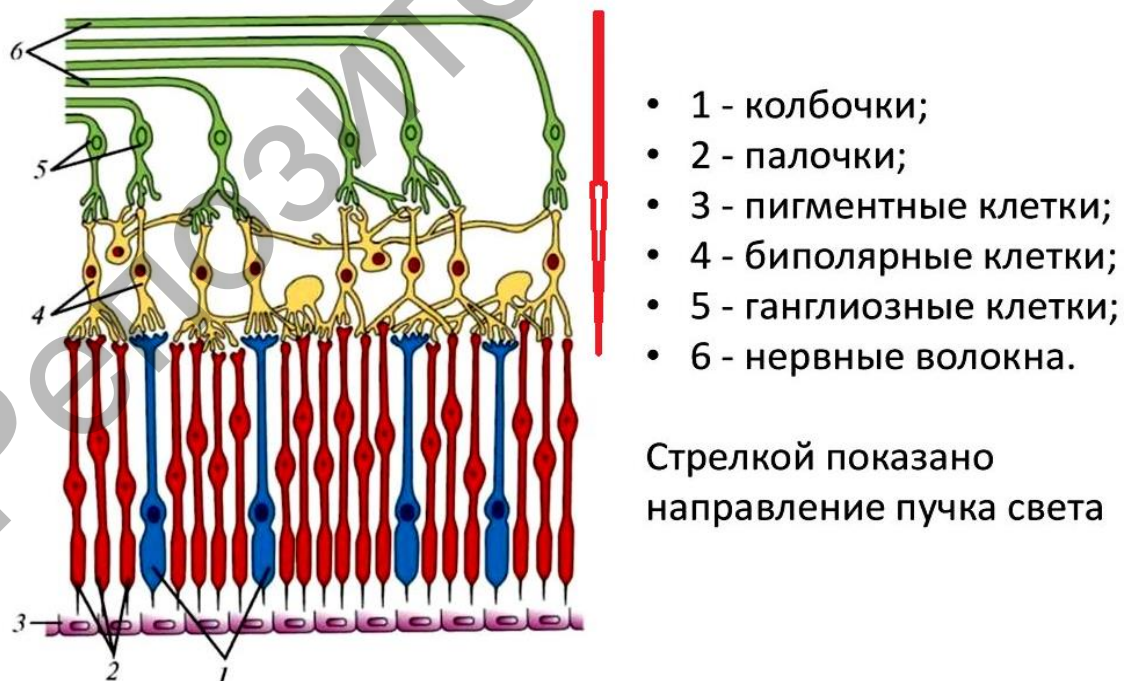


Рисунок 9. Схема строения сетчатки глаза

Аксоны ганглиозных клеток радиально собираются к заднему полюсу глаза, образуя зрительный нерв (n. opticus), который выходит из глазницы через зрительное отверстие и направляется к основанию головного мозга (рисунок 10).

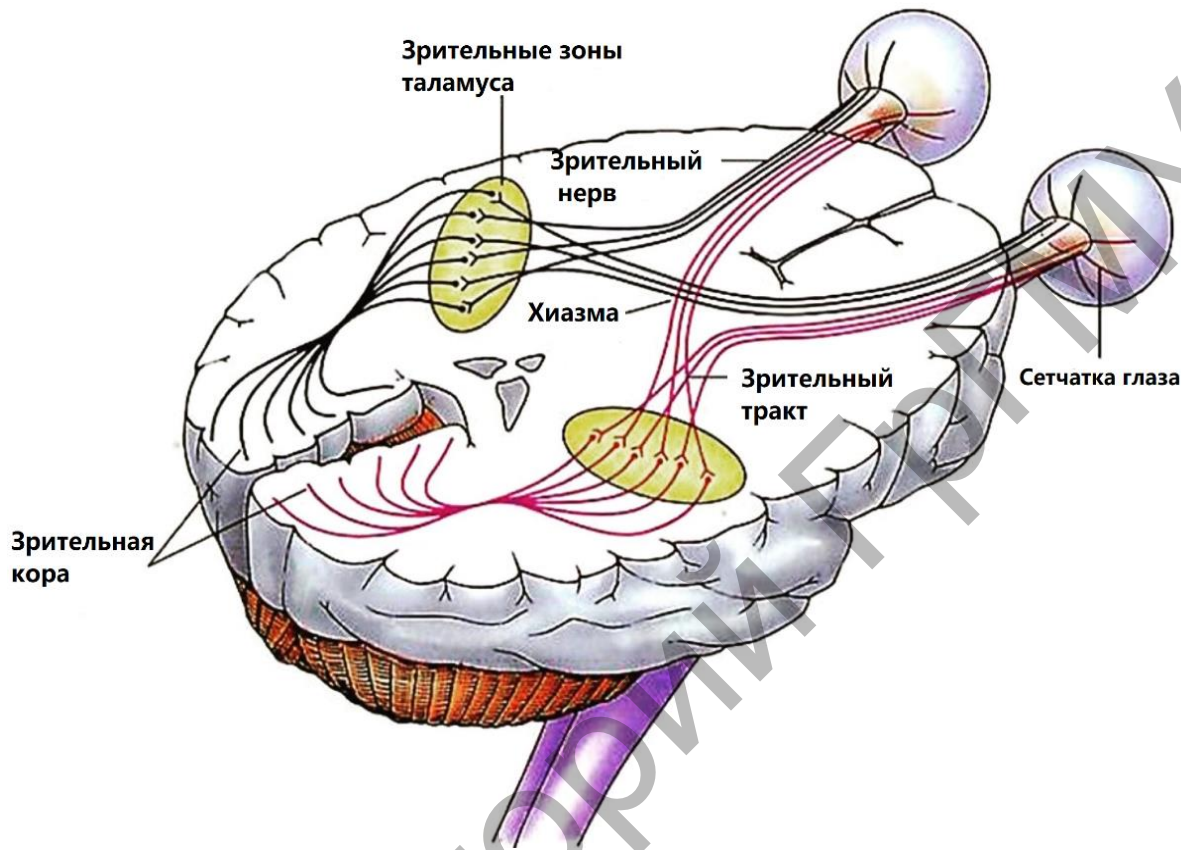


Рисунок 10. Схема строения зрительного анализатора

Зрительный нерв состоит из четырех видов волокон:

- 1) зрительных, начинающихся от височной половины сетчатки;
- 2) зрительных, идущих от носовой половины сетчатки;
- 3) папилломакулярных, исходящих из области желтого пятна;
- 4) световых, идущих в супраоптическое ядро гипоталамуса.

Около серого бугра (tuber cinereum) волокна зрительного нерва образуют частичный перекрест (chiasma opticum) за счет медиальных половин. После перекреста формируется зрительный тракт, который, обогнув снаружи ножку мозга, заканчивается в наружном коленчатом теле (corpus geniculatum laterale), в верхнем двухолмии (colliculus superior), а небольшая часть волокон – в подушке таламуса (pulvinar). Верхнее двухолмие является рефлекторным центром для выполнения автоматических движений, возникающих при включении мотонейронов спинного мозга.

Аксоны верхнего двухолмия передают импульсы к парасимпатическим и двигательным ядрам III пары головных нервов, а также включают центры симпатической иннервации спинного мозга, иннервирующие гладкую мускулатуру глаза. Наружное коленчатое тело состоит из семи слоев клеток, чередующихся с прослойками белого вещества. Аксоны III нейрона, лежащие в коленчатом теле, образуют зрительное сияние, волокна которого, обогнув нижний и задний рога бокового желудочка, достигают коры затылочной области, лежащей по бокам шпорной борозды (поля 17, 18, 19).

Корковый зрительный центр имеет весьма сложную многогранную систему нейронных связей. В ней находятся нейроны, реагирующие только на начало и конец освещения. В зрительном центре совершается не только обработка информации по ограничительным линиям, яркостям и градациям цвета, но и оценка направления движений объекта. В соответствии с этим и число клеток в коре головного мозга больше в 10 000 раз, чем в сетчатке. Существенная разница имеется между числом клеточных элементов наружного коленчатого тела и зрительным центром. Один нейрон наружного коленчатого тела соединен с 1 000 нейронов зрительного коркового центра, а каждый из этих нейронов в свою очередь образует синаптические контакты с 1 000 соседних нейронов (рисунок 10).

Число клеток в коре головного мозга больше в 10 000 раз, чем в сетчатке. один нейрон наружного коленчатого тела соединен с 1 000 нейронов зрительного коркового центра, а каждый из этих нейронов в свою очередь образует синаптические контакты с 1 000 соседних нейронов.

6.3 Механизмы восприятия цвета

Частота излучения видимой части спектра значительно больше, чем та частота, которую могут воспроизвести нервные волокна. Наибольшее число импульсов, которые могут предать нервные волокна, приближается к 1 000 колебаний в секунду, в то время как частота видимого света превышает 1 012 колебаний в секунду, поэтому проблема состоит в том, каким образом частота света кодируется медленно действующей нервной системой.

Организация передачи информации о цвете имеет два этапа. На первом рецепторном уровне свет регистрируется тремя разными типами колбочек. Рецепторы и нейроны реагируют на короткий, средний или длинноволновый участки видимого спектра (С – синий, З – зеленый, К – красный соответственно) или на их определенные сочетания. Поступающая от них информация преобразуется в импульсные разряды и до передачи в головной мозг кодируются в сетчатке.

Фоторецепторные клетки – палочки и колбочки – расположены в пигментном слое, наиболее удаленном от хрусталика. Они повернуты от пучка падающего света таким образом, что их светочувствительные концы спрятаны в промежутках между сильно пигментированными эпителиальными клетками. Эпителиальные пигментные клетки участвуют в метаболизме фоторецепторов и синтезе зрительных пигментов. Все нервные волокна, выходящие из сетчатки, лежат в виде переплетенного пучка на пути света, создавая препятствие на пути его попадания в рецепторы (рисунок 9). Кроме того, в том месте, где они выходят из сетчатки по направлению к мозгу, отсутствуют светочувствительные элементы – это так называемое слепое пятно. Свет, попадающий на сетчатку в области слепого пятна, не воспринимается элементами сетчатки, поэтому остается «дефект» изображения, проецируемого на сетчатку. Однако наличие слепого пятна не сказывается на целостности зрительного восприятия. Этот эффект или точнее дефект слепого пятна компенсируют высшие зрительные центры.

Палочки и колбочки отличаются как структурно, так и функционально. Зрительный пигмент (пурпур – родопсин) содержится только в палочках. В колбочках находятся другие зрительные пигменты – иодопсин, хлоролаб, эритлаб, необходимые для цветового зрения. Палочка в 500 раз более чувствительна к свету, чем колбочка, но не реагирует на свет с разной длиной волны, то есть она не цветочувствительна. Зрительные пигменты расположены в наружном сегменте палочек и колбочек. Во внутреннем сегменте находится ядро и митохондрии, принимающие участие в энергетических процессах при действии света.

В глазу человека около 6 млн колбочек и 120 млн палочек – всего около 130 млн фоторецепторов. Плотность колбочек наиболее высока в центре сетчатки и падает к периферии. В центре

сетчатки, в небольшом ее участке, находятся только колбочки. Этот участок называется центральной ямкой. Здесь плотность колбочек равна 150 тысячам на 1 квадратный миллиметр, поэтому в области центральной ямки острота зрения максимальна. Палочек в центре сетчатки очень мало, их больше на периферии сетчатки, но острота «периферического» зрения при хорошей освещенности невелика. В условиях сумеречного освещения преобладает периферическое зрение, а острота зрения в области центральной ямки падает. Таким образом, колбочки функционируют при ярком свете и выполняют функцию восприятия цвета, палочки воспринимают свет и обеспечивают зрительное восприятие при слабой освещенности.

Первичный процесс зрительной рецепции осуществляется посредством фотохимической реакции. Фотоны поглощаются молекулами зрительных пигментов. Каждая молекула пигмента поглощает один фотон (квант света) и переходит на более высокий энергетический уровень. Поглощение кванта света в фоторецепторе запускает многоступенчатый процесс распада молекул пигмента.

Родопсин – зрительный пигмент палочек – состоит из белка (опсина) и ретиналя (альдегида витамина A_1). При распаде родопсина образуются опсин и витамин A_1 . Иодопсин – основной пигмент колбочек – также состоит из опсина и ретиналя.

Фотохимические процессы в палочках и колбочках сходны. Родопсин и иодопсин имеют разные спектры поглощения: максимум спектра поглощения родопсина – 500 нм (зелено-голубая часть), максимум спектра иодопсина – 570 нм (желтая часть) (рисунок 11, таблица 2). Каждая палочка в сетчатке человека содержит один пигмент, каждая колбочка – три разных пигмента, максимумы поглощения которых составляют примерно 425, 435 и 570 нм. Восстановление пигментов осуществляется в темноте в результате цепи химических реакций (ресинтез), протекающих с поглощением энергии. Ретиналь ресинтезируется на основе цис-изомера витамина А, поэтому при недостатке витамина А в организме возникает недостаточность сумеречного зрения. Если освещение постоянно и равномерно, то фотохимический распад пигментов находится в равновесии с их ресинтезом. Этот фотохимический процесс обеспечивает свето-темновую адаптацию.

Таблица 2. Поглощение пигментами волн видимого света

Тип колбочек	Обозначение пигмента	Воспринимаемые длины волн	Максимум чувствительности
S	β (родопсин)	400–500 нм	420–440 нм
M	γ (йодопсин)	450–630 нм	534–555 нм
L	ρ (йодопсин)	500–700 нм	564–580 нм

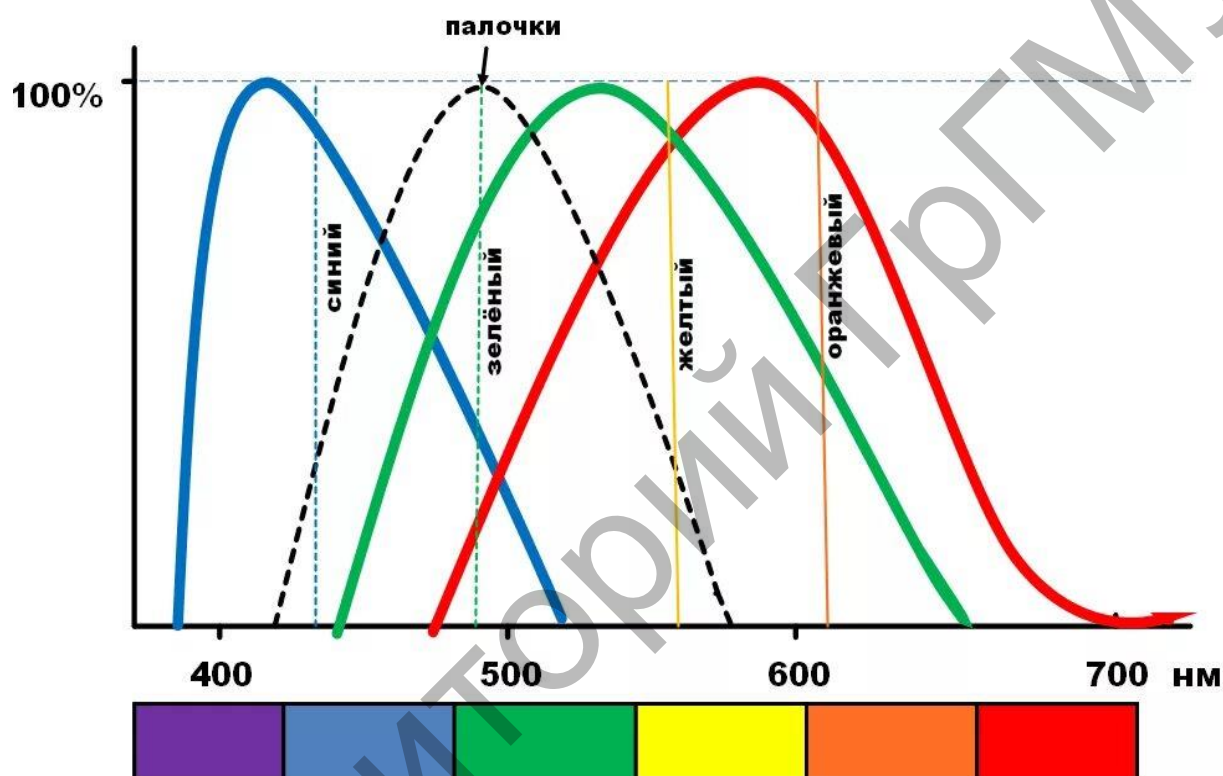


Рисунок 11. График спектральной поглотительной способности колбочки к разным длинам волн

При освещении фоторецептора возникает увеличение отрицательности потенциала внутри клетки по отношению к внеклеточному пространству, что приводит к уменьшению трансмембранного тока в рецепторах. Таким образом, на свет в фоторецепторах возникает гиперполяризационный ответ. Гиперполяризация отличает зрительные рецепторы от других рецепторов, например слуховых и вестибулярных, где возбуждение связано с деполяризацией мембраны. Амплитуда рецепторного зрительного потенциала увеличивается при увеличении интенсивности света

(освещенности, относительно предыдущего состояния адаптации). Амплитуда рецепторного потенциала зависит также от длины волны света, максимум ответа палочек проявляется при длине волны максимального поглощения родопсина – 500 нм, колбочек – 560–570 нм.

Палочки и колбочки соединены с биполярными нейронами сетчатки, которые в свою очередь образуют с ганглиозными клетками синапсы, выделяющие ацетилхолин. Аксоны ганглиозных клеток сетчатки в составе зрительного нерва идут к разным мозговым структурам. Около 130 млн фоторецепторов связаны с 1,3 млн волокон зрительного нерва, что свидетельствует о конвергенции зрительных структур и сигналов. Только в центральной ямке каждая колбочка связана с одной биполярной клеткой, а она в свою очередь с одной ганглиозной. К периферии от центральной ямки на одной биполярной клетке конвергируют множество палочек и несколько колбочек, а на ганглиозной – множество биполярных. Поэтому функционально такая система обеспечивает переработку первичного сигнала, повышающую вероятность его обнаружения за счет широкой конвергенции связей от периферических рецепторов к ганглиозной клетке, посылающей сигналы в мозг.

Два типа тормозных нейронов – горизонтальные и амакриновые клетки – расположены в том же слое, где находятся биполярные нейроны, ограничивают распространение зрительного возбуждения внутри сетчатки. Горизонтальные и амакриновые клетки связаны с биполярными и ганглиозными горизонтальными связями, обеспечивающими латеральное торможение между соседними клеточными элементами сетчатки: горизонтальные – между биполярными, амакриновые – между ганглиозными.

Ганглиозные клетки сетчатки при слабой освещенности дают непрерывную импульсацию. При усилении освещенности половина клеток усиливает импульсацию, половина ослабляет. Таким образом, первые являются детекторами яркости, вторые – детекторами темноты.

Все ганглиозные клетки сетчатки имеют круглые рецептивные поля, в отличие от неправильных несимметричных рецептивных полей слуховых и соматических нейронов. Оптимальным стимулом для ганглиозных клеток служит либо светлое пятно,

окруженное темным поясом, либо темное пятно, окруженное ярким поясом. Многие ганглиозные клетки реагируют только на изменение освещения, но не реагируют на постоянный свет.

Сетчатку по сложности организации часто рассматривают как часть мозга, расположенную на периферии.

Сетчатку по сложности организации часто рассматривают как часть мозга, расположенную на периферии. Здесь с фоторецепторами связаны несколько слоев нейронов, формирующих афферентный поток, который идет к подкорковым и корковым центрам зрительной системы. Горизонтальные и биполярные клетки сетчатки не генерируют потенциалов действия, основной формой их активности являются градуальные гиперполяризации и деполяризации. Ганглиозные клетки генерируют потенциалы действия, которые проводятся по их длинным аксонам, составляющим зрительный нерв [4].

Глава 7

ПСИХОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЦВЕТА

7.1 Качественные и количественные характеристики цвета

Все видимые нами в окружающем мире цвета делят на хроматические (спектральные и неспектральные) и ахроматические (черный, белый, серые), а также их смеси.

Для качественной и количественной характеристики цвета используют такие понятия, как цветовой тон, насыщенность (чистота) и светлота (яркость).

Цветовой тон – качество цвета, определяемое длиной световой волны (в нм) и приравниваемое к одному из спектральных или неспектральных (пурпурных) цветов. Цветовой тон (λ) дает название цвету.

Насыщенность – степень отличия хроматического цвета от равного ему по светлоте (яркости) ахроматического (серого). Из-за трудоемкости определения этой характеристики цвета ее обычно заменяют другой – чистотой цвета.

Чистота цвета (колориметрическая насыщенность) – это процентная доля чистого спектрального цвета в общей яркости данного цвета.

Светлота – степень отличия данного цвета от черного, измеряемая числом порогов различия (n) от данного цвета до черного. Количественное определение светлоты сложно, требует специального оборудования. В практике колориметрии светлота нередко заменяется другой характеристикой – относительной яркостью.

Яркость (относительная яркость) – это отношение величины потока света, отраженного от данной поверхности, к величине потока света, на нее падающего. Измеряется коэффициентом отражения ρ (ρ_0). Удобно измерять яркость при помощи шкалы ахроматических (серых) красок, коэффициент отражения которых измерен заранее лейкометром, фотометром.

Насыщенность, или чистота, цвета зависит от степени «разбавления» спектрального цветового тона белым, черным или серым (разной светлоты).

Чем больше «примесь» белого (или серого), тем менее насыщенным, чистым является цветовой тон. Он светлеет или темнеет по сравнению со 100 % чистым цветовым тоном. Например, зеленый цвет, имеющий цветовой тон λ 530 нм и насыщенность (чистоту) 0,7, представляет собой спектральный цветовой тон с длиной волны 530 нм, состоящий на 70 % из чистого зеленого (данного цветового тона) и на 30 % из белого цвета.

Максимально насыщенные цвета – это цвета спектра и пурпурного ряда (неспектральные). Цвета с сильно выраженной хроматичностью называются насыщенными.

Малонасыщенные цвета – это цвета, «разбавленные» в той или иной степени ахроматическими, например бледно-зеленый, бледно-голубой, светло-сиреневый, розовый, светло-оранжевый, бежевый, а также темно-синий, коричневый, темно-зеленый, темно-красный, серо-фиолетовый, темно-коричневый, серо-синий, вишнево-черный.

Качественной характеристикой хроматических цветов является цветность, цветовой тон и насыщенность (чистота), а ахроматических цветов – только светлота.

Насыщенность цветов, как и яркость, неодинакова по отношению друг к другу. Желтый цвет наименее насыщен в спектре, к краям спектра насыщенность повышается, но по светлоте (яркости) желтый доминирует над другими спектральными цветами.

Ахроматический (то есть бесцветный – черный, белый, серый) цвет – название нелогичное, но принятое и устоявшееся в цветоведении.

Ахроматический (то есть бесцветный) цвет – название нелогичное, но принятое и устоявшееся в цветоведении. С точки зрения спектральной теории цвета неправильно называть ахроматические цвета (черные, серые, белые) цветами, поскольку они лишены основной характеристики хроматических цветов – цветового тона, а также насыщенности. Если чистота хроматических спектральных

цветов равна 100 %, то чистота цветового тона и насыщенности ахроматических цветов равна 0. Поэтому нельзя буквально понимать смысл словосочетаний: белый цвет, серый цвет, черный цвет, но к таким словосочетаниям привыкли, они удобны в разговорной и профессиональной лексике, а потому и закрепились в цветоведении.

Смешение хроматических и ахроматических цветов образует все богатство сложных (смешанных) цветов и их оттенков, наблюдаемых в природе и созданной человеком предметно-пространственной среде. Это бежевые, коричневые, оливковые, зелено-коричневые, синевато- и красновато-коричневые, все цветные оттенки серых (с разным количеством серого разной светлоты в смесях с хроматическими цветами) и многие другие цвета [12, 14].

Взаимосвязь основных характеристик цвета может быть представлена в условно-графических координатных системах цветового пространства. Например, в пространственной цветовой модели – цилиндрическом цветовом пространстве (цветовой системе Манселла⁵).

Цветовая система Манселла включает три координаты, цветовое тело можно представить как цилиндр в трехмерном пространстве. Цветовой тон измеряется в градусах по горизонтальной окружности, хрома (насыщенность) измеряется радиально от нейтральной оси цилиндра к более насыщенным краям, значение (светлота) измеряется вертикально по оси цилиндра от 0 (черный) до 10 (белый). Расположения цветов определялось экспериментально изучением цветового ощущения испытуемых. Манселл пытался расположить цвета визуально одинаково, что привело к образованию цветового тела неправильной формы (рисунок 12).

Цвет в системе определяется тремя атрибутами: H (hue – цветовой тон), C (chroma – цветность) и V (value – яркость). Цветовой тон делится на пять основных цветов: красный (R), желтый (Y), зеленый (G), синий (B) и пурпурный (P). Каждый цвет имеет 10 градаций. Яркость имеет 11 ступеней от белого до черного, а цветность разбита на 15 степеней. Один цвет описывается формулой (тон/цветность/яркость). Например, яркий красный цвет обозначается формулой 5R 4/14. Человеческий глаз воспринимает множество различных оттенков, однако есть «запрещенные» цвета, недоступные для него. В качестве примера можно привести

цвет, играющий и желтыми, и синими тонами одновременно. Так происходит потому, что восприятие цвета в глазе человека, как и многое другое в нашем организме, построено на принципе оппонентности. Сетчатка глаза имеет особые нейроны-оппоненты: некоторые из них активизируются, когда мы видим красный цвет, и они же подавляются зеленым цветом. То же происходит и с парой желтый-синий. Таким образом, цвета в парах красный-зеленый и синий-желтый оказывают противоположное воздействие на одни и те же нейроны. Когда источник излучает оба цвета из пары, их воздействие на нейрон компенсируется, и человек не может увидеть ни один из этих цветов. Кроме того, человек не только не способен увидеть эти цвета в нормальных обстоятельствах, но и представить их.

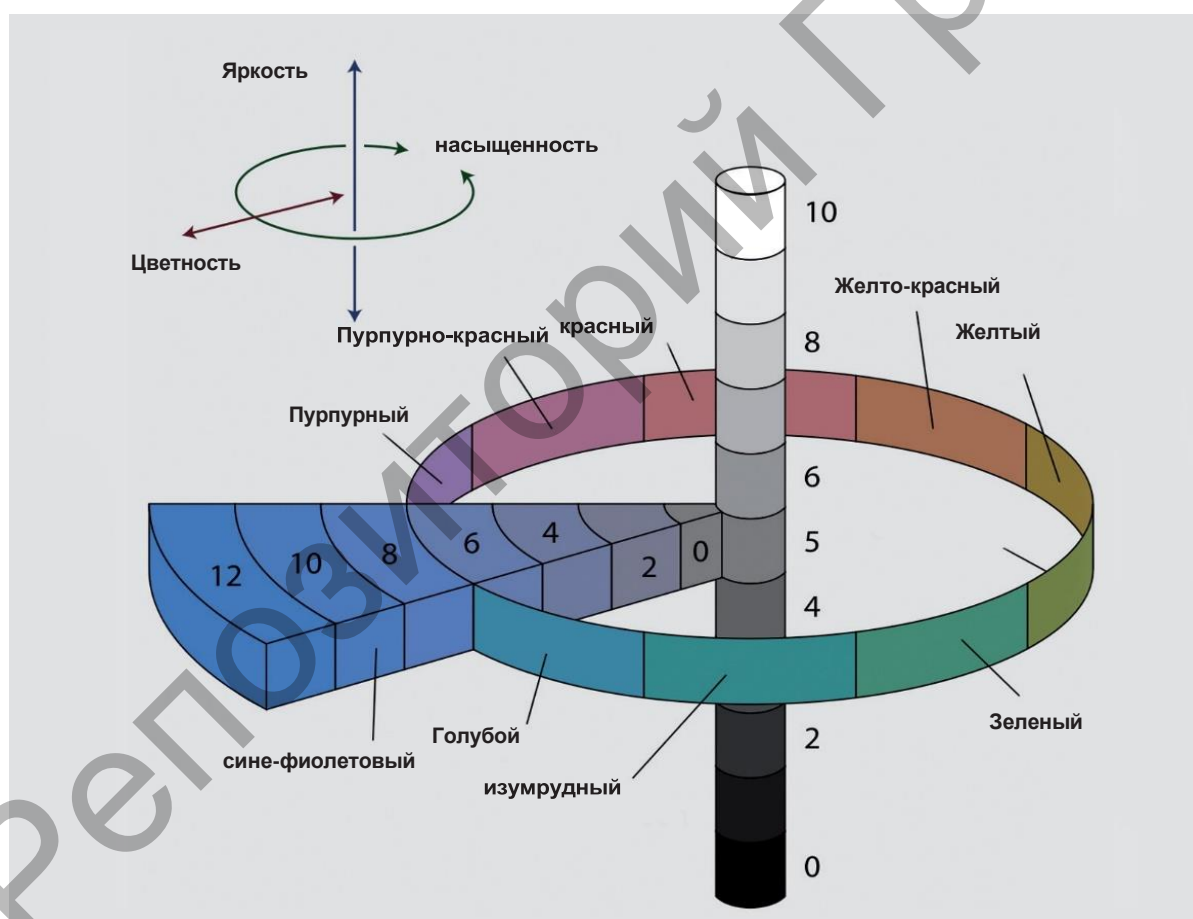


Рисунок 12. Цветовая система Манселла

Глаз здорового человека с развитым цветотоновым зрением способен различать в окружающем мире (при достаточно ярком освещении объектов) около 30 000 оттенков цветов. В спектре

по цветовому тону он может различать до 120 оттенков. Кроме того, 10 оттенков каждого из них по насыщенности (чистоте). И, наконец, 25 ступеней по яркости (светлоте) каждого тона. Таким образом, произведя арифметические действия, получаем: $120 \times 10 \times 25 = 30\,000$.

Многие цветовые атласы содержат в три раза меньшее количество оттенков цветов даже с учетом того, что в них приводятся образцы одного и того же оттенка цвета – матовые, полуматовые и глянцевые.

Следует отметить, что ощущение цвета (цветосочетаний) в мозгу человека возникает не только благодаря поступающему в глаза внешнему излучению, но также вследствие зрительной памяти, внутреннему представлению (об объекте, явлении), воображению, в том числе творческому, и без внешнего источника цветного излучения.

Кроме того, избирательное ощущение цвета возникает в мозгу при механическом воздействии на голову, глаза (давление, удар) благодаря механизму психофизиологических реакций. Это может быть внезапное ощущение яркого света, световых кругов перед глазами (даже когда они закрыты) – «искры из глаз посыпались» или возникновение цветового пятна (пятен), «плывущего» сбоку или перед глазами как реакция на воздействие слишком яркого света определенного цветового тона, например фиолетовых пятен после воздействия яркого желтого или зеленых – после яркого красного. Это объясняется психофизиологическим механизмом светоцветовой компенсации раздражения глаз цветом, противолежащим в цветовом круге тому, который вызвал утомление зрения. Важной особенностью цветового зрения является то, что, определив и запомнив цвет какого-либо объекта, человек независимо от условий освещения воспринимает (а точнее, представляет благодаря зрительной цветовой памяти) этот цвет как постоянный, присущий данному объекту. Например, красный цвет, который при слабом освещении объективно видится как темно-красный, серо-красный, коричневато-красный, остается для объекта восприятия все равно красным. Это помогает человеку запоминать объекты по их цвету и ориентироваться среди них в обыденной жизнедеятельности. Но художник, занимаясь живописью, безусловно, отражает в своем произведении (пейзаже, натюрморте, портрете, жанровой картине) реальные изменения цвета

изображаемых объектов в зависимости от характера и интенсивности их освещения [23].

Архитекторы, художники декоративно-прикладного искусства, дизайнеры также учитывают в своем творчестве изменения цвета (цветов), создаваемых по их проектам объектов при их реальном восприятии людьми, созерцающими эти объекты в разных условиях освещения.

7.2 Функции цвета в формировании зрительного образа

Цвет – источник зрительной информации о среде. Он расширяет наши представления о внешнем мире, облегчает ориентацию в нем, его познание. Восприятие цветовых различий повышает информационную пропускную способность зрения. В этом состоит основная функция цвета.

В процессе жизнедеятельности человек создает материальные объекты и их восприятие обусловлено формированием зрительных образов, обеспечивающих зрительный комфорт и эмоциональную направленность акта восприятия. В связи с этим можно выделить следующие функции цвета – эмоциональную, эстетическую, комфортную.

Эмоциональная функция – это функция направленного психофизиологического воздействия цвета на эмоциональную сферу человека. Цвет избирательно влияет на эффективность протекания жизнедеятельности человека и имеет определенную психологическую направленность. Воздействие красного и оранжевого цветов увеличивают мускульную силу и возбуждают, создавая этим условия для формирования активных реакций эмоционально-психологического подъема. Желто-зеленые и зеленые цвета оптимальны в своем воздействии на физиологические функции человека, сохраняют некоторую эмоциональную приподнятость, способствуют большему сбалансированию реакций возбуждения и торможения. Сине-зеленые несколько успокаивают. Синие и фиолетовые цвета вызывают понижение мускульной активности, способствуют усыплению и вызывают состояние психологической

угнетенности. Пурпурные цвета вызывают стойкое напряжение и раздражение.

Цвета несут в себе многозначную символику.

Красный цвет символизирует: огонь; любовь; праздник; мужество, энергию, силу; смелость, достоинство; власть, войну и кровь.

Оранжевый цвет – символ тепла, солнца, радости; наслаждения, праздника, великодушия, благородства.

Желтый цвет – символ движения, неизменности, чистоты, ясности, уважения, величия, великолепия, богатства.

Зеленый цвет символизирует свободу, ликование, надежду, покой, мир; здоровье, спасение, ясность духа, скромность, нежность, кротость (светлый желто-зеленый).

Голубой цвет – символ чистоты, разума, постоянства, нежности, добродетели, мира и вечности.

Синий цвет – символ чести, верности, искренности; безупречности, непорочности; вселенной.

Сиреневый цвет символизирует грусть, печаль, меланхолию (отчасти это верно и для фиолетового цвета).

Фиолетовый цвет – символ мудрости, зрелости, господства, высшего разума и космического пространства.

Пурпурные цвета символизируют власть, верховенство, высокорожденность, величие, достоинство, силу, могущество и крепость.

Коричневые цвета символизируют строгость, сдержанность, постоянство, скрытость, благородство, зрелость.

Белый цвет – символ чистоты, мудрости, невинности, безмятежности души, мира, духа просвещения.

Серые цвета символизируют строгость, замкнутость, благородство, скромность, печаль, грусть, тоску.

Черный цвет – символ постоянства, скромности, торжественности, мира как покоя, ночи, траура и смерти.

Здесь не рассматриваются сочетания цветов как символов геральдики, государственности, самих цветов (по отдельности) как средств кодирования в технике и быту, во всех других областях цветовой символики и тем более символики цветов в религии, мифологии, магии, суевериях [29, 42].

Эстетическая функция. Эстетика цвета неразрывно связана с понятием «гармонии», являющейся эмоциональной основой эстетического воздействия цветовых сочетаний. Цветовая гармония обеспечивает достаточную информационную насыщенность, то есть разнообразие цветовых ощущений, не переходящее в пестроту и хаос и вместе с тем комфортно организованное, способствующее быстрому и адекватному усвоению сознанием. Структура цветовой гармонии включает качественный и количественный составы цветностей. Качественный состав гармоничных цветов проявляется в активном, контрастном или пассивном, нюансном различии цветностей. Количественный состав – это преобладание одной из цветностей, формирующей общий качественный колористический строй.

В природе обнаружен устойчивый характер организации цветовых характеристик визуально воспринимаемых объектов. Они подчиняются строгим законам симметрии (статическое цветовое пространство гармонических информационных гамм) и асимметрии (нюансные гаммы с доминирующей цветностью, вносящие динамику). Поэтому изобразительное искусство, используя эти законы, следует законам красоты, созданным самой природой [45].

Функция комфортности. Эта функция реализуется благодаря гармоничности цветовой палитры, из которой формируется в процессе восприятия целостный образ. На этапах этого формирования реализуются следующие функции: обнаружение объекта обеспечивается информативным соотношением цветности сигналов образа и фона; различение характера конфигурации образа реализуется контрастным гармоническим соотношением образа и фона; опознание осуществляется благодаря активной возможности цвета кодировать какие-либо объекты, замещая их в кратковременной памяти.

Условиями комфорта восприятия также являются информативные соотношения цветностей образа объекта и фона, то есть соотношения различий по светлоте и цветовому тону, обеспечивающие скорость и точность протекания всех фаз восприятия – обнаружение, различение, опознание, анализ.

Комфортность акта восприятия связана и с ассоциативными «знаковыми» свойствами цвета, которые обусловлены знаниями

человека и его жизненным опытом. Например, на севере ассоциативная цепь развивается по следующей схеме: красный – тепло – жизнь; голубой – лед – холод – смерть. В знойной пустыне, наоборот, первое ассоциируется с губительным воздействием солнца, а второе – с живительным значением воды и зелени. Таким образом, изобразительная знаковость цвета может создавать или разрушать комфорт: например, при одинаковой температуре людям в желтой комнате теплее, а в голубой холоднее.

Значение отдельных цветов могут реализовываться только в конкретной культуре, которая их сформировала. Например, у славян красный цвет всегда означает праздник, торжество, в Индии красный – цвет свободы, в Японии – цвет страсти, смелости, справедливости, в Шотландии – радости и победы. Белый цвет у славян означал веру и чистоту, голубой не имел устойчивого символического значения, в Монголии обозначал вечность и верность, во Франции – нежность.

Желтый цвет во всех культурах означает веселье, радость, богатство. Изобразительная знаковость цвета используется для характеристики физико-механические свойства объектов. Так, например, темные тона характеризуют процесс сжатия, а оценка степени сжатия связана с цветовым тоном: сине-фиолетовые тона максимально сопутствуют ощущению сжатия, зеленые – нейтральные, а желто-оранжевые и красные активно сопротивляются сжатию.

Физическая характеристика предметов – вес, эмоционально воспринимаемый как «тяжесть» или «легкость», также имеют изобразительную знаковость. При равных размерах более светлые предметы кажутся более легкими, а черные и коричневые самыми тяжелыми. При равных «светлотах» и размерах различия в цветовом тоне активно влияют на оценку веса. Самыми тяжелыми кажутся сине-фиолетовые тона, голубой значительно легче, зеленые и изумрудные несколько тяжелее, а желтые и оранжевые самые легкие, красный тяжелее оранжевого, но легче зеленого и изумрудного.

Цвет как свойство формы объектов может скорректировать уровень эмоциональной оценки ее объективных параметров, таких как размеры, геометрическая характеристика, рельефность, фактура, текстура. Явление расширения силуэта цветом было отмечено еще в I в. до н. э. Витрувием⁶, а первые измерения по выявлению

корректирующей функции цвета сделал Гете в своем трактате «Учение о цветах», где он указывает, что черный круг на белом фоне кажется на одну пятую меньше белого круга на черном фоне.

Экспериментально были получены следующие соотношения коррекции размеров формы: белый цвет воспринимается ближе черного на 14,6 % и ближе серого на 13,8 %; серый – ближе черного на 11,2 %; кадмий желтый – ультрамарина на 27,1 %; желто-зеленый – фиолетового на 18,2 %; красный – изумрудного на 24 %; оранжевый ближе голубого на 25,2 % [46].

Геометрическая форма также корректируется цветом при восприятии. Степень коррекции определена при исследовании влияния цвета на восприятие силуэта простейших плоских геометрических форм (круг, квадрат, равносторонний треугольник, пятиугольная звезда). Желтый, оранжевый, желто-зеленый, зеленый цвета значительно расширяют силуэт квадратных и треугольных фигур (круг просто увеличивается), как бы раздвигают границы внешних очертаний, захватывают часть фона (белого или черного), увеличивают площадь фигуры.

Текстура как свойство формы выражает структуру материала. Фактура – выявление той же структуры на его поверхности. Чем выше насыщенность элемента формы, тем с большим трудом воспринимаются фактура и текстура материала. Гладкая (нулевая) фактура материала лучше выявляется теплыми тонами насыщенностью 10–15 % средней светлоты и любыми тонами при низкой светлоте, то есть любыми темными тонами низкой насыщенности. Светлые голубоватые и сиреневые тона зрительно придают гладкой поверхности шероховатость, то есть ощущение мелкозернистой, рассеивающей свет поверхности [55].

Красный цвет воспринимается как очень близкий, выступающий; увеличивающий объем в ширину, тяжелый, горячий, яркий, активный, динамичный.

Оранжевый цвет – близкий, выступающий; увеличивающий и как бы играющий объемом; легкий, теплый, слепящий, сверкающий, динамичный, подвижный.

Желтый цвет – приближающийся, выступающий, слегка увеличивающий объем, яркий, лучистый, струящийся, подвижный, но эфемерный.

Зеленый цвет (1 – желто-зеленый, 2 – зеленый, 3 – синевато-зеленый) – два первых воспринимаются как нейтральные, а 3-й как отступающий; по отношению к увеличению объема – нейтральный; 1-й из оттенков зеленого – легкий, 2-й и 3-й – неопределенные (по впечатлению массы); 1-й – теплый, 2-й – нейтральный, 3-й – прохладный; 1-й – светлый, 2-й – спокойный, 3-й – темный. По впечатлению движения: 1-й – живой, 2-й – инертный, 3-й – статичный.

Голубой цвет – удаляющийся, отступающий; воздушный (по впечатлению объема); легкий, прохладный, светлый или нейтральный, по впечатлению движения пассивный, спокойный.

Синий цвет – далекий, отступающий; уменьшающий объем в ширину; тяжелый; очень холодный, темный, застывший, неподвижный.

Фиолетовый цвет воспринимается как далекий, отступающий, уменьшающий объем, делающий изящнее, тяжелый (светло-фиолетовый, сиреневый – неопределенные); сиреневый – туманно-прохладный, фиолетовый – холодный.

Сиреневый воспринимается как светлый, а фиолетовый – очень темный; сиреневый – как спокойный, фиолетовый – как застывший; сиреневый – как грустный, фиолетовый – как утомляющий, угнетающий и даже пугающий. Здесь речь идет о восприятии только самого фиолетового цвета без других цветов. Но, если он используется как гармоничный фон для сиреневого, голубого, желтого, золотисто-желтого, серебристого, белого, розового, красного цвета, впечатление от сочетания фиолетового с этими цветами меняется и его угнетающее, пугающее свойство нейтрализуется.

Пурпурные цвета (1 – красновато-пурпурный, 2 – пурпурный, 3 – фиолетовато-пурпурный). 1-й и 2-й оттенки воспринимаются как приближающиеся цвета, а 3-й – как отступающий. Этот цвет несколько увеличивает объем (чем теплее, краснее, тем больше); 1-й и 3-й оттенки пурпурного воспринимаются как тяжелые, а 2-й – как неопределенный по массе; по впечатлению температуры: 1-й – теплый, а 2-й и 3-й нейтральные; по яркости (светлоте): 1-й – яркий, 2-й – нейтральный, а 3-й – темный; по впечатлению движения: 1-й – подвижный, 2-й – спокойный, 3-й – статичный.

Коричневые цвета (1 – светло-коричневый, 2 – коричневый, 3 – темно-коричневый). По впечатлению расстояния: 1-й оттенок – нейтральный, 2-й – выступающий, 3-й – далекий. По впечатлению объема: все три – сокращающие объем или нейтральные; по впечатлению массы: 1-й – неопределенный, 2-й и 3-й – тяжелые; по впечатлению температуры: 1-й и 2-й – теплые, 3-й – нейтральный; по впечатлению светлоты: 1-й нейтральный, 2-й и 3-й – темные; по впечатлению движения – все оттенки статичны.

Белый цвет воспринимается как приближающийся, увеличивающий объем; легкий, прохладный, очень светлый, пассивный, спокойный.

Серый цвет (1 – светло-серый, 2 – серый, 3 – темно-серый). Все оттенки воспринимаются по впечатлению расстояния как отступающие, удаляющиеся; все сокращают объем, либо нейтральны по этому признаку; 1-й воспринимается легким, 2-й – неопределенным по массе, 3-й – тяжелым; по впечатлению температуры: первые два – нейтральны, третий – холодный; по впечатлению яркости (светлоты): первый – светлый, 2-й – тусклый, 3-й – темный; по впечатлению движения все оттенки серого статичны.

Черный цвет – далекий, отступающий, уменьшающий объем, тяжелый, холодный, мрачный, неподвижный, замерший. Как и фиолетовый цвет, при использовании его в качестве фона для многих спектральных (кроме синего и фиолетового) цветов и многих смешанных (кроме темно-коричневого) цветов теряет свойство мрачности, то есть впечатление, создаваемое одним этим цветом без других цветов [49].

Следует подчеркнуть, что выше описаны зрительные впечатления, ассоциации, вызываемые рассмотренными цветами, взятыми изолированно, вне сочетаний друг с другом и иными цветами. Парные, тройные и полихроматические сочетания (хроматических и ахроматических цветов) характеризуются своими особенностями цветового восприятия [1].



Рисунок 13. Клод Оскар Моне. Пруд с кувшинками

«Я пытался сделать невозможное – нарисовать сам свет»

Клод Оскар Моне

Глава 8

ХАРАКТЕРИСТИКИ И ВОЗДЕЙСТВИЕ ЦВЕТА

8.1 Характеристика и воздействие красного цвета

Красный цвет олицетворяет могущество, прорыв, волю к победе, он всегда добивается того, чего хочет, в зависимости от оттенка – способ достижения. Он всегда в движении, всегда источник энергии. Красный цвет любит быть первым, но не всегда может им быть: это зависит от разрушительных качеств. Девиз этого цвета – «пусть выживет сильнейший». Его положительные черты: лидерство, упорство, борьба за свои права, созидание, динамичность, настойчивость, первопроходство. Революционные плакаты писались в красном (рисунок 14). Отрицательные черты: физическое насилие, похоть, нетерпимость, жестокость, разрушение, упрямство.

Красный цвет заставляет насторожиться при опасности, символизирует страсть, возбуждает страстность, то есть страстно любит, страстно ненавидит и страстно верит. Таким образом, ему свойственна максимальность в чувствах. Красный цвет всегда практичен и не любит ходить вокруг да около (никогда не уговаривает – приходит и берет); горит желанием куда-то попасть. Он склонен к импульсивным поступкам, без предварительного обдумывания – так называемый «слон в посудной лавке». Этот цвет заставляет быть активным во всем, воодушевляет и дает силы для продолжения начатого; олицетворяет победу, способность верно нанести удар. Красный цвет управляет сексуальными взаимоотношениями. Он толкает к половому сближению, даже если нет истинного влечения. В положительном аспекте – страсть, в негативном – извращение. Красный ищет справедливости, но довольствуется только ее видимостью. Этот цвет всегда привлекает внимание, он демонстративен.



Рисунок 14. Революционные плакаты

К красному цвету примешивают немного желтого, чтобы получить оранжево-красный. В тесте Люшера используется не чисто красный цвет потому, что с помощью оранжево-красного цвета намечаемое воздействие может быть усилено. Тот, кто отклоняет красный цвет как несимпатичный, находится в состоянии перевозбуждения и легко раздражается [24, 38].

У подростков, воспринимающих свои сексуальные потребности как мучительный позыв, который угрожает их моральным устоям и воздержанному образу жизни, страх перед позывом выражается в отрицании красного цвета. Также и военнопленные, которые годами были вынуждены жить за колючей проволокой в угрожающих жизни условиях, особенно часто отвергают в тесте красный цвет. Отвращение к красному может быть вызвано органической слабостью или физическим и психическим истощением.

Наличие подобных связей можно было предполагать, но цветовой тест дал нам возможность точно наблюдать за психическими процессами и клиническим протеканием болезни. Человек, приближающийся из-за стресса к инфаркту, оказывает предпочтение красному цвету.

В ресторане под воздействием красного цвета посетители торопливо едят и быстро уходят. Красный цвет на короткое время повышает, а затем снижает производительность труда. В медицине применяется при лечении начальных этапов неврастения, малокровия, бронхиальной астмы, пневмонии, простудных заболеваний, косоглазия, близорукости, меланхолии. Противопоказан при гипертонии, воспалительных процессах. Плохо воздействует на ярко-рыжих. Красные лучи болеутоляюще действуют на нервную систему. После трехчасового пребывания в красной комнате больной, страдающий молчаливым психозом, веселеет, начинает улыбаться, на следующий день требует завтрак, от которого он долго отказывался, и с жадностью съедает. Больные скарлатиной и оспой быстрее выздоравливают на красных простынях. Красный цвет способствует работе желез внутренней секреции, выработке адреналина, связан с органами размножения, повышает температуру тела. Улучшает эластичность мышцы и подвижность суставов.

Красное – это полное энергии проникновение и преобразование, когда оно варьируется с желтыми тонами. Кто по своей натуре полон жизненной силы и энергии, а следовательно, наделен чувством собственного достоинства, которое соответствует красному цвету, тот чувствует себя могущественным. Тот же, кто слаб и встречает сильного, воспринимает последнего как угрозу. По этой причине в красный цвет окрашивают предметы, указывающие на угрожающую опасность: красный сигнал светофора, противопожарное оборудование [17, 18, 32].

Красный цвет соответствует античному элементу «огонь», холерическому темпераменту, а по времени – современности.

Оттенки красного

Алый: очень стимулирует чувственность, действует сильнее, чем красный. Проблемы, вызываемые этим цветом, – склонность к принятию бесповоротных решений и фанатизм (рисунок 15).

Розовый: означает романтичность, доброту, любовь, страстность. Чем он бледнее, тем сильнее выражение любви. Розовый успокаивает, избавляет от навязчивых мыслей, помогает в кризисе. Однако ему свойственна чрезмерная чувствительность. Бледно-розовый желательно использовать в спальне, комнате отдыха,

под его воздействием легче вставать по утрам. Он вызывает уют и комфорт, но не затягивает. Белизна розового цвета также уничтожает энергичную силу красного. Однако она не тормозит ее, а освобождает от целенаправленной энергии, так как белый цвет означает свободу. Розовый – это свободная, ни к чему не обязывающая возбудимость, и в этом его соблазнительное обаяние.



Рисунок 15. Илья Морозов. Алые паруса.
Символ чувственности и романтизма

Малиновый: этот цвет не борется с жизнью, а любит ее, не верит в результативность борьбы, а идет и берет желаемое. Как правило, имеет дело с индивидуальностью, но не с массами. Проблемы этого цвета – импульсивность и непредсказуемость.

Огненный: отличается чрезвычайным усердием, устремляется вперед, независимо от поставленной цели. Отличается силой воли и пылкостью. Его проблема – он слишком пылок в своем усердии, оставляя за собой выжженную землю, сжигает и себя (рисунок 16).

Красно-коричневый: отличается спокойной уверенностью, энтузиазмом, не рассчитанным на произведение внешнего впечатления. При повышенном предпочтении этого цвета констатируется

переутомление и истощение. Главная проблема – недостаточная целеустремленность.



Рисунок 16. Огненный цвет костра. Фото автора

Темно-бордовый: характеризуется силой воли, склонностью к глубоким размышлениям. Его проблема – способность заикливаться на давно прошедших неприятных событиях. В современной психологии бордовый цвет считается достаточно сложным цветом.

Поскольку цвет образован от сочетания красного и коричневого цветов, то и качества, которыми он обладает, присущи обоим этим цветам. Например, красный цвет наградил бордовый силой воли, а коричневый – склонностью к глубоким размышлениям. Думая о бордовом цвете, невольно вспоминается французское вино Бордо, в честь которого цвет получил свое название. Великолепие этого цвета признано издавна, так как его носили монахи и использовали в своей геральдике, что было свидетельством особого статуса и аристократизма.

Красно-фиолетовый: этот цвет улучшает самочувствие. В негативном аспекте – обезличенность и отсутствие индивидуальности.

Светло-лиловый (цвет орхидеи): в положительном аспекте — выделение яркой индивидуальности, в негативном — излишняя экзотичность, непреклонность. Его девиз: «все или ничего».

Чем более желтым становится красный цвет, тем сильнее раздражение переходит в возбуждение. Целенаправленная энергия оптически чистого красного цвета теряет целевую направленность и в оранжевом цвете становится раздражающим, бесцельным и изнурительным состоянием возбуждения.

Тот, кто отклоняет красный цвет как несимпатичный, находится в состоянии перевозбуждения и легко раздражается. Он чувствует себя в таком состоянии, которое можно сравнить с пылающим красным цветом. Если кто-либо «загорается» яростью, то про него говорят: «Он видит красное». В таком состоянии совершенно не выносят раздражающий красный цвет и воспринимают его не как собственную силу и мощь, а как возможную угрозу.

Тот, кто отклоняет красный или какой-либо другой основной цвет (синий, зеленый, желтый) как несимпатичный, конечно, испытывает страх не перед красящим веществом, а перед действием, которое вызывает этот цвет в его чувствах, например возбуждение при красном цвете. Отвращение к красному может быть вызвано органической слабостью или физическим и психическим истощением. Так, например, один предприниматель, который ввиду неблагоприятных обстоятельств был вынужден после длительной борьбы изъять из продажи продукт, пользовавшийся спросом, вследствие продолжительных мучительных переживаний стал воспринимать красный цвет как несимпатичный. Вскоре после проигранного дела у него появилась чисто функциональная сердечная недостаточность.

Цвета красный и синий, а также их сочетание — фиолетовый — имеют тесную связь с разными формами любовных переживаний. Люди, особенно женщины, страдающие от неудач в любви, так как привязаны к одному партнеру, который доставляет им мучения и не приносит чувства удовлетворения и безопасности, стремятся к состоянию спокойной гармонии и предпочитают темно-синий цвет. Так как они страдают от мучительных объяснений, ссор, то не выносят никаких дополнительных возбуждений и отклоняют оранжево-красный цвет как несимпатичный, то есть они предпочитают тот же цвет, что и лица, страдающие сердечно-сосудистыми

заболеваниями. Это не случайно. Сердце – наиболее известный символ любви.

Наличие подобных связей можно было предполагать, но цветовой тест дал нам возможность точно наблюдать за психическими процессами и клиническим протеканием болезни. Человек, приближающийся из-за стресса к инфаркту, оказывает предпочтение красному цвету (в большинстве случаев вместе с сине-зеленым.), однако определенные другие цвета (серый и коричневый) одновременно показывают, что он уже находится в состоянии вегетативного истощения. Цвет покоя и отдыха – темно-синий – этим пациентам не нравится. «Я не могу сейчас позволить себе покоя», – таковы по Эггерту типичные слова кандидатов на инфаркт.

Красный цвет возбуждает, поэтому импонирует наблюдателю. Поэтому одеяния королей, кардиналов и отделка тог (тога – ‘верхняя одежда граждан Древнего Рима’) сенаторов были красными. Но пурпурный с его холодной долей синего цвета действует еще более впечатляюще и одновременно сдерживающе. Этот цвет можно охарактеризовать словами «роскошный» или «великолепный». По этой причине в театрах до последнего времени занавес и сидения были, конечно, всегда красными. Римбауд⁸, который, как известно, одно из своих стихотворений посвятил значениям цветов, считал, что женщину, одевающуюся в красное, легко соблазнить. Так как научная психология цвета все высказывания обосновывает статистическим опытом, она не может дать оценку этому мнению, однако она установила, что компенсаторное предпочтение красного означает: «Срочно хотелось бы возбудиться с помощью интенсивных впечатлений». В религиозной символике цвет используется также со смыслом: красный является символом пылкой любовной страсти, которая возникает как пламя в головах, освященных духом.

В красный цвет также окрашено знамя русской революции (рисунок 14). Красное по своей сути – это революция, переворот. Красное – это полное энергии проникновение и преобразование, когда оно варьируется с желтыми тонами (цвета красной киновари). Кто по своей натуре полон жизненной силы и энергии, наделен чувством собственного достоинства, которое соответствует красному цвету, тот чувствует себя могущественным. Тот же, кто слаб и встречает сильного, воспринимает последнего как угрозу.

По этой причине в красный цвет окрашивают предметы, указывающие на угрожающую опасность. Красный сигнал светофора заставляет водителя остановиться, чтобы избежать угрозы столкновения. Противопожарное оборудование и пожарные автомашины окрашены в красный цвет, так как они должны выражать высшую степень тревоги. Раздражающее действие красного цвета должно в данном случае превратиться в возбуждающее.

Красный цвет повышает артериальное давление, учащает пульс и дыхание. Красный цвет – это выражение жизненной силы и высоты вегетативного возбуждения.

М. Люшер. Психологическая характеристика красного цвета

Красный цвет с примесью желтого представляет собой эрготропное физиологическое состояние. Красный цвет повышает кровяное давление, учащает пульс и дыхание. Красный цвет – это выражение жизненной силы и высоты вегетативного возбуждения, поэтому он имеет значение желаний и всех форм аппетита. Красный цвет – это стремление добиться влияния, завоевать успех и жадно желать того, что может предоставить интенсивность и полнота жизни. Красный цвет – это импульс, жизненная воля покорить и потенция, начиная от сексуальных инстинктов вплоть до революционных преобразований. Красный цвет – это импульс к моторному действию, к спорту, к борьбе и к предприимчивости в области производства. Красный цвет – это «ударная сила воли» в противоположность зеленому цвету как «напряжению силы воли». По времени красный цвет соответствует настоящему времени, символически полный сил мужественности, устремленный вверх, к фаллическим формам и огню как духовному пламени, например пламя святого духа Троицы. Красный цвет стремится пронизать, преобразовать и покорить. Красный цвет в качестве сексуального желания и синий цвет как нежное удовлетворение взаимно дополняются и создают эротическую гармонию.

Если красный цвет стоит на первом месте, то выбравший его желает пережить в результате своей деятельности возбуждающую интенсивность. Если красный цвет стоит на седьмом или восьмом

месте, то выбравший его ощущает возбуждающую интенсивность красного цвета волнующе и угрожающе, потому что он чувствует в себе недостаток жизненной силы, например при изнурении и сердечной недостаточности или вследствие мучительных конфликтов. Красный цвет на седьмом или восьмом месте означает «предусмотрительно избегать ослабляющего волнения». В качестве компенсирующего внутреннего средства чаще всего появляется на первом месте синий цвет, потому что необходимо успокоение. При этом «синяя» привязанность становится болезненной, мазохистской и сопровождается мучительным ощущением из-за неудач в любви.

Редко встречаются результаты тестов, когда отвергают красный цвет, а предпочтение отдают зеленому, так как в состоянии беспомощности можно лишь на короткое время оказаться в состоянии самоутвердиться при помощи зеленого напряжения воли. Всегда такой выбор производят, например, когда пациент пытается волевым усилием побороть вегетативные расстройства.

Чаще всего выбирают желтый цвет на первое место для компенсации ослабляющего волнения. Желтый цвет означает «поиски освобождающего выхода». Часто и этот выбор является кратковременным, так как он отражает картину сомнений [24].

И. Иттен. Искусство цвета. Красный

Красный цвет на цветовом круге не имеет ни желтоватого, ни синеватого оттенка. Его мощную, неотразимую яркость нелегко затмить, но он чрезвычайно изменчив и легко принимает самые разные характеры. Он становится весьма восприимчивым, когда принимает желтоватый или синеватый тон. Как желтоватый, так и синевато-красный тон отличается большими возможностями своих модуляций.

Красно-оранжевый цвет плотен и непрозрачен, но так ярок, словно наполнен внутренним жаром. Теплота красного цвета повышается в красно-оранжевом до силы пламени. Красно-оранжевый свет благотворно влияет на рост растений и усиливает деятельность органических функций. При правильном подборе контрастных цветов красно-оранжевый цвет становится выражением лихорадочной, воинственной страсти. Ассоциируясь с планетой Марс,

красный цвет связан с представлениями о войнах и демонических мирах. И неслучайно одежда воинов была красно-оранжевой в знак их кровавого ремесла.

Знамена революций также были окрашены в красно-оранжевый цвет. В этом цвете пылает жар страстной физической любви. Чистый красный цвет означает любовь духовную. Так, Шаронтон⁷ в своей картине «Коронация Марии» написал Бога-Отца и Сына в красных мантиях (рисунок 17).



Рисунок 17. А. Шаронтон. Коронация Марии.
Алтарь монастыря картезианцев в Авиньоне

Мадонна Изенгеймского алтаря и «Штутпахская мадонна» Грюневальда⁸ изображены в красных одеждах (рисунок 18). В пурпурно-красном – цвете кардиналов – объединена светская и духовная власть.



Рисунок 18. М. Грюневальд. Штутпахская мадонна.
Алтарь Ашаффенбургской церкви

Меня контрастирующие цвета, постараемся показать, как может в связи с этими изменениями меняться выразительность красно-оранжевого цвета. На оранжевом фоне красно-оранжевый кажется тлеющим, темным и безжизненным, словно засохшим.

Если мы углубим оранжевый цвет до темно-коричневого, то красный огонь вспыхнет в нем сухим жаром; но только в контрасте с черным цветом красно-оранжевый развернет свою высшую, непобедимую, демоническую страстность.

На зеленом он будет действовать как дерзкий, раздраженный агрессор, банальный и шумный. На сине-зеленом фоне покажется разгоревшимся огнем, а на холодном красном – угасающим жаром, принуждающим холодный красный к сильному, активному сопротивлению. Разные проявления красно-оранжевого цвета в наших опытах дают лишь слабое представление о его выразительных возможностях. В противоположность желтому цвету красный имеет очень много модуляций, поскольку его можно варьировать в контрастах теплого и холодного, притупления и яркости, света и темноты, не разрушая его красной цветовой основы. Красный цвет, от демонически мрачного оранжево-красного на черном фоне до ангельски-нежного розового, может выражать все промежуточные градации ощущений царства подземного и небесного. Для него закрыт только путь к эстетически духовному миру, прозрачному и воздушному, ибо там господствует синий цвет [19].

И. Гете. Учение о цвете. Красный

При этом названии надо удалить все, что в красном могло бы производить впечатление желтого или синего. Представьте себе совершенно чистый красный цвет, совершенный, высушенный на белом фарфоровом блюдечке кармин⁹. Мы не раз называли этот цвет ради его высокого достоинства пурпуром, хотя и знаем, что пурпур древних больше тяготел в сторону синего. Кто знает призматическое происхождение пурпура, тот не сочтет за парадокс, если мы будем утверждать, что этот цвет частью актуально, частью потенциально содержит в себе все остальные цвета.

Если мы видели тенденцию желтого и синего к повышению в красный цвет и при этом подметили наши чувства, то можно предвидеть, что соединение испытывших повышение полюсов доставит настоящее успокоение, которое можно было бы назвать идеальным удовлетворением. Так возникает при физических феноменах – это высшее из цветных явлений путем сближения двух противоположных концов, которые сами мало-помалу подготовились к соединению.

В качестве пигмента он является нам готовым и самым совершенным красным в виде кошенили; однако этот материал при химической обработке склоняется то к положительной, то к отрицательной стороне, и, пожалуй, можно считать, что только в лучшем кармине имеется полное равновесие. Действие этого цвета столь же единственно, как и его природа. Он в такой же мере производит впечатление серьезности и достоинства, как благоволения и прелесть. Первое производит он в своем темном сгущенном виде, второе – в светлом разбавленном виде. И, таким образом, достоинство старости и любезность юности могут облекаться в один цвет. Много рассказывает нам история о пристрастии правителей к пурпуру. Этот цвет всегда создает впечатление значительности и великолепия. Пурпурное стекло показывает хорошо освещенный пейзаж в ужасающем свете. Такой тон должен был бы охватить землю и небо в «день страшного суда».

Так как оба материала, которыми преимущественно пользуются в красильном деле при получении этого цвета, кермес¹⁰ и кошениль¹¹, в большей или меньшей степени склоняются к плюсу или к минусу, а также позволяют переводить себя в ту или другую сторону путем обработки кислотами или щелочами, следует заметить, что французы держатся активной стороны, как показывает французский багрец, отдающий желтым; итальянцы, наоборот, остаются на пассивной стороне, так что их пурпур несет предчувствие синего.

Подобной щелочной обработкой получается кармазин¹², по-видимому, весьма ненавистный французам цвет, так как выражениями «*sot en cramoisi, mechant en cramoisi*»¹³ они передают крайнюю степень пошлости и злобы [11].

8.2 Характеристика и воздействие оранжевого цвета

Оранжевый отвечает за удовлетворение разных способностей, постоянно держит в тонусе. Его сила действует очень мягко. Воздействие, оказываемое им, является теплым, радостным и возбуждающим. Этот цвет связан со стремлением к достижению самоутверждения. Оранжевый всегда радуется глаз и способствует

хорошему настроению. Практически всегда имеет благотворное влияние, так как показывает радостные стороны жизни. Оранжевый стимулирует чувства и слегка ускоряет пульсацию крови, влияет на кровяное давление, поддерживает сексуальность, активизирует работу желез внутренней секреции. Он регулирует обменные процессы, лечит мочеполовую систему, улучшает кровообращение и цвет кожи, благотворно действует на пищеварение, обостряет аппетит и вызывает чувство эйфории, однако быстро утомляет. Он оказывает поддержку в случае утраты или горя, вносит утраченное равновесие. В первый момент при утрате человек отвергает этот цвет, так как не может понять того, что случилось, считая это несправедливым. Следует цвет вводить постепенно. Оранжевый с коричневым оттенком утяжеляет морскую болезнь, а стены такого цвета усыпляют и вызывают депрессию. Оранжевый как таковой дает способность что-то делать и считается одним из лучших цветов в психотерапии [33].

М. Люшер. Психологическая характеристика оранжевого цвета

Чем более желтым становится красный цвет, тем сильнее раздражение переходит в возбуждение. Целенаправленная энергия оптически чистого красного цвета теряет целевую направленность и в оранжевом цвете становится раздражающим, бесцельным и изнурительным состоянием возбуждения [24].

И. Иттен. Искусство цвета. Оранжевый

Оранжевый цвет – смесь желтого с красным – расположен в фокусе максимальной активной яркости. В материальной сфере он обладает яркостью солнечного света, достигая в красно-оранжевом тоне максимума активной, теплой энергии. Праздничный оранжевый цвет легко принимает оттенок гордой, внешней пышности. В разделенном виде он быстро теряет свой характер, а затемненный черным цветом тускнеет и переходит в тупой, ничего не говорящий и сухой коричневый. Если этот коричневый осветлить, то получим бежевые тона, создающие своим дружелюбием теплую, благотворную атмосферу [19].

8.3 Характеристика и воздействие желтого цвета

В природе солнце редко окрашено в желтый цвет, мы видим его как ослепляющий свет или как сияющий оранжевый, когда оно стоит над горизонтом. И все же представление о желтом цвете легко увязывается у нас с солнцем, как и у детей, рисующих солнце желтым. Все, что озаряется солнцем, становится светлым и благодаря световому рефлексу получает желтоватый отблеск. Желтый цвет воспринимается как солнце, светлым и сверкающим. Желтый цвет – легкий, сияющий, возбуждающий и поэтому согревающий.

Желтый цвет выражает многогранность, виртуозность, разносторонность, поиски, надежды, пылкость. Его положительные характеристики: ловкость, сообразительность, оригинальность, радость жизни, восприимчивость, терпимость, честность, уверенность в себе, справедливость, свобода, радость, веселье. Его негативные характеристики: язвительность, сарказм, вероломство, рассеянность, любовь к болтовне, критичность, нетерпимость. Желтый – это цвет сплетен, желтая пресса. Желтый цвет распространяется во все стороны, олицетворяет ум, влияние. Он самый гибкий, везде проникает, помогает преодолеть трудности, способствует концентрации внимания (поэтому желательно сдавать экзамены в желтой комнате). Желтому присущи радость, бодрость, нежное возбуждение, он производит очень теплое, приятное впечатление. Он выражает основную психическую потребность – раскрыться. Он возбуждает моторику, стимулирует творческое начало, чередуя расслабление и напряжение; бодрит, по-женски утешает, умиротворяет. Под воздействием желтого цвета быстро принимается решение и мгновенно выполняется. Желтый символизирует интуицию и сообразительность. С другой стороны, желтый беспокоит человека, возбуждает его, сила цвета становится дерзкой и навязчивой. Он выражает эксцентрическое разрешение возбужденного напряжения.

Желтый вызывает радостное настроение, успокаивает нервных, повышает сексуальное влечение, стимулирует работу мозга и зрение. Длительное лечение выравнивает перепады в течении болезни. Активизирует двигательные центры, генерируют энергию для мышц, стимулирует и очищает печень, кишечник, кожу, является

слабительным и желчегонным средством. Используется при лечении диабета, при нарушении пищеварения, дисфункции желчного пузыря, печени, кишечника. В офтальмологии желтый используется при исправлении косоглазия, слабости зрения, заболеваниях сетчатки и сосудов глаз. С помощью желтого лечат меланхолию, а также «повышают» красоту. Еще Гиппократ выразил мысль, что желтуху следует лечить препаратами желтого цвета. Желтый противопоказан при возбуждении, температуре, воспалительных процессах, невралгиях и зрительных галлюцинациях. Также желтый утяжеляет морскую болезнь. Этот цвет предпочтителен в салоне самолета и в кухне. Желтый цвет избавляет от ложной стыдливости и мыслей типа «я недостаточно хорош»; вызывает положительные ассоциации в рекламе. Желтый соответствует неопределенному будущему и неосуществимым возможностям [36].

Оттенки желтого

Желто-зеленый: выражает стремление найти уважение в своих глазах и в глазах окружающих, вся деятельность направлена на завоевание внимания, приобретает болезненный и сверхчувствительный характер. Выражает многосторонность, практичность, но в то же время – жестокость и безудержность. Яркий лимонно-желтый причиняет после известного времени боль, как уху высоко звучащая труба. Глаз начинает беспокоиться и ищет отдыха в синем или зеленом. Этот цвет обладает противомикробным действием.

Красно-желтый: источник солнечного цвета, символ оплодотворяющего начала. Выражает активность, стихийное, сладострастно-радостное ощущение и переживание, отсутствие благоразумной сдержанности или изощренности. Он возбуждает аппетит, особенно в сочетании с пастельным зеленым (рисунок 19). Препятствует нарастанию раздражения.

Светло-желтый: располагает к склонности избегать ответственности, склонность к симуляции.

Бледно-желтый: свобода от рамок.

Золотой: это цвет славы, неизбежной победы. Не приносит себя в жертву и не принимает жертв, остается самим собой (ему ничего не надо). Выражает чувство лучезарного счастья. Его положительные аспекты – зрелость, опыт, мудрость, жизнеспособность,

неистощимые ресурсы. Его негативные аспекты – пессимизм, ограниченность, бесчестие, может провоцировать на конфликты.



Рисунок 19. Фотоколлаж «Желтый оазис»,
выполненный из предметов еды. Фотограф Карп Уорнер

Красно-желтый: источник солнечного цвета, символ оплодотворяющего начала. Выражает активность, стихийное, сладострастно-радостное ощущение и переживание, отсутствие благоразумной сдержанности или изощренности. Он возбуждает аппетит, особенно в сочетании с пастельным зеленым. Препятствует нарастанию раздражения.

Желто-коричневый (медовый): выражает чувственную приятность, потребность в счастливом и полном наслаждении положением [29].

М. Люшер. Психологическая характеристика желтого цвета

Желтый цвет – это самая светлая яркая краска, и воздействует поэтому легко и живо. Красный цвет кажется более плотным и тяжелым, чем желтый, поэтому он возбуждает. Так как желтый

цвет кажется легче, гораздо тоньше и невесомее, чем красный, то он является стимулирующим. В соответствии с этим он повышает вегетативные функции: кровяное давление, учащает пульс и дыхание аналогично тому, как это делает красный цвет, но неизмеримо лабильнее. Главной чертой желтого является отражающая свет, а поэтому излучающая во все стороны яркость, невесомая веселость. Желтый свет соответствует беспрепятственному распространению, освобождению. В противоположность синевато-зеленому, который отражает контракцию напряжения вплоть до судорог, желтый цвет представляет собой освобождение и релаксацию. Психологически освобождение означает освобождение от тяжести, чего-то угнетающего или парализующего.

Если желтый цвет выбирают на первое место, тогда он свидетельствует о желании освобождения и надежде на счастье или ожидание его. Ожидание счастья во всех бесчисленных формах, начиная от сексуального приключения и до идеологий, обещающих идеальное состояние в конце, всегда ориентировано в будущее.

Всегда, если в ряду из восьми цветов зеленый и желтый стоят рядом друг с другом и образуют одну группу, напряжение и освобождение объединяются с целью непосредственного освобождения от напряжения и нейтрализующего уравнивания напряжения.

Тот, кто предпочитает зеленый и желтый, нуждается в немедленном признании: он хочет уважения. С большим напряжением он наблюдает за тем, оказывают ли ему ожидаемую признательность и подтверждение так, чтобы напряжение (+ зеленый) могло бы разрядиться (+ желтый).

Зеленый цвет — это настойчивость, желтый — это изменения. Зеленый — это напряжение, желтый — это разрядка. Между этими полюсами лежат конфликты, которые произрастают на почве неудовлетворенности. Здесь борются «зеленые» честолюбие, самоутверждение и престижные претензии против «желтого» стремления к переживаниям, наполненного ожиданием счастья. Если зеленый цвет добивается преимущества, то также и гладкая мускулатура оказывается в подчинении у постоянного принуждения, так что это может проявиться в виде спазма желудочно-кишечного тракта или сердечно-сосудистой системы, то есть в виде патологических нарушений. Так как напряжение является невыносимым,

то чаще всего эти больные отвергают зеленый цвет, тогда как желтому компенсационно отдают предпочтение из-за желания освободиться от спазматического состояния.

Если желтый цвет находится на седьмом или восьмом месте — это разочарование в надеждах. Человек стоит перед пустотой и чувствует себя изолированным. В силу серьезности настроения в таком случае яркость и нематериальность, легкость желтого цвета воспринимаются как пустота и обманчивая поверхность.

Так как из-за разочарования напряжение ожидания не может прийти ни к какому разрешению, то наступает перевозбуждение, поэтому желтый цвет отвергают как слишком яркий. Перевозбуждение проявляется в раздражительности, злости, плохом настроении и недоверчивости. Если подумать, что многие люди питают свой интерес к жизни ожиданиями и надеждами, то можно понять, каково разрушительное действие безнадежности, выявляемое отвергнутым желтым цветом, то есть внушающим страх отсутствием, по крайней мере для существенной части жизни.

Желтый цвет на седьмом или восьмом месте означает «предохранение себя от разочарования, от потери и изоляции».

Компенсации многообразны. Часто на первое место избирают синий цвет. Это показывает, что существует потребность в покое и привязанности как средствах для удовлетворения. Неприятие желтого цвета и одновременно предпочтение, отдаваемое синему цвету, отражают болезненную привязанность, которую можно встретить у многих людей. Этот вид любви часто бывает отмечен чертами мазохизма.

Безнадежность может также компенсироваться стремлением к уверенности и утверждению. В этом случае на первом месте в качестве необходимого средства стоит зеленый цвет [24].

И. Иттен. Искусство цвета. Желтый

Желтый цвет — самый светлый из всех цветов. Он теряет это качество, как только его затемняют серым, черным или фиолетовым цветом. Желтый представляет собой как бы уплотненный и более материальный белый цвет. Чем глубже этот ставший желтым свет проникает в толщу непрозрачных материалов, тем в большей степени он уподобляется желто-оранжевому, оранжевому

и красно-оранжевому. В середине пути от желтого к красному стоит оранжевый, самая сильная и наиболее концентрированная степень проникновения света в материю. Золотой цвет представляет собой максимальную сублимацию материи силой света, неуловимо излучающегося, непрозрачного и легкого, как чистая вибрация. В прежние времена золото часто использовалось в живописи. Оно означало светящуюся, излучающую свет материю. Золотые мозаичные своды византийских соборов, как и задние планы картин старых мастеров, выступали в роли символического пространства нездешнего мира, чудесного царства солнца и света. Золотой нимб святых являлся признаком их особого озарения. Состояние святости постигалось как озарение светом, погружаясь в который, они почти лишались дыхания. Символом небесного света могло быть только золото.

Сказать в просторечии «увидеть свет», означало понять скрытую прежде правду. Говоря о каком-нибудь человеке, что у него «светлая голова», мы косвенно называем его умным. Желтый как самый светлый из цветов символизирует разум, познание. По представлению Грюневальда возносящийся на небо Христос, окутанный желтым сиянием, является выражением универсальной мудрости. Как только возникает понятие правды, так сразу же возникает и желтый цвет.

Затуманенная правда – это больная правда, это неправда вообще. Поэтому тусклый желтый цвет будет выражать зависть, предательство, двуличие, сомнение, недоверие и безумие. В картине Джотто¹⁴ «Поцелуй Иуды» (рисунок 20) и в «Тайной вечере» Гольбейна¹⁵ Иуда изображен в тусклом желтом одеянии. Серо-желтый цвет покрывала, перекинутого через плечо женской фигуры на картине Эль Греко¹⁶.

«Срывание одежд с Христа» вызывает странное впечатление (рисунок 21). Но тот же желтый цвет в контрасте с темными тонами несет в себе нечто лучезарно радостное. Желтый на розовом фоне приобретает зеленоватый оттенок, и его лучезарность пропадает. Там, где правит чистая любовь (розовый цвет), там рассудку и познанию (желтый цвет) приходится туго.

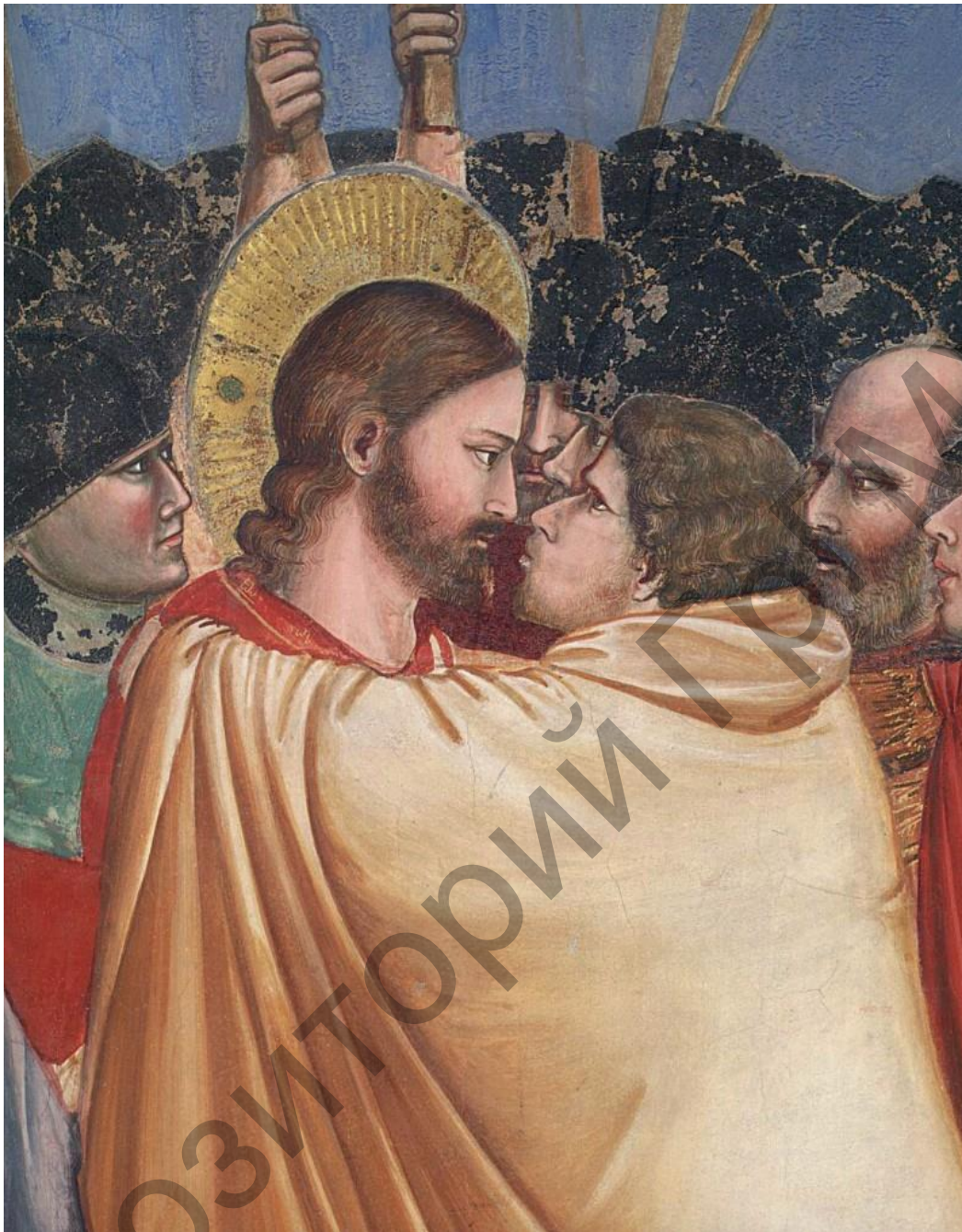


Рисунок 20. Джотто. «Поцелуй Иуды».
Капелла Скровеньи в Падуе, Венеция

Когда желтый цвет наложен на оранжевый, он производит впечатление очищенного светло-оранжевого тона. Оба цвета рядом напоминают о сиянии яркого утреннего солнца над полем зреющей пшеницы. Если желтый цвет дан на зеленом фоне, то он сияет, затмевая зеленый. Так как зеленый цвет представляет собой смесь желтого и синего, то желтый выглядит здесь словно в гостях у родных.



Рисунок 21. Эль Греко. «Срывание одежд с Христа».
Кафедральный собор. Толедо

Желтый цвет на фиолетовом фоне приобретает чрезвычайно большую силу, суровую и безжалостную. Но когда желтый смешивают с фиолетовым, он немедленно теряет свой характер и становится болезненным, коричневатым и безразличным.

Желтый на средне осветленном синем сияет, но как чужой и потерянный. Нежно чувственный светло-синий с трудом переносит рядом с собой светлое познающее начало желтого. Желтый на красном создает мощный, громкий аккорд, вызывающий в памяти звуки органа в пасхальное утро. Его великолепие излучает

богатство познания и бытия. Желтый цвет на белом фоне производит впечатление темного цвета, потерявшего свою лучистость. Белый цвет оттесняет его и ставит в положение подчиненного цвета. Если мы заменим белый цвет фона желтым, а желтый цвет белым, то оба цвета изменят свое выражение.

Желтый цвет на черном фоне проявляет себя в самом ярком и агрессивном блеске. Он резок и остр, бескомпромиссен. Различное поведение желтого отчетливо демонстрирует трудности, которые появляются при попытке в общих словах дать определение выразительного своеобразия того или иного цвета без учета непосредственного наблюдения за его конкретными проявлениями в разных ситуациях [19].

И. Гете. Учение о цвете. Желтый

Это ближайший к свету цвет. Он возникает благодаря самому незначительному ослаблению света, будь то с помощью мутной среды или слабого отражения с белых поверхностей. При призматических опытах он один простирается далеко в светлое пространство и может там быть наблюдаем в самой совершенной чистоте, когда оба полюса еще обособлены друг от друга и желтый еще не смешался с синим в зеленый. Как из белизны и поверх нее развивается химическая желтизна. В своей высшей чистоте желтый всегда обладает светлой природой и отличается ясностью, веселостью и мягкой прелестью. На этой ступени он приятен в виде окружения, будь то в виде одежды, занавесей, обоев. Золото в своем несмешанном состоянии дает нам, особенно если еще присоединятся блеск, новое и высокое представление об этом цвете; также и яркий желтый оттенок, выступающий на блестящем шелке, например на атласе, производит великолепное и благородное впечатление. Опыт показывает, что желтый цвет производит исключительно теплое и приятное впечатление. Поэтому и в живописи он соответствует освещенной и активной стороне картины.

Это теплое впечатление можно живее всего почувствовать, если посмотреть на какую-нибудь местность сквозь желтое стекло, особенно в серые зимние дни. Глаз обрадуется, сердце расширится, на душе станет веселее; кажется, что на нас непосредственно веет теплом.

Если в своей чистоте и ясности этот цвет приятен и радостен, в своей полной силе имеет что-то веселое и благородное, то, с другой стороны, он крайне чувствителен и производит неприятное впечатление, если загрязнен или немного сдвинут в сторону холодных тонов. Так, цвет серы, отдающий зеленым, имеет что-то неприятное.

Такое неприятное впечатление получается, если желтый цвет сообщается нечистым и неблагородным поверхностям, как обыкновенному сукну, войлоку и тому подобному, где он не может проявиться во всей энергии. Незначительное и неприметное смещение превращает красивое впечатление огня и золота в ощущение грязи, и цвет почета и благородства оборачивается цветом позора, отвращения и презрения. Так могли возникнуть желтые шляпы банкротов, желтые кольца на плащах евреев; и даже так называемый цвет рога носцев является, собственно, только грязно-желтым цветом.

Красновато-желтый. Так как ни один цвет нельзя рассматривать как неподвижный, то и желтый, сгущаясь и темнея, может повыситься до красноватого оттенка. Энергия цвета растет, и он выглядит в этом оттенке мощнее и красивее. Все, что мы сказали о желтом, применимо и здесь, только в более высокой степени. Красновато-желтый дает, в сущности, глазу чувство тепла и блаженства как представитель цвета ярко тлеющих угольев, а также мягкого блеска заходящего солнца. Поэтому он также приятен в обстановке и в той или иной мере радостен или великолепен в одежде. Малейший оттенок красного придает желтому сразу другой вид, и если англичане и немцы все еще довольствуются бледно-желтой, светлой окраской кож, то француз любит желтый цвет, повышенный в сторону красного, как и вообще его радует в цвете все, что находится на активной стороне.

Желтовато-красный. Как чистый желтый цвет легко переходит в красновато-желтый, так же последний неудержимо повышается до желтовато-красного. Приятное, радостное чувство, которое нам доставляет красновато-желтый цвет, возрастает до невыносимо мощного в ярком желто-красном цвете. Активная сторона достигает здесь своей наивысшей энергии, и не удивительно, что энергичные, здоровые, грубые люди особенно радуются этому цвету. Склонность к нему наблюдается повсюду у диких народов.

И когда дети, предоставленные самим себе, принимаются раскрашивать, они не жалеют киновари и сурика. Достаточно пристально посмотреть на совершенно желто-красную поверхность, как начинает казаться, будто цвет действительно врезался в наш глаз. Он вызывает невероятное потрясение и сохраняет это действие до известной степени потемнения. Вид желтовато-красной ткани беспокоит и раздражает животных. Я также знавал образованных людей, которым в пасмурный день было невыносимо смотреть при встрече на человека в багряном сюртуке. Цвета отрицательной стороны – это синий, красновато-синий и синеvато-красный. Они вызывают ощущение беспокойства, мягкости и тоски [11].

8.4 Характеристика и воздействие зеленого цвета

Зеленый цвет происходит от слияния синего и желтого, при этом взаимно дополняются качества того и другого. Отсюда появляется покой и неподвижность. Абсолютный зеленый – самый спокойный цвет из существующих. Он никуда не движется и не имеет призвука радости, печали, страсти. Он ничего не требует, никуда не зовет. Он не пытается перерастить самого себя, а только стремится к самоутверждению. Чисто зеленый – абсолютно консервативен. Он выражает саморегуляцию и самооценку. Его положительные характеристики: стабильность, прогресс, обязательность, настойчивость, выдержка. Его негативные характеристики: эгоизм, ревность, ипохондрия (постоянное ощущение болезни).

В зеленом всегда заложена жизненная возможность, он не обладает действующей во вне энергией, но содержит в себе потенциальную энергию – не покоится, а отражает внутреннее напряженное состояние. Зеленый соответствует стабильности, прочности, постоянству, настойчивости, силе воли, а что касается чувства самовосприятия – чувству собственной значимости. Зеленый соответствует настоящему, стабильному чувству самооценки, самоуважению человека, который противится всем внутренним и внешним изменениям и придерживается своих убеждений. Девиз этого цвета: «положение обязывает». Зеленый в себе скрывает все свои

тайны, символизирует процветание и новые начинания, он успокаивает, уравнивает. В негативном аспекте это цвет безмолвного одобрения и безнадёжности. Зеленый может также означать и надежду, но только в том особом оттенке, который весной у молодой листвы и почек. Это цвет, на который нельзя долго смотреть, – вызывает скуку, так как ничего не дает. Зеленый нейтрализует действие основных цветов, помогает рассеивать негативные эмоции. Он приносит спокойствие и умиротворенность, помогает сконцентрироваться и принять решение, помогает при шоке и обладает снотворным действием. Темно-зеленый цвет положителен в нежилых комнатах, в библиотеке, то есть там, где проводят много времени. Зеленый цвет повышает тонус, устраняет спазмы кровеносных сосудов, расширяет капилляры, понижает кровяное давление. Используется при лечении сердечно-сосудистых и нервных болезней, а также при переутомлении и истерии. Может служить как болеутоляющее средство. Зеленый цвет облегчает морскую болезнь, оказывает благоприятное действие на людей, страдающих клаустрофобией, предотвращает рвоту. Он замедляет реакции, после него нет вредных последствий [37].

Оттенки зеленого

Сине-зеленый (бирюзовый): самый холодный из всех оттенков. По этой причине его наиболее целесообразно использовать там, где необходимо оптически создать освежающую прохладу. Он желателен в жарких странах, в горячих фабричных цехах, в помещениях с душливым и тяжелым запахом. Средне светлый зеленый является цветом стерильности. Темный сине-зеленый олицетворяет жестокость, тяжесть упрямого своенравия, закоренелую гордость. Он создает ощущение изоляции. Отвергается при нервном истощении (рисунок 22).

Желто-зеленый: означает распускаться, раскрываться, устанавливать контакт, желать встречи с другими и с новым, но может воздействовать несколько навязчиво.

Коричнево-зеленый: выражает усидчивость, размышления, чувственную пассивность, ощущения собственного тела и чувственные восприятия, не ведет к активности [5, 29].



Рисунок 22. Клод Моне. Мост. Оттенки зеленого

М. Люшер. Психологическая характеристика зеленого цвета

Зеленый цвет с голубым оттенком стал контрольным цветом для определения психологического состояния напряжений. Напряжение психологически выражается как напряжение воли для настойчивости, упорства. Синевато-зеленый цвет – это выражение упорства, твердости, жесткости и, прежде всего, наступательности по отношению ко всем изменениям. Поэтому он представляет

собой постоянство как в самосознании в качестве принципа представляющего, оценивающего, так и во всех формах самоутверждения и обладания. Обладание повышает уверенность и в особенности самоуверенность. Поэтому зеленый цвет, стоящий на первом месте, указывает, что избравший его желает повысить свою уверенность в себе путем ли самоутверждения, чтобы сохранить идеализированную картину собственного я, или посредством подтверждения, которого он ждет от других, причем он желает внушить симпатию с помощью чего-то, чем он сам обладает, и имеющего характер финансовый, телесный или духовный. Зеленый цвет как напряжение накапливает возбуждение и в результате этого создает ощущение гордого превосходства, власти, силы и ощущения возможности распоряжаться или по крайней мере руководить. Накопление возбуждения ведет к бесчисленным формам и степеням управления. Сюда относится не только управление побуждениями, но также точный контроль, регистрация и память, ясная диспозиция, критический анализ и последовательная логика вплоть до абстрагирующего формализма.

«Зеленое» поведение может также выразиться и в желании иметь здоровье, и в желании долго жить или лучше, то есть может выразиться в реформаторстве. Но тот, кто избирает зеленый цвет, отличается чаще всего тем, что он обязательно желает провести свои взгляды в жизнь, часто оправдывая себя тем, что защищает принципы. При этом он идеализирует себя и поучает других. Тот, кто ставит зеленый цвет на первое место, желает нравиться. Ему необходимо признание, и он желает самоутвердиться вопреки сопротивлению. Тот, кто ставит зеленый цвет на седьмое или восьмое место, желает того же, но он раздавлен сопротивлением и чувствует себя униженным недостатком признания. Он страдает от напряжения, которое возникло в результате его собственных требований, кроме тех случаев, когда это происходит из-за телесной слабости. Он воспринимает его как сопротивление, как давление (например, как при стенокардии), как жестокость и принуждение, которых он пытается избежать.

Зеленый цвет на седьмом или восьмом месте означает «освобождение от давления и принуждения», утрату собственной силы к сопротивлению и терпение и даже страх перед собственным

бессилием и перед тем, что это ведет к компенсационному пере-
кладыванию вины на других и к презрению к ним. Неприятие зеле-
ного цвета часто компенсируется синим цветом, потому что он
должен внести успокоение и разрядку. Такие люди ищут мирного
приюта, где они нашли бы бережное отношение и им не пришлось
бы самоутверждаться.

Иногда отвергнутый зеленый цвет компенсируется красным
на первом месте. Так как красный цвет означает «возбуждение»,
а отвергнутый зеленый выражает невыносимое напряжение, веду-
щее к нетерпению и утрате самообладания, то отсюда следует
импульсивность, которая может вызвать судороги с частичной по-
терей сознания. Невыносимое напряжение часто компенсируется
предпочтением, оказываемым желтому цвету в качестве поисков
освобождающего выхода. Этот побег к свободе является попыткой
избежать судорожного состояния и часто вызванного самим собою
принуждения со всеми их болезненными последствиями. Однако
компенсация остается фиктивной и ведет только к суррогату
деятельности, как, например, в любви путешествовать и летать [24].

И. Иттен. Искусство цвета. Зеленый

Зеленый представляет собой промежуточный цвет между
желтым и синим. В зависимости от того, содержит ли он больше
желтого или синего, меняется и характер его выразительности.
Зеленый является одним из дополнительных цветов, который по-
лучается при смешении двух основных – желтого и синего цвета,
но эту операцию трудно осуществить с той точностью, при которой
ни один из них не преобладал бы. Зеленый – это цвет раститель-
ного мира, образующийся благодаря фотосинтезу таинственного
хлорофилла. Когда свет попадает на землю, а вода и воздух высво-
бождают свои элементы, тогда силы, сосредоточенные в зеленом,
стремятся выйти наружу. Плодородие и удовлетворенность, покой
и надежда определяют выразительные достоинства зеленого цвета,
в котором соединяются познание и вера. Если сияющий зеленый
затемняется серым цветом, то у зрителя легко возникает чувство
ленивой вялости. Если зеленый принимает желтые оттенки, при-
ближаясь к желто-зеленому цвету, то это создает впечатление
юных весенних сил природы (рисунок 23).



Рисунок 23. Распускающиеся листья лимонника.

Фото автора

Весеннее утро или утро раннего лета без желто-зеленого цвета, без надежды и радостного ожидания летних плодов немыслимо. Желто-зеленый может быть активизирован до своего предела путем добавления оранжевого цвета, но тогда он легко приобретает грубый, вульгарный характер. Если зеленый принимает синий оттенок, то это приводит к увеличению его духовной значимости. Марганцевый синий обладает наиболее богатым сине-зеленым тоном. Этот ледяной тон представляет собой полюс холода подобно тому, как красно-оранжевый является в мире цвета полюсом тепла. Сине-зеленый цвет в противоположность к зеленому и синему производит впечатление сильной холодной агрессивности. Амплитуда модуляций зеленого цвета весьма велика и с помощью контрастных сопоставлений можно добиться его самых разных выразительных проявлений [19].

И. Гетте. Учение о цвете. Зеленый

Если желтый и синий, которые мы считаем первыми и простейшими цветами, при первом их появлении, на первой ступени их действия соединить вместе, то возникает тот цвет, который

мы называем зеленым. Наш глаз находит в нем действительное удовлетворение. Когда оба материнских цвета находятся в смеси как раз в равновесии таким образом, что ни один из них не выделяется перед другим, то глаз и душа отдыхают на этой смеси, как на простом цвете. Не хочется и нельзя идти дальше. Поэтому для комнат, в которых постоянно находишься, обычно выбирают обои зеленого цвета [11].

8.5 Характеристика и воздействие синего цвета

Синий цвет – концентрический цвет, он посвящает все только себе. Его положительные характеристики: организованность, непреклонность, идеализм, сила духа. Его негативные характеристики: фанатизм и подчиненность. У этого цвета «нет дна», он никогда не кончается, он затягивает в себя, опьяняет. При этом сила цвета недооценивается. Он создает предпосылку для глубокого размышления над жизнью, зовет к нахождению смысла, истины, но не дает ответа в понимании смысла жизни, вгоняет в меланхолию. Вызывает не чувственные, а духовные впечатления. Синий цвет – это постоянство, упорство, настойчивость, преданность, самоотверженность, серьезность, строгость. Синий цвет – потеря реальности, мечтание, фанатизм. Символически синий цвет соответствует спокойной воде, флегматичному темпераменту, женскому началу, левой стороне, горизонтальному направлению, плавному почерку. Вкусовое ощущение синего цвета – сладость, чувственное восприятие – нежность, а его орган – кожа. Синий цвет выражает вечность.

Синий вызывает безмятежный покой. Он предпочтителен для залов заседаний, так как способствует организованности, но негативен для детских комнат, так как вызывает меланхолию. При рассматривании его наступает вегетативное успокоение. Пульс, давление крови, частота дыхания и функции бодрствования снижаются. Организм настраивается на успокоение и отдых. При заболевании и переутомлении потребность в синем цвете повышается. Восприимчивость и готовность к боли повышаются. Синий цвет также помогает при рассеянности и при расстройстве кишечника [34, 39].

Оттенки синего

Голубой (светло-синий): цвет беспечности, беззаботного веселья. Он успокаивает, излучает надежность, но при этом, глядя на него, невозможно сосредоточиться. Он не способствует развитию воображения. Снижает напряжение, комфорен. Это цвет «спокойной эмоциональности», он дает возможность быть вне границ общества, расширяет пространство, но замедляет рост и развитие. Это цвет мечтаний и грез, цвет мира и согласия. Бледно-голубой положителен в ванной комнате, в спальне. Он помогает сдерживать эмоции болельщиков.

Индиго (темно-синий): это цвет сновидений. Он очень глубокий, приводит к депрессии, вызывает угнетающее действие, беспокойство, излишнюю серьезность, грусть, печаль. Вызывает потребность физиологического покоя и удовлетворенности в мире.

Сине-зеленый: выражает напряженность и самоутверждение, блокирует чувство самоотверженности. Сумеречный зелено-синий означает «притязание на собственную ценность». В темном зелено-синем цвете гордость переходит в замкнутость, оригинальность и упрямое самовозвеличивание. Этот цвет выражает стойкий, оборонительный эгоцентризм, который исчезает в светлом зелено-синем цвете. Здесь остается лишь холодная отдаленность, где больше не господствуют жизненные импульсы. Поэтому светлый зелено-синий является цветом гигиенической стерильности [28].

М. Люшер. Психологическая характеристика синего цвета

Темно-синий цвет представляет собой свободный от раздражения покой. При рассмотрении темно-синего наступает вегетативное успокоение. Пульс, кровяное давление, частота дыхания и сторожевые функции снижаются и трофотропно регулируются. Организм настраивается на щадящий режим и отдых. При заболеваниях и томлении возрастает потребность в синем. Повышается чувствительность и готовность воспринимать болезненные ощущения. Темно-синий цвет – это, как и каждый из четырех основных цветов, цветовое выражение биологической потребности: физиологически – это покой, психологически – это удовлетворение.

Удовлетворение – это период, когда наступает мир и удовлетворенность. Тот, кто находится в таком уравновешенном

гармоничном состоянии, без напряжений, чувствует себя приспособленным, принадлежащим коллективу и находится в безопасности. Поэтому синий цвет представляет собой привязанность ко всему окружающему вокруг – единение, тесную связь. Да и в народе говорят: «Синий цвет – это верность». В состоянии единения ощущают особую чувствительность к различиям. Поэтому синий цвет соответствует всем видам эмоциональности (восприимчивости).

Из основного значения синего цвета можно увидеть под разными углами зрения бесчисленное количество особых значений и возможностей, из которых лишь некоторые были здесь упомянуты. Синий цвет как спокойная (разряженная) эмоциональность является предпосылкой прочувствования для эстетического переживания и одухотворенных раздумий.

Шеллинг¹⁷ в своей работе «Философия искусства» пользуется исключительно символами синего цвета, говоря: «Тишина – это то своеобразное состояние красоты, что и покой безмятежного моря». Символически синий цвет соответствует спокойным водам, флегматичному темпераменту, женственности, левой стороне, горизонтальному направлению, гирлянде в почерке. Синее вкусовое ощущение – это сладость. Чувственное ощущение – это нежность, а ее органом является кожа. Определенные аллергические нарушения кожи – экземы – можно связать с нарушениями, касающимися нежности, любви, семейных взаимоотношений. В родственном санскриту языке «пали» темно-синий цвет, которому отдают предпочтение при внутреннем самосозерцании, обозначается единственным словом «пали». Благодаря этому становится ясным, что уже в Древней Индии темно-синий цвет воспринимался как совершенно особый оттенок. Немецкий язык располагает почти непереводимым на другие языки понятием «гемют» (сердечность, душевность, уют) для основного биологического настроения, которое можно выразить при помощи темно-синего цвета. Темно-синий цвет обладает материальной, вещественной полнотой (ему чаще других отдают предпочтение страдающие ожирением) и представляет собой удовлетворение и исполнение. Это счастливое воплощение идеала (отсюда синий оттенок романтизма); это праматеринская привязанность, верность и доверие, любовь и самоотверженность, поэтому у Богородицы Марии синий плащ (рисунок 24).



Рисунок 24. Икона Божьей Матери «Неувядаемый цвет»

Синий цвет представляет собой вечность, а поэтому также и традицию. Если темно-синий цвет отвергают в тесте как неприятный, то потребность в покое и полной доверия привязанности остается неудовлетворенной. Имеющиеся человеческие или профессиональные привязанности отвергаются, потому что они не соответствуют ожидаемому идеалу и их считают скучными или парализующими. Так как имеющиеся привязанности обременительны для выбирающего и удручающи, он стремится избегать их.

Отвергать синий цвет – это значит бежать от разрядки и покоя, считая, что не можешь в настоящий момент позволить себе покой,

не отказываясь от чего-то важного. Предчувствие говорит, что разрядка и покой могут вызвать ту самую слабость, расслабление, которых так боятся, чаще всего не осознавая этого. Расслабление может как раз и привести к депрессии, которой хотят избежать. Для таких людей синий цвет является не «очаровательным ничем», а угрожающим ничем, так как для них основная потребность в привязанности, которую и представляет собой синий цвет, не воплощается в существенном отношении; часто это отношение к партнеру (в любви); иногда – это отношение к рабочему коллективу или даже к тому месту, где приходится жить. Тот, кто всегда отвергает синий цвет, «лишен умиротворяющего влияния сопричастности», в котором он так нуждается. В результате этого возникает беспокойная и напряженная неутомимость, непрерывное взвинчивание самого себя и поиски возбуждений, чтобы избежать подкарауливающее расслабление или даже депрессии в результате такого образа жизни, лишенного смысла.

При обследовании 5 000 курильщиков сигарет выяснилось, что больше половины из них отвергает синий цвет, особенно те, которые курят темные крепкие сорта табака. Здесь, вероятно, возбуждающее влияние курения является оборонительным и им пользуются, чтобы избежать расслабления. При избыточном воздействии раздражителей (например, телевидение) и неустойчивости, беспокойном поведении страдает способность к концентрации, что выражается, особенно у детей, в затруднениях, возникающих при учении. Продолжительное возбуждение может привести у взрослых к невротическим заболеваниям органов.

Вытеснение темно-синего цвета как неудовлетворенной душевной привязанности может в качестве компенсации способствовать оказанию предпочтения зеленому цвету. Так как зеленый цвет означает самоутверждение, то из-за этого возникает притязание на гордую оппозиционную независимость, с которой часто можно встретиться у молодых людей, желающих освободиться от семейных уз.

Неприятие темно-синего цвета – как страх перед покоем – часто компенсируется красным цветом, который означает «жажду возбуждающих переживаний». Если неудовлетворенная душевная привязанность использует на первом месте красный цвет в качестве

компенсации как «необходимое средство», то из-за этого возникает «страстное» сексуальное опьянение.

Нередко отверженный синий цвет в качестве компенсации требует желтого. Желтый цвет означает «поиски освобождающего выхода». Удручающая неудовлетворенная душевная привязанность требует здесь прежде всего облегчения для устранения депрессии. Неудовлетворенная эмоциональность превращается в безостановочные поиски выхода. Это не только освобождение от душевной ранимости, но и поиски удовлетворяющей гармонии, что может найти выражение, среди прочих иных возможностей, также и в поисках смысла жизни (мировоззрения) или в математическом складе ума [24].

И. Иттен. Искусство цвета. Синий

Чистым синим цветом называют цвет, в котором нет ни желтоватых, ни красноватых оттенков. Если красный всегда активен, то синий всегда пассивен, если относиться к нему с точки зрения материального пространства. С точки зрения духовной нематериальности синий, наоборот, производит активное впечатление, а красный цвет – пассивное. Все дело здесь заключается в «направлении взгляда».

Синий цвет всегда холодный, красный всегда теплый. Синий цвет словно сжат и сосредоточен в себе, он интровертен. И если красный подчинен крови, то синий подчинен нервам. Люди, которые в своих субъективных цветовых предпочтениях тяготеют к синим тонам, в большинстве отличаются бледным цветом лица и слабым кровообращением. Зато их нервная система выносливее. Синий цвет обладает мощностью, подобной силам природы зимой, когда все, скрытое в темноте и тишине, копит энергию для зарождения и роста. Синий всегда производит впечатление тени, а в зените своего великолепия стремится к темноте.

Синий – это неуловимое ничто, которое все же постоянно присутствует как прозрачная атмосфера. В земной атмосфере синий цвет разлит, начиная от светлейшей небесной лазури до глубочайшей синей черноты ночного неба. Синий привлекает нас трепетностью веры в бесконечную духовность. Для нас синий цвет – символ веры, как для китайцев он символ бессмертия.

Когда синий затенен, то его тусклый цвет вызывает в нас чувство суеверия, боязни, ощущение потерянности и печали, но вместе с тем этот цвет всегда указывает путь к сверхчувственно-духовному, трансцендентному.

Если синий цвет дан на желтом, то он кажется очень темным и потерявшим свою яркость. Там, где господствует ясный интеллект, вера кажется тупой и темной. Когда синий цвет осветлен до светлоты желтого цвета, он излучает холодный свет. Его прозрачность превращает желтый в плотный материальный тон. Синий на черном фоне светится в полной своей чистоте и силе. Там, где господствует черное невежество, синий цвет чистой веры сияет подобно далекому свету. Если мы поместим синий на лиловом фоне, он покажется отчужденным, пустым и бессильным. Лиловый отнимает у него значимость большой материальной силы, «осуществляющей веру». Когда лиловый становится более темным, к синему возвращается его блеск. На темно-коричневом (тускло-оранжевом) синий возбуждается до сильной вибрации, а рядом с коричневым цветом как симультанном к нему он обретает живую силу, а считавшийся «мертвым» коричневый начинает праздновать свое воскрешение. На красно-оранжевом фоне синий сохраняет свою темную силу, которая находит себе выход в ярком излучении. Здесь синий цвет утверждает и оправдывает себя в своей странной нереальности. Синий на фоне спокойного зеленого цвета приобретает сильный красноватый оттенок, и только благодаря подобной склонности спасается от парализующей насыщенности зеленого цвета, сохраняя при этом свое живое воздействие. Синий, склонный по своей природе к выражению уединения, тихого смирения и глубокой веры, часто используется в картинах, изображающих Благовещение [19].

И. Гете. Учение о цвете. Синий

Как желтый цвет всегда несет с собой свет, так про синий можно сказать, что он всегда заключает в себе нечто темное. Этот цвет оказывает на глаз странное и почти невыразимое воздействие. Как цвет это – энергия, однако он стоит на отрицательной стороне и в своей величайшей чистоте представляет собой как бы волнующее ничто. В нем совмещается какое-то противоречие

возбуждения и покоя. Как высокое небо и далекие горы мы видим синими, так и синяя поверхность кажется, как бы уходящей от нас. Подобно тому, как мы охотно преследуем приятный предмет, который от нас ускользает, так же охотно мы смотрим на синее не потому, что оно наступает на нас, а потому, что оно влечет нас за собою.

Синее вызывает в нас чувство холода, так же как оно напоминает нам о тени. Мы знаем, как оно выводится из черного. Комнаты, отделанные в чисто синий цвет, кажутся довольно просторными, но, в сущности, пустыми и холодными. Синее стекло показывает предметы в печальном свете. Нельзя назвать неприятным, когда к синему в известной степени примешиваются положительные цвета. Зеленоватый цвет морской волны, скорее, приятная краска.

Красновато-синий. Как в желтом мы весьма легко нашли повышение цвета, так и в синем мы замечаем то же явление. Синий очень нежно повышается в красный и приобретает благодаря этому что-то действенное, хотя и находится на пассивной стороне. Но характер вызываемого им возбуждения совсем иной, чем у красновато-желтого: он не столько оживляет, сколько вызывает беспокойство. Как неудержимо само повышение, так и с этим цветом хотелось бы все время идти дальше, но не так, как с красновато-желтым, все время деятельно шагая вперед, а для того, чтобы найти точку, где можно было бы отдохнуть. В сильно разбавленном виде мы знаем этот цвет под названием сиреневого; но и здесь он имеет нечто живое, однако лишенное радости.

Синевато-красный. Указанное беспокойство нарастает при дальнейшем повышении, и можно, пожалуй, утверждать, что обоим совершенно чистого насыщенного синевато-красного цвета были бы невыносимы. Вот почему, когда он встречается в одежде, на ленте или ином украшении, то применяется в очень разбавленном и светлом оттенке; но и в таком виде согласно своей природе он оказывает совершенно особое впечатление. Про высшее духовенство, присвоившее себе этот беспокойный цвет, можно, пожалуй, сказать, что по беспокойным ступеням все нарастающего подъема оно безудержно стремится к кардинальскому пурпуру [11].

8.6 Характеристика и воздействие фиолетового цвета

Фиолетовый цвет образуется красным и синим, которые гасят друг друга (рисунок 25). Красный находит свое разрешение в синем, а синий свой смысл в красном. Еще Вильгельм Вундт¹⁸ приписывал фиолетовому цвету на основании его связи с красным и синим одновременно склонность к мрачно-меланхолической серьезности и взволнованно-тоскливому настроению. При этом Вундт, видимо, имел в виду сумеречный фиолетово-синий цвет. Ученик Вундта Стефанеску-Гоанга¹⁹ метко охарактеризовал действие этого цвета как «завуалированное возбуждение». Фиолетовый выражает скромность, симпатию, грустную задумчивость, страдание. Между противоположными красным и синим, между фанатизмом и фатализмом, между беспощадной силой и слепой любовью стоит примиряющий фиолетовый – гармония противоречий. Это цвет идеализма.

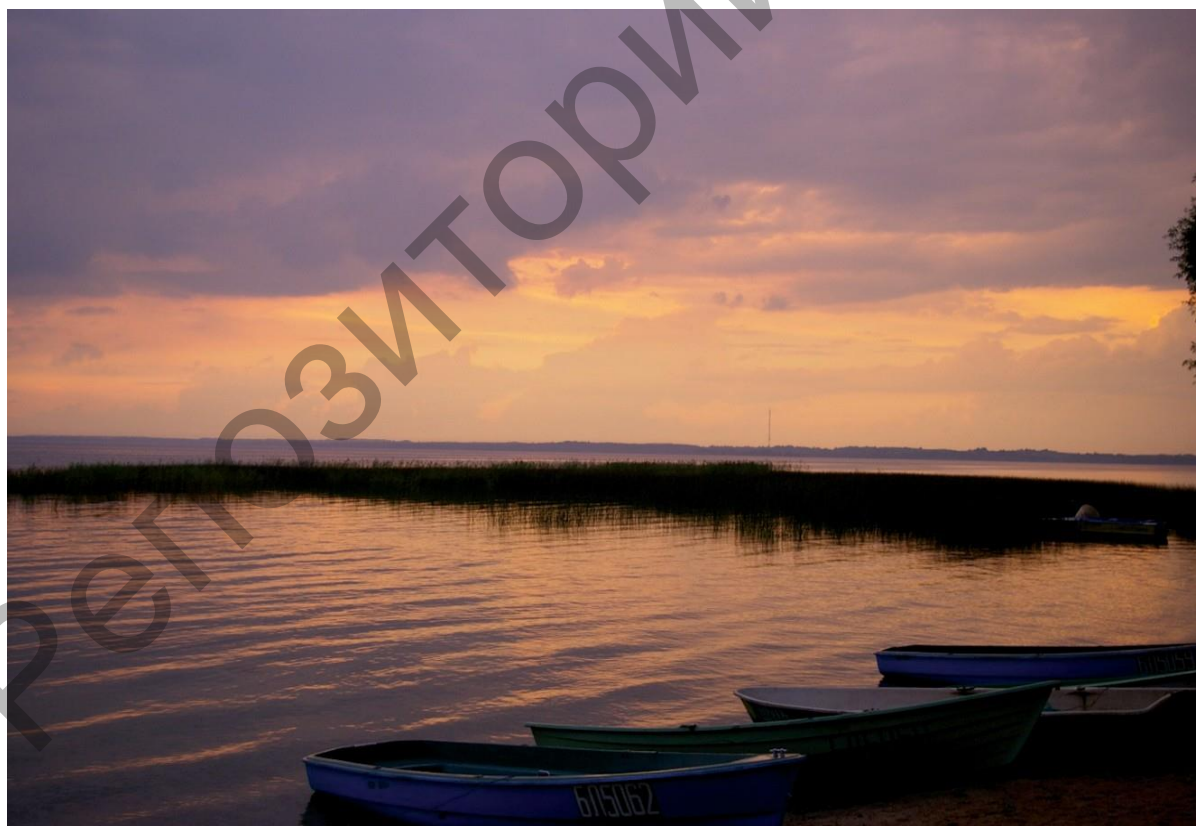


Рисунок 25. Фиолетовый закат на озере Нарочь.
Фото автора

Фиолетовый – это цвет, который не так просто понять. Фиолетовый – самый тяжелый цвет, прочный, массивный, глубокий, отступающий, пассивный, угнетающий. Он омрачает, наводит легкую грусть, лишает воли, делает неуверенным. Его надо разбавлять золотом, иначе он может привести к депрессии. Фиолетовый не рекомендуется в работе с детьми. Он стимулирует парашитовидную железу, функцию селезенки, повышает мышечный тонус, снижает пульс. Показания и противопоказания в клинике те же, что и для синего цвета [42, 45].

Оттенки фиолетового

Сиреневый: выражает тщеславие и незрелость, выбирается в подростковом возрасте.

Лиловый (светло-фиолетовый): символизирует интуицию, оказывает мягкое неинтенсивное воздействие. Он успокаивает при тревоге, улучшает зрение (анютины глазки способствуют этому).

Темно-фиолетовый: символизирует грубость и властность. Всевозможные оттенки фиолетового цвета от светлых, резких, с их пикантно-эротическим воздействием, до темных, выражающих глубокомыслие, раскаяние, смирение и мистику, имеют одну и ту же цель, один и тот же смысл – чувственное отождествление, которое часто стоит на ступени инфантильности и оценивается как «внушаемость».

Уничтожение субъективно-объективных противоположностей, мистическое, магическое, волшебное, способное уничтожить противоположность между желанием и действительностью, это – фиолетовый цвет. В этом его волшебство, и это волшебство – его очарование [41].

М. Люшер. Психологическая характеристика фиолетового цвета

Фиолетовый цвет – это смесь красного и синего. Фиолетовый цвет пытается создать единый сплав из противоположностей, то есть из красного цвета как у импульсивного покорителя и синего цвета как нежной самоотверженности, а потому это выражение идентификации. Такая идентификация – это деликатное прочувствование, которое становится единственно возможной

эмоцией, так что все, что я думаю и хочу, должно соответствовать действительности.

Эта власть называется волшебством, магией, и как раз это и является значением фиолетового. Тот, кто отдает предпочтение фиолетовому цвету, хотел бы магических взаимоотношений. Он желает быть околдованным, но он хотел бы и сам обладать колдовской силой и внушительным шармом, так как в магической идентификации уничтожается противоположность между субъектом и объектом. Фиолетовый цвет – это может быть идентификация как эротическое слияние или как интуитивно-чувственное понимание. Но он может означать просто единство как недифференцированность и нерешенность.

Так, тестирование 1 600 школьников, не достигших периода полового созревания, показало, что 75 % отдали предпочтение фиолетовому цвету. Статистика результатов тестирования 1 000 иранцев, африканцев из Тангоники и Гао и индейцев из Центральной Бразилии выявляет заметное предпочтение фиолетовому цвету. Действие гормонов также, очевидно, ведет к предпочтению фиолетового, как показали исследования, проведенные среди женщин в период беременности, как показали тесты при функциональных расстройствах щитовидной железы, как показали опыты с выбором цветов у гомосексуалистов.

Если фиолетовый цвет выбирают на восьмое место, то желание чувственного эротического слияния, магии идентификации со своим партнером скрывают в тайне, потому что отсутствуют предпосылки. Отсюда возникает часто необнаруживаемая замкнутость и стремление к созданию как можно более ясных взаимоотношений. Способность к эмоциональному предчувствованию и потребность в магии очарования переносятся на объекты, которые требуют эстетической оценки и воплощения и которые часто становятся профессиональной задачей [24].

И. Иттен. Искусство цвета. Фиолетовый

Крайне трудно установить точный фиолетовый цвет, который не имел бы ни красноватого, ни синеватого оттенка. Многие люди не обладают способностью разбираться в оттенках фиолетового.

В качестве антипода желтого цвета – цвета познания – фиолетовый является цветом бессознательного и таинственного, то угрожающего, то ободряющего, но всегда впечатляющего. В зависимости от соседних контрастирующих тонов он нередко может вызвать у зрителя даже гнетущее настроение. Когда фиолетовый цвет покрывает большие площади, он может стать определенно угрожающим, особенно рядом с пурпурным цветом.

«Свет этого рода, падающий на ландшафт, – говорил Гете, – наводит на мысль о всех ужасах гибели мира». Фиолетовый – это цвет бессознательного благочестия, который в затемненном или более тусклом виде становится цветом темного суеверия. Из темно-фиолетового как бы прорываются таящиеся в нем катастрофы. Но как только он осветлен, когда свет и познание озаряют его суровое благочестие, мы начинаем восхищаться его прекрасными нежными тонами. В самом общем виде диапазон выразительных возможностей мира фиолетовых тонов можно представить так: строго фиолетовый цвет несет в себе мрак, смерть и одновременно благочестие, сине-фиолетовый вызывает чувство одиночества и самоотрешенности, красно-фиолетовый ассоциируется с небесной любовью и духовным величием. И в то же время зародыши многих растений имеют светло-фиолетовые побеги и желтые зернышки. Принято считать, что все осветленные цвета представляют собой более светлые стороны жизни, в то время как затемненные символизируют темные и негативные ее силы [19].

8.7 Характеристика и воздействие коричневого цвета

Коричневый – это затемненный желто-красный. В коричневом остается жизненность красного, которая, однако, теряет свою активность. Коричневый цвет выражает жизненные, телесно-чувственные ощущения. Поэтому любовь, равнодушие или отрицательное отношение к коричневому цвету информирует об отношении к собственному телу. Его положительные характеристики: надежность и здравый смысл. Его отрицательные характеристики: депрессия и разочарование.

Коричневый цвет олицетворяет стабильность, преданность, он весь на поверхности. При приеме на работу он оказывает положительное воздействие. Коричневый создает уют, но тянет отдышать, поэтому его нельзя использовать в библиотеке, но хорошо использовать в суде как цвет незыблемости. Коричневый успокаивает, поддерживает во время тревоги, волнений. Выбирается при нервном истощении, отвергается, когда человек хочет найти свою индивидуальность, уйти от инстинктов тела, перестать от них зависеть [3].

М. Люшер. Психологическая характеристика коричневого цвета

Коричневый цвет – это затемненный желто-красный. Импульсивная жизненная сила красного цвета в коричневом затемнена, приглушена, успокоена или «сломлена», как сказал бы художник. Коричневый обладает экспансивно действующим импульсом, которому не хватает активной жизненной силы красного. Живость не действует более активно, а воспринимается пассивно. Коричневый цвет представляет собой живое чувственное восприятие. Поэтому положение коричневого цвета дает представление об отношении к жизненным физическим ощущениям. Если коричневый цвет стоит в положении индифферентности, на пятом, шестом или седьмом месте, то жизненное восприятие тела «уничтожено», так как здоровое и удовлетворенное тело не ощущают. Но если он стоит в первой половине ряда или даже на первых двух местах, то в наличии имеется повышенная потребность в отдыхе, создаваемом уютом и чувственным умиротворением. Коричневый цвет предпочитают тогда, когда он соответствует беспроблемному, бесконфликтному уюту [24].

Оттенки коричневого

Кремовый: оказывает мягкое воздействие, расширяет пространство, облегчает восприятие действительности, дает уверенность, что все будет в порядке.

Желто-коричневый: это цвет трудолюбия и строгости.

Коричнево-синий: приводит к бесконечному телесному отдыху. Оттенки коричневого в картине А. В. Морозюка «Береза начала XX века» (рисунок 26) [2].



Рисунок 26. А. В. Морозюк. Город Берёза начала XX века

8.8 Характеристика и воздействие белого цвета

Белый цвет характеризуется совершенством и завершенностью как конечный пункт яркости, демонстрирует абсолютное и окончательное решение, полную свободу для возможностей и снятие препятствий. Белый вызывает собой положительные ассоциации, так как представляется малое количество цвета

Его положительные характеристики: нетронутость, полнота, самоотдача, открытость, единство, легкость, способность выявлять скрытое и ложное. Его негативные характеристики: изоляция, бесплодность, скука, чопорность, разочарование, отрешенность.

Фундаментальное качество белого цвета – равенство, так как он заключает в себе все цвета и они в нем равны. Он всегда

вдохновляет, помогает, внушает определенную веру. Белый цвет является выражением разрешения, бегства и освобождения от всякого сопротивления. Белый означает абсолютную свободу от всех препятствий и свободу для всех возможностей. Белый – это чистая доска, разрешение проблем и новое начало. Поэтому платье невесты белое. Поэтому белый цвет является символом физической смерти, если его считать началом нового воплощения или погружением в нирвану. Если белого цвета много, в силу вступают его негативные характеристики. Белый цвет гасит раздражение, но утомляет. Он сужает зрачки, обостряет ощущения и усиливает боль. Белый цвет управляет функциями эндокринной и зрительной систем. Белая одежда делает кожу намного мягче и нежнее. Лечение белым цветом осуществляется только в совокупности с другими цветами в зависимости от недуга. Белый цвет осветляет, обновляет все цвета в организме, помогает убрать скованность. Белый цвет воспринимается как цвет абсолютной чистоты и, считаясь символом чего-то духовного и абстрактного, визуально означает «пустоту». Вследствие чего необходимо этот цвет во что бы то ни стало «оживить».

Белый цвет может быть применим только тогда, когда он в целях нейтрализации контраста расположен между двумя «агрессивными тонами» или когда при его посредстве оформляется какая-то поверхность, которая специально должна привлекать внимание. Мусорное ведро или урну для отбросов следует ставить на окрашенный в белый цвет круг или квадрат. Тогда урной будут пользоваться осторожнее, так как белая окраска психологически удерживает от загрязнения. В помещении, особенно с плохим освещением, потолки и стены, окрашенные в белый цвет, кажутся обычно несколько серыми. Эта холодная окраска не создает впечатления светлого помещения. С психологической точки зрения окраска производственного помещения в белый цвет утомляет и на работающих воздействует неблагоприятно. Особенно неприятное впечатление производит сплошная белая окраска больничных помещений. Белый цвет осветляет, обновляет все цвета в организме, помогает убрать скованность [26, 27].

8.9 Характеристика и воздействие черного цвета

Черный цвет является конечным пунктом темноты. Как концентрическое сгущение он отражает агрессивное упорство, конфликт, борьбу с неизбежными страданиями, безверие. Черный – это отрицание и граница, за которой прекращается «цветовая» жизнь [40, 41].

М. Люшер. Психологическая характеристика черного цвета

Черный цвет – это самый темный цвет. В черном завершается концентрическое направление темных цветов вплоть до окончатальной точки. Черный – это абсолютная граница, где кончается жизнь. Поэтому черный цвет выражает идею «ничего». Черный – это отрицание по отношению к утверждению, которое достигает своей наивысшей точки в белом как в абсолютной свободе. Знамена анархистов и нигилистических союзов были черными.

Черный цвет передает накопление, оборону и вытеснение воздействий раздражителей. Поэтому черный цвет означает отказ. Тот, кто выбирает черный цвет на первое место, хочет отказываться из своенравного протеста. Он восстает против своей судьбы.

Тот, кто выбирает черный цвет на второе место, считает, что он может отказаться от всего, если он сможет форсировать то, что выражает цвет на первом месте перед черным. Если на первом месте, например, стоит красный цвет перед черным, то безудержные переживания должны компенсировать лишения. Если перед черным стоит синий цвет, то покой без напряжения должен воссоздать разрушенную гармонию. Если перед черным стоит серый, то полное отгораживание должно помочь преодолеть невыносимое состояние.

Тот, кто выбирает черный цвет на восьмое место, где он и встречается чаще всего согласно статистике, не желает отказываться. Отказ означает для него лишения и пугающий дефицит. Так как он не может отказываться, то он избегает опасности и ставит повышенные требования, носящие авторитарный характер [24].

8.10 Характеристика и воздействие серого цвета

Серый цвет соединяет в себе противоположные качества черного и белого. Промежуточный серый не является ни цветным, ни светлым, ни темным. Он не вызывает никакого возбуждения и свободен от какой-либо психической тенденции. Серый – это нейтралитет, он не внешний и не внутренний, не напряжение и не расслабление. Серый – это граница. Его положительные характеристики: информированность, здравомыслие, реализм, соединение противоположностей. Его негативные характеристики: боязнь утраты, меланхолия, болезнь, печаль, депрессия. Серый цвет чувствует себя ненужным и чужим и никогда не станет первым, так как у него нет к этому внутреннего стремления. Единственная цель – стабильность и гармония (из-за истощенности и усталости). Серый цвет считается одиноким, так как живет на границе черного и белого. Серый цвет всегда стабилизирует процессы вокруг, но всегда выглядит раздвоенным, всегда чувствует себя плохо. В негативном значении цвета для него никогда нет будущего – он стар, болен, никому не нужен, ему всегда чего-то не хватает. В своем положительном значении серый цвет уверен, что лучшее – впереди, однако ничего для этого не делает. Этот цвет дает силу тому, кто слаб и уязвим. Одежда дает возможность быть свободным и хорошо успокаивает нервы. Как правило, такой цвет надевают при нервном истощении [48, 49].

М. Люшер. Психологическая характеристика серого цвета

Серый цвет не является ни цветным, ни светлым, ни темным. Он абсолютно не раздражает и не имеет никакой психической тенденции. Серый цвет – это нейтральность как субъекта, так и объекта, как внутри, так и снаружи; это ни напряжение, ни расслабленность. Серый не является территорией, которую можно оживить, а просто границей; граница как ничейная территория, граница как контур, как разделительная черта, как абстрактное деление, чтобы отделить друг от друга противоположности, «серый – это только территория» в качестве абстракции.

Тот, кто избирает на первое место серый цвет, границу, не желает выдавать себя и хочет оградить себя от всех влияний, чтобы не возбуждаться. При сильной усталости (как выражение ограждения) и в экзаменационной ситуации, так как себя не желают выдавать, серый цвет часто предпочитают остальным. Тот, кто избирает серый цвет на последнее место, хочет все привлечь в свои границы, что иными может быть воспринято как вмешательство. Он считает серый цвет скучным и изгоняет его безжизненный покой на последнее место в ряду. Он предпочитает все остальные, полные аффекта цвета вместе с их противоречивыми напряжениями, потому что они выражают возбуждающие переживания. Тот, кто отвергает серый цвет, связывает себя из-за собственной готовности к возбуждению и боится быть обойденным. Ему хотелось бы исчерпать все возможности, стремясь достигнуть цели, а вместе с тем и состояния, свободного от возбуждения. Тот, кто ставит серый цвет на второе место, делит свой мир, с одной стороны, на зону, компенсационно переоцениваемую, которая представлена цветом, стоящим на первом месте, а с другой – на зону, представленную всеми остальными следующими за серым, девальвированными или вытесненными цветами, или, соответственно, жизненными возможностями.

Даже если серый цвет стоит на третьем месте, то несоответствие между признанными цветами до пограничного серого цвета и последующими цветами все еще остается таким напряженным, что первое и второе места всегда следует оценивать только как компенсации. Цвета, которые при повторных записях теста стоят один раз до серого, другой раз после серого, то есть их то выставляют перед серой стеной, то в соответствии с мгновенным состоянием конфликта снова прячут за нее, такие сопровождающие серый цвета заряжены конфликтом, если только серый появляется в первой половине ряда.

По статистике серому цвету принадлежит в среднем шестое место. Он может, не вызывая сомнений, передвинуться на пятое или седьмое место. На всех других местах он обращает на себя внимание. В случае усталости и экзаменационной ситуации он продвигается вперед [24].

Оттенки серого

Серебряный: он выражает стремление к свободе и попытку преодолеть все ограничения. Его положительные характеристики: освещение, отражение, проникновение, беспристрастность, плавность, сильное желание. Его негативные характеристики: двуличность, иллюзорность, лживость, безумство. Серебряный цвет отличается стойкостью и уменьшает волнение. Он всегда медленно струится, освобождает от эмоциональной скованности, отличается способностью проникать везде. Обладает умением прекращать споры из-за беспристрастности и указывает на то, что человек любит фантазировать. В своем негативном значении серебряный цвет обычно связан с неспособностью принимать решения, с самообманом, иллюзиями по поводу происходящих событий. Человек, любящий этот цвет, не приемлет ответственности. Серебряный цвет успокаивает нервы, нормализует работу желез внутренней секреции, оказывает благоприятное влияние на работу почек.

Светло-серый: действует очень легко, выражает свободу и возвышенное психоэнергетическое состояние, готовность к контактам. Он хорошо успокаивает, умиротворяет и тело, и разум. Стиль его движения – неприкаянность.

Темно-серый: воздействует спокойно полно и тяжело, возбуждение в нем заторможено и приглушено. Этот цвет выражает постоянную борьбу разума с беспричинной тревогой. Он лишен внутренней энергии – характеризуется такими выражениями, как «подрезаны крылья», «убитый, сломанный, но еще живой» [50].

Глава 9

В. В. КАНДИНСКИЙ. ДЕЙСТВИЕ ЦВЕТА

Скольжение нашего взора по покрытой красками палитре приводит к двум главным результатам.

Первый – осуществляется чисто физическое воздействие цвета, когда глаз очарован его красотой и другими его свойствами. Зритель испытывает чувство удовлетворения, радости, подобно гастроному с лакомым куском во рту. Или же глаз испытывает раздражение, какое мы ощущаем от острого блюда. Эти ощущения затем угасают или утихают, как бывает, когда коснешься пальцем куска льда. Во всяком случае все эти ощущения физические и, как таковые они непродолжительны. Они также поверхностны и не оставляют после себя никакого длительного впечатления, если душа закрыта. Как при прикосновении ко льду можно испытать только ощущение физического холода, и это ощущение забывается при согревании пальца, так забывается и физическое действие цвета, когда от него отвернешься. Но как физическое ощущение ледяного холода, если оно проникает глубже, вызывает более глубокие чувства и может вызвать целую цепь психических переживаний, так же и поверхностное впечатление от цвета может развиваться в переживание.

Только привычные предметы действуют на средневпечатлительного человека совершенно поверхностно. Но, если мы видим их впервые, они сразу производят на нас глубокое впечатление: так переживает мир ребенок, для которого каждый предмет является новым. Он видит свет, привлекающий его, хочет схватить его, обжигает пальцы и начинает бояться огня и уважать его. Затем он узнает, что свет кроме враждебной стороны имеет и дружескую, что свет прогоняет темноту, удлиняет день, что он может греть, варить и являться веселым зрелищем. После того как собран этот опыт, знакомство со светом завершено и познания о нем накоплены в мозгу. Острый, интенсивный интерес исчезает, и свойство

огня быть зрелищем вступает в борьбу с полным к нему равнодушием. И так постепенно мир лишается своих чар. Мы знаем, что деревья дают тень, что лошади могут быстро бегать, а автомобили движутся еще быстрее, что собаки кусаются, что до луны далеко, что человек в зеркале – ненастоящий.

И лишь при более высоком развитии человека всегда расширяется круг свойств, несущих в себе разные вещи и сущности. При таком более высоком развитии существа и предметы получают внутреннюю ценность и в конце концов начинают внутренне звучать. Так же обстоит дело и с цветом. При низкой душевной восприимчивости, он может вызвать лишь поверхностное действие, которое исчезает вскоре после того, как прекратилось раздражение. Но и в этом состоянии это простейшее воздействие может иметь разный характер. Глаз больше и сильнее привлекается светлыми красками, а еще сильнее и больше более светлыми и теплыми тонами: киноварь притягивает и манит нас, как огонь, на который человек всегда готов жадно смотреть. От яркого лимонно-желтого глазу через некоторое время больно, как уху от высокого звука трубы. Глаз становится беспокойным, не выдерживает долго вида этого цвета и ищет углубления и покоя в синем или зеленом. При более высоком развитии это элементарное действие переходит в более глубокое впечатление, сильно действующее на душу.

Тогда налицо второй главный результат наблюдения – психическое воздействие цвета. В этом случае обнаруживается психическая сила краски, она вызывает душевную вибрацию. Так первоначальная элементарная физическая сила становится путем, на котором цвет доходит до души. Является ли это второе воздействие действительно прямым, как можно было бы предположить из сказанного, или же достигается путем ассоциаций – это остается, возможно, под вопросом. Так как душа в общем крепко связана с телом, то возможно, что душевное сильное переживание путем ассоциации вызывает другое, ей соответствующее. Например, красный цвет может вызвать душевную вибрацию, подобную той, какую вызывает огонь, так как красный цвет есть в то же время цвет огня. Теплый красный цвет действует возбуждающим образом; такой цвет может усилиться до болезненной мучительной степени, может быть, также и вследствие его сходства с текущей кровью.

Красный цвет в этом случае пробуждает воспоминание о другом физическом факторе, который, безусловно, болезненным образом действует на душу.

Если бы дело обстояло так, то мы легко могли бы в ассоциациях найти объяснение и иным психическим воздействиям цвета, воздействиям не только на орган зрения, но и на другие органы чувств. Можно было бы, например, предположить, что светло-желтый цвет путем ассоциации с лимоном вызывает впечатление чего-то кислого.

Однако подобными объяснениями едва ли можно удовлетвориться. Именно там, где вопрос касается вкуса цвета, можно привести разные примеры, где это объяснение не может быть принято. Один дрезденский врач рассказывает об одном из своих пациентов, которого он характеризует как «духовно необычайно высоко стоящего» человека, что тот неизменно и безошибочно ощущал «синим» вкус одного соуса, то есть ощущал его как синий цвет.

Можно было бы, пожалуй, принять похожее, но все же иное объяснение, что как раз у высокоразвитого человека пути к душе настолько прямые и впечатления приходят так быстро, что воздействие, идущее через вкус, тотчас же достигает души и вызывает созвучие соответствующих путей, ведущих из души к другим телесным органам, — в нашем случае к глазу. Это было бы как эхо или отзвук музыкальных инструментов, когда они без прикосновения к ним со звучат с другим инструментом, испытавшим непосредственное прикосновение. Такие сильно сенситивные люди подобны хорошей наигранной скрипке, которая вибрирует всеми своими частями и фибрами при каждом касании смычка.

Если принять это объяснение, то зрение, разумеется, должно быть связано не только со вкусом, но и со всеми остальными органами чувств. Так именно и обстоит дело. Некоторые цвета могут производить впечатление чего-то неровного, колючего, в то время как другие могут восприниматься как что-то гладкое, бархатистое, так что их хочется погладить (темный ультрамарин, зеленая окись хрома, краплак²⁰). Различие между холодными и теплыми тонами красок основано на этом восприятии.

Имеются такие краски, кажущиеся мягкими (краплак), и другие, которые всегда кажутся жесткими (зеленый кобальт, зелено-синяя окись), так что свежесжатая из тюбика краска может быть

принята за высохшую. Выражение, что краски «благоухают» – общеизвестно.

Наконец, понятие слышания красок настолько точно, что не найдется, пожалуй, человека, который попытался бы передать впечатление от ярко-желтого цвета на басовых клавишах фортепиано или сравнивал бы крапlak со звуками сопрано.

Это объяснение всего путем ассоциации в некоторых, особенно важных для нас, случаях оказывается все же недостаточным. Слышавший о хромотерапии знает, что цветной свет совершенно особенным образом влияет на тело человека. Неоднократно делались попытки использовать и применять силу цвета при разных нервных заболеваниях, причем снова было замечено, что красный цвет живительно, возбуждающе действовал на сердце и что, напротив, синий цвет может привести к временному параличу. Если подобного рода влияние можно наблюдать и на животных, и даже на растениях, что практически и происходит, то объяснение путем ассоциации отпадает совершенно. Во всяком случае эти факты доказывают, что краски таят в себе малоисследованную, но огромную силу, которая может влиять на все тело, на весь физический организм человека.

Однако, если в данном случае объяснение путем ассоциации представляется нам недостаточным, мы не можем удовлетвориться им и для объяснения влияния цвета на психику. В целом цвет является средством, которым можно непосредственно влиять на душу. Цвет – это клавиш, глаз – молоточек, душа – многострунный рояль.

Художник есть рука, которая посредством того или иного клавиша целесообразно приводит в вибрацию человеческую душу. Таким образом, ясно, что гармония красок может основываться только на принципе целесообразного затрагивания человеческой души. Эту основу следует назвать принципом внутренней необходимости [20].

Глава 10

ЦВЕТОТЕРАПИЯ

10.1 Восприятие цвета и воздействие его на центральную нервную систему

При использовании цветового освещения следует учитывать следующую закономерность: реакция на любое цветовое воздействие носит синусоидальный характер, то есть спустя несколько минут после начала облучения реакция меняется на противоположную. При использовании ультрафиолетового или инфракрасного излучения «наилучшие лечебные результаты наблюдаются у пациентов, которые без каких-либо осложнений адекватно воспринимают солнечную радиацию» [43, 44].

Красный

Красный и его оттенки используются врачом в случаях охлаждения и недостатка телесного тепла. Красная часть спектра имеет разогревающий эффект. Стимулирует активность мужских половых желез. Красный цвет – это согревающий элемент солнечного света с особенно активирующим эффектом на кровь и до определенной степени – на нервную систему. Максимально усиливает тонус мышечных сокращений. Облучение красным светом стимулирует рост животных и растений, повышает секрецию молочных желез у свиней, повышает кровяное давление у кроликов, ускоряет развитие крыс и слепых утят, несколько ускоряет заживление ран, повышает мышечное напряжение; затрудняет удержание равновесия. Инфракрасные лучи проникают в ткани человека до 50–60 мм. Красный не рекомендуется при лечении солнечных ожогов, воспалений, острой стадии ревматизма. Он повышает артериальное давление и частоту пульса. Под его воздействием временные промежутки переоцениваются, а величина и вес предметов кажутся больше.

Вариации красного предпочитают экстравертами, поэтому его можно использовать для лечения меланхолии, он способствует отвлечению внимания от внутреннего и направлению его на внешнее. Увеличивает возбуждение автономной нервной системы и коры головного мозга, способствует повышению тревоги и враждебности. Ассоциируется с активным, восторженным настроением; с комедией, силой, энергией.

Общее впечатление красного цвета: блестящий, интенсивный, непрозрачный, плотный, чистый; умственные ассоциации: жар, огонь, кровь; объективное впечатление: страстный, возбуждающий, активный; субъективное впечатление: интенсивность, ярость, прожорливость, свирепость.

Чувствительность к красно-оранжевой части спектра снижается при проигрывании восходящей последовательности тонов, и наоборот. Ассоциируется с быстрой музыкой. Розовый, в отличие от красного, оказывает успокаивающее воздействие. Красный усиливает беспокойство, поэтому обеспечивает прекрасные условия для творчества. Он побуждает к активности и предпочтителен для действий, вызываемых эмоциями; он хорош для эмоционального фона, из которого возникают идеи и действия (но не для их вынашивания и обдумывания). Характерны значения активности, экстраверсии, возбуждения, активации эмоционального состояния.

Яркость, громкость и стимуляцию восприятия в целом следует ассоциировать с наиболее активным влиянием красного и всей теплой части спектра в целом. Красные цвета не связаны со знаком эмоций, они вызывают сильную активацию эмоционального состояния независимо от того, позитивно оно или негативно. Порог чувствительности к красному снижается при состоянии как радости, эйфории, так и гнева, раздражительности, злобы. Повышается при печали, тоске, грусти, тревожности, настороженности, страхе. Красный символизируется квадратом или кубом. Квадрат соответствует красному цвету материи.

Тяжесть и непрозрачность красного согласуются со статичной и земной формой квадрата [23]. «Красный воздействует внутренне, ...при всей энергии и интенсивности обнаруживает определенную ноту плановости необыкновенной силы; в этом кипении и пылании... в себе и очень мало в стороны сказывается как бы мужественная зрелость. Движение в себе...» [24].

«Красный обладает волевыми свойствами; нечто внутренне активное, что само из себя создает свой характер.

Красный цвет, равномерно заполняющий пространство, есть сияние жизни. При этом обозначении нужно изгнать из представления все, что в красном могло бы производить впечатление желтого или синего. Кто знает призматическое возникновение пурпура, не найдет парадоксальным наше утверждение, что этот цвет, частью актуально, частью потенциально, содержит в себе все остальные цвета. Действие этого цвета так же единственно, как и его природа. Он дает впечатление как серьезности и достоинства, так и прелести и грации. Первое он осуществляет в своем темном сгущении, второе – в светлом разряжении» [16].

Оранжевый

При освещении оказывает стимулирующий эффект на нервную систему. Рассматривается как стимулирующий и лишь незначительно поднимающий давление. Имеет оживляющее влияние на эмоции. Темно-оранжевый имеет наибольшее возбуждающее воздействие, потом алый и желто-оранжевый. Почти в той же степени, что и красный, увеличивает силу мышечных сокращений. Общее впечатление: яркий, светоносный, пылающий; умственные ассоциации: теплый, металлический, осенний; объективные ассоциации: веселый, приятный, энергичный; субъективные ассоциации: веселый, избыточный, сытый. Оранжевый не предпочитается в целом в своей чистой форме, но приятен в разбавлении (персиковый, семговый) и оттенках (коричневый). Он менее примитивен, чем красный. Он аппетитен. Красно-оранжевый по сравнению с синим повышает субъективное ощущение температуры окружающей среды на 5–7°, стимулирует кровообращение.

Ассоциации: теплый, солнечный, непрозрачный, стимулирующий, густой, земной, тяжелый, сухой [23]. Ассоциируется с радостью, теплом [29]. Красно-оранжевый ассоциируется с активным переживанием гнева (31 %) и радости (29 %), соотносится с активностью и экстраверсией [52].

Красно-оранжевый ассоциируется с такими чертами человеческого характера, как отзывчивость, решительность, энергичность, напряженность, суетливость, дружелюбие, уверенность,

общительность, раздражительность, сила, обаяние, деятельность [52], а когда приписывается характеру другого человека, выражает положительное отношение [53]. Предпочтение красно-оранжевого сочетается с актуализацией потребности и склонности к общению, с инициативностью, повышением энергетического потенциала, со снижением чувствительности к отрицательным воздействиям среды, с высоким темпом моторики и счета [53]. Символизирует возбудимость, жизненную динамику, уровень активности. Символизируется формой прямоугольника. Символизируется трапецией как производной от квадрата (красный) и треугольника (желтый) [23]. «В оранжевом красное приводится к порогу движения лучеиспускания, растекания в окружности» [24]. «Красно-желтый дает собственно глазу чувство теплоты и радости, как представитель цвета более сильного жара (чем желтый), а также более мягкого блеска заходящего солнца. Как чисто желтый цвет легко переходит в красно-желтый, так последний повышается, не задерживаясь, в желто-красный. Приятное чувство ясности, сопровождающее красно-желтый цвет, приобретает невыносимо мощный характер, когда цвет повышается до яркого желто-красного. Активная сторона достигает здесь своей высшей энергии» [16].

Желтый

По мнению Парацельса, желтый производит вдохновляющий и стимулирующий эффект на нервную систему. Это «центральный принцип нервной стимуляции», он используется как слабительное, рвотное и очистительное средство. Это психический стимулятор, но вводит пациента в сомноленцию. Может быть использован в случае психической недостаточности и туберкулеза. Ассоциируется с комедией, теплотой и удовольствием. Общее представление: солнечный, разряженный, лучистый, лучезарный; умственные ассоциации: солнечный свет; объективные ассоциации: приветливый, воодушевляющий, жизненный, небесный; субъективные ассоциации: высокая духовность, здоровье.

Ощущение примеси светло-желтого к цветовому ощущению и после к образам цветов возникает с прослушиванием высоких звуков [27]. О желтом говорится как об оказывающем наилучший эффект на человеческий обмен веществ. Он также оценивается

как наиболее «естественный». Ассоциируется со светлым, приятным настроением [29]. В 35 % случаев соотносился с удивлением и практически не ассоциировался с грустью и утомлением. Характеризовался как очень активный при низкой моральной оценке, а когда приписывается характеру другого человека, выражает положительное отношение [52].

Выбирать желтый цвет склонны люди, обладающие чертами «сангвинического темперамента»: экстравертированные, энергичные, склонные к риску, но в то же время прагматичные, предпочитающие конкретные цели и не склонные как переоценивать собственные возможности, так и излишне тревожиться на свой счет. «Острые углы треугольника производят эффект драчливости и агрессивности. Это символ мысли, и среди цветов ее лишенный веса характер сравним с чистым желтым» [23]. «Желтое символизирует центробежное движение. Оно лучше испускает и приобретает движение из центра и осязаемо приближается к зрителю. Если наблюдать его непосредственно, желтое беспокоит человека, колет его, возбуждает и обнаруживает скрытую силу, которая действует нагло и навязчиво на душу. Желтое есть типично земная краска» [24]. «Желтое обладает волевыми свойствами; нечто внутренне активное, что само из себя создает свой характер. Желтое есть сияние духа». «Это цвет, ближайший к свету. Он возникает благодаря самому незначительному ослаблению последнего, будет ли оно вызвано мутной средой или слабым рассеянием от белых поверхностей. В своей высшей чистоте он обладает всегда светлой природой и отличается ясностью, веселостью, нежной прелестью. Опыт вообще показывает, что желтый цвет производит, безусловно, теплое впечатление и вызывает благодушное настроение» [16].

Зеленый

Освещение зеленым понижает кровяное давление, оказывает на нервную систему седатирующее и гипнотическое воздействие, полезно при нервном возбуждении. Наибольший транквилизирующий эффект производит желто-зеленый, а затем зеленый. Он ассоциируется с обилием и здоровьем. Общие представления: чистый, влажный; умственные ассоциации: прохлада, природа, вода;

объективные ассоциации: утихомиривающий, освежающий, мирный, нарождающийся; субъективные ассоциации: мертвенная бледность, болезнь, ужас, вина.

При совмещении со звуковым раздражителем повышается чувствительность в зеленой части спектра. Чувствительность в синезеленой части спектра улучшается при проигрывании повышающейся последовательности тонов и понижается при понижающейся [27]. Порог ощущения зеленого понижается как при эмоциональном состоянии благодушия, легкой эйфории, комфорта, так и тревоге, настороженности, страхе. Повышается при гневливости, раздражении, злобе, чувстве неудобства, душевной неуютности, дискомфорте [53]. Из эмоций синеватый зеленый (по М. Люшеру) сильнее всего оказался связан с удивлением и заинтересованностью (по 79 % ассоциаций). Характеризовался как доминантный, интровертированный [52].

Ассоциируется с эмоциональным состоянием спокойствия и уравновешенности [29]. Оценивался как холодный. Зеленый создает условия для размышления и окончательного завершения задачи; в зеленом идеи (возникшие в красном) разовьются и действия будут проделаны. Желто-зеленый в основном нейтрален с биологической точки зрения. Зеленый и синий, однако, имеют тенденцию снижать мускульное и нервное напряжение. Психологически зеленый означает «уход от стимулов». Он предоставляет идеальную среду для задач седатирования, концентрации и медитации. Ассоциации с синезеленой частью спектра: холодный, теневой, прозрачный, успокаивающий, чистый, далекий, легкий, влажный [29]. Оценивается как черствый, самостоятельный, невозмутимый [52], а при атрибуции характеру другого человека выражает его высокую оценку [53].

Предпочтение зеленого сопровождается общей нормализацией психического состояния, в частности повышением порога фрустрации, уменьшением склонности к ипохондрической фиксации на состоянии своего здоровья, уменьшением черт демонстративности во внешнем поведении и склонности к вытеснению эмоционально значимых стимулов. И, напротив, отвержение зеленого сопровождается появлением так называемой «конверсионной» симптоматики, склонностью к вытеснению и снижением фрустрационной толерантности [53].

Зеленый цвет И. Иттен ассоциирует с формой шестиугольника или икосаэдра. Символизируется сферическим треугольником как производным от круга (синий) и треугольника (желтый) [23]. «Отсутствие движения (находящегося в потенции). Полная неподвижность и покой. Никуда не движется и не имеет призыва ни радости, ни страсти. Зеленый действует только скучанием. Пассивность есть самое характерное свойство абсолютного зеленого, причем это свойство как бы надушено самодовольством» [24]. «Зеленый – образ отражения живого в мертвом» [27]. «Наш глаз находит в нем реальное удовлетворение. Душа отдыхает на этом смещении, как на простом. Не хочешь идти дальше и не можешь идти дальше» [16].

Синий

При освещении синий и фиолетовый обладают охлаждающим, электризующим и стягивающим потенциалом. Ассоциируется с духовностью и мыслью.

Синяя часть спектра имеет охлаждающий эффект. Он сужает артерии и повышает давление. Он имеет тонизирующий кровь антисептический эффект и прекрасен при заболеваниях кожи. Стимулирует задние доли гипофиза. Вызывает окисление в тканях и незначительный бактерицидный эффект. Почти не повышает, сравнительно с красным, мышечное напряжение. Ультрафиолетовые лучи хорошо поглощаются кожей и проникают на глубину только 0,5–0,6 мм. Результатом поглощения УФ-излучения является его мощное воздействие на организм, в том числе химические изменения [44]. Замедляет рост крыс и слепых утят, снижает лактацию свиней, то есть действует противоположно красному. Снижает боль при артрите. Уменьшает аккомодацию. Иногда синий фон может вызвать обратный эффект – повышение нервно-мышечного напряжения и агрессивности.

Общее представление: прозрачный, мокрый; умственные ассоциации: холод, небо, вода, лед; объективные ассоциации: подавленность, меланхолия, созерцание, трезвость; субъективные ассоциации: уныние, боязливость, скрытность. Впечатление примеси темно-синего возникает при сочетании со звучанием низких тонов; это же проявляется и на послеобразах. Чувствительность к синему

повышается при проигрывании возрастающей последовательности тонов [27]. Ассоциируется с медленной музыкой. Синий замедляет рост растений, гормональную активность, заживление ран. Под воздействием синего временные промежутки недооцениваются, предметы кажутся более легкими, размеры – меньше. В голубом (синем) затруднена фокусировка взора. Он действует седативно и рекреативно. В нем взор отдыхает. Кроме того, он наиболее предпочтителен в мире.

Сине-зеленый вызывает ощущение снижения температуры окружающей среды на 5–7 °С по сравнению с красным [23]. Чувствительность к синему повышается при состоянии тоски, печали, грусти, чувстве неудобства и душевного дискомфорта; снижается в состоянии радостного настроения, благодушия, легкой эйфории и комфорта [53]. Ассоциируется с грустным, печальным настроением [29]. Ассоциируется с грустью (25 %) и заинтересованностью (25 %); синему приписываются характеристики, связанные с высокой моральной оценкой [52], но при приписывании его характеру другого человека он выражает отрицательное отношение [53].

Сине-зеленый связан с интеллектуализированными эмоциями [22]. Предполагает форму круга или сферы. «Круг производит чувство расслабления или гладкого движения. Это символ духа, движущегося неразлучно сам с собой, ...из всех цветов соотносим с прозрачно-синим» [23]. «Символ центростремительного движения от зрителя. В нем глаз утопает. Синий есть типично небесная краска. Очень углубленное синее дает элемент покоя. Опущенное до пределов черного оно получает признак человеческой печали. Оно делается подобным углублению в серьезную сущность, где нет конца и быть конца не может» [24]. «Синий (голубой), сосредоточенный сам в себе, ...сохраняющийся сам в себе, есть сияние души. Обладает известными ...волевыми качествами. Нечто внутренне активное, что само из себя создает свой характер. Синий излучается внутрь, сам в себя» [16].

«Про синий можно сказать, что он всегда приносит что-то темное. В качестве цвета он осуществляет энергию; однако он стоит на отрицательной стороне и в своей величайшей чистоте представляет собой как бы прелестное ничто. Синяя поверхность как бы уплывает от вас вдаль, ...тянет нас вслед за собой» [16].

Пурпурный

При освещении пурпурный сочетает стимулирующий эффект красного с тонизирующим эффектом синего. Общее представление: глубокий, мягкий, атмосферический; умственные ассоциации: прохлада, туман, темнота, тень; объективные ассоциации: достойный, помпезный, грустный, мистический; субъективные ассоциации: одиночество, депрессия. Малиновый характеризуется эгоизмом и неискренностью [52], а при атрибуции другому человеку выражает положительное отношение [53]. Пурпурный более или менее нейтрален биологически. Вместе с тем из всех оттенков он кажется наиболее эстетичным. Символизируется эллипсом как производный от круга (синий) и квадрата (красный) [23]. «Персиковый, или «инкарнат», является наиболее естественным цветом человеческой кожи. Это образ-отражение душевного в живом» [29]. «Он возбуждает, однако, совсем в ином роде, чем красно-желтый, он не столько оживляет, сколько вызывает беспокойство» [16]. «Пытается объединить импульсивную победность красного и робкую капитуляцию синего».

Фиолетовый

Фиолетовый и лавандовый – объекты концентрации при воздействии на нервную систему успокаивающего характера (Парацельс). Фиолетовый, как и синий, обладает охлаждающим, электризирующим и стягивающим потенциалом; как и синий, нарушает фокусировку глаза. Ассоциируется с тревожным неудовлетворительным настроением [43]. Депрессирующий. По семантическому дифференциалу имеет низкую оценку и ассоциируется с пассивностью и силой. «Фиолетовый имеет склонность удаления, это есть... охлажденное красное в физическом и психологическом смысле. Он звучит несколько болезненно, как нечто погашенное и печальное» [24].

Коричневый

По семантическому дифференциалу оценивается как один из наименее приятных, очень пассивный и слабый. В качестве человеческих характеристик ему приписываются уступчивость, зависимость, спокойствие, добросовестность, расслабленность

[52], а при приписывании его характеру другого человека отражает крайне негативное, презрительное отношение [53]. Чаще всего ассоциируется со «стандартным» и «прозаичным» в противовес «возвышенному» и «необычному» [27].

Предпочтение коричневого цвета сопровождается ослаблением сознательного контроля, планирования и последовательности в поведении, снижением самооценки и повышением персистераторных тенденций (снижением слитности) на уровне тонкой моторики [53]. «Импульсивная жизненная сила красного в коричневом, благодаря затемнению, тускнеет, сдерживается или, как говорят художники, «замирает». У коричневого остается только жизненное состояние. Эта жизненность, теряя активность, становится пассивной. Коричневому цвету часто отдают предпочтение люди, которым кажется, что конфликтная ситуация, в которой они находятся, неразрешима».

Серый

Ассоциируется со старым возрастом. По семантическому дифференциалу имеет самую низкую оценку, является самым пассивным, очень слабым и низко оцениваемым. Производит наименьшее возбуждающее воздействие. Оценивается как нерешительный, вялый, расслабленный, неуверенный, несамостоятельный, слабый, пассивный [52], а при атрибуции другому человеку выражает негативное отношение [53]. «Символ бездушной неподвижности. И чем серое становится темнее, тем больше возрастает перевес безутешного и выступает удушающе» [24].

Белый

Идеально сбалансированный цвет, чистый и естественный в своем влиянии. Общее представление: пространственный свет; умственные ассоциации: прохлада, снег; объективные ассоциации: чистый, беспримесный, бесхитростный, искренний, юный; субъективные ассоциации: сияние духа, нормальность. По семантическому дифференциалу оценивается как самый лучший, почти такой же активный, как красный, но довольно слабый. «Символ вечного противодействия со скрытой возможностью (рождение).

Центробежное движение (как в желтом). Это есть нечто как бы молодое или, вернее, нечто, предшествующее началу, рождению» [24].

«Белый – это образ-отражение духа в душевном» [16].

Черный

В ауре – указатель ненависти и злобы. Ассоциируется с унынием и мраком. Общее представление: пространственная темнота; умственные ассоциации: нейтральность, ночь, пустота; объективные ассоциации: траурный, смертельный, депрессирующий, зловещий; субъективные ассоциации: отрицание духа, смерть. Ассоциируется с глубокой тоской, упадком [29]. По семантическому дифференциалу оценивается как самый сильный, очень плохой и умеренно пассивный. Предпочтение черного сопровождается нарастанием общей тяжести психического состояния, внутреннего напряжения, дисгармонии; усилением отгороженности, неконтактности, замкнутости; снижением энергетического потенциала и порогов восприимчивости к отрицательным средовым воздействиям [53]. «Символ абсолютного противодействия без возможности (смерть). Центростремительное движение, как в синем, но в окаменелой форме. Как вечное молчание без будущего и надежды звучит внутренне черное» [24]. «Черный – образ и отражение мертвого в духе» [16].

10.2 Цветовой климат в помещениях

Многочисленные исследования последнего времени позволяют в полной мере оценить роль цвета в жизни и деятельности человека. Все больше и больше входит в практику такое понятие, как цветовой климат. Речь идет, например, об окраске производственных помещений, школ, квартир и даже транспорта. Для подбора расцветок, например, школьного класса необходимо учитывать не только особенности педагогического процесса, но и физиологию и психологию учащихся. Помещение для младших классов следует красить в предпочитаемые малышами оранжево-желтые тона, создающие хорошее настроение, возбуждающие энергию; для старших классов – в более холодные – синеватые, уменьшающие

физическое напряжение, регулирующие дыхание, благотворно действующие при некоторых нервных нагрузках.

Рациональная окраска рабочих мест на предприятиях помогает повысить производительность труда и одновременно с этим понизить заболеваемость среди рабочих.

В спортивных залах, клубах и столовых предпочтительнее яркая, радостная окраска. Она вызывает бодрость, улучшает аппетит и повышает общий тонус. Белый цвет не рекомендуется использовать при окрашивании помещений общественного питания, поскольку отрицательно действует на аппетит.

Курьезный случай описан с одним швейцарским предпринимателем, который, «начитавшись» гигиенических брошюр, приказал выкрасить стены своего кафе в красный, возбуждающий цвет. Хозяин надеялся, что посетители станут есть больше и быстрее, и это увеличит оборот, а значит, и прибыли. Однако увеличилось только количество скандалов, драк, которые устраивали возбужденные посетители.

Синий или голубой цвет не следует использовать в окраске стен комнаты, выходящей на север: это холодные тона. С помощью того или иного колера можно иллюзорно изменить высоту помещения, его форму и объем. Так, светлые тона средней или малой насыщенности делают комнату просторнее, а темные и яркие — уменьшают ее. Теплые краски (красные, оранжевые, желтые) придают интерьеру жизнерадостность и уют (рисунок 27). Холодные — зеленые, голубые, синие, фиолетовые — покой и строгость. Светлый колер делает комнату как бы прохладней и просторней.

Кроме того, бледные малонасыщенные и смешанные тона и оттенки всегда значительно слабее влияют на ощущение и настроение человека, чем интенсивные краски.

Для комнаты отдыха следует предпочитать цвета, располагающие человека к покою: зеленый, голубой, определенные оттенки коричневого и серого, цвет слоновой кости с оливково-зеленым бордюром (рисунок 28).

Кухня-столовая должна быть, конечно, светлой. Отделка ее в светло-голубых и светлых сине-зеленых тонах создаст ощущение прохлады и простора. В то же время теплые неяркие тона создадут атмосферу уюта. Желательные оттенки: слоновая кость, небесно-голубой, розоватый, пастельно-серый.



Рисунок 27. Отделение реабилитации Белоозерской городской больницы.
Интерьер отделения выполнен в желто-оранжевых тонах.
Фото автора



Рисунок 28. Отделение реабилитации Белоозерской городской больницы.
Комната отдыха выполнена в светло-зеленых тонах.
Фото автора

Рабочий кабинет лучше оформить в коричневых либо сдержанных серых тонах с золотистым, гранатовым, табачным или серебряным орнаментом. Коридор не следует окрашивать в темные тона: они зрительно уменьшают и без того узкое помещение.

Умело используя соотношение света и цвета, можно создать себе наилучшие условия труда и отдыха, способные укрепить здоровье и обеспечить безопасность.

Цвет и работоспособность

В настоящее время делаются активные попытки использовать влияние цвета на психофизиологию человека в коммерческих, бытовых и лечебных целях. При этом, как уже отмечалось, каждый человек воспринимает цвет по-своему. Поэтому конструируя интерьер помещений, всегда надо учитывать социально-демографические особенности – пол, возраст, профессию и т. д. Однако имеются и некоторые общие характеристики воздействия цветов на человека. Преобладание какого-либо цвета (или сочетания цветов) в оформлении помещения создает определенную эмоционально-деловую среду. Цветовая гамма интерьера воздействует на подсознание человека и работоспособность сотрудников.

Так, голубой цвет способствует лучшему усвоению информации и установлению дружеских взаимоотношений, поэтому его рекомендуется использовать в помещениях для переговоров. Казалось бы, близкий к нему синий, наоборот, рассеивает внимание и снижает работоспособность персонала. Так что многие руководители даже не догадываются, что причиной резкого снижения коммерческой прибыли их фирмы вполне может стать ... шикарный евроремонт в офисе, выполненный в очень модном ныне стиле «небесной синевы».

Зеленый цвет успокаивающе действует на нервную систему, снимает головную боль, усталость, раздражительность, снижает кровяное давление. Красный увеличивает содержание адреналина в крови, повышает работоспособность и поэтому особенно рекомендуется для медлительных, вялых людей. Однако избыток красного и зеленого на уровне подсознания пробуждает в человеке жажду наживы, а красный, помимо прочего, повышает агрессивность (неслучайно символом «новых русских» стал именно красный пиджак).

Фиолетовый цвет улучшает работу сердца и легких, увеличивает выносливость организма. И тем не менее им не стоит злоупотреблять: этот цвет является подпороговым катализатором усталости. Так что, если вам захотелось купить фиолетовую кофточку, значит, пора в отпуск.

В помещении переход цвета от желтого к синему успокаивает. По розовому полу ходят с опаской, по коричневому – уверенно. Белый люминесцентный цвет раздражающе действует на нервную систему, а желто-оранжевый свет ламп способствует творческому мышлению и хорошему настроению.

Подмечено также, что в общественных местах, где окраска ограничивается белым, черным и серым, люди без слишком большой необходимости не задерживаются. Цвета могут визуально расширять помещения (например, желтый и желто-зеленый) или сужать их (красно-оранжевый). При этом в красной комнате кажется на 3–4 градуса теплее, чем в оранжевой, а в оранжевой – на 3–4 градуса теплее, чем в сине-зеленой.

От цвета фона может зависеть выразительность предметов и то впечатление, которое они производят на человека. Поэтому прежде чем приступить к отделке помещений, необходимо продумать назначение каждого из них, а затем цветовое решение, которое позволило бы воспринимать объем как единое целое.

Цвет оказывает влияние на зрительное восприятие размеров помещения, влияет на настроение человека, на его ощущения. Фиолетовый не следует выбирать для оформления помещения: его воздействие на психику проявляется в очень большом понижении физической активности и работоспособности, возникновении угнетенного состояния.

Фиолетовый и красный цвета действуют на нервную систему возбуждающе, утомляют ее, снижают работоспособность человека. Эти цвета не следует применять для отделки стен в жилых комнатах.

Зеленый и голубой цвета действуют на человека благотворно, способствуют успокоению нервной системы, увеличивают работоспособность, не утомляют зрение, повышают слуховую чувствительность, дают ощущение свежести и влажности (рисунок 29).

Желтый цвет – цвет хорошего настроения, также способен успокоить нервную систему. Одно из главных свойств цвета –

активность интенсивных, в особенности теплых тонов, и пассивность малонасыщенных и холодных. Чем светлее цвет стен, тем просторнее кажется комната, тем легче в ней дышится, тем лучше работает. Особенно это ощущается при окраске очень светлыми холодными тонами: нежно-голубыми, голубовато-зеленоватыми и т. п. Стены, окрашенные в такие цвета, как бы отступают.

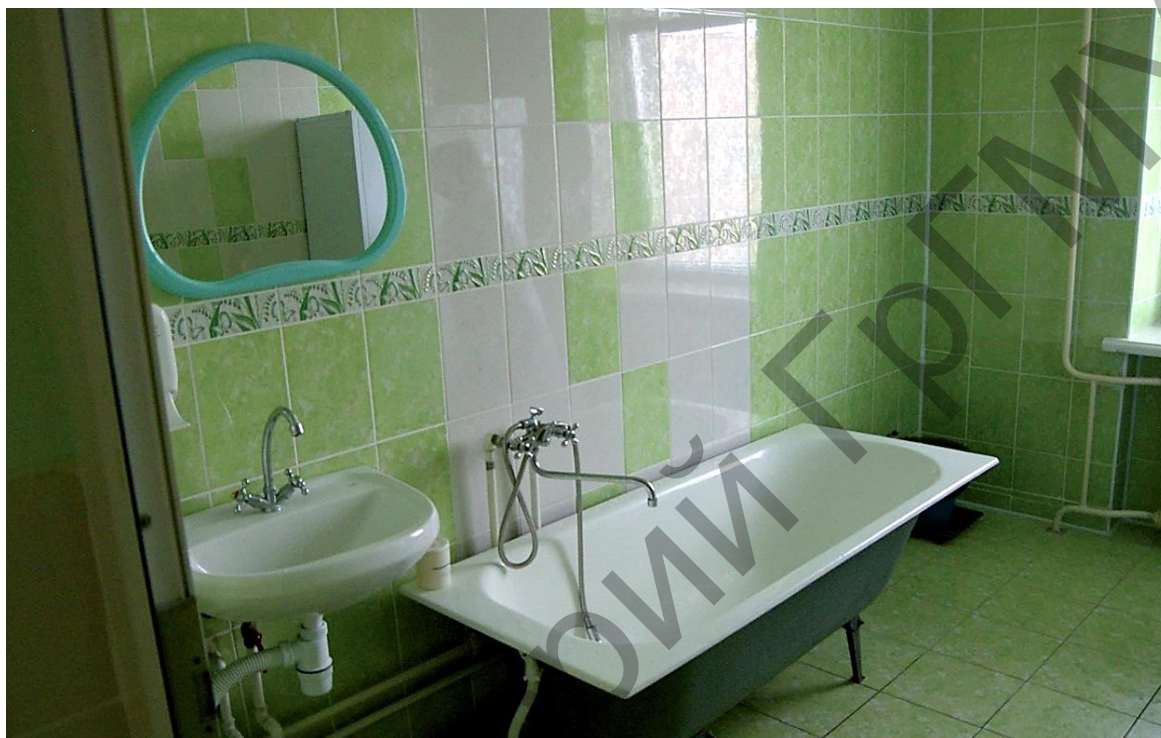


Рисунок 29. Отделение реабилитации Белоозерской городской больницы. Ванная комната выполнена в зеленых тонах.
Фото автора

Желтые – обладают свойством как бы приближать окрашенные поверхности. При помощи цвета можно также зрительно уменьшить или увеличить высоту помещений. Если в небольшой по площади, но высокой комнате потолок окрасить в теплый цвет, а стены в холодный, комната будет казаться ниже и просторнее. Низкая комната с потолком, окрашенным светлым холодным цветом, зрительно кажется более высокой. Если комната очень вытянута в длину, дальнюю стену нужно окрасить несколько более интенсивно. Таким образом, можно стену «приблизить», и комната утратит впечатление вытянутости. Небольшие по размеру комнаты лучше окрашивать в светлые пастельные тона. Тогда они будут казаться просторнее.

Сплошные полихромные, ковровые рисунки на стенах уменьшают объем помещения. Композиция орнамента, характер узора, направленность линий, ритм и масштаб рисунка действуют на восприятие объема помещения. Высота помещения увеличивается при рисунке в виде вертикальных полос. Горизонтальные полосы, наоборот, снижают высоту. Правильные геометрические рисунки (ромбы, квадраты) делают объем статичным, в то время как диагональные полосы его дезорганизуют.

В однокомнатных и небольших двухкомнатных помещениях, особенно со смежными комнатами, стены комнат, передней и коридора лучше всего окрашивать в один цвет, чтобы не нарушать целостности композиции. При таком решении помещение будет казаться просторнее. В больших квартирах отдельные комнаты, а также подсобные помещения могут иметь разную окраску, но и в этом случае не следует нарушать цветового единства. При отделке стен обоями нельзя оклеивать смежные помещения обоями с разномасштабным рисунком.

У цвета есть много возможностей, и, правильно управляя им, можно зрительно изменять размеры пространства. В комнатах, имеющих окна, необходимо учитывать, на какую сторону света они выходят и как часто в них заглядывает солнце. Комнаты с окнами на юг часто посещает солнце, и летом там может быть слишком жарко. Колорит таких солнечных помещений лучше выбрать в «прохладных» тонах – светло-серых, голубых, бледно-зеленых. Наоборот, северные, прохладные помещения можно «утеплить», используя желтый, терракотовый, кремовый цвета. Цвет, конечно, не согреет, но создаст иллюзию тепла, что повлияет на настроение.

С помощью разных цветов можно выделять «зоны» в помещениях, особенно в случае помещений с совмещенными функциями, «кабинет-гостиная», а также приглушать неприятные запахи «стерильностью» цвета – блестящим белым или аккуратным серым (наверное, поэтому в интерьерах, ваннх и туалетов так часто присутствуют белые или очень светлые тона).

Белый, наряду с черным составляет особую, отдельную от спектральных группу цветов. Белый цвет – самый чистый. Он несет в себе благодушный настрой и нежные оттенки наступившего лета, прохладу и свет. В интерьере в чистом виде используется редко,

чаще – на больших плоскостях. В силу своей нейтральности служит прекрасным фоном для любых цветовых акцентов, увеличивая их яркость и чистоту, выявляя их сложность. Когда белый цвет используется как линейный контур, он обеспечивает соседство любых цветов. Белая разграничительная линия снимает пограничный контраст, неизбежный при непосредственном соприкосновении чистых цветов, смягчает пестроту.

Белый цвет символизирует чистоту, незапятнанность, невинность, добродетель, радость. Он ассоциируется с дневным светом, а также с производящей силой, которая воплощена в молоке и яйце. С белизной связано представление о явном, общепринятом, законным, истинном. Белый прекрасно вписывается и в разные интерьерные стили.

В христианской традиции белое обозначает родство с божественным светом. В белом изображаются ангелы, святые и праведники. У некоторых народов белую одежду носили цари и жрецы, что символизировало торжественность и величие. С помощью белого (а также светлых пастельных тонов) удастся визуально расширить помещение. К тому же белые стены и потолок создают эффект воздушности, невесомости. Если же вы решили расширить помещение с помощью белого цвета, надо учитывать, что он способен осветлять яркие цвета. Например, красный рядом с белым примет розоватый оттенок, а синий голубоватый. Оттенки белого хорошо сочетаются с натуральным деревом (рисунок 30).

Более спокойные оттенки белого, такие как кремовый, прекрасно сочетаются с другими мягкими тонами (песочный, терракотовый, серо-голубой и т. д.) и образуют гармоничный ансамбль в интерьере. Вот почему комната, оформленная преимущественно в светлых тонах, вызывает у хозяина больше положительных эмоций. Белый цвет в интерьере воплощает доведенную до последнего предела идею минимализма.

Природную сложность белого цвета скрывает его нейтральность. А чтобы подчеркнуть неповторимость этого цвета, в белой комнате следует продумать систему освещения. Чтобы свет играл с тенью и отражал белые рефлексy на тканях, используйте локальное освещение в маленьких уютных уголках комнаты (рисунок 31) (кресло с маленьким столиком – для чтения, большой стол – для обеда, письменный стол, компьютер – для работы).

Это не только красиво, но и прекрасно зонировует пространство. Таким образом, вы и в большом помещении будете чувствовать себя комфортно.



Рисунок 30. Сочетание в интерьере оттенков белого тона и натурального дерева



Рисунок 31. Комната в белых тонах в скандинавском стиле с зонированием и локальным освещением

Примеры использования белого цвета в интерьере – совершенно разные комнаты: белый с синим, желтым, оранжевым – молодежный интерьер, для энергичных людей, подходит для комнат общественной зоны.

Рабочая зона, участок рабочего места, ограниченный углами обзора, амплитудой движения человека и выбором им позы в процессе работы. Размеры рабочей зоны зависят от профессии, физиологических особенностей и антропометрических данных человека.

От выбора цвета во многом зависит, будет ли рабочее место уютным и комфортным или, наоборот, холодным и раздражающим. Чтобы не ошибиться в своем выборе, необходимо знать основы теории цвета. Таким образом, с помощью цвета можно исправить пропорции помещения, зрительно увеличить объем. Цвет оказывает существенное влияние на настроение и работоспособность, поэтому цветовое решение может (и должно) изменяться в зависимости от назначения помещения.

Цвет – наиболее важный элемент интерьера. Именно он бросается в глаза и остается в памяти. Цветовая среда оказывает на человека воздействие психологического и физического характера. Влияние цветов изменяется в зависимости от их насыщенности. Яркие цвета вызывают зрительное напряжение, что приводит к ненужному возбуждению, головной боли. Они навязчивы. Поэтому, чем насыщеннее цвет, тем меньшую площадь он должен занимать и иметь применение в жилых помещениях.

Это касается не только отделки поверхностей и мебели, но и всех предметов декора и обихода. Конечно же, самое большое влияние имеет цвет оформления на больших участках в интерьере – стены, потолок, крупные предметы мебели, пол. Тем не менее и мелочи не следует игнорировать.

О НЕКОТОРЫХ АВТОРАХ



Иоганн Вольфганг Гете – немецкий писатель, основоположник немецкой литературы Нового времени, мыслитель и естествоиспытатель, иностранный почетный член Петербургской академии наук.

Иоганн Гете родился 28 августа 1749 года, в Франкфурте-на-Майне, в семье имперского советника и дочери франкфуртского старейшины.

Узкий семейный круг и домашнее воспитание отца позволяли поэту сосредоточиться на самом себе.

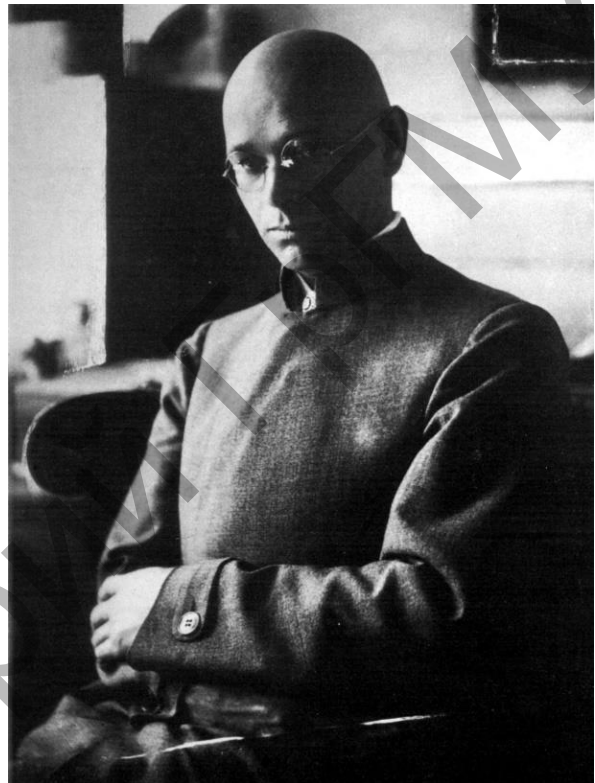
Творчество Гете отразило важнейшие тенденции и противоречия своей эпохи. В итоговом философском сочинении – трагедии «Фауст» (1808–1832), насыщенной научной мыслью своего времени, Иоганн Гете воплотил поиски смысла жизни, находя его в деянии. Он является авторами трудов «Опыт о метаморфозе растений» (1790), «Учение о цвете» (1810).

Книга поэта Иоганна Вольфганга фон Гете «Учение о цвете» охватывала его взгляды на природу цвета и вопросы, связанные с восприятием цвета. Несмотря на то что этот труд не был принят в научных кругах физиков, Иоганн Вольфганг ценил его не менее чем свою литературную деятельность. В своей книге Гете дает общие сведения о том, как цвет воспринимается в разных обстоятельствах. Интерес Гете не был аналитическим исследованием цвета как феномена, он пытался раскрыть качества, по которым цвет воспринимается.

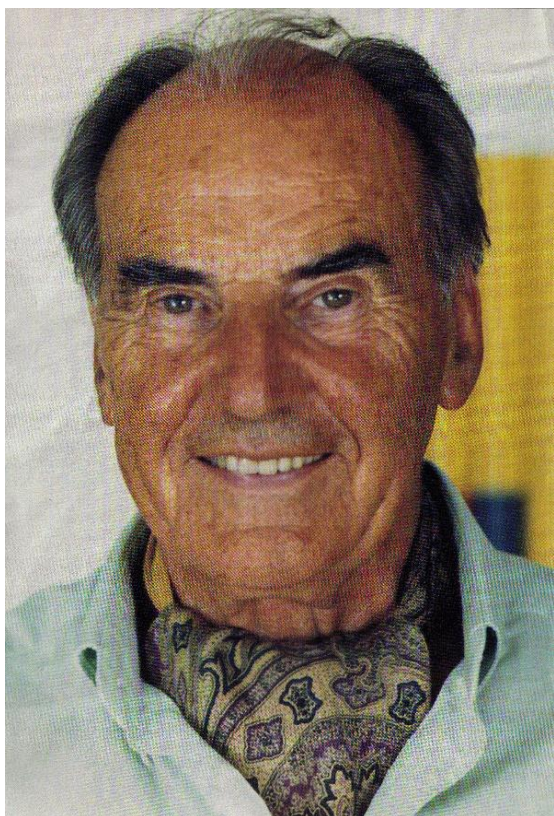
Следует отметить, что философы приходят к пониманию различия между оптическим спектром, который изучал Ньютон и феноменом человеческого восприятия цвета в изложении Гете.

Умер И. В. Гете вскоре после завершения работы над трагедией «Фауст» – 22 марта 1832 года.

Иоганнес Иттен (11 ноября 1888 – 27 мая 1967 года) – швейцарский художник, теоретик нового искусства и педагог. Получил всемирную известность благодаря сформированному им учебному курсу Баухауса, так называемому форкурсу, который лег в основу преподавания многих современных начальных художественных учебных заведений.



Вдумчивый исследователь и чуткий к индивидуальности воспитатель, свои теоретические и педагогические взгляды изложил в своих знаменитых книгах о цвете и форме, изданных на многих языках. Его система призвана помогать художнику выбрать свой путь, не теряя уверенности в своих силах. В основе его школы лежит коллективный творческий процесс, при котором учитель учится у ученика, а ученик – у учителя. Вся система Иоганнеса Иттена построена на положениях майевтики – искусства извлекать скрытое в каждом человеке знание с помощью наводящих вопросов, которая не предоставляет строгой готовой методики, но способствует воспитанию качеств вдумчивого, наблюдательного исследователя, самостоятельно находящего решение проблем.



Макс Люшер – швейцарский психолог и разработчик цветового теста.

Родился 9 сентября 1923 года в швейцарском городе Базеле. В детстве Люшер был очень заторможенным, но очень целеустремленным ребенком и уже в 16 лет добился специального разрешения на посещение семинаров и лекций по таким предметам, как философия и психология, в институте Базеля.

В университете он много экспериментировал с цветами и пришел к выводу, что цветовое тестирование во многом превосходит обычное вербальное тестирование.

Его концепция и идеи получили широкое применение только после 1949 года, когда он с успехом защитил диссертацию по теме «Цвет как инструмент психодиагностики». В диссертации был представлен всемирно известный цветовой тест, который впоследствии переведен почти на 30 языков мира, а книги его стали мировыми шедеврами в области психологии.

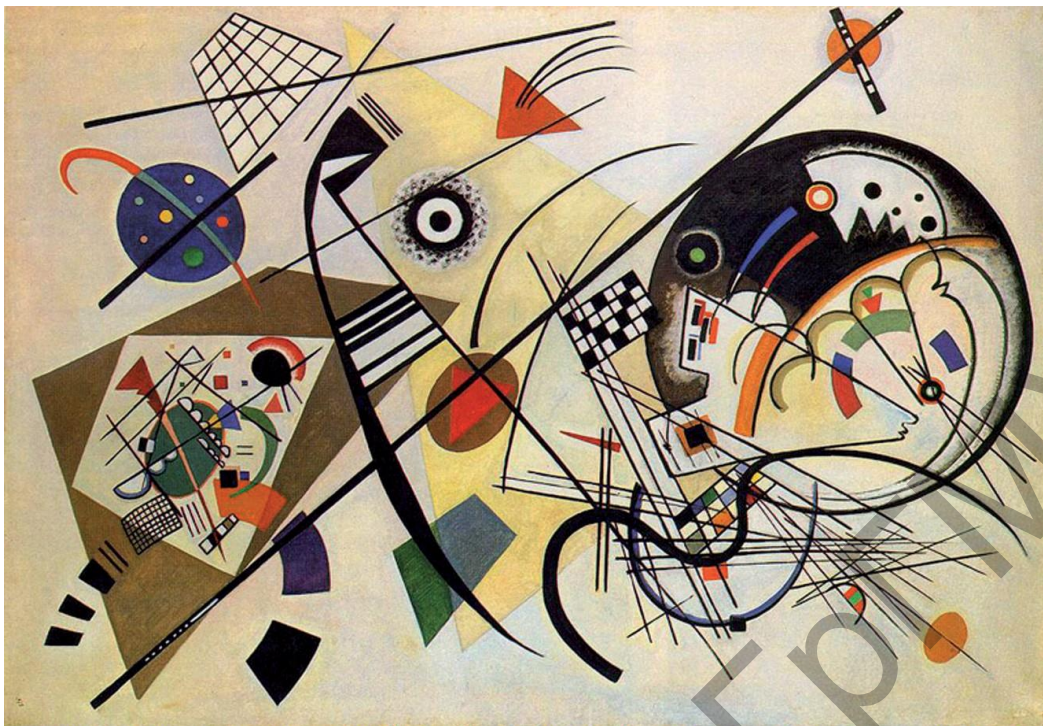
В 1956 году Макс Люшер получил место профессора психологии в Амстердаме. Затем руководил медико-психологическими и социологическими исследованиями, проводимыми с использованием его теста в Западной Германии. В это время он разработал систему, позволяющую закодировать любой плоскостной дизайн и представить его в виде люшеровских цветов и форм. Это позволяет проанализировать разнообразные факторы покупательских предпочтений и успешно создавать дизайн для разных целевых групп покупателей. На протяжении 40 лет он консультировал различные мультинациональные компании.

Василий Васильевич Кандинский (4 декабря 1886 – 13 декабря 1944) – выдающийся русский живописец, график и теоретик изобразительного искусства, один из основоположников абстракционизма. Был одним из основателей группы «Синий всадник», преподавателем Баухауса.



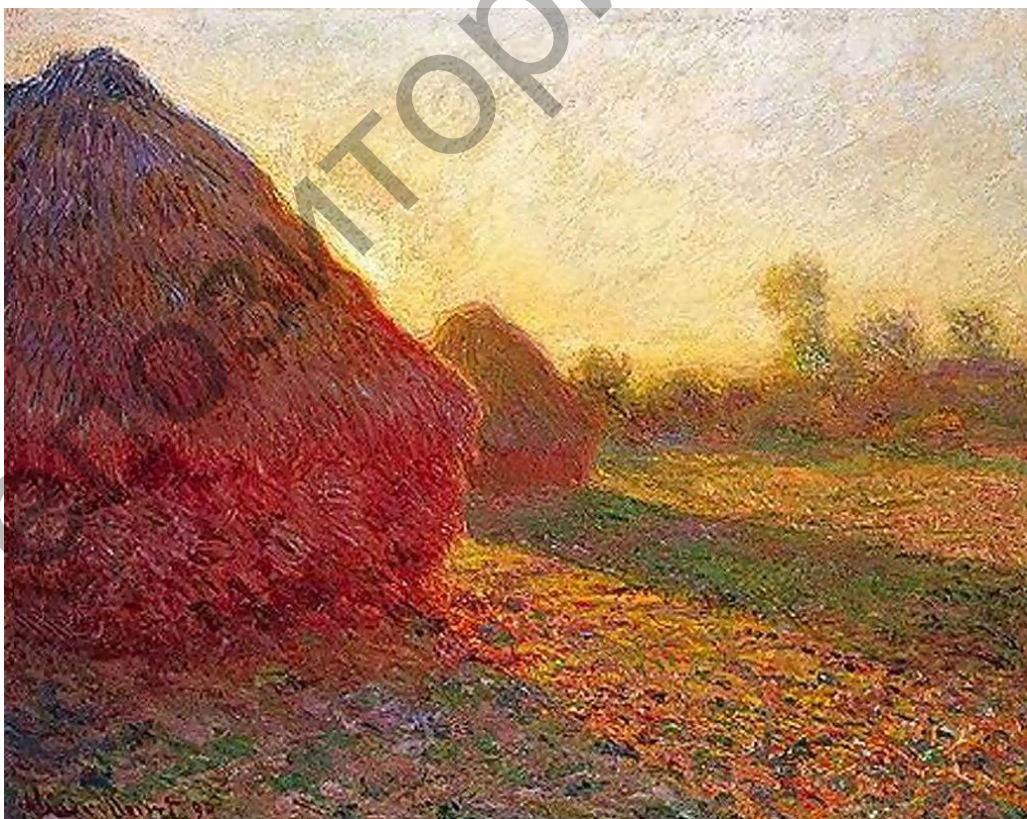
Родился в Москве, получил основное музыкальное и художественное образование в Одессе, когда семья переехала туда в 1871 году. Родители предполагали для сына профессию, Василий Васильевич блестяще окончил юридический факультет Московского государственного университета. В 1896 году знаменитый Дерптский университет в Тарту предлагает место профессора, но Кандинский отказывается. Так, по ряду причин в 30 лет он решил стать художником. Это произошло под влиянием выставки импрессионистов в Москве в 1895 году и картины «Стога сена» Клода Моне. В 1896 он переезжает в Мюнхен, где знакомится с немецкими экспрессионистами. После начала Первой мировой войны возвращается в Москву, но, не согласный с отношением к искусству в Советской России, в 1921 году вновь уезжает в Германию. В Берлине в 1920–30-х годах имя Кандинского становится всемирно известным. Его провозглашают теоретиком нового, абстрактного искусства. Выставки художника проходят почти ежегодно в Европе и Америке, теоретическая работа «Точка и линия на плоскости», опубликованная в 1926 году в Мюнхене, переведена на многие языки мира и издана.

После закрытия Баухауса нацистами переезжает с женой во Францию, в 1939 году получает французское гражданство.



Кандинский В. В. Секущая линия. 1910 год

Художественные собрания земли Северный Рейн-Вестфалия,
Дюссельдорф.



Клод Моне. Стога сена в Живерни, 1891 год

Художник редко бывает собой доволен...
Он преследует нечто недостижимое.
Он – всего лишь глаз. Но зато какой!

Поль Сезанн. Французский живописец, представитель пост-импрессионизма.



Кандинский В.В. «Синий всадник», 1903 год

Эта картина послужила вдохновением для создания одной из самых влиятельных групп в истории современного искусства – Der Blaue Reiter. Эта ранняя работа написана на грани абстракции.



И. Иттен. «Группа домов весной», 1916 год

ПРИМЕЧАНИЯ

1. Закон Гротгуса–Дрейпера

Первый закон фотохимии, согласно которому химическую реакцию в веществе может вызвать только поглощенная часть падающего на него света. Это положение обосновали экспериментально Дж. Гершель (1842) и Дж. Дрейпер (1843); оно называется также законом Гротгуса–Дрейпера. Закон Гротгуса имел важное значение как предшественник закона фотохимической эквивалентности, открытого А. Эйнштейном.

2. Синглетный кислород

Одно из высокоэнергетических активных состояний, в котором может находиться молекула кислорода. В частности, на физическом уровне – это молекула кислорода со спаренными электронами на орбитах. Обычная молекула кислорода (триплетная) имеет один не спаренный электрон. Синглетный кислород для человека достаточно токсичен, но он не попадает в организм человека из прибора, так как живет всего доли секунды, а затем переходит в триплетное (обычное пассивное) состояние.

3. Закон Брюстера

Закон оптики, выражающий связь показателей преломления двух диэлектриков с таким углом падения света, при котором свет, отраженный от границы раздела диэлектриков, будет полностью поляризованным в плоскости, перпендикулярной плоскости падения. При этом преломленный луч частично поляризуется в плоскости падения, и его поляризация достигает наибольшего значения, но не 100 %, поскольку от границы отразится лишь часть света, поляризованного перпендикулярно к плоскости падения, а оставшаяся часть войдет в состав преломленного луча.

4. Эрвин Шредингер

Австрийский физик-теоретик, один из создателей квантовой механики. Лауреат Нобелевской премии по физике. Член ряда академий наук мира, в том числе иностранный член Академии наук СССР.

Родился 12 августа 1887 года в Вене (Австро-Венгрия). Умер 4 января 1961 года в возрасте 73 лет.

5. Манселл Элберт Хенри

Американский художник и преподаватель искусств. Известен как изобретатель цветовой системы, названной его именем.

Родился 6 января 1858 года в Бостоне (Массачусетс, США). Умер 28 июня 1918 года в возрасте 60 лет.

6. Витрувий

Римский архитектор и механик, ученый-энциклопедист. Родился в 80 г. до н. э., умер в 15 г. до н. э. в возрасте 65 лет. Витрувий описал общие принципы архитектуры, основы формирования объема, основы пропорций, основы соотношений размеров. Известна знаменитая триада Витрувия: три качества, которыми обязательно должна обладать архитектура – прочность конструкции, польза и красота.

7. Ангерран де Шаронтон, Картон (около 1410 – 1461 гг.)

Художник провансальской школы, центром которой был Авиньон, где искусство носило строгий церковный характер.

8. Маттиас Грюневальд

Последний великий немецкий художник северной готики. Сохранилось не более десятка его произведений, из которых главное – «Изенгеймский алтарь». В своем творчестве с беспредельной эмоциональной силой выразил трагический накал и возвышенный мистический спиритуализм эпохи. Его работы переоткрыты в начале XX века немецкими экспрессионистами, которые сочли его своим прямым предшественником.

Родился в 1480 году в Вюрцбурге, умер 31 августа 1528 года в возрасте 48 лет.



9. Кармин

Красный краситель, получаемый из карминовой кислоты, производимой самками насекомых кошенили. Кармин зарегистрирован в качестве пищевой добавки E120.



10. Кермес

Дубовый червец — насекомое семейства червецовых, живущее на особой разновидности дуба, произрастающего в Испании, на юге Франции, Италии и во многих других местностях Европы с теплым климатом. Насекомое, заключающее в себе красильное вещество красного цвета и названное арабами «кермес» (что означает маленький червяк), было известно еще Моисею. Греческие и римские красильщики употребляли его в значительных количествах для окраски в пурпуровый цвет.



11. Кошениль, кошенильный червец

Вид насекомых из отряда полужесткокрылых, из самок которых добывают вещество, используемое для получения красного красителя – кармина. Иногда слово «кошениль» используется в качестве сборного названия нескольких других видов насекомых из отряда полужесткокрылых, из самок которых также добывают кармин. Самка кошенили в молодости присасывается хоботком к растению, сосет сок и никогда не двигается с места; здесь же она оплодотворяется и кладет яйца.

12. Кармазин

Темно-красный цвет, цвет вишни. В толковом словаре Даля кармазин описан как тонкое, ярко-алое, багряного цвета сукно.

13. Sot en cramoisi, mechant en cramoisy

Полная цитата: Il prétendoit, que son ton de conversation avec Madame étoit changé depuis qu'elle avoit changé en cramoisi le meuble de son cabinet qui étoit bleu – «Он полагал, что тон его разговора с мадам изменился с тех пор, как мебель ее кабинета стала другого цвета: кармазинового вместо синего»

14. Джотто ди Бондоне

Итальянский художник и архитектор, основоположник эпохи Проторенессанса. Одна из ключевых фигур в истории западного искусства. Преодолев византийскую иконописную традицию, стал подлинным основателем итальянской школы живописи, разработал абсолютно новый подход к изображению пространства. Работами Джотто вдохновлялись Леонардо да Винчи, Рафаэль, Микеланджело.

Родился в июле 1266 года в Вискью (Римская империя), умер 8 января 1337 года во Флоренции в возрасте 70 лет.

15. Ганс Гольбейн

Живописец, один из величайших немецких художников. Самый знаменитый представитель этой фамилии.

Родился в 1497 году в Аугсбурге (Бавария, Священная Римская империя). Умер 9 декабря 1543 года в Лондоне (Королевство Англия) в возрасте 46 лет.

16. Эль Греко

Испанский художник. По происхождению – грек, уроженец острова Крит. Эль Греко не имел последователей из современников, и его гений был заново открыт почти через 300 лет после его смерти. Мастер занял почетное место в ряду важнейших представителей европейского изобразительного искусства.

Родился в 1541 году в Ираклионе (Крит, Греция), умер 7 апреля 1614 года в Толедо (Испания) в возрасте 73 лет.

17. Шеллинг Фридрих Вильгельм Йозеф

Немецкий философ, представитель классической немецкой философии. Был близок йенским романтикам. Выдающийся представитель идеализма в новой философии.

Родился 27 января 1775 года в Леонберге (Королевство Вюртемберг), умер 20 августа 1854 года в Бад-Рагац (Швейцария) в возрасте 79 лет.

18. Вильгельм Вундт

Немецкий врач, физиолог и психолог. В основном известен как основатель экспериментальной психологии. Менее известен как основная фигура в социальной психологии, однако последние годы жизни Вундта прошли под знаком психологии народов, которую он понимал как учение о социальной основе высшей ментальной деятельности.

Родился 16 августа 1832 года в Некарау, ныне Мангейм (Королевство Вюртемберг). Умер 31 августа 1920 года в Гросботене (Саксония, Веймарская Республика) в возрасте 88 лет.

19. Ф. Стефанеску–Гоанга

Румынский врач, ученик Вильгельма Вундта. Исследовал влияние цвета на дыхание и частоту пульса. Согласно полученным

данным, частота дыхания и пульса увеличивается при пурпурном, красном, оранжевом и желтом цветах, в то время как при воздействии зеленого, индиго и фиолетового пульс и дыхание замедляются.

20. Краплак

Экстракт отвара корней марены красильной (*rubia tintorium*), или мальвы. Этот пигмент использовался еще в античном Египте, Греции и Риме как дающий наиболее стойкий цвет от густого красно-коричневого до рубиново-малинового. Считается, что марена красильная была привезена в Европу крестоносцами и культивировалось там с XIII века. В настоящее время цвет – краплак – производится из антрацена каменноугольной смолы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агостон, Ж. Теория цвета и ее применение в искусстве и дизайне / Ж. Агостон; пер. с англ. И. В. Пеневой. – М.: Мир, 2025. – 181 с.
2. Алексеев, С. С. О колорите / С. С. Алексеев. – М.: Изобразительное искусство, 2021. – 116 с.
3. Арнхейм, Р. Искусство и визуальное восприятие (сокр. пер. с англ. В. Н. Самохина; общ. ред. и вст. ст. В. П. Шестакова) / Р. Арнхейм. – М.: Прогресс, 2019. – 208 с.
4. Ашкенази, Г. И. Цвет в природе и технике / Г. И. Ашкенази. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 2022. – 89 с.
5. Бажин, Е. Ф. Цветовой тест отношений (ЦТО) / Е. Ф. Бажин, А. М. Эткинд. – Методические рекомендации. – Л.: 2019. – 18 с.
6. Базыма, Б. А. Психология цвета: теория и практика / Б. А. Базыма. – СПб: Речь, 2005. – 205 с.
7. Беспалько, И. Г. О соотношении между цветовыми порогами, соматотипом и эмоциональным состоянием / И. Г. Беспалько // Мат. методы в психиатрии и неврологии. – Л., 2017. – С. 176-178.
8. Вавилов, С. И. Глаз и солнце / С. И. Вавилов. – М.: Наука, 1976. – 176 с.
9. Габриелян, Ж. Еще раз о цвете / Ж. Габриелян // Реклама. – 1999. – № 4. – С. 28-30.
10. Галета, С.Г. Основы цветоведения / С.Г. Галета. – ФБГОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» – 2018 103 с.
11. Гете, И. В. Трактат о цвете. / И. В. Гете. – М.: АСТ 2019. – 181 с.
12. Голубева, А.А. Основы цветоведения и колористики / А. А. Голубева – Изд. В. Шевчук, 2021 – 144 с.
13. Демидов, В. Как мы видим то, что мы видим / В. Демидов. – М.: Знание, 1987. – 240 с.
14. Зайцев, А. С. Наука о цвете и живописи / А. С. Зайцев. – М.: Искусство, 2018. – 159 с.
15. Зайцев, В. П. Изучение диагностических возможностей цветового теста у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями / В. П. Зайцев, Т. А. Айвазян, И. А. Таравкова // Психологический журнал. – 1989. – Т. 10. – № 3. – С. 38–44.

16. Ивенс, Р. М. Введение в теорию цвета / Р. М. Ивенс. – М.: Мир, 1991. – 342 с.
17. Измайлов, Ч. А. Психофизиология светового зрения / Ч. А. Измайлов, Е. Н. Соколов, А. М. Чериоризов. – М.: Изд-во МГУ, 2020. – 206 с.
18. Измайлов, Ч. А. Цветовая характеристика эмоций / Ч. А. Измайлов // Вест. МГУ. Сер. психол. – 2021. – №4. – С. 27–35.
19. Иттен, И. Искусство цвета / И. Иттен. – М.: Изд. Д. Аронов, 2024. – 96 с.
20. Кандинский, В. В. О духовном в искусстве / В. В. Кандинский. – М.: Архимед, 1992. – 86 с.
21. Колос, Г.Г. Сенсорная комната в дошкольном учреждении: практические рекомендации / Г. Г. Колос. – М.: АРКТИ, 2006. – 80 с.
22. Корж, Н. Н. Красный цвет: существует ли он? / Н. Н. Корж, Т. А. Ребеко // Проблема цвета в психологии. – М.: Наука, 20020. – 207 с.
23. Луизов, В. А. Глаз и свет / В. А. Луизов. – Энергоатомиздат; Ленингр. отд-ние, 1983. – 144 с.
24. Люшер, М. Цветовой тест Люшера / М. Люшер – М.: АСТ, 2005. – 190 с.
25. Маслэнд, Р. Как мы видим? Нейробиология зрительного восприятия / Ричард Маслэнд : пер с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2022. – 304 с.
26. Медведев, В. Ю. Цветоведение колористика: учеб. пособие / В. Ю. Медведев. – СПб.: ИПЦ СПГУТД, 2005. – 116 с.
27. Миронова, Л. Н. Цветоведение: учеб. пособие / Л. Н. Миронова. – Минск: Вышэйшая школа, 2020. – 286 с.
28. Миронова, Л. Н. Семантика цвета в эволюции психики человека. Проблема цвета в психологии / Л. Н. Миронова. – М.: Наука, 1993. – 207 с.
29. Миронова, Л.Н. Цвет в изобразительном искусстве / Л. Н. Миронова – Минск : Беларусь, 2002 – 150 с.
30. Мухина, В. С. Изобразительная деятельность ребенка как форма усвоения социального опыта / В. С. Мухина. – М.: Педагогика, 1981. – 240 с.
31. Обухов, Я. Л. Желтый цвет / Я. Л. Обухов // Журнал практического психолога. – 1997. – № 2. – С. 65–79.
32. Обухов, Я. Л. Красный цвет / Я. Л. Обухов // Журнал практического психолога. – 1996. – № 5. – С. 39–47.

33. Обухов, Я. Л. Оранжевый цвет / Я. Л. Обухов // Журнал практического психолога. – 1997. – № 5. – С. 56–68.
34. Обухов, Я. Л. Синий цвет / Я. Л. Обухов // Журнал практического психолога. – 1997. – № 1. – С. 30–41.
35. Пастуро, М. Белый. История цвета / М. Паустро – Новое литературное обозрение. 2023 – 144 с.
36. Пастуро, М. Желтый. История цвета / М. Паустро – Новое литературное обозрение. 2022 – 160 с.
37. Пастуро, М. Зеленый. История цвета / М. Паустро – Новое литературное обозрение. 2018 – 168 с.
38. Пастуро, М. Красный. История цвета / М. Паустро – Новое литературное обозрение. 2019 – 160 с.
39. Пастуро, М. Синий. История цвета / М. Паустро – Новое литературное обозрение. 2017 – 144 с.
40. Пастуро, М. Черный. История цвета / М. Паустро – Новое литературное обозрение. 2017 – 168 с.
41. Пономарева, Е. С. Цвет в интерьере / Е. С. Пономарева. – Минск: Вышэйшая школа, 1984. – 167 с.
42. Прокопенко, В. Т. Психология зрительного восприятия: учебное пособие / В. Т. Прокопенко, В. А. Трофимов, Л. П. Шарок. – СПб.: СПбГУИТМО, 2006. – 73 с.
43. Руденко, В. Е. Диагностика психических состояний в норме и патологии / В. Е. Руденко. – М.: Медицина, 2018. – 296 с.
44. Румянцева, А. Н. Экспериментальная проверка методики исследования индивидуального предпочтения цвета / А. Н. Румянцева // Вестник МГУ, серия 14. «Психология». – 1986. – № 1. – С. 67–69.
45. Серов, Н. В. Эстетика цвета. Методологические аспекты хроматизма / Н. В. Серов. – СПб.: ФПБ.ТОО «БИОНТ», 1997. – 64 с.
46. Серов, Н. В. Лечение цветом. Мода и гармония / Н. В. Серов. – СПб.: «ЛИСС», 1993. – 48 с.
47. Соловьева, Е. А. Психосемиотический подход к проблеме цвета в практической психологии / Е. А. Соловьева, М. К. Тутушкина // Актуальные проблемы современной психологии (Материалы научных чтений, посвященных 60-летию Харьковской психологической школы). – Харьков. – 1993. – С. 429–432.
48. Тонквист, Г. Аспекты цвета. Что они значат и как могут быть использованы // Проблема цвета в психологии / отв. ред. А. А. Митькин, Н. Н. Корж. – М.: Наука, 1993. – С. 5–53.

49. Урванцев, Л. П. Психология восприятия цвета: методическое пособие / Л. П. Урванцев. – Ярославль, 2017. – 65 с.

50. Шашлов, Б. А. Цвета и цветовоспроизведение / Б. А. Шашлов. – М.: Книга, 1986. – 280 с.

51. Эткинд, А. М. Цветовой тест отношений / А. М. Эткинд // Общая психодиагностика. – 2021. – С. 221-227.

52. Эткинд, А. М. Цветовой тест отношений и его применение в исследовании больных неврозами / А. М. Эткинд // Социально-психологические исследования в психоневрологии. – 1980. – С. 110-114.

53. Яньшин, П. В. Цвет как фактор психической регуляции / П. В. Яньшин // Прикладная психология. – 2000. – № 4. – С. 14–27.

Научное издание

Василевский Сергей Сергеевич
Пирогова Лариса Александровна
Богуш Мария Сергеевна

**ЦВЕТ И СВЕТ.
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ФОТО- И ХРОМОТЕРАПИИ**

Монография

Ответственный за выпуск М. Н. Курбат

Технический редактор М. Я. Милевская
Корректор М. Я. Милевская

Подписано в печать 18.06.2026.
Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 10,00 . Уч.-изд. л. 6,99. Тираж 20 экз. Заказ 74.

Издатель и полиграфическое исполнение
учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет».
ЛП № 02330/445 от 18.12.2013. Ул. Горького, 80, 230009, Гродно.