

ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

# СВЕТ И ЦВЕТ: ВЗАИМОСВЯЗЬ



В. В. Сафонов  
А. Е. Третьякова



E.LANBOOK.COM

**В. В. САФОНОВ,  
А. Е. ТРЕТЬЯКОВА**

# **СВЕТ И ЦВЕТ: ВЗАИМОСВЯЗЬ**

*Учебное пособие  
Издание второе, стереотипное*



**ЛАНЬ**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
МОСКВА  
КРАСНОДАР  
2023

УДК 535-1/-3  
ББК 22.343я73

**С 21 Сафонов В. В.** Свет и цвет: взаимосвязь : учебное пособие для вузов / В. В. Сафонов, А. Е. Третьякова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 196 с. : ил. — Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-507-46401-2

В данном учебном пособии дан анализ современного состояния науки в области теории света, описан механизм фотопроцессов, происходящих в структуре различных материалов при их естественном старении. Представлены механизмы других оптических явлений, таких как процессы цветообразования или цветовосприятия окружающего мира как органами зрения, так и приборами.

Учебное пособие знакомит читателя — студента-художника, будущего реставратора или эксперта в области искусства — с различными цветовыми моделями, описывающими цвет в координатных пространствах, и с методами поиска совместимых красителей для цветоподгонки с целью получения нужного цвета. Текст книги представлен на достаточно высоком научном уровне, но изложен языком, понятным для учащихся гуманитарных направлений подготовки.

Учебное пособие предназначено для бакалавров и магистрантов, обучающихся по таким направлениям подготовки, как «Товароведение», «Теория и история искусств», «Декоративно-прикладное искусство и народные промыслы», «Реставрация», а также по всем другим специальностям в области искусствоведения, и может быть использовано при изучении дисциплин «Стабилизация окрашенных материалов», «Цвет и его образование на поверхностях», «Лакокрасочные материалы», «Цвет в искусстве», «Тонирование в реставрации».

УДК 535-1/-3  
ББК 22.343я73

**Рецензенты:**

*М. Ю. ТРЕЩАЛИН* — доктор технических наук, профессор, заместитель декана по научной работе факультета искусств Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова;

*О. С. ТЕМЕРИНА* — заместитель генерального директора по научной, методической и выставочной работе Всероссийского художественного научно-реставрационного центра им. И. Э. Грабаря.

Материалы книги основаны на достижениях кафедры реставрации и химической обработки материалов Российского государственного университета имени А. Н. Косыгина.

Обложка  
*Ю. В. ГРИГОРЬЕВА*

© Издательство «Лань», 2023  
© В. В. Сафонов, А. Е. Третьякова, 2023  
© Издательство «Лань»,  
художественное оформление, 2023

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>3</b>
<b>ГЛАВА 1. ДЕЙСТВИЕ СВЕТА НА МАТЕРИАЛЫ И ИХ ЗАЩИТА ОТ ФОТОИЗЛУЧЕНИЯ</b> .....	<b>6</b>
1.1. Действие квантов света на органические соединения.....	6
1.2. Поглощение света органическими красителями.....	7
1.3. Возбужденное состояние молекул и пути их дезактивации.....	7
1.4. Квантовый выход фотохимических реакций.....	11
1.5. Особенности строения полимеров.....	12
1.6. Фотостарение полимеров.....	16
1.7. Светостабилизация полимеров.....	18
1.8. Ускорение фоторазрушения полимеров.....	21
1.9. Фоторазрушение красителей.....	22
1.10. Методы оценки светостойкости.....	27
1.11. Способы светостабилизации красителей.....	28
1.12. Фотокатализ красителей.....	29
1.13. Механизмы фотоотверждения УФ-красок.....	34
<b>ГЛАВА 2. ВЗАИМОВЛИЯНИЕ СВЕТА И ВЕЩЕСТВА</b> .....	<b>36</b>
2.1. Отражение и преломление света.....	36
2.2. Интерференция света.....	40
2.3. Дисперсия света.....	52
2.4. Ближние области излучения к видимому диапазону.....	53
2.5. Влияние размера частиц на восприятие цвета.....	54
<b>ГЛАВА 3. СВЕТ И ЦВЕТ</b> .....	<b>56</b>
3.1. Природа зрения. Трехкомпонентная теория.....	57
3.1.1. Природа зрения.....	57
3.1.2. Трехкомпонентная теория зрения.....	59
3.2. Общие представления о свете и цвете.....	60
3.3. Представление о зональной системе координат.....	63
3.4. Световые величины и световые свойства тел.....	65
3.5. Стандартные источники излучения (источники света).....	66
3.6. Характеристики цвета.....	71
3.6.1. Объективные свойства цвета.....	71
3.6.2. «Несобственные» свойства цвета.....	74
3.6.3. Особенности зрительного восприятия цветов.....	75
3.7. Методы смешения цветов.....	79
3.7.1. Аддитивный метод образования цветов.....	79
3.7.2. Субтрактивный синтез цветов.....	84
3.7.3. Автотипный синтез цвета.....	92
3.8. История систем спецификации цветов.....	92
3.8.1. Цветовые модели.....	92
3.8.2. Модель Оствальда.....	97
3.8.3. Модель Манселла.....	99
3.8.4. Атласы цветов (стандартных образцов цвета).....	102
3.9. Пространственное представление о цвете.....	106
3.9.1. Цветовое пространство.....	106
3.9.2. Аффинные свойства цветового пространства.....	108

3.9.3. Понятие о цветовом графике и цветовом треугольнике.....	109
3.10. Системы измерения цвета .....	110
3.10.1. Система RGB.....	112
3.10.2. Система XYZ.....	115
3.10.3. Равноконтрастная система МКО-76 .....	126
3.10.4. Модель HSB .....	130
3.10.5. Система CMC (l:c) .....	131
3.10.6. Модель COLORCUBE.....	132
3.11. Приборы для измерений цвета .....	133
3.11.1. Характеристики цветоизмерительных приборов .....	133
3.11.2. Геометрия измерительной схемы.....	135
3.11.3. Основные способы цветоизмерения .....	138
3.12. Воспроизведение цвета.....	144
3.12.1. Подбор красителей для воспроизведения цвета .....	145
3.12.2. Выбор базовых групп красителей.....	149
3.12.3. Создание баз данных колортеки.....	158
3.13. Применение колориметрии для других целей.....	163
3.13.1. Определение белизны.....	163
3.13.2. Оценка устойчивости окраски по шкале серых эталонов .....	165
3.13.3. Колориметрическая оценка светостойкости .....	165

**ГЛАВА 4. ЦВЕТ И СВЕТ КАК ИНСТРУМЕНТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
ЧЕЛОВЕКА С ОКРУЖАЮЩИМ МИРОМ ..... 167**

**ГЛАВА 5. ИСТОРИЯ КРАСИЛЬНОГО ДЕЛА ..... 170**

5.1. Наиболее знаменитые природные красители .....	179
5.2. Цветовое разнообразие природных красителей .....	185
5.3. Некоторые окрашенные ткани, известные в России.....	188

**ЛИТЕРАТУРА..... 190**