

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 искусствознания, 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

| | |
|--|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| ГЛАВА 1. ДЕЙСТВИЕ СВЕТА НА МАТЕРИАЛЫ И ИХ ЗАЩИТА ОТ ФОТОИЗЛУЧЕНИЯ | 6 |
| 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 |
| ГЛАВА 2. ВЗАИМОВЛИЯНИЕ СВЕТА И ВЕЩЕСТВА | 36 |
| 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 |
| ГЛАВА 3. СВЕТ И ЦВЕТ | 56 |
| 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 |