

# **СТЕРЕОЗРЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА И СТЕРЕОТЕХНОЛОГИИ**

Методическое пособие

Москва  
2022

УДК 778.4+612.843.72+004.9  
ББК 56.7я73  
С 79

Рецензент – Ю.Н. Овечкис, д.т.н.

С 79      Стереозрение человека и стереотехнологии. Методическое пособие. / Под ред. Г.И. Рожковой. – М.: ООО «КУНА», 2022. – 200 с.

ISBN 978-5-00088-023-4

Авторы: Рожкова Г.И., Алексеенко С.В., Большаков А.С., Васильева Н.Н., Ватолин Д.С., Грачева М.А., Ковалец (Забалуева) Н.П., Крутцова Е.Н., Николаев Д.П., Николаев П.П., Рожков С.Н., Федоров А.А.

Последние десятилетия характеризуются невероятно быстрыми темпами развития научных направлений и практических разработок, касающихся различных аспектов стереозрения человека, стереокинематографии, медицинских хирургических аппаратов со стереосистемами, зрячих роботов, беспилотных транспортных средств. Большая скорость появления новых научных данных и технологий требует их быстрого анализа и обобщения для включения в актуальную базовую сумму знаний, для выработки интегрированных современных представлений и обновления учебного материала. Однако в условиях быстрых изменений проблематично создавать учебники и методические пособия классического типа, основанные на устоявшихся взглядах. В дополнение к таким пособиям представляется целесообразным создавать и пособия, касающиеся насущных потребностей и конкретных вопросов внедрения новых достижений науки о стереозрении и новых стереотехнологий в обучение и практику.

Настоящее пособие создавалось совместно преподавателями, учеными с большим опытом работы в современных проектах и молодыми исследователями, осваивающими и совершенствующими различные методы решения научных задач в условиях непрерывного обновления научно-технической базы.

Пособие предназначено главным образом для преподавателей, готовящих специалистов в таких областях как психофизиология зрения, офтальмология, оптометрия, психология восприятия, обработка и анализ изображений, техническое зрение.

ISBN 978-5-00088-023-4

© ИППИ РАН  
© Рожкова Г.И. и др.  
© МТК  
© ООО «Рекламное агентство «РазДваТри»

# СОДЕРЖАНИЕ

## Часть I. Общие вопросы стереовосприятия и современные технологии

|   |    |
|---|----|
| I.1. Восприятие объёмной формы объектов и их расположения в трехмерном пространстве.<br><i>Г.И. Рожкова, П.П. Николаев</i> .....  | 9  |
| I.2. Стереотехнологии: сепарация изображений, история развития методов,<br>современные применения.<br><i>М.А. Грачева, А.С. Большаков, Е.Н. Крутцова, Д.П. Николаев</i> ..... | 24 |
| I.3. Стереоскопическое зрение: основные термины.<br><i>С.Н. Рожков, Г.И. Рожкова, М.А. Грачева</i> .....  | 37 |

## Часть II. Проблемы устранения зрительного дискомфорта при использовании стереотехнологий

|   |     |
|---|-----|
| II.1. Сравнительные трудности восприятия фильмов в 2D и 3D форматах.<br><i>Г.И. Рожкова, Н.Н. Васильева</i> .....   | 47  |
| II.2. Зрительный дискомфорт при восприятии стереоскопических изображений<br>как следствие непривычного распределения нагрузки<br>на различные механизмы зрительной системы.<br><i>Г.И. Рожкова, С.В. Алексеенко</i> ..... | 54  |
| II.3. Особенности бинокулярного зрения детей в разном возрасте<br>и необходимость их учета при создании детских стереофильмов.<br><i>Н.Н. Васильева, Г.И. Рожкова</i> .....   | 64  |
| II.4. О пользе и вреде современных технологий формирования<br>стереокиноизображений для людей с различным состоянием зрительных функций.<br><i>Н.Н. Васильева, Г.И. Рожкова, С.Н. Рожков</i> .....                        | 70  |
| II.5. Свидетельства использования карт глубины в системе<br>пространственного зрения человека.<br><i>Г.И. Рожкова, С.В. Алексеенко</i> .....  | 79  |
| II.6. Физические и психофизиологические компоненты<br>ухудшения стереообразов при наклоне головы.<br><i>Г.И. Рожкова</i> .....  | 88  |
| II.7. Влияние наклона головы к плечу при просмотре фильмов 3D формата:<br>общие закономерности и индивидуальные особенности.<br><i>Г.И. Рожкова, Е.Н. Крутцова, Н.П. Забалуева</i> .....                                  | 95  |
| II.8. Искажения пространственных образов в стереокино: иллюзии уменьшения,<br>увеличения и уплощения объектов.<br><i>С.Н. Рожков, Г.И. Рожкова</i> .....  | 100 |
| II.9. Влияние симметричных и асимметричных перекрестных помех<br>на восприятие глубины в стереограммах разного типа.<br><i>Г.И. Рожкова</i> .....   | 108 |

### Часть III. Методы оценки стереоскопического зрения

|  |     |
|--|-----|
| III.1. Опыт использования субпиксельных параллаксов при оценке стереоостроты зрения.<br><i>М.А. Грачева</i> .....  | 117 |
| III.2. Случайно-точечные стереограммы: уникальные инструменты для изучения, оценки и тренировки бинокулярных механизмов восприятия глубины.<br><i>Г.И. Рожкова</i> .....                           | 123 |
| III.3. Автостереограммы: особенности структуры, условия успешного восприятия и практическое использование.<br><i>Г.И. Рожкова</i> .....  | 130 |
| III.4. Виртуальные стереообразы и ориентация зрительных осей: индивидуальные различия в восприятии величины и позиции.<br><i>Н.Н. Васильева, Г.И. Рожкова, М.А. Грачева</i> .....                  | 138 |
| III.5. Фузионные способности человека и возможности расширения диапазона параллаксов в стереофильмах без нагрузки на зрительную систему.<br><i>Г.И. Рожкова, Н.Н. Васильева, С.Н. Рожков</i> ..... | 144 |
| III.6. Восприятие стереоизображений зрителями с так называемой «стереослепотой».<br><i>М.А. Грачева, Г.И. Рожкова</i> .....  | 149 |
| III.7. Вопросы построения базы записей движений глаз для анализа восприятия кинофильмов.<br><i>А.С. Большаков, А.А. Федоров, Д.С. Ватолин</i> .....  | 156 |

### Часть IV. Тесты для оценки стереозрения

|  |     |
|--|-----|
| Описание тестов для проверки функционирования различных механизмов стереоскопического зрения ..... | 169 |
| Листы с тестами .....  | 175 |