

Міністерство освіти і науки України

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

В. М. Сокурєнко, Г. С. Тимчик, І. Г. Чиж

ОКО ЛЮДИНИ ТА ОФТАЛЬМОЛОГІЧНІ ПРИЛАДИ

Навчальний посібник

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів,
які навчаються за спеціальностями "Медичні прилади і системи",
"Біомедична інженерія"*

Київ
НТУУ «КПІ»

2009

УДК 681.784(075.8)+612.84(075.8)
ББК 56.7с.я73
С59

*Гриф надано Міністерством освіти і науки України
(Лист № 1/11-4140 від 16.06.2009 р.)*

Рецензенти:

А. Г. Мисюра, доктор біологічних наук, професор,
Інститут прикладних проблем фізики і біофізики
Національної Академії Наук України

С. О. Воронов, доктор технічних наук, професор,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

М. М. Сергієнко, доктор медичних наук, професор,
член-кореспондент Академії Медичних Наук України і
Національної Академії Наук України

В. М. Сокурєнко, Г. С. Тимчик, І. Г. Чиж
С59 **Око людини та офтальмологічні прилади:** Навчальний посібник
/ В. М. Сокурєнко, Г. С. Тимчик, І. Г. Чиж. – К.: НТУУ «КПІ», 2009. -264
с., іл.

ISBN 978-966-622-309-1

Розглянуто будову ока людини, особливості зорового сприйняття, а також основні параметри і характеристики оптичної та фотоприймальної систем ока, важливі для правильного проектування приладів. Викладено функціональні схеми та принцип дії оптичних та оптико-електронних офтальмологічних приладів різноманітного призначення.

Для студентів технічних вищих навчальних закладів за напрямками підготовки оптотехніка, фотоніка та медичне приладобудування. Може бути корисним розробникам офтальмологічної апаратури та інженерам, які забезпечують її експлуатацію.

УДК 681.784(075.8)+612.84(075.8)
ББК56.7с.я73

ISBN 978-966-622-309-1

© В. М. Сокурєнко,
Г. С. Тимчик,

ЗМІСТ

ВСТУП ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

РОЗДІЛ 1. БУДОВА ОКА ЛЮДИНИ ... ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

1.1. Зорова система людини **Ошибка! Закладка не определена.**

1.2. Загальна будова ока людини **Ошибка! Закладка не определена.**

1.3. Елементи оптичної системи ока **Ошибка! Закладка не определена.**

1.3.1. Рогівка **Ошибка! Закладка не определена.**

1.3.2. Водяниста (камерна) волога ... **Ошибка! Закладка не определена.**

1.3.2. Радужка **Ошибка! Закладка не определена.**

1.3.4. Кришталик **Ошибка! Закладка не определена.**

1.3.5. Скловидне тіло **Ошибка! Закладка не определена.**

1.3.6. Сітківка **Ошибка! Закладка не определена.**

1.4. Рухи ока **Ошибка! Закладка не определена.**

1.5. *Контрольні питання до розділу 1* **Ошибка! Закладка не определена.**

РОЗДІЛ 2. ПАРАМЕТРИ І ХАРАКТЕРИСТИКИ ОПТИЧНОЇ СИСТЕМИ

ОКА ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

2.1. Еволюція даних про конструктивні параметри оптичної системи
ока **Ошибка! Закладка не определена.**

2.2. Сучасні моделі схематичного ока **Ошибка! Закладка не определена.**

2.2.1. Модель Лотмара **Ошибка! Закладка не определена.**

2.2.2. Модель Коймана **Ошибка! Закладка не определена.**

2.2.3. Аризонська модель ока **Ошибка! Закладка не определена.**

2.2.4. Усереднені значення і діапазони величин параметрів оптичної
системи ока **Ошибка! Закладка не определена.**

2.3. Осі оптичної системи ока **Ошибка! Закладка не определена.**

2.4. Акомодація ока **Ошибка! Закладка не определена.**

2.5. Аберації оптичної системи ока **Ошибка! Закладка не определена.**

2.5.1. Аберації нижчих степеневих порядків **Ошибка! Закладка не
определена.**

- 2.5.2. Аберації вищих степеневих порядків..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.6. Поширені аберації ока **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.7. Якість зображення на сітківці..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.7.1. Дифракційна межа розділення **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.7.2. Гострота зору **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.7.3. Модуляційна передавальна функція оптичної системи ока
Ошибка! Закладка не определена.
- 2.8. Поглинання і пропускання випромінювання середовищами ока
Ошибка! Закладка не определена.
- 2.9. Освітленість сітківки **Ошибка! Закладка не определена.**
- 2.10. *Контрольні питання до розділу 2* **Ошибка! Закладка не определена.**

РОЗДІЛ 3. ПАРАМЕТРИ І ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКА ЯК

ФОТОПРИЙМАЧА ЗОБРАЖЕНЬ **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

- 3.1. Адаптація ока **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.2. Спектральна чутливість ока **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.3. Колірний зір **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.4. Граничний контраст зображення на сітківці **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.5. Поле зору ока **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.6. Стереоскопічний зір **Ошибка! Закладка не определена.**
- 3.9. *Контрольні питання до розділу 3* **Ошибка! Закладка не определена.**

РОЗДІЛ 4. ПРИЛАДИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ЗОРУ..... **ОШИБКА!**

ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.

- 4.1. Прилади для суб'єктивного дослідження гостроти зору **Ошибка!**
Закладка не определена.
- 4.4.1. Освітлювачі таблиць для дослідження гостроти зору **Ошибка!**
Закладка не определена.
- 4.1.2. Транспарантні апарати **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.3. Прилади для проектування знаків **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.1.4. Коліаторні прилади **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.2. Лазерні аналізатори ретинальної гостроти зору **Ошибка! Закладка не определена.**

- 4.3. Прилади для об'єктивного дослідження гостроти зору..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.4. Прилади для дослідження поля зору **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.4.1. Кампіметри..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.4.2. Периметри..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.4.3. Автоматизовані прилади для дослідження поля зору**Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.5. Прилади для дослідження світлової чутливості ока..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.6. Прилади для дослідження колірної чутливості ока**Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.7. Прилади для дослідження акомодациі та конвергенціі..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.7.1. Суб'єктивне дослідження акомодациі **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.7.2. Об'єктивне дослідження акомодациі **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.8. Прилади для дослідження та відновлення біокулярного зору **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.8.1. Плеоптичні прилади **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.8.2. Ортоптичні прилади **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.8.3. Стереоптичні прилади..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 4.9. *Контрольні питання до розділу 4*..... **Ошибка! Закладка не определена.**

РОЗДІЛ 5. ПРИЛАДИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕДНЬОГО ВІДДІЛУ, СЕРЕДОВИЩ ОКА ТА ОЧНОГО ДНА.. **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

- 5.1. Загальні відомості про біомікроскопію..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.2. Щільові лампи..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.3. Основні способи офтальмоскопії **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.4. Методи усунення рефлексів..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.4.1. Геометричний метод..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.4.2. Поляризаційний метод **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.4.3. Діасклеральне освітлення **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.5. Різновиди офтальмоскопів..... **Ошибка! Закладка не определена.**

- 5.5.1. Універсальний ручний офтальмоскоп з щільовою лампою і волоконними світловодами. **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.5.2. Фотоофтальмоскопи **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.5.3. Освітлювальні системи офтальмоскопів (медичних камер)
Ошибка! Закладка не определена.
- 5.6. Гоніолінзи і гоніоскопи **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.7. Тонometri **Ошибка! Закладка не определена.**
- 5.8. *Контрольні питання до розділу 5*..... **Ошибка! Закладка не определена.**

РОЗДІЛ 6. ПРИЛАДИ ДЛЯ ОБ'ЄКТИВНОГО ВИМІРЮВАННЯ

РЕФРАКЦІЇ ТА АБЕРАЦІЙ ОКА **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**

- 6.1. Загальні відомості про прилади для об'єктивного дослідження рефракції ока..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.2. Скіаскопічні лінійки..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.3. Офтальмометри **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.3.1. Офтальмометри з елементами подвоєння **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.3.2. Стереофотограмметричні камери **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.4. Кератометри **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.5. Класичні рефрактометри и авторефрактометри **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.5.1. Коінцидентний рефрактометр Хартінгера . **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.5.2. Авторефрактометри **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.6. Аберометри і рефрактометри з просторовим розділенням по зіниці **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.6.1. Об'єктивний абероскопічний метод **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.6.2. Метод з використанням датчика Гартмана-Шека..... **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.6.3. Метод адаптивної компенсації **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.6.4. Метод з використанням кутових нахилів пучка **Ошибка! Закладка не определена.**
- 6.6.5. Метод однопроменевої рефрактометрії..... **Ошибка! Закладка не определена.**

6.7. *Контрольні питання до розділу 6.....* **Ошибка! Закладка не определена.**
ЛІТЕРАТУРА **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**
ПРЕДМЕТНИЙ ВКАЗІВНИК..... **ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.**