

## Лекція № 9

# ФІЗІОЛОГІЯ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

1. Загальне уявлення про сенсорні системи
2. Зорова сенсорна система
3. Слухова сенсорна система
4. Вестибулярна сенсорна система
5. Рухова сенсорна система.

A diagram illustrating the human sensory system. It features five colored icons connected by lines: a green hand icon, a yellow eye icon, an orange ear icon, a blue tongue icon, and a red nose icon. The icons are arranged in a semi-circle at the top and a horizontal line at the bottom. A dark blue horizontal band is overlaid across the center of the diagram, containing the title text.

# ЗАГАЛЬНЕ УЯВЛЕННЯ ПРО СЕНСОРНІ СИСТЕМИ

Вовканич Н.С. ЛДУФК, 2020

# ЗАГАЛЬНЕ УЯВЛЕННЯ ПРО СЕНСОРНІ СИСТЕМИ

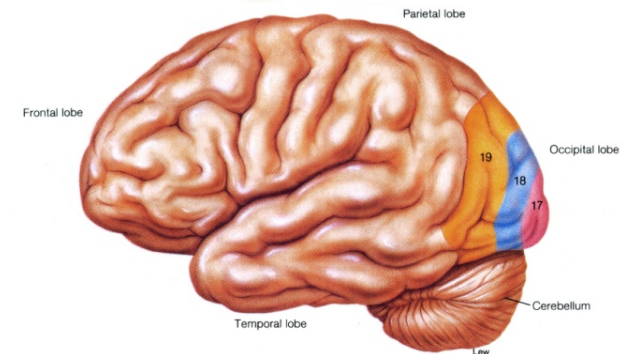
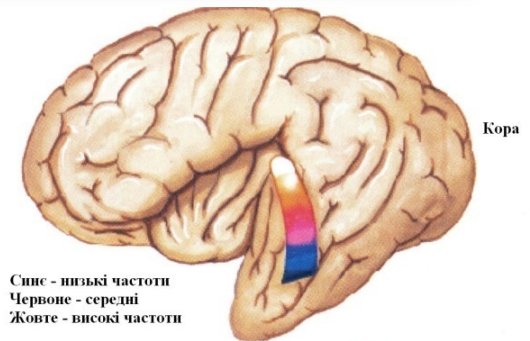
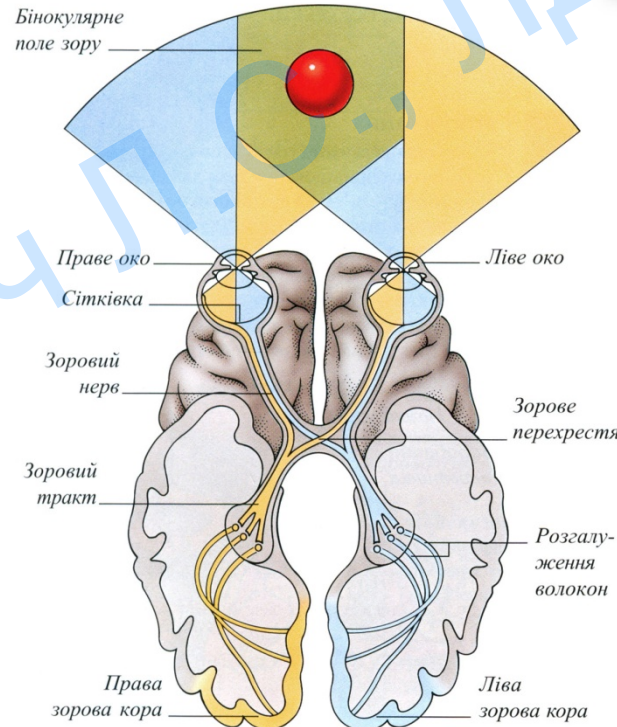
## Сенсорна система

Рецептор



Аферентні нейрони і провідні шляхи

Центральні відділи аналізаторів



# Класифікація рецепторів

<i>За розміщенням</i>	<i>За природою подразника</i>	<i>За походженням</i>
Екстерорецептори	Механорецептори	Первинночутливі (нюхові, терморецептори)
	Ноцицептори	
Інтерорецептори	Хеморецептори	Вторинночутливі (фоторецептори, механорецептори тощо)
	Терморецептори	
Пропріорецептори	Фоторецептори	

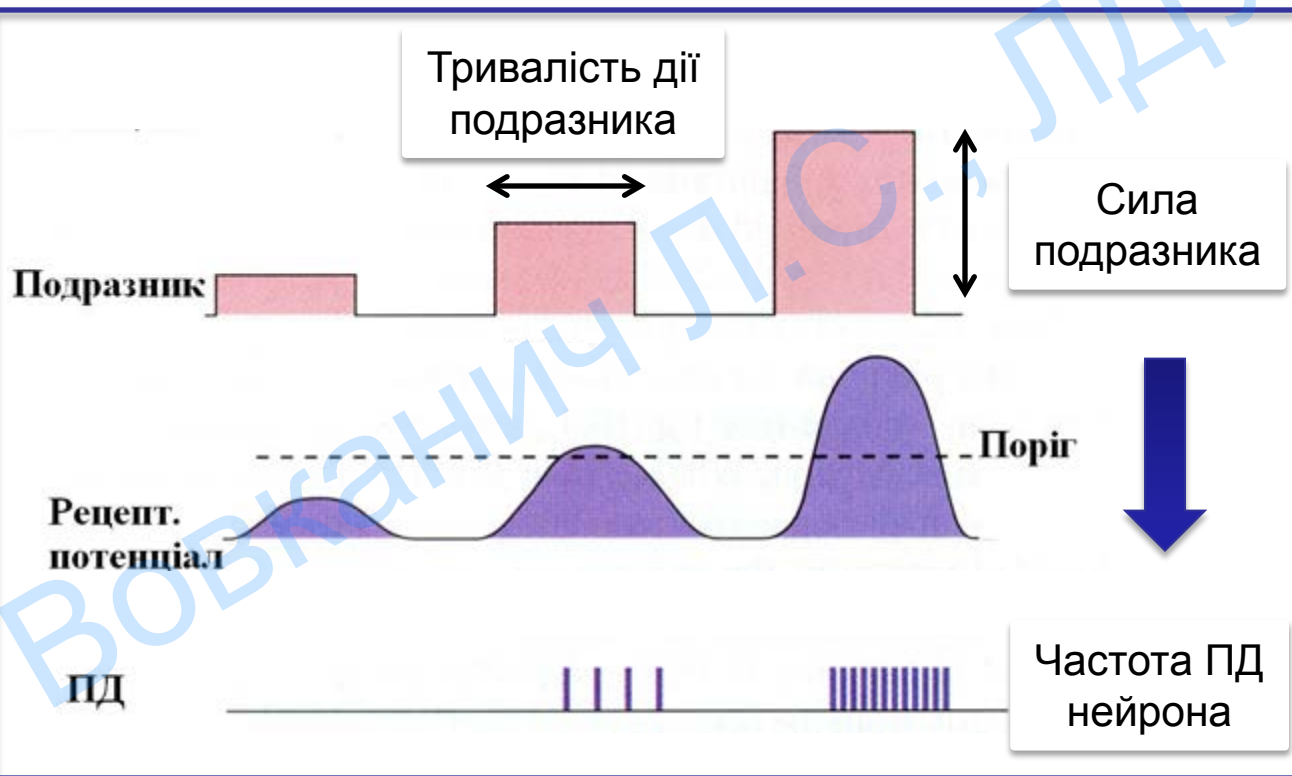


# ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ КОДУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Кодування **сили подразника** та її змін.

**Частотний** принцип кодування, закон Вебера-Фехнера.

$$I = K \cdot \log S$$



Кодування у ділянці рецепторів

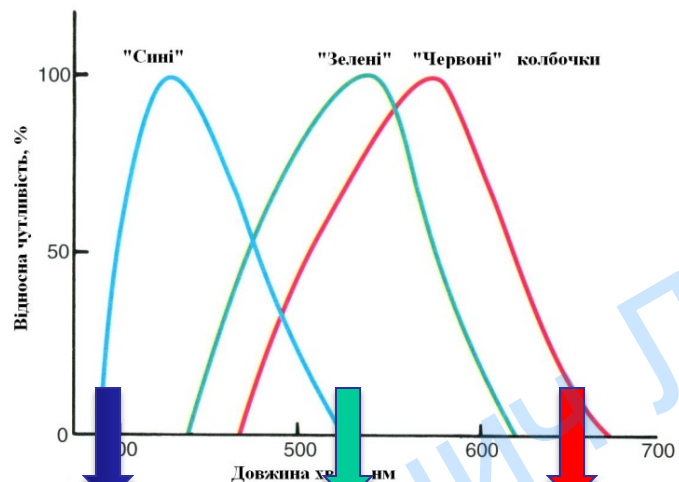
Проведення потенціалів дії

Декодування у ділянці ЦНС

# ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ КОДУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Кодування **якості** подразника та його просторового **розміщення**.

Просторово-позиційний принцип кодування.



"Сині"  
колбочки

"Зелені"  
колбочки

"Червоні"  
колбочки

Нейрон 1

Нейрон 2

Нейрон 3

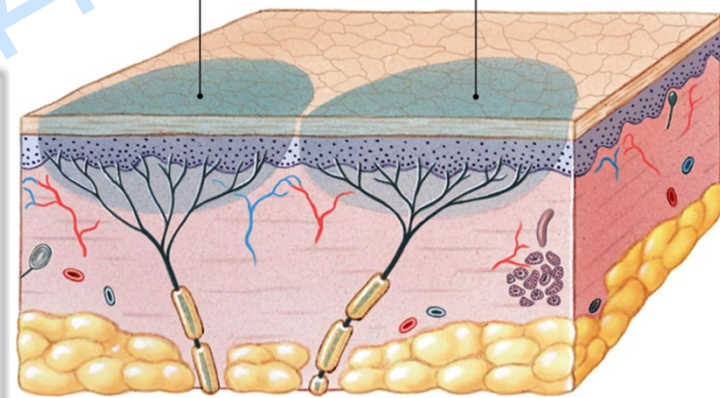
Кодування у  
ділянці  
рецепторів

Проведення  
потенціалів  
дії

Декодування  
у ділянці ЦНС

Рецептивне  
поле 1

Рецептивне  
поле 2



Нейрон 1

Нейрон 2

# ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

1

- Низький поріг подразнення для адекватних подразників (**висока чутливість**).

2

- Адаптація.

3

- Сумація.

4

- Слідові процеси.

5

- Взаємодія сенсорних систем.

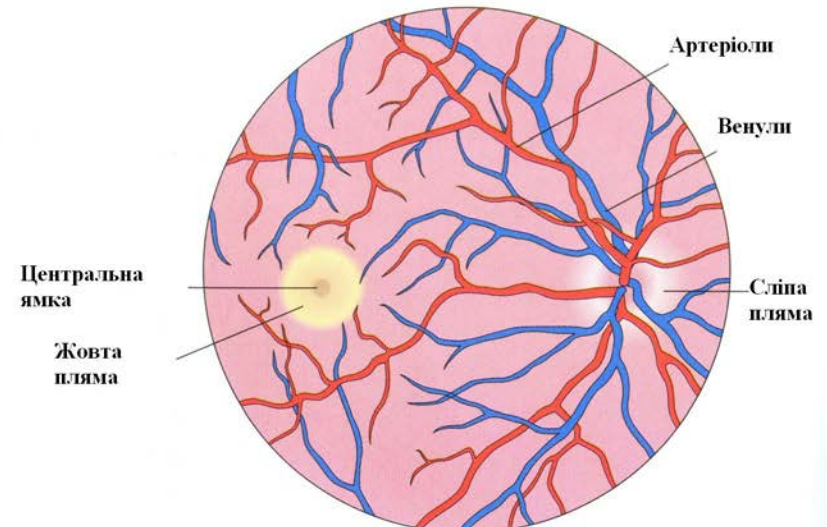
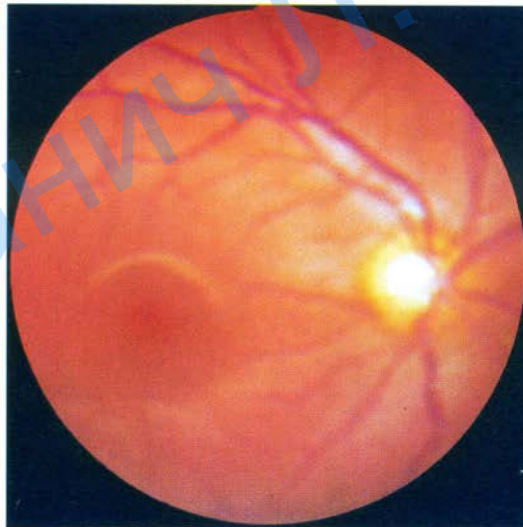
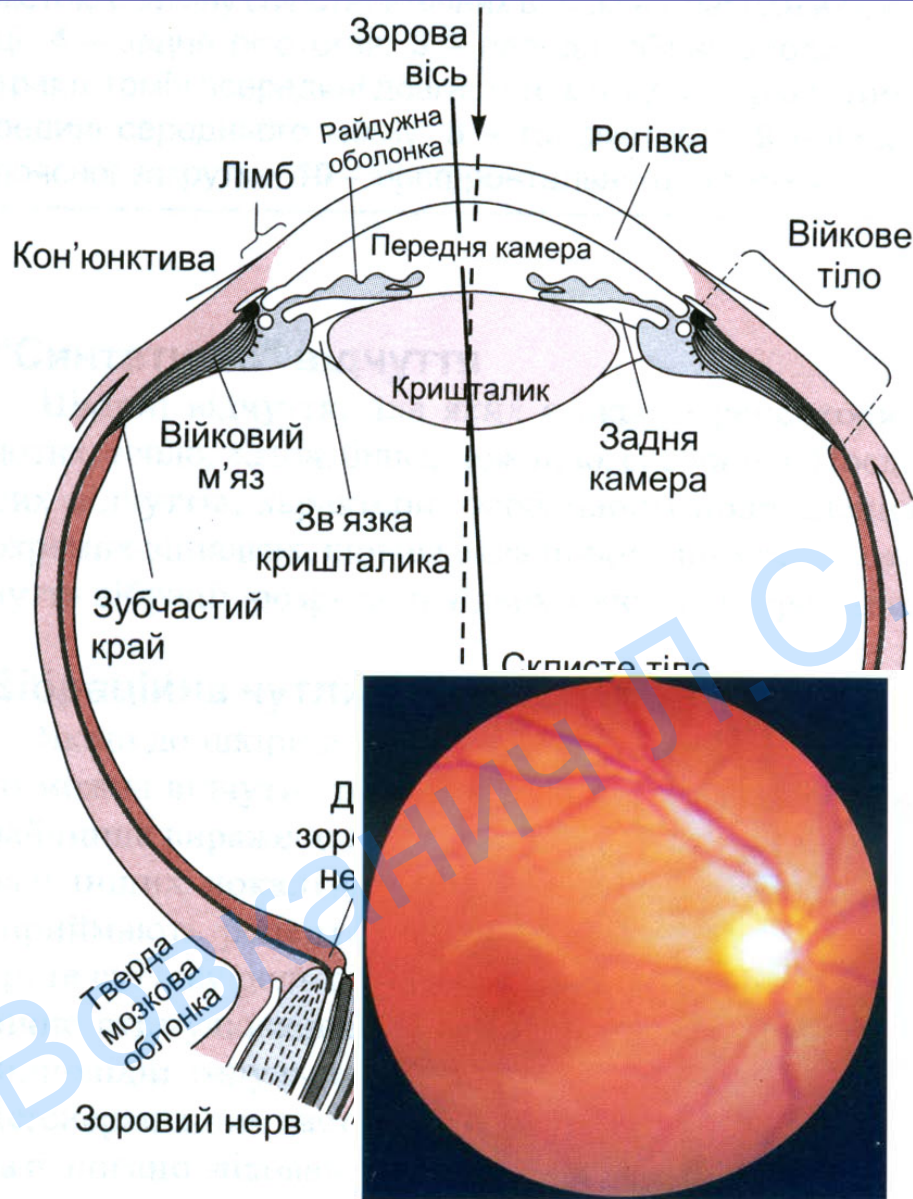
# ЗОРОВА СЕНСОРНА СИСТЕМА



Вовканич Л.С., ЛДУФК 2020

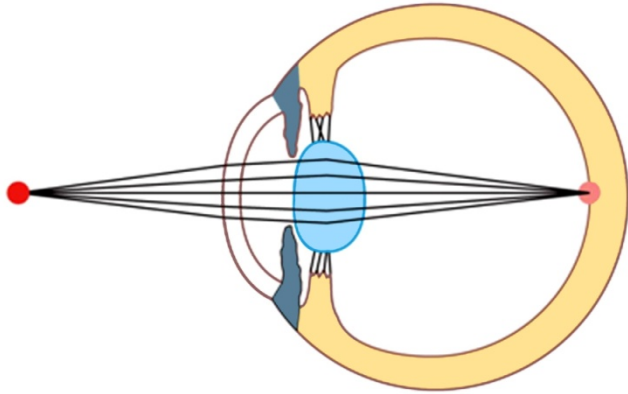


# БУДОВА ОЧНОГО ЯБЛУКА

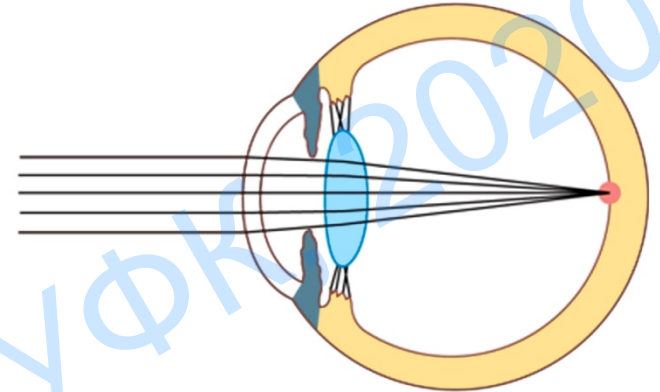




# АКОМОДАЦІЯ

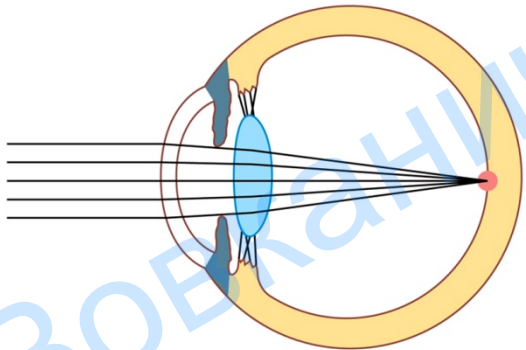


Близькі об'єкти

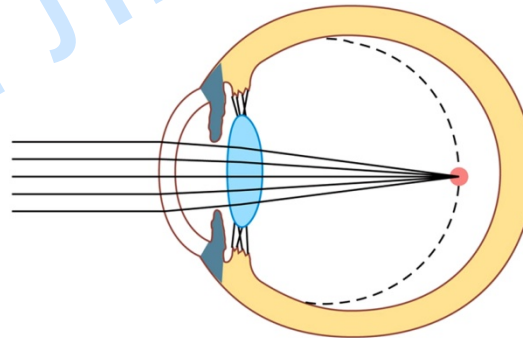


Далекі об'єкти

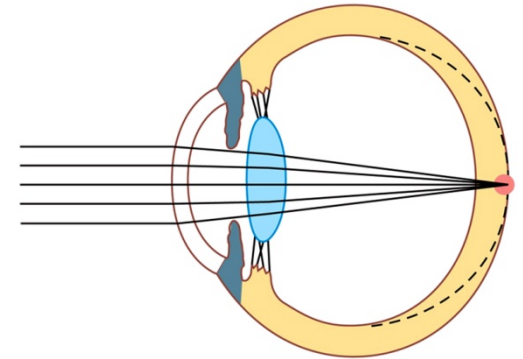
## Порушення акомодації



Нормальний зір  
(еметропія)

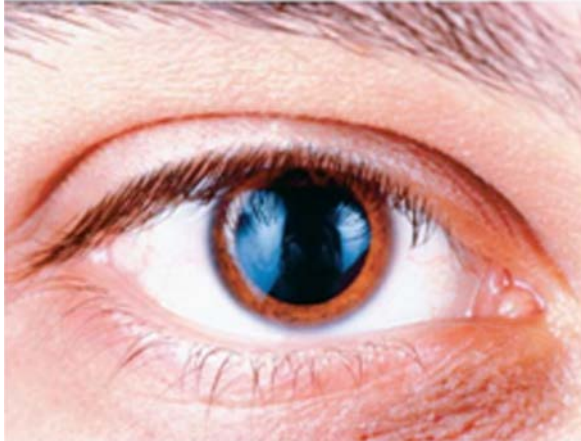


Короткозорість (міопія),  
корекція – увігнуті лінзи

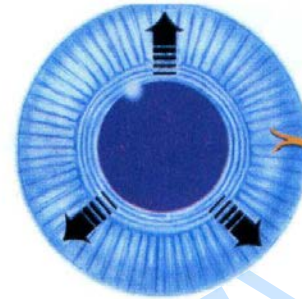


Далекозорість  
(гіперопія), корекція –  
двовипуклі лінзи

# РЕГУЛЯЦІЯ ПРОСВІТУ ЗІНИЦІ



Слабке освітлення



Симпатичні впливи

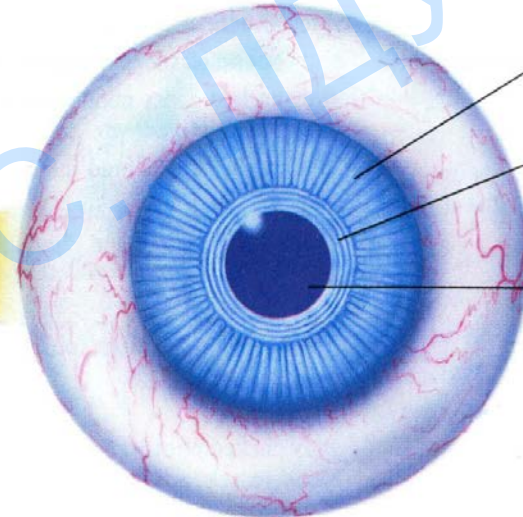
Від верхнього шийного вузла



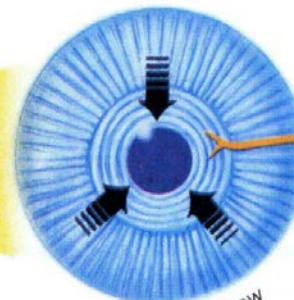
Радіальні волокна гладкого м'яза

Кругові (циркулярні) волокна гладкого м'яза

Зіниця



Інтенсивне освітлення



Парасимпатичні впливи

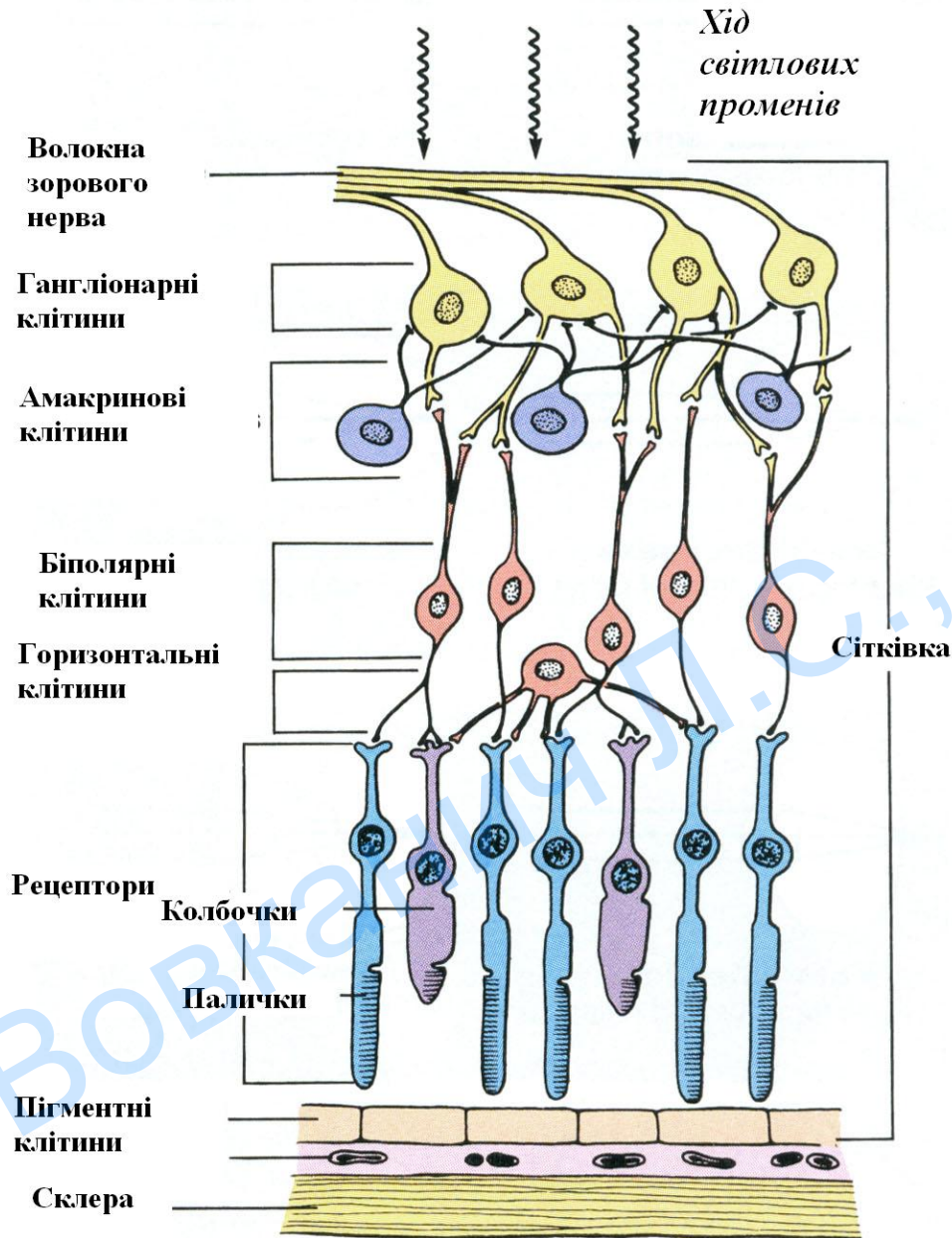
Від око-рухового нерва



Lew

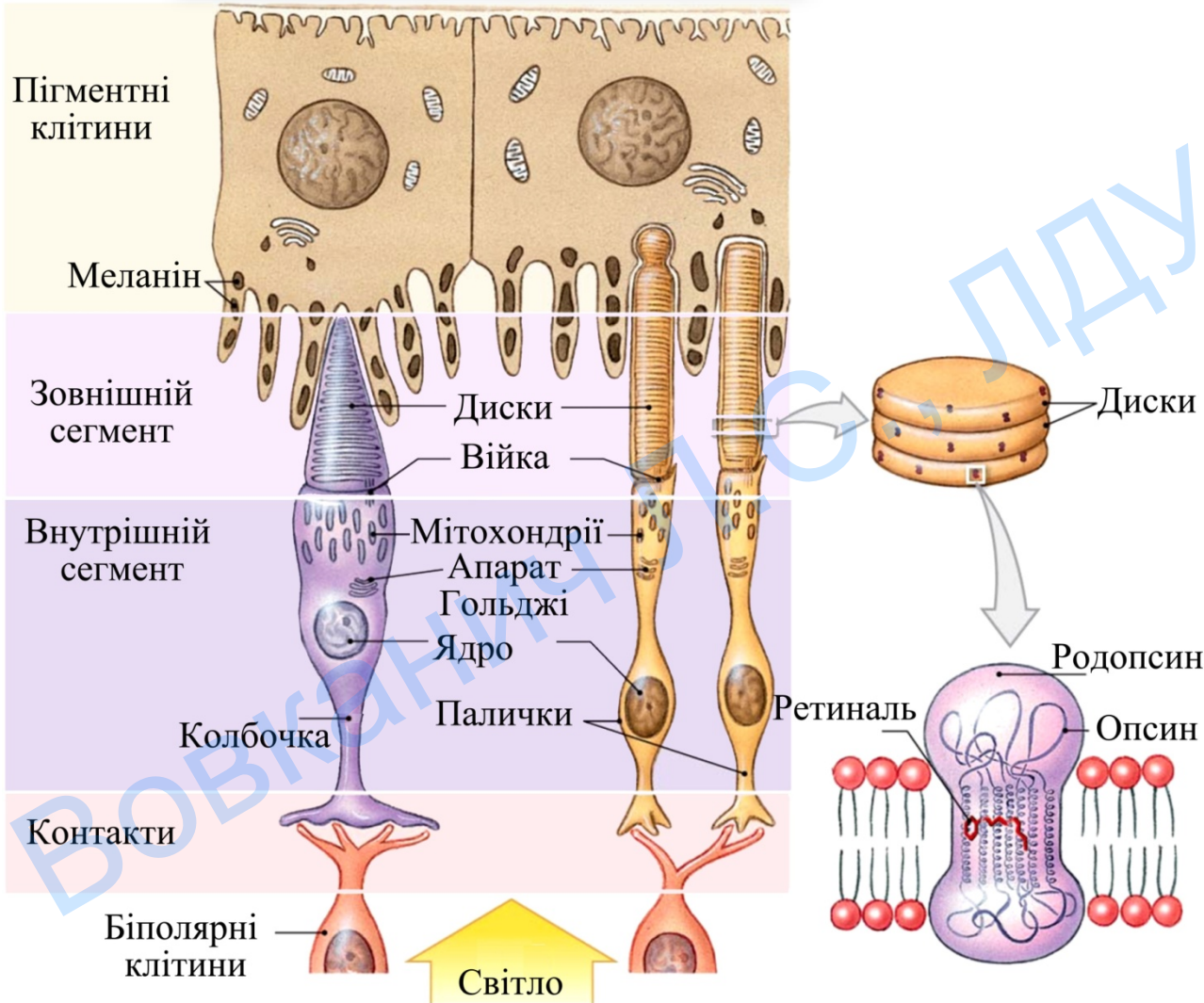


# РЕЦЕПТОРИ ЗОРОВОЇ СИСТЕМИ

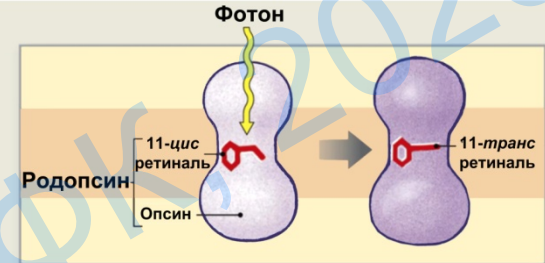


# МЕХАНІЗМ ФОТОРЕЦЕПЦІЇ

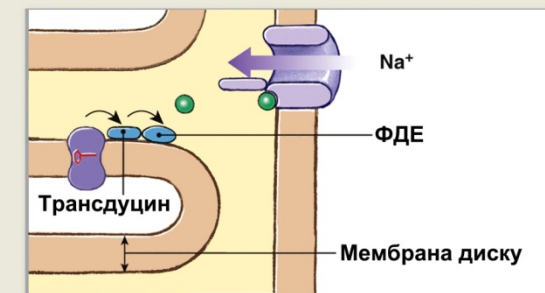
## Будова фоторецепторів



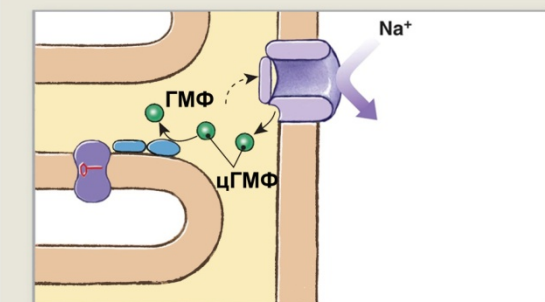
## 1. Фотоіндукована ізомеризація ретиналю



## 2. Активація опсином фосфодіестерази (ФДЕ)



## 3. Закриття цГМФ-чутливих каналів, гіперполяризація мембрани



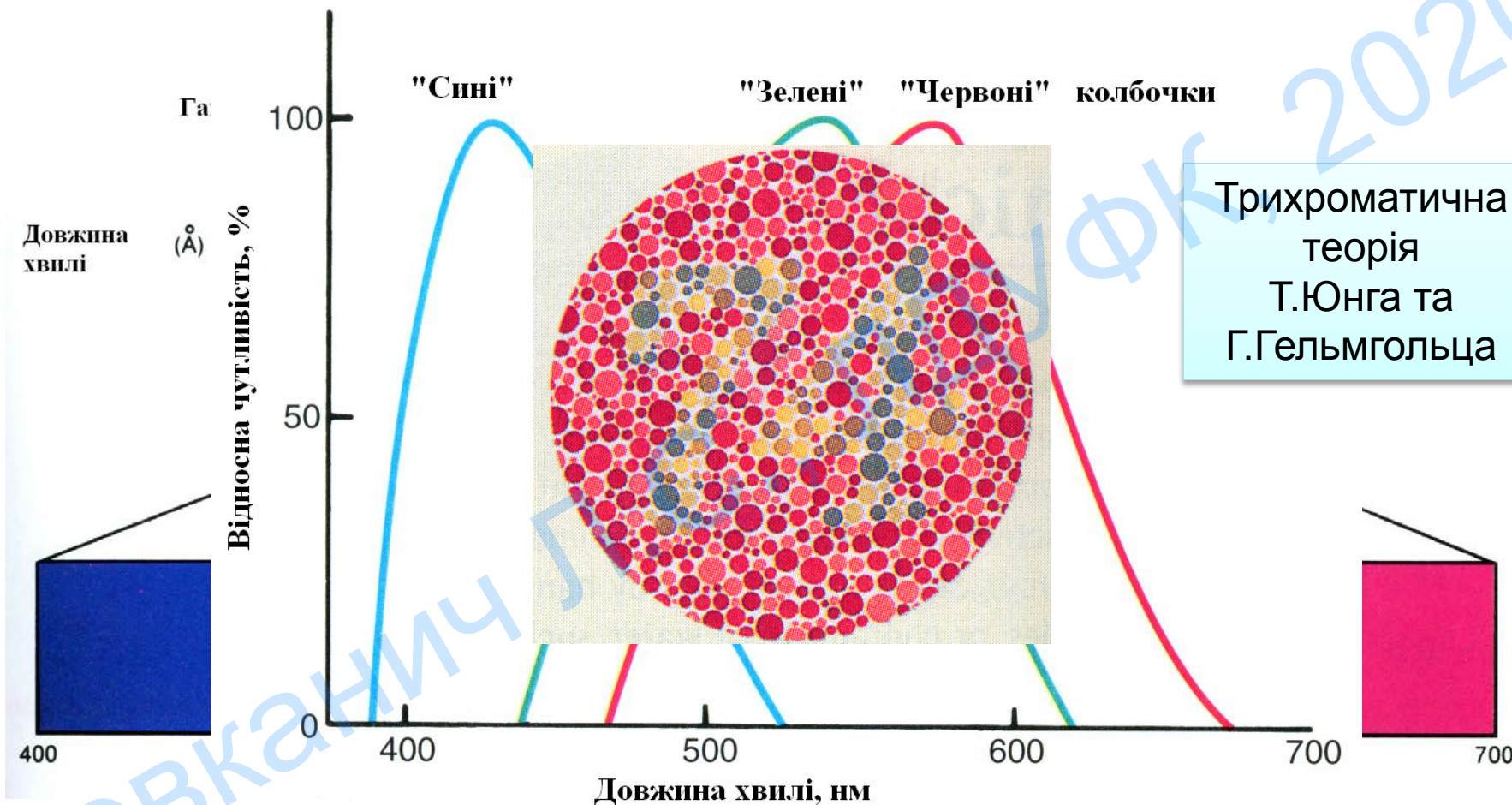


# НІЧНИЙ НЕКОЛІРНИЙ (СКОТОПІЧНИЙ) ЗІР



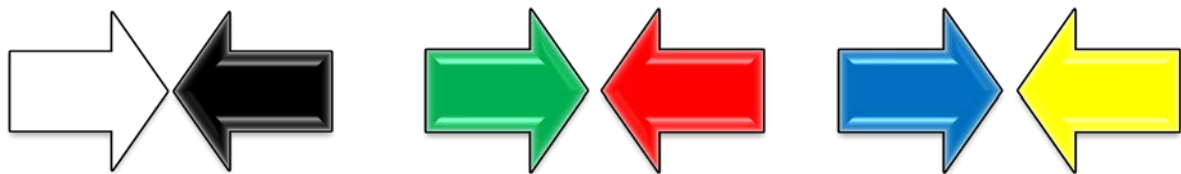


# ДЕННИЙ КОЛІРНИЙ (ФОТОПІЧНИЙ) ЗІР



Трихроматична теорія Т.Юнга та Г.Гельмгольца

Теорія опонентних кольорів Е.Герінга



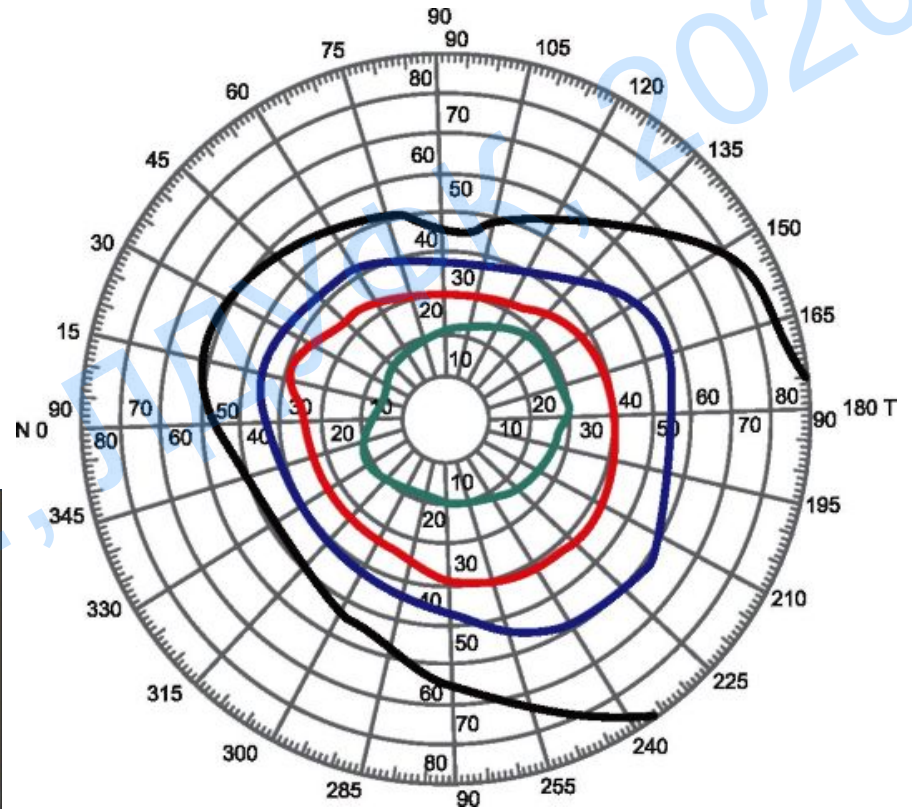
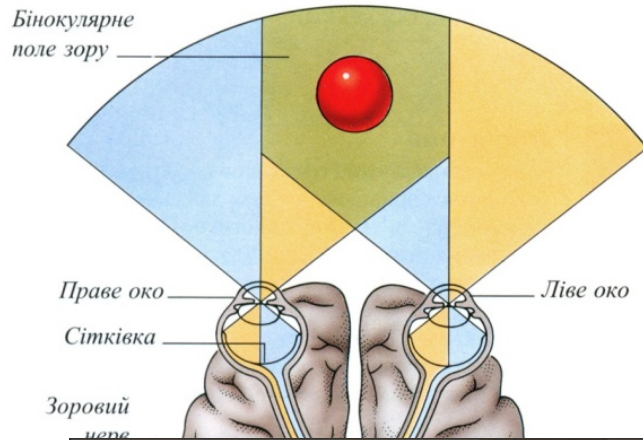
# МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОРУ Й ОТРИМУВАНІ ПОКАЗНИКИ

D=50.0	Ш	Б	О	С	V=0.1											
D=25.0	М	Н	К	С	О	О	V=0.2									
D=16.67	Ы	М	Б	Ш	О	О	О	С	V=0.3							
D=12.5	Б	Ы	Н	К	О	О	О	С	V=0.4							
D=10.0	И	Н	Ш	М	К	С	О	О	О	О	О	V=0.5				
D=8.33	Н	Ш	Ы	И	К	Б	О	С	О	О	О	С	О	V=0.6		
D=7.14	Ш	И	Н	Б	К	Ы	О	О	О	С	О	О	О	V=0.7		
D=6.25	К	Н	Ш	М	Ы	Б	И	С	О	О	О	С	О	V=0.8		
D=5.55	Б	К	Ш	М	И	Ы	Н	О	О	О	С	О	О	V=0.9		
D=5.0	Н	К	И	Б	М	Ш	Ы	Б	С	О	О	О	О	V=1.0		
D=3.33	Ш	И	Н	К	М	И	Ы	Б	О	О	О	О	О	О	V=1.5	
D=2.5	И	М	Ш	Ы	Н	Б	М	К	О	О	О	О	О	О	О	V=2.0

Дослідження гостроти зору (норма – 1').

Таблиці Сівцева-Головіна

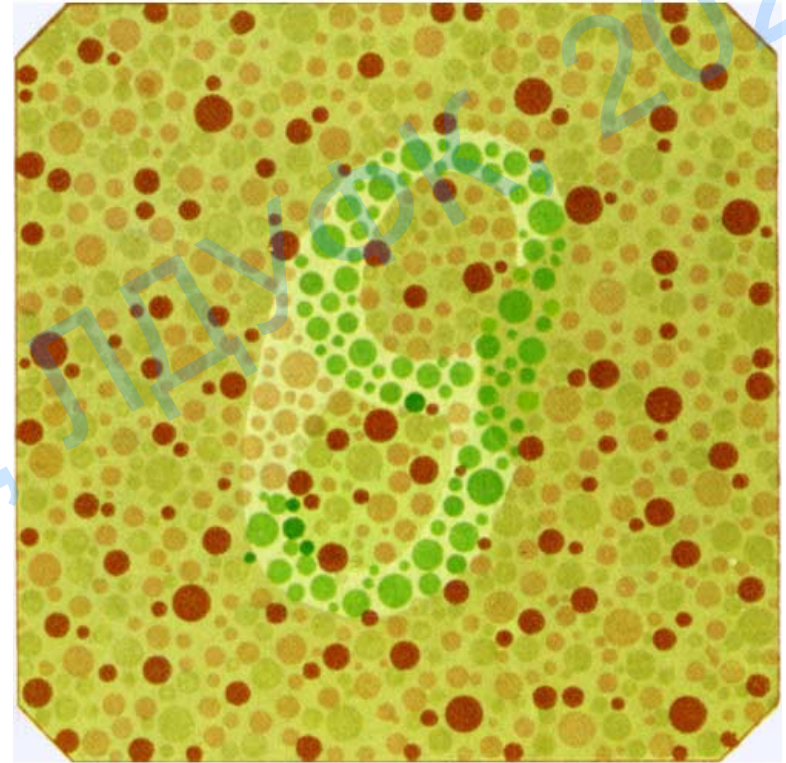
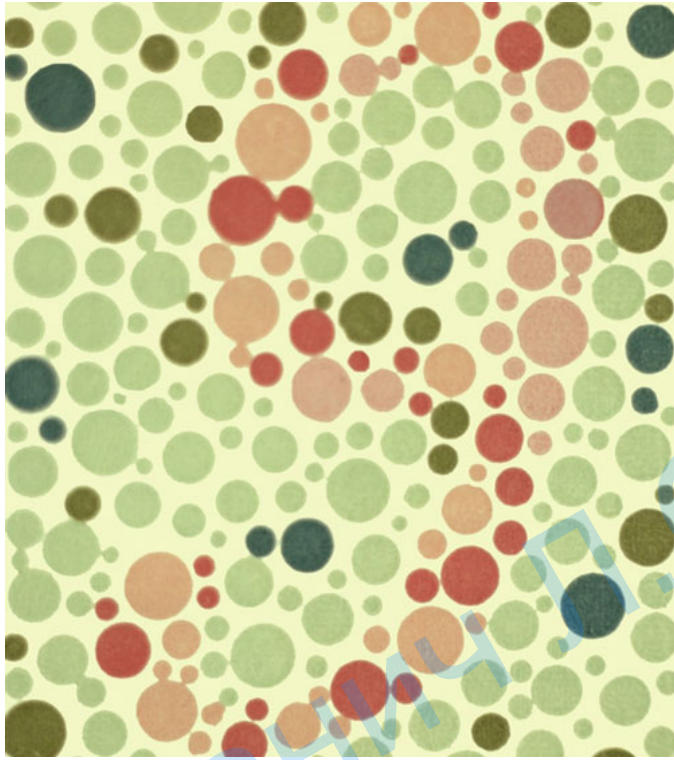
# МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОРУ Й ОТРИМУВАНІ ПОКАЗНИКИ



Дослідження поля зору.  
Периметр Ферстера

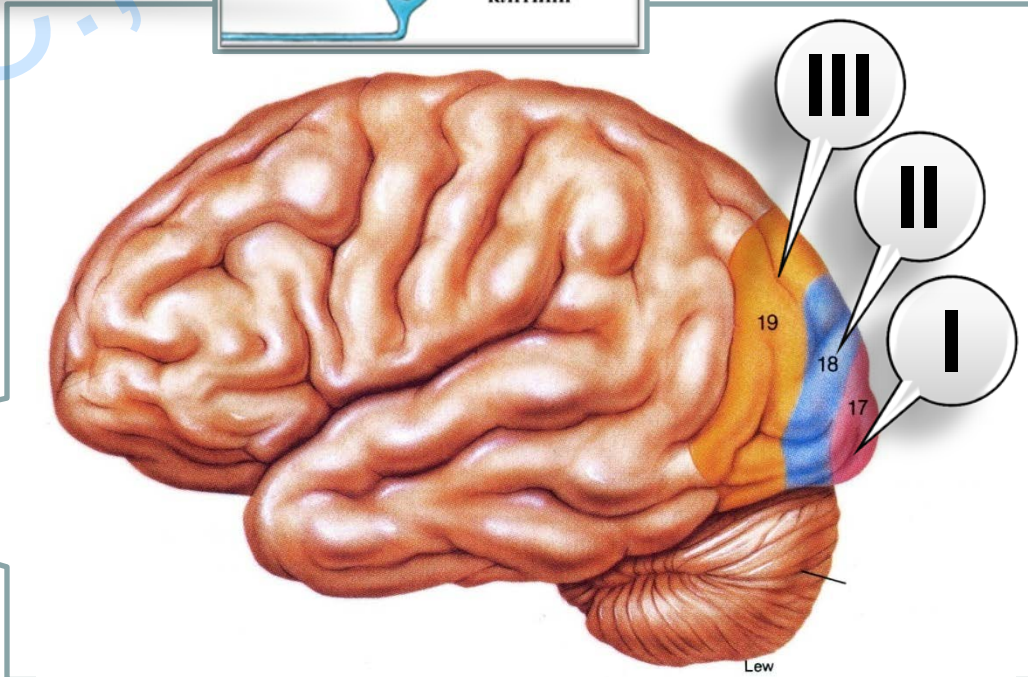
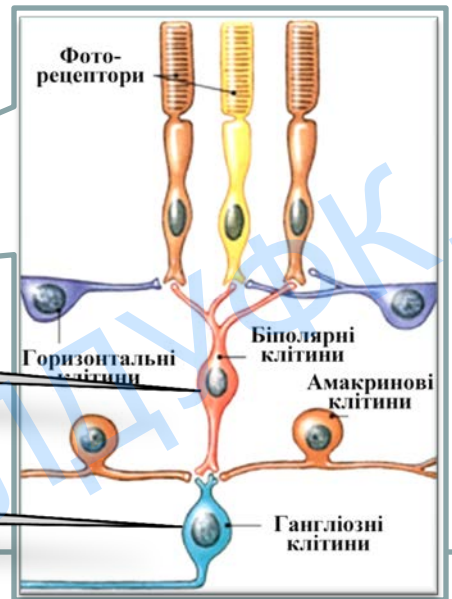
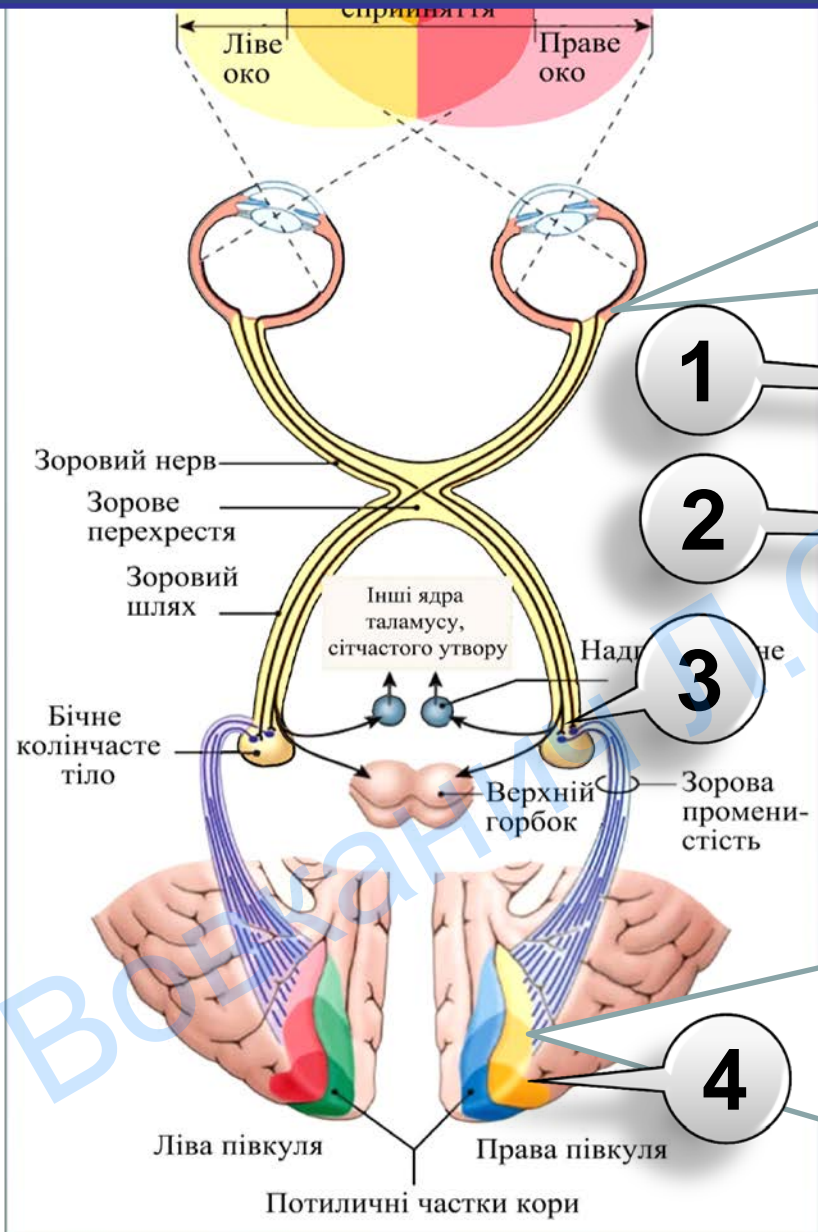


# МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗОРУ Й ОТРИМУВАНІ ПОКАЗНИКИ



Дослідження кольорового зору.  
Поліхроматичні таблиці Рабкіна

# ПРОВІДНІ ШЛЯХИ ЗОРОВОГО АНАЛІЗАТОРА



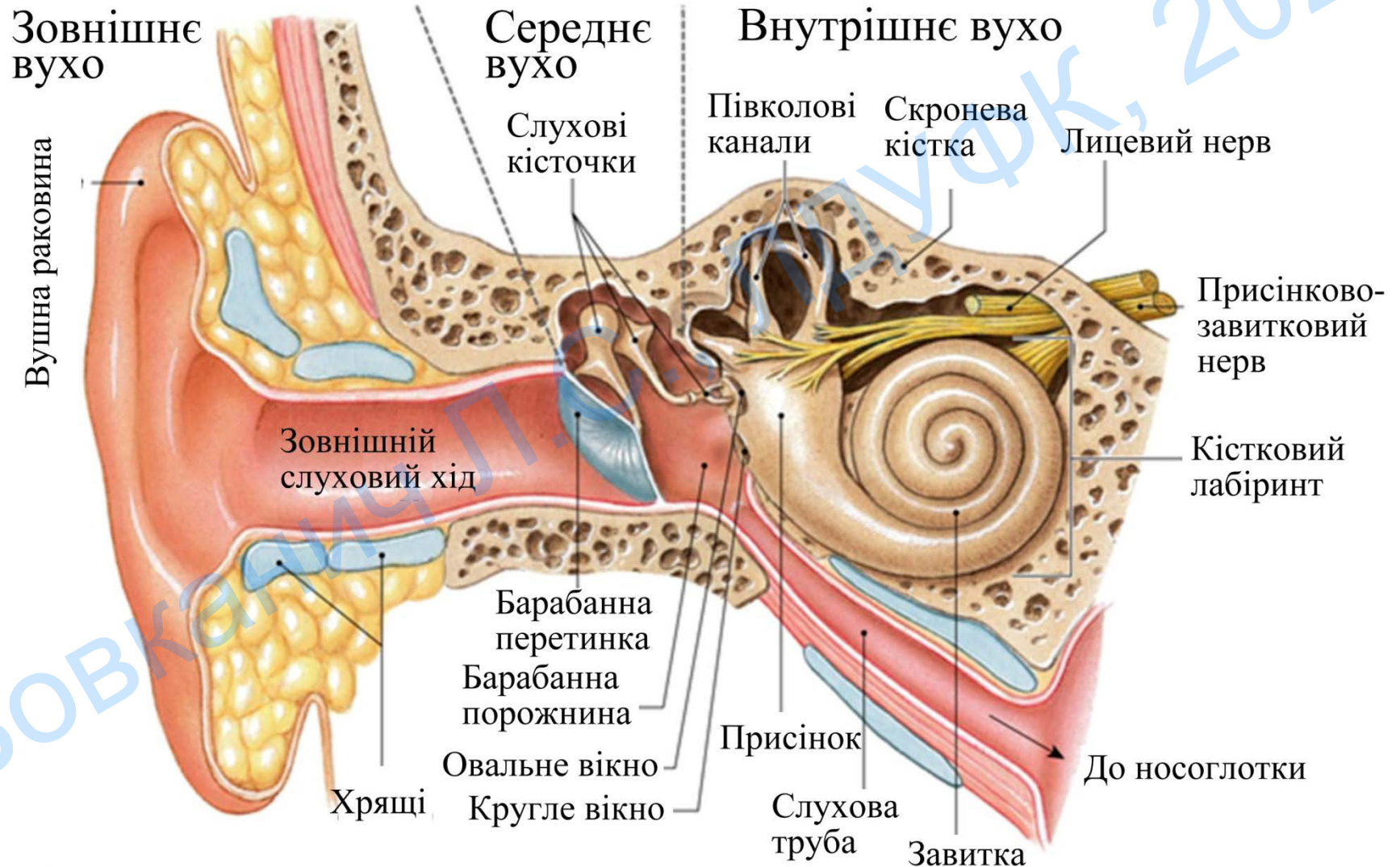




# СЛУХОВА СЕНСОРНА СИСТЕМА

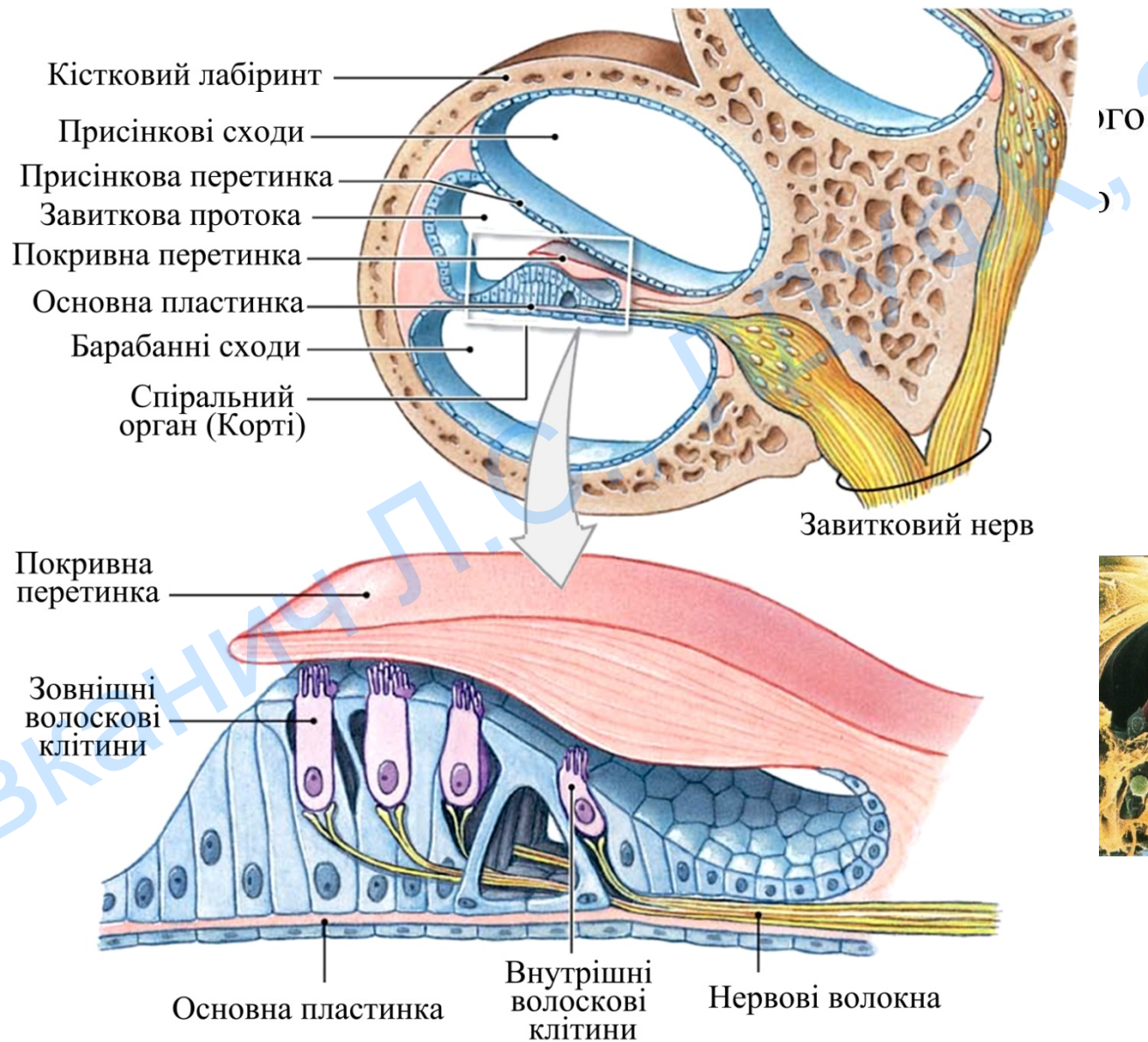
Вовканич Л.С. ЛДУФК, 2020

# БУДОВА СЛУХОВОЇ ТА ВЕСТИБУЛЯРНОЇ СЕНСОРНИХ СИСТЕМ

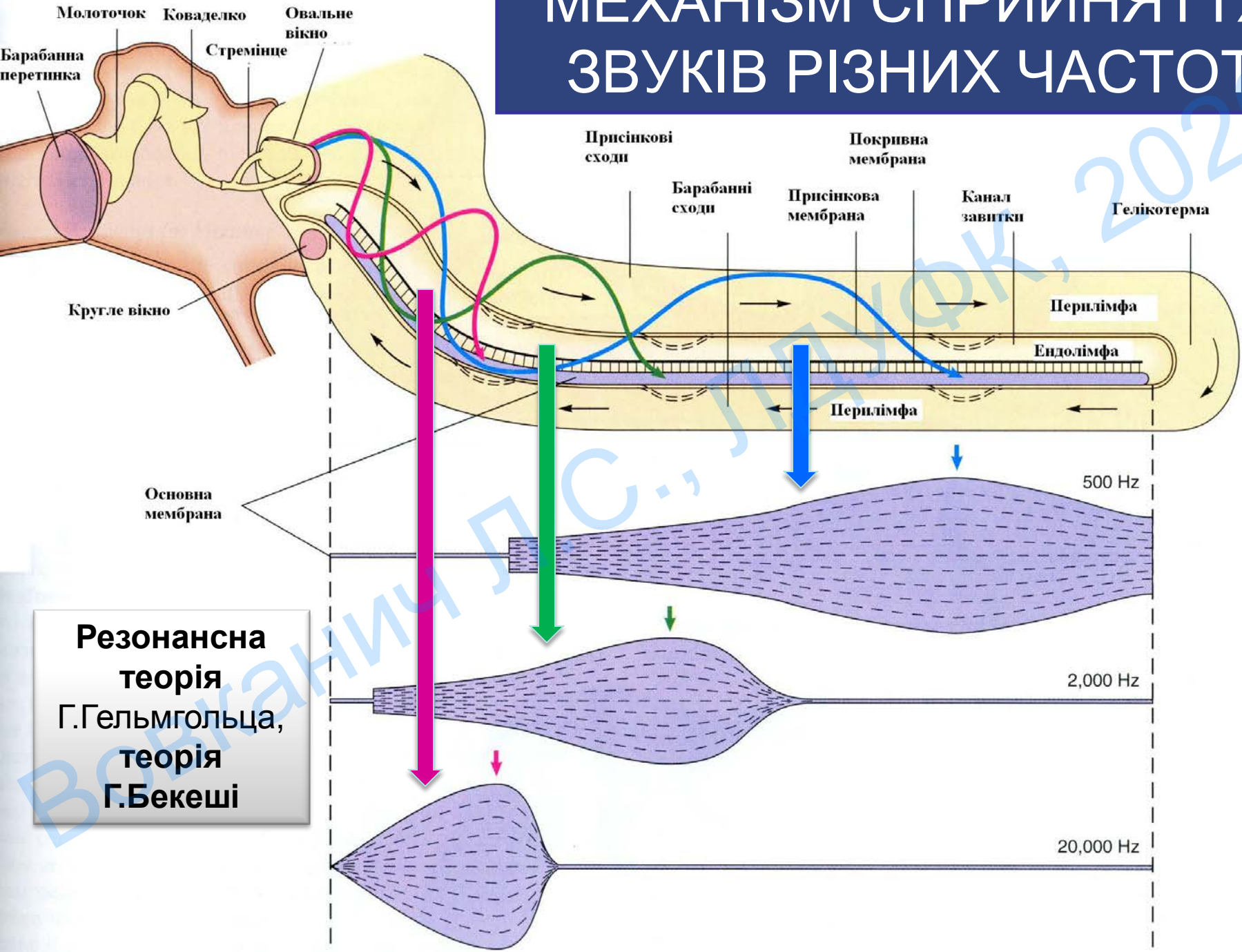




# ШЛЯХ ПРОХОДЖЕННЯ ЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ У ЗАВИТЦІ



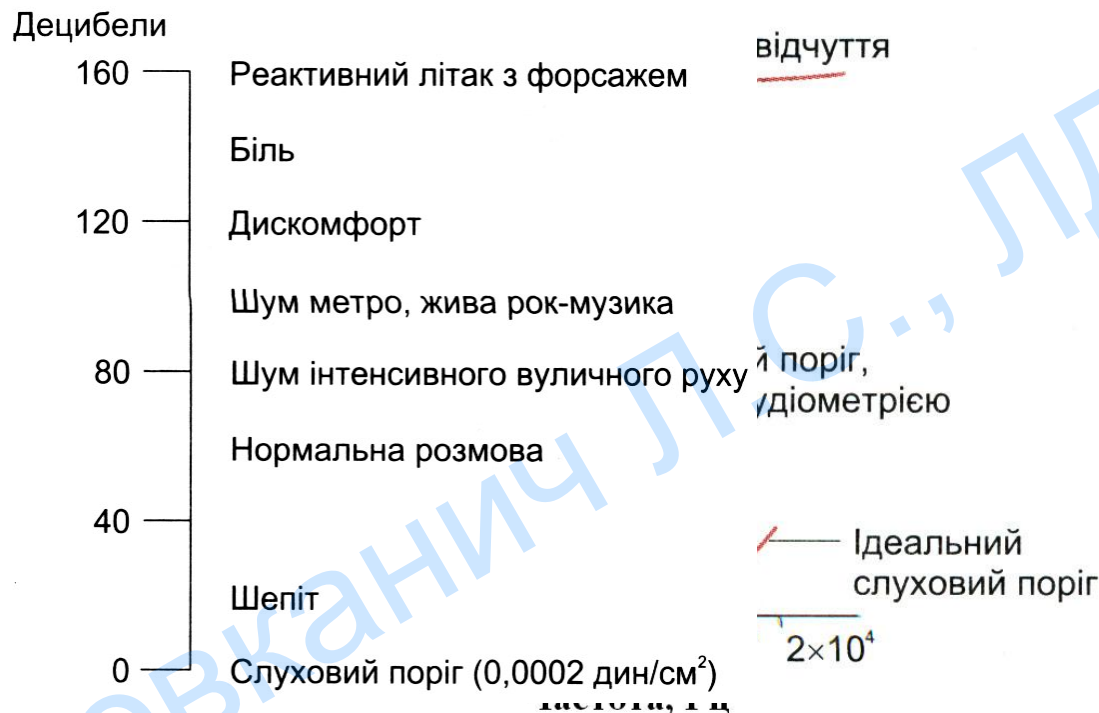
# МЕХАНІЗМ СПРИЙНЯТТЯ ЗВУКІВ РІЗНИХ ЧАСТОТ



**Резонансна  
теорія  
Г.Гельмгольца,  
теорія  
Г.Бекеші**

# МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ І ПОКАЗНИКИ

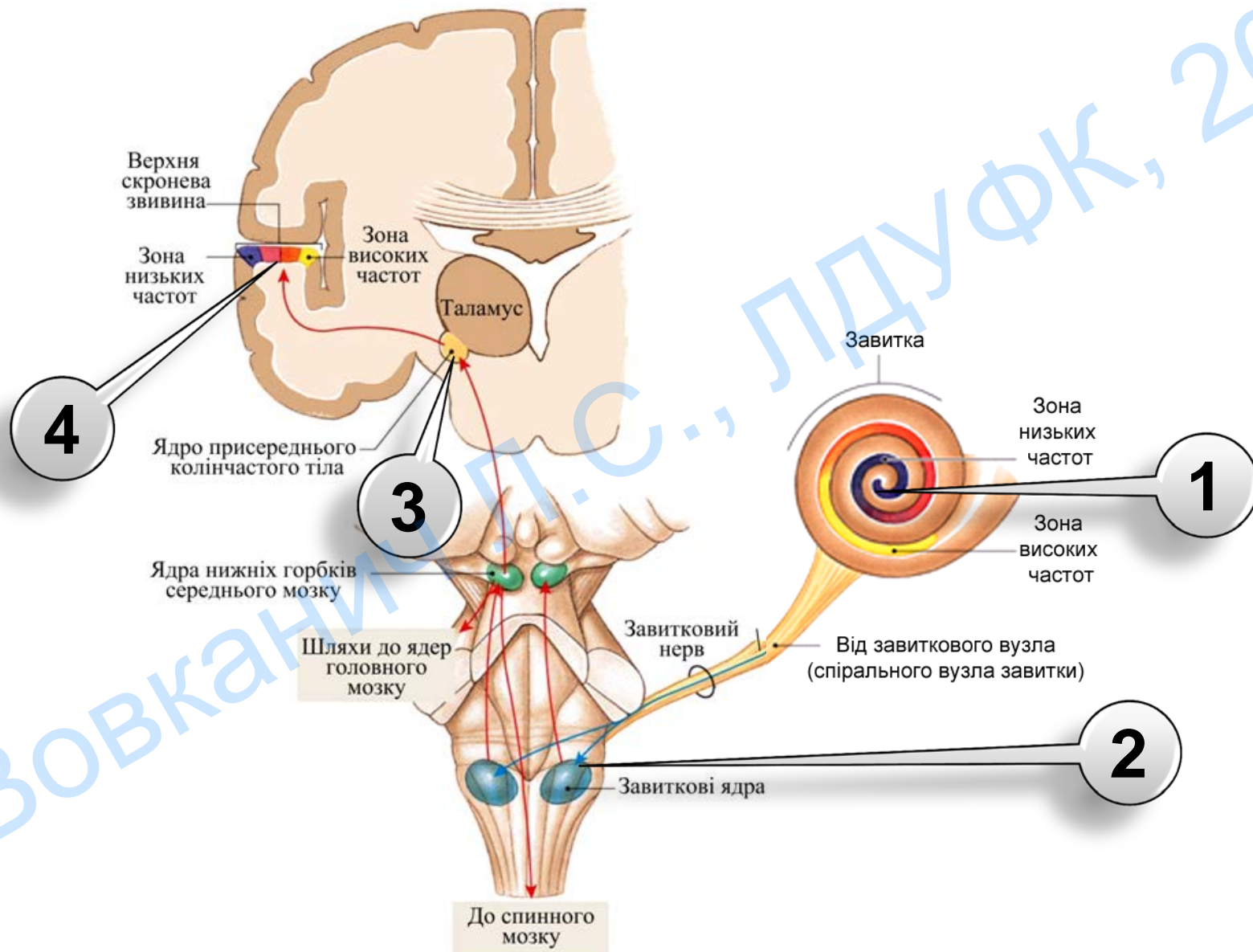
## Аудиометрія – визначення гостроти слуху



Дослідження кісткової і повітряної провідності  
(досліди Вебера і Рінне)



# ПРОВІДНІ ШЛЯХИ СЛУХОВОГО АНАЛІЗАТОРА

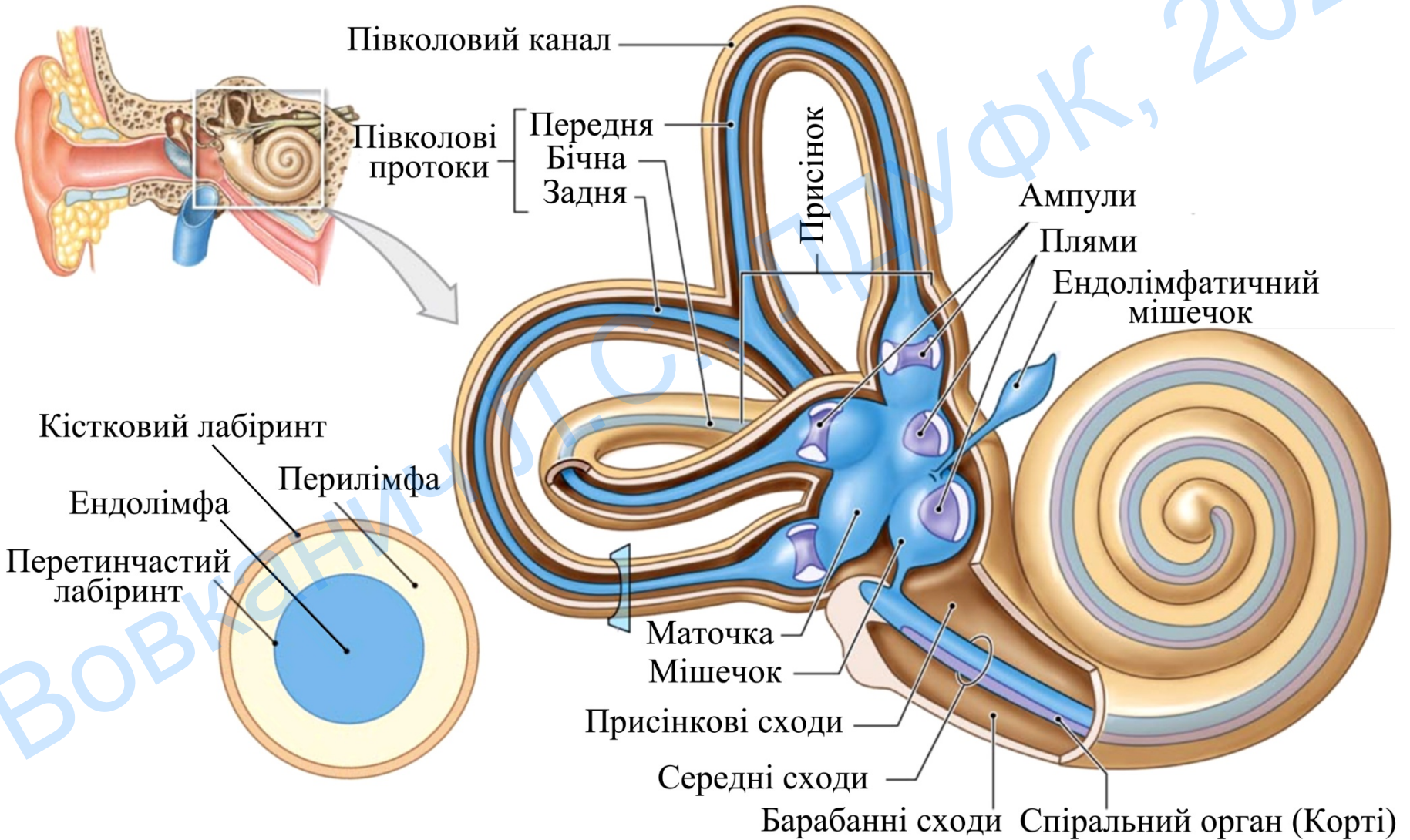


# ВЕСТИБУЛЯРНА СЕНСОРНА СИСТЕМА



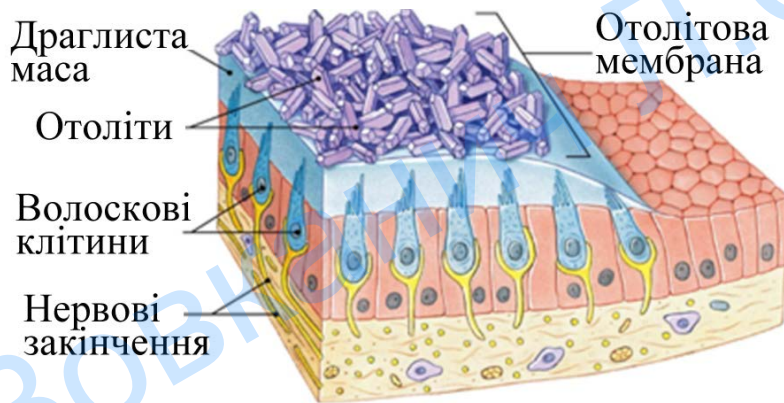
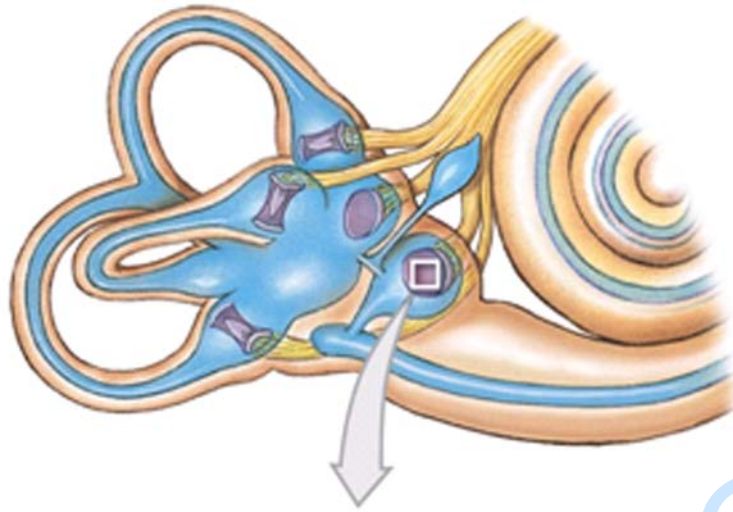
Вовканич Л.С. ЛДУФК, 2020

# ВЕСТИБУЛЯРНА СЕНСОРНА СИСТЕМА. РЕЦЕПТОРИ.





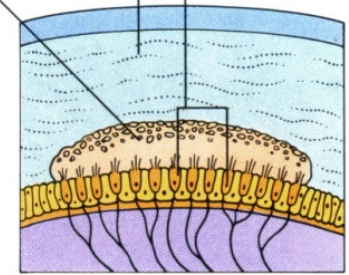
# ВЕСТИБУЛЯРНА СЕНСОРНА СИСТЕМА



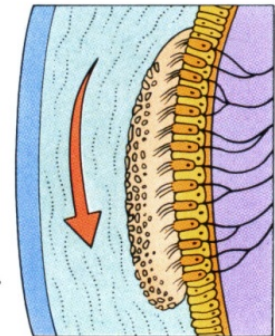
Желатинозна речовина

Рідина

Волоскові клітини



ПЛЯМА У СПОКІЙНОМУ  
СТАНІ

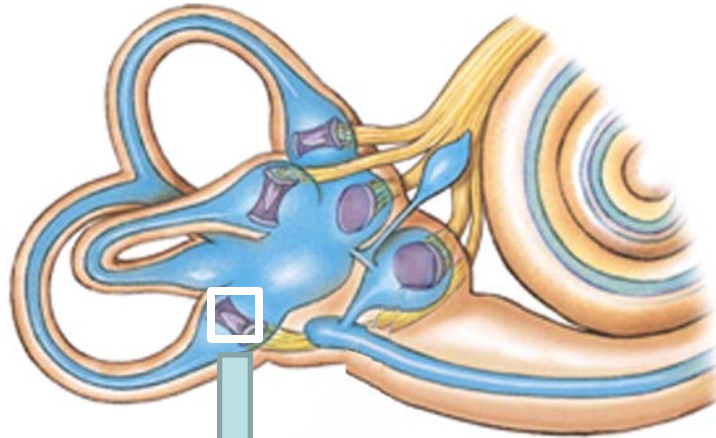


ЗСУНУТА ПЛЯМА

## Роль плям

Плями контролюють положення голови стосовно землі. Волоскоподібні вирости чутливих клітин втоплені у желатинозну субстанцію (отолітову мембрану). Якщо нахилити голову, під дією земного тяжіння субстанція зміщується, подразнюючи волоскові клітини.

# ВЕСТИБУЛЯРНА СЕНСОРНА СИСТЕМА



Ендолімфа  
ампули

Драглистий  
купол

Волоскові  
клітини

Гребінь

Опорні  
клітини

Нервові  
закінчення

Обертання стінки  
каналу

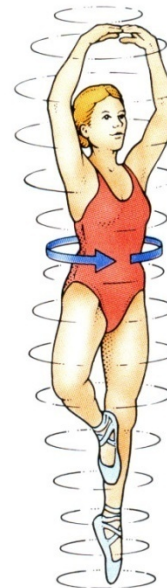
Напрямок руху ендолімфи

Обертання стінки  
каналу

Півколовий канал

Ампула

Спокій



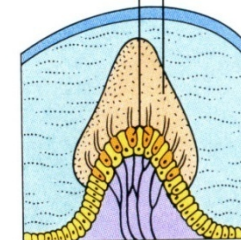
## Роль ампульних гребінців

Ампульні гребінці сприймають обертальні рухи. Волоскові клітини гребінців втоплені у так званий желатинозний купол. Під час обертання рідина у каналах рухається, зміщуючи желатинозний купол і збуджуючи волоскові клітини.

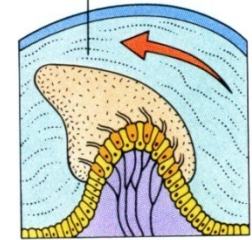
Волоскові  
клітини

Желатинозний  
купол

Рідина



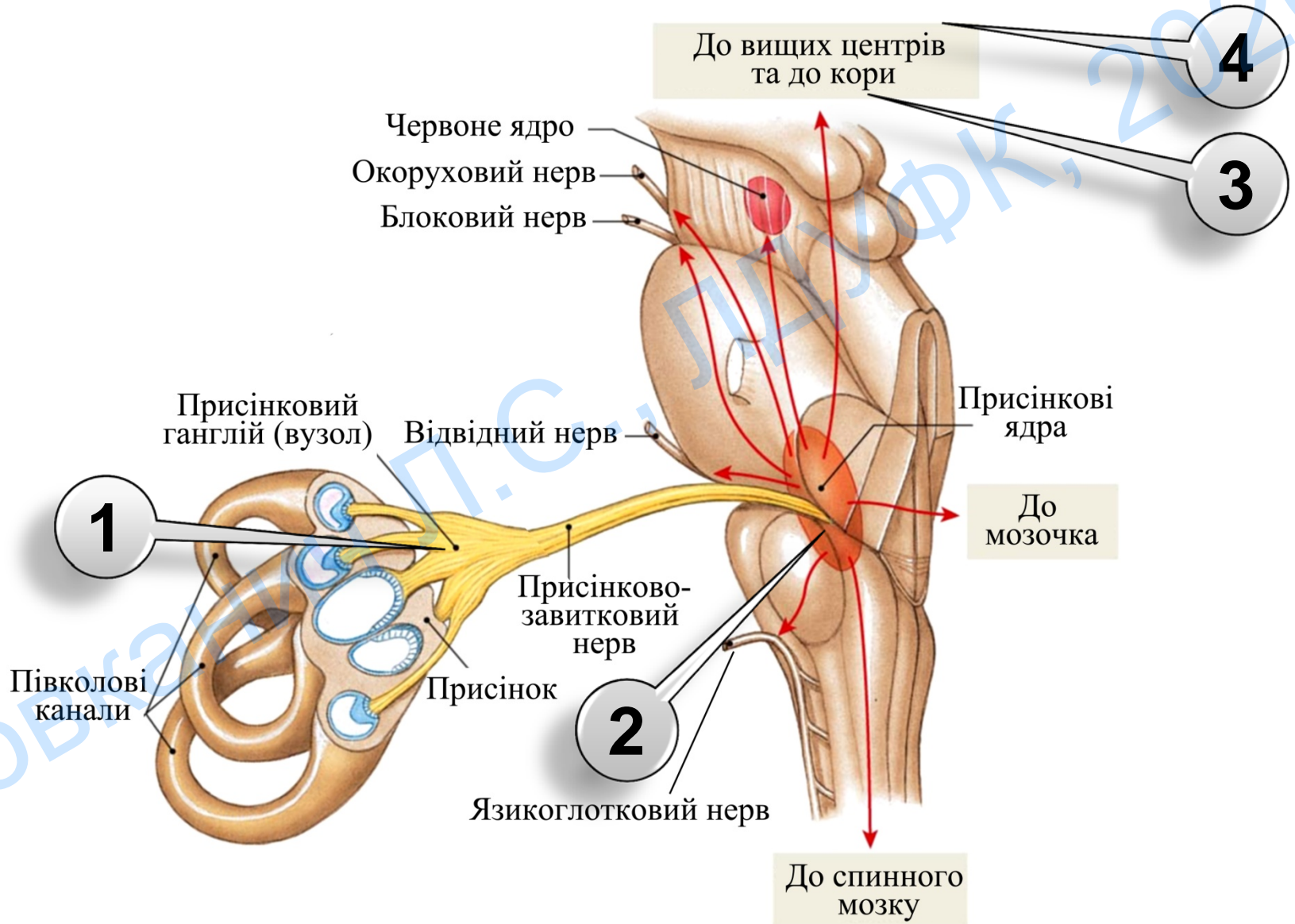
У СПОКІЙНОМУ СТАНІ



ПІД ЧАС ОБЕРТАННЯ



# ПРОВІДНІ ШЛЯХИ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АНАЛІЗАТОРА

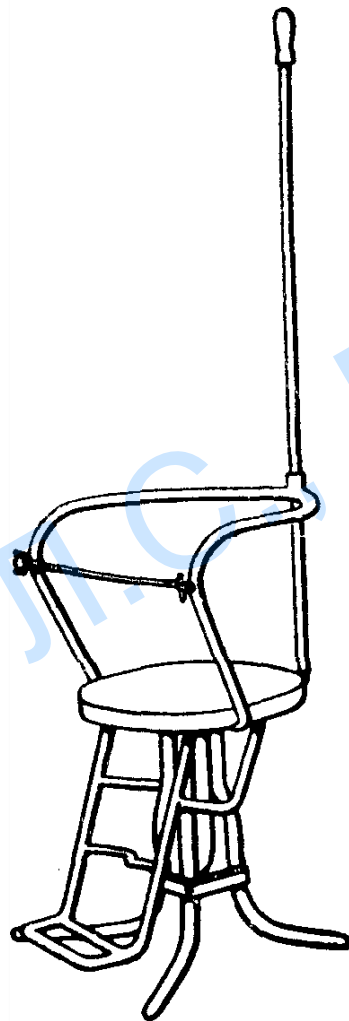




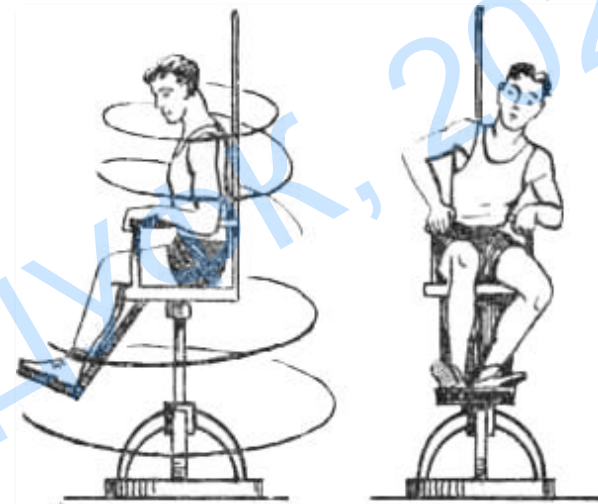
# МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ



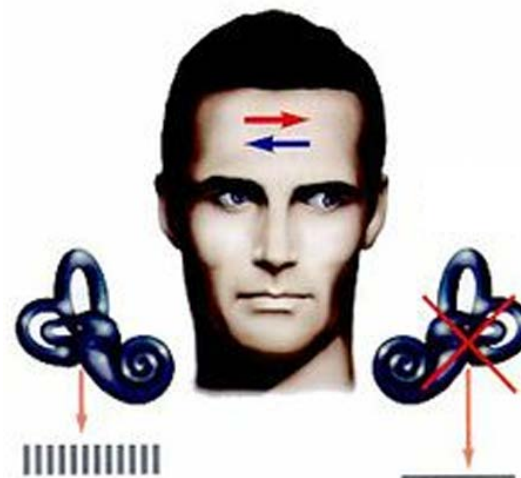
Проба Ромберга



Крісло Барані



Дослідження проявів  
ністагму після обертання



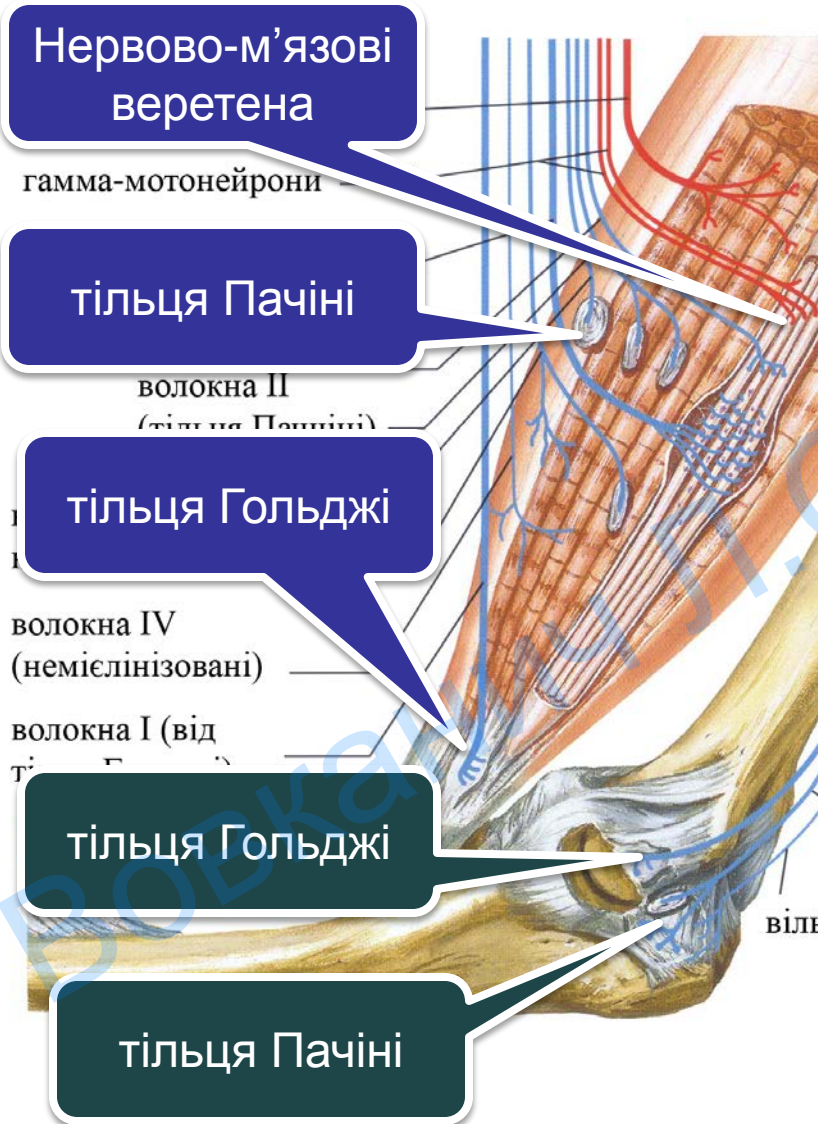


РУХОВА СЕНСОРНА СИСТЕМА



Вовканич Л.С., ДДЮФК, 2020

# РЕЦЕПТОРИ РУХОВОЇ СЕНСОРНОЇ СИСТЕМИ

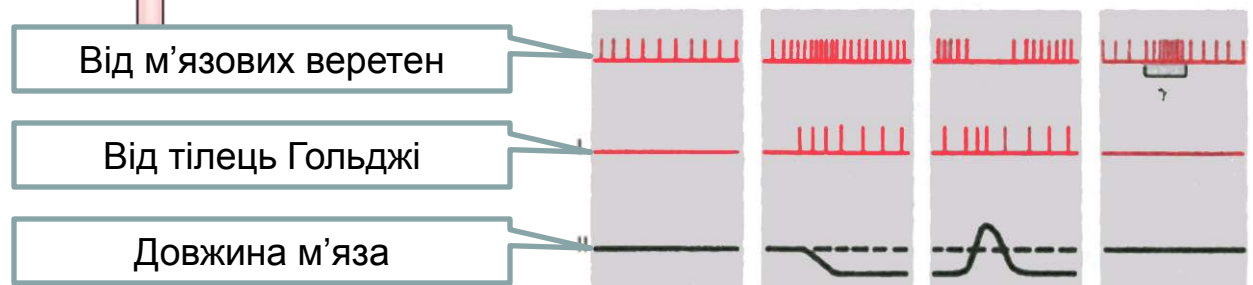
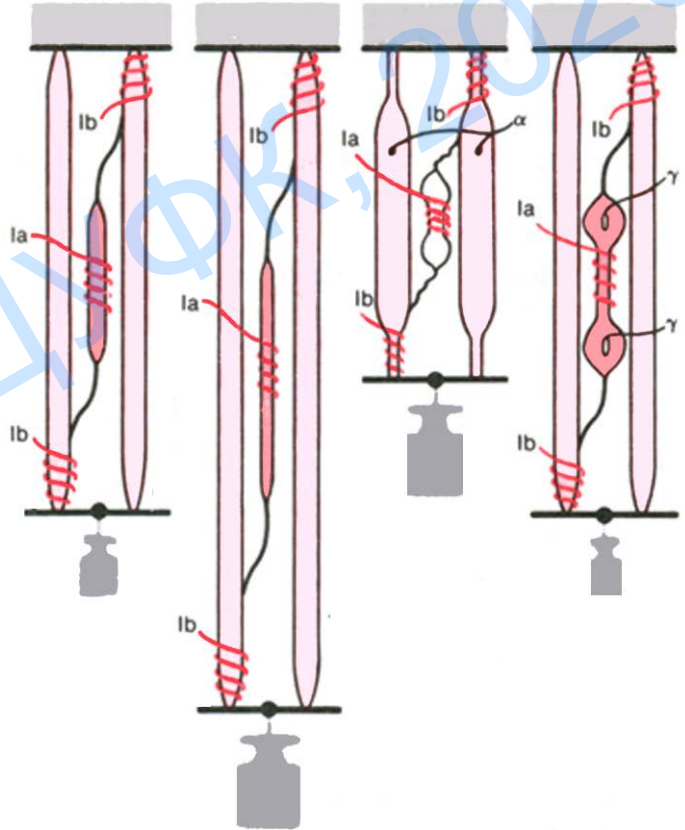
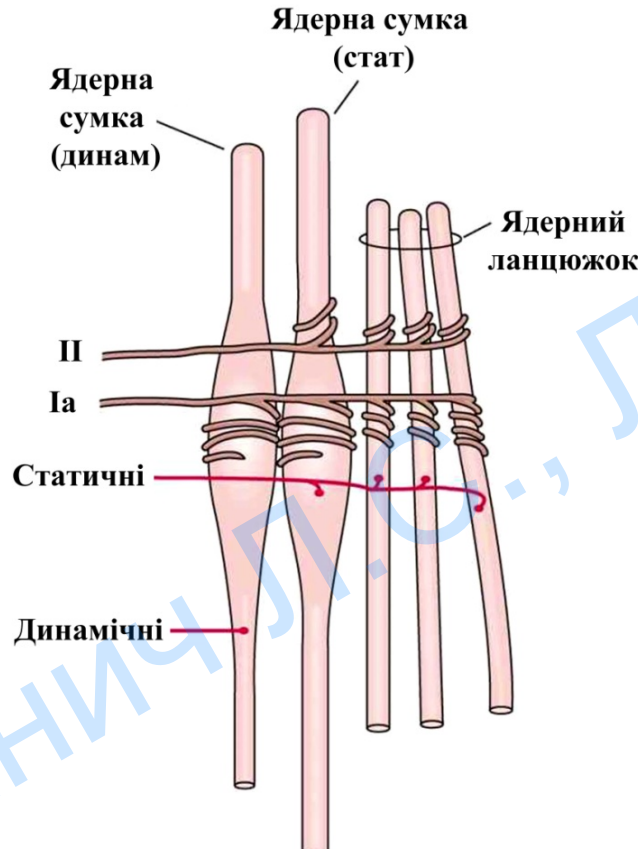
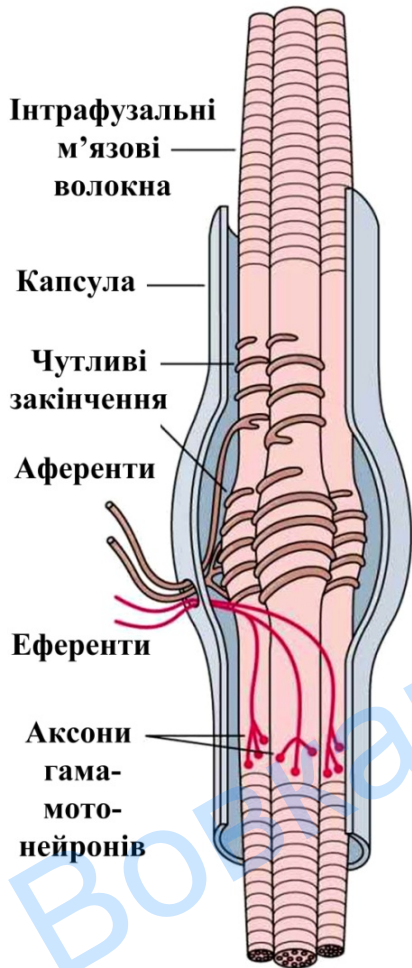


Назва	Розміщення	Подразник
тільця Гольджі	Сухожилки, капсули суглобів	Розтяг (під час скорочення м'язів, зміни положення суглобів)
тільця Пачіні	У м'язах та капсулах суглобів	Зміни тиску та вібрація
Нервово-м'язові веретена	У м'язах	Зміна довжини м'яза (під час розслаблення)



# РУХОВА СЕНСОРНА СИСТЕМА. НЕРВОВО-М'ЯЗОВЕ ВЕРЕТЕНО

Нервово-м'язове веретено



# ПРОВІДНІ ШЛЯХИ ТА РЕЦЕПТОРИ РУХОВОЇ СЕНСОРНОЇ СИСТЕМИ

Від рецепторів дотику, тиску, вібрації та пропріорецепторів

Від пропріорецепторів м'язів та суглобів

Від рецепторів дотику, тиску ("грубе сприйняття"), ноцицепторів та терморецепторів

