Лекція № 1
ВСТУП У ФІЗІОЛОГІЮ. ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ ТКАНИН

1. Предмет і завдання фізіології. Зв'язок з іншими науками.
2. Методи фізіологічних досліджень.
3. Основні історичні етапи розвитку фізіології.
4. Загальна фізіологія збудливих тканин.
5. Біоелектричні явища у тканинах.
6. Зміни збудливості у циклі збудження.
7. Проведення збудження по нервових волокнах.

Вовканич Л. С. ЛДУФК

1. ПРЕДМЕТ І ЗАВДАННЯ ФІЗІОЛОГІЇ. ЗВ'ЯЗОК З ІНШИМИ НАУКАМИ

Вовканич Л.І. ©2019

ПРЕДМЕТ і ЗАВДАННЯ ФІЗІОЛОГІЇ

Фізіологія (грец.physis - природа, logos – вчення) – *наука, що вивчає закономірності* ***функціонування*** *живих організмів, їх окремих систем, органів, тканин і клітин.*

Завдання фізіології.

1. вивчити суть фізіологічних процесів та їх проявів у динаміці функцій окремих органів, систем й цілісного організму людини;
2. вивчити нервову та ендокринну регуляцію діяльності організму людини, його органів і систем;
3. вивчити вікові, статеві та індивідуальні особливості функцій організму людини;
4. вивчити зміни окремих фізіологічних функцій організму людини під час виконання фізичних навантажень та основні механізми адаптаційних процесів.

Вовканич Л.С. ЛДУФК 2019

ЗВ’ЯЗОК ФІЗІОЛОГІЇ З ІНШИМИ НАУКАМИ

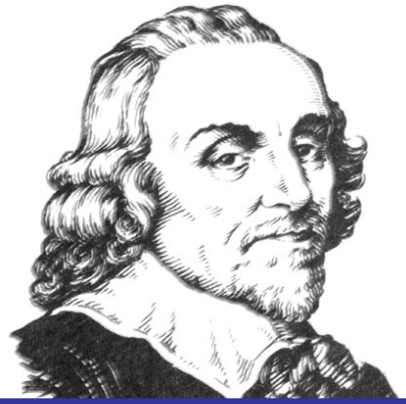
2. МЕТОДИ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

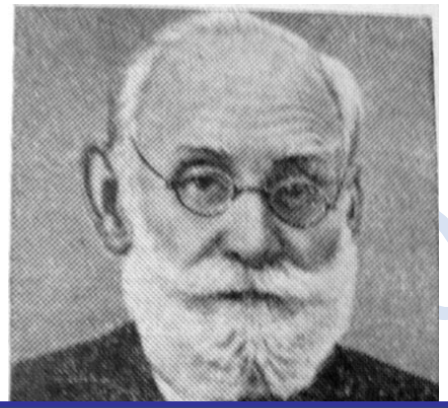
Вовканич Л.О. ФОК 2019

МЕТОДИ І МЕТОДОЛОГІЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

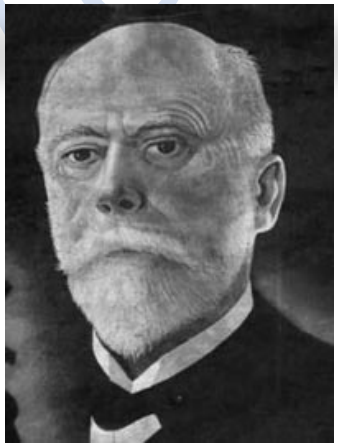
- **Методи**
  - Спостереження
  - Експеримент
- **Методологічні підходи**
  - Реєстрація
  - Пригнічення
  - Стимуляція
  - Моделювання
- **Методики**
  - Динамометрія, спірометрія
  - Видалення, пригнічення
  - Вплив подразників
  - Створення моделей

Вовканич





3. ОСНОВНІ ІСТОРИЧНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ ФІЗІОЛОГІЇ



ПЕРШІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ

К.Гален (129-201) – перший фізіолог-експериментатор. Вивчав рух крові по судинах, дихальні м'язи, нервову систему.

У.Гарвей (1628) - показав існування кровообігу, описав рух крові по судинах, вказав на роль у ньому серця.

М.Мальпігі (1694) - відкрив форменні елементи крові, альвеолярну будову легень, а також зв’язок артерій з венами через капіляри.

Р.Декарт (1644) – запропонував поняття рефлексу.

С.Хейлс (1733) – вперше виміряв артеріальний тиск.
І.Прохаска (1794) - запропонував термін “рефлекс”.
Л.Гальвані (1791) – відкрив біоелектричні явища.

Вовкан Л.С. ЛДУФК 2019

ЕТАП ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ФІЗІОЛОГІЇ

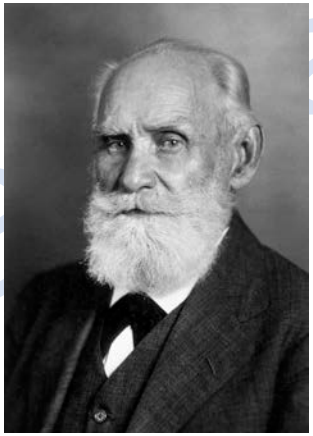
В.Басов (1848) – операція по накладанню хронічної фістули.

І.М.Сеченов (1863) - "батько" сучасної фізіології, автор вчення про гази крові, явища гальмування і сумації у ЦНС, центрально-нервової теорії втоми, активний відпочинок, рефлекторну теорію діяльності ЦНС.

М.Мислявський (1885) – відкрив "дихальний центр".

П.Овсянніков (1871) – відкрив судиноруховий центр.

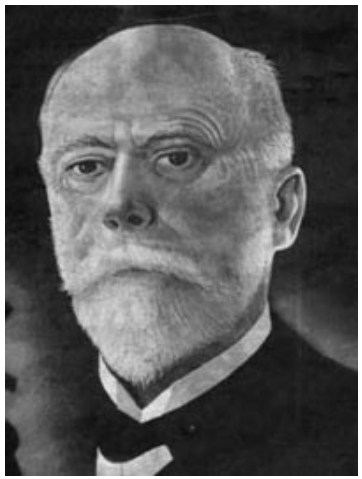
М.Є.Введенський (1852-1922) – вивчав явища оптимуму і песимуму подразнення, лабільності, втоми нервів і ін.

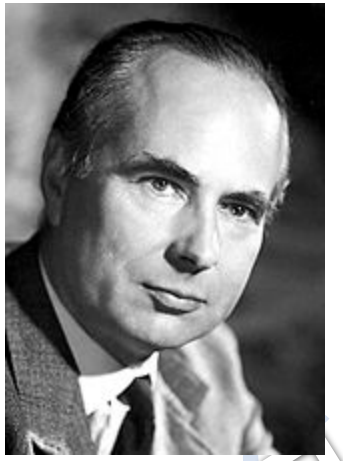


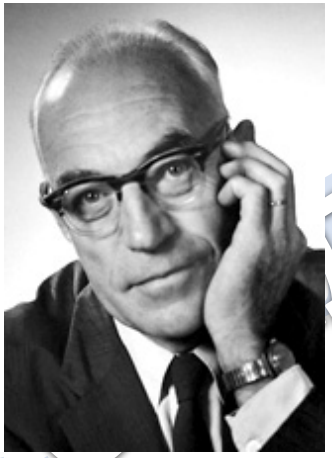
І.П.Павлов (1846-1936) – Нобелівська премія (1904) за роботи у галузі фізіології травлення. Досліджував вплив НС на діяльність серця, розробив і вдосконалив методи хірургічних втручань, створив вчення про типи ВНД дві сигнальні системи і динамічний стереотип, виділив умовні рефлекси.

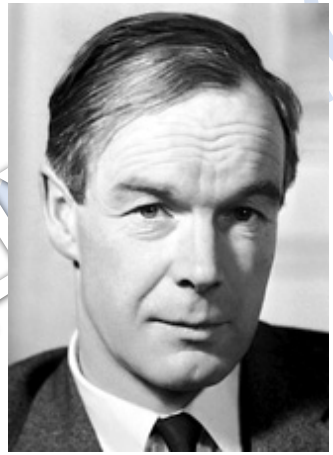
Видання ЛДУФК 2019

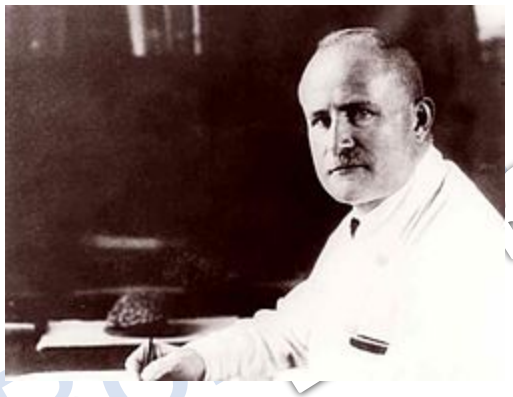
ЕТАП ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ ФІЗІОЛОГІЇ











В.Ейнтховен (1904) – вперше зареєстрована ЕКГ.

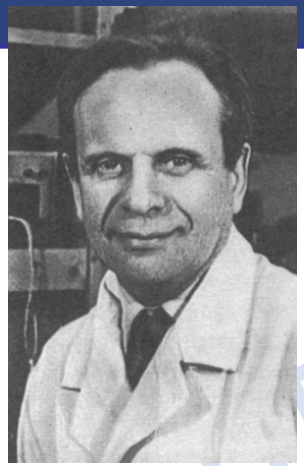
Г.Бергер (1929) – вперше зареєстрував ЕЕГ людини.

А.Ходжкін, Е.Хакслі та Д.Екклс(1952) – мембранна теорія біоелектричних потенціалів.

А.Хакслі (1957) – теорія скорочення скелетних м'язів.

Б.Катц (1968) – механізм синапатичної передачі збудження.

СУЧАСНИЙ ЕТАП РОЗВИТКУ ФІЗІОЛОГІЇ



Богомолець О.О. – патофізіолог, ендокринолог, геронтолог, очолив Інститут клінічної фізіології Академії наук УРСР (1934), на сьогодні - Інститут фізіології імені О. О. Богомольця НАН України.

Шуба М.Ф. **–** засновник Українського біофізичного товариства, засновник наукової школи з дослідження фізіології і біофізики гладеньких м'язів.

Костюк П.Г **-** створив наукову школу з молекулярної і клітинної фізіології

Мойбенко О.О. **-** патофізіолог, кардіолог, академік НАН України.

Кришталь О.О. – нейрофізіолог, біофізик, провідний фахівець напрямку молекулярної фізіології

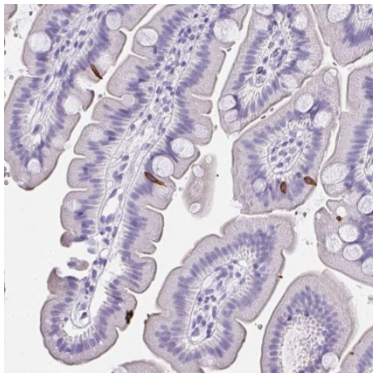
Вовканич Л.С. ЗУДУ

4. ЗАГАЛЬНА ФІЗІОЛОГІЯ ЗБУДЛИВИХ ТКАНИН

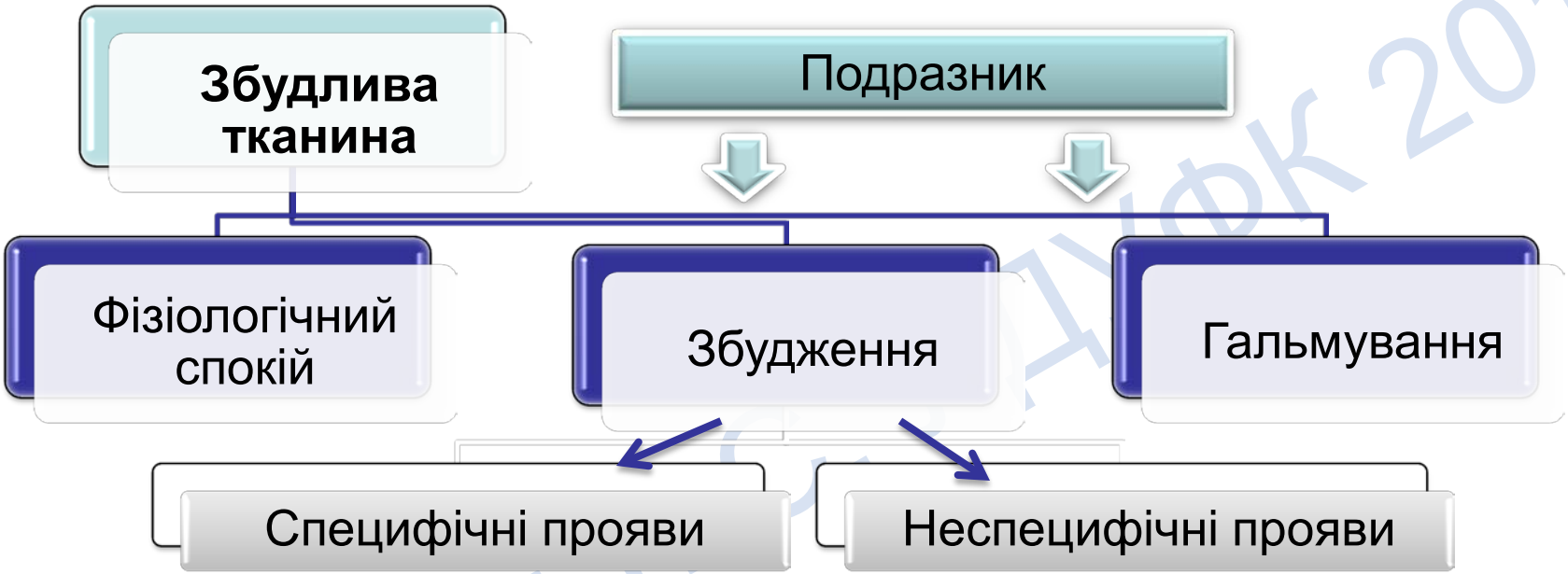
Вовканич Л.О. © 2019

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДЛИВИХ ТКАНИН

- Збудливі тканини
  - Нервова
  - М’язова
  - Секреторна



ХАРАКТЕРИСТИКА ЗБУДЛИВИХ ТКАНИН



Специфічні

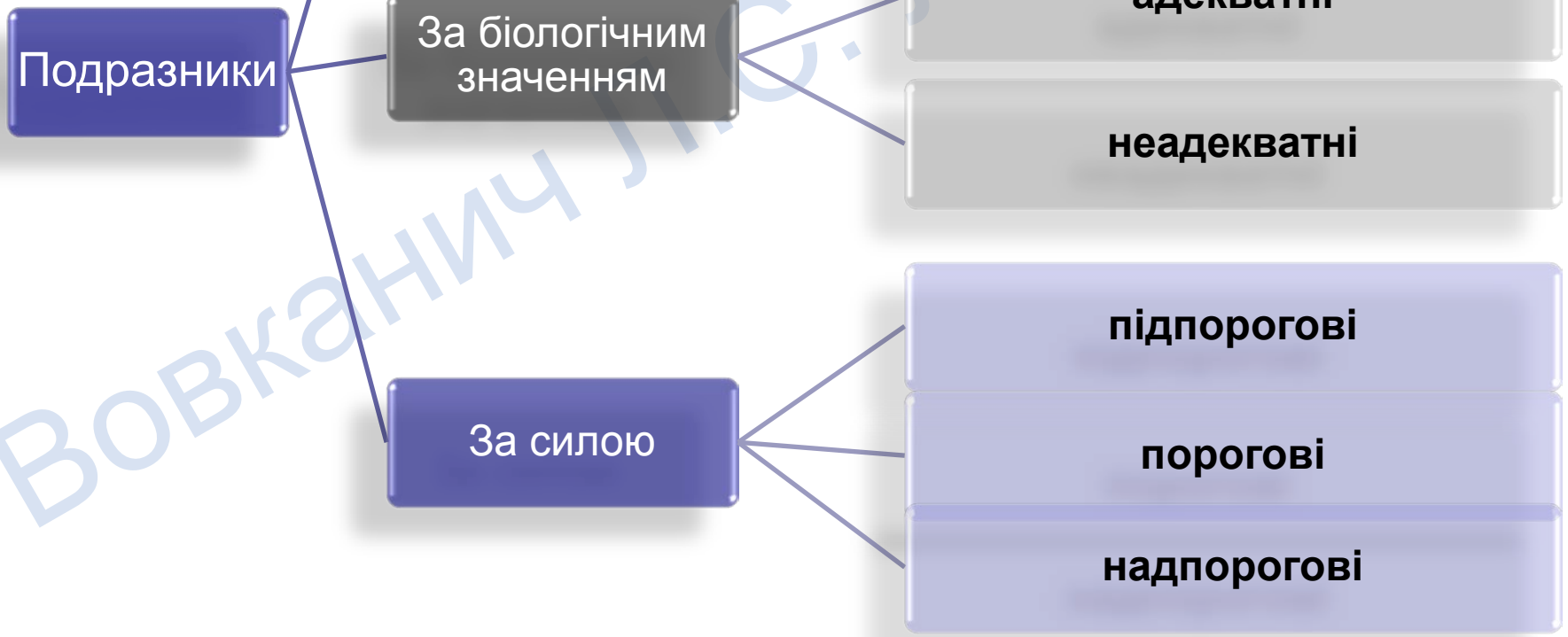
•скорочення, утворення нервового імпульсу, секреція.

Неспецифічні

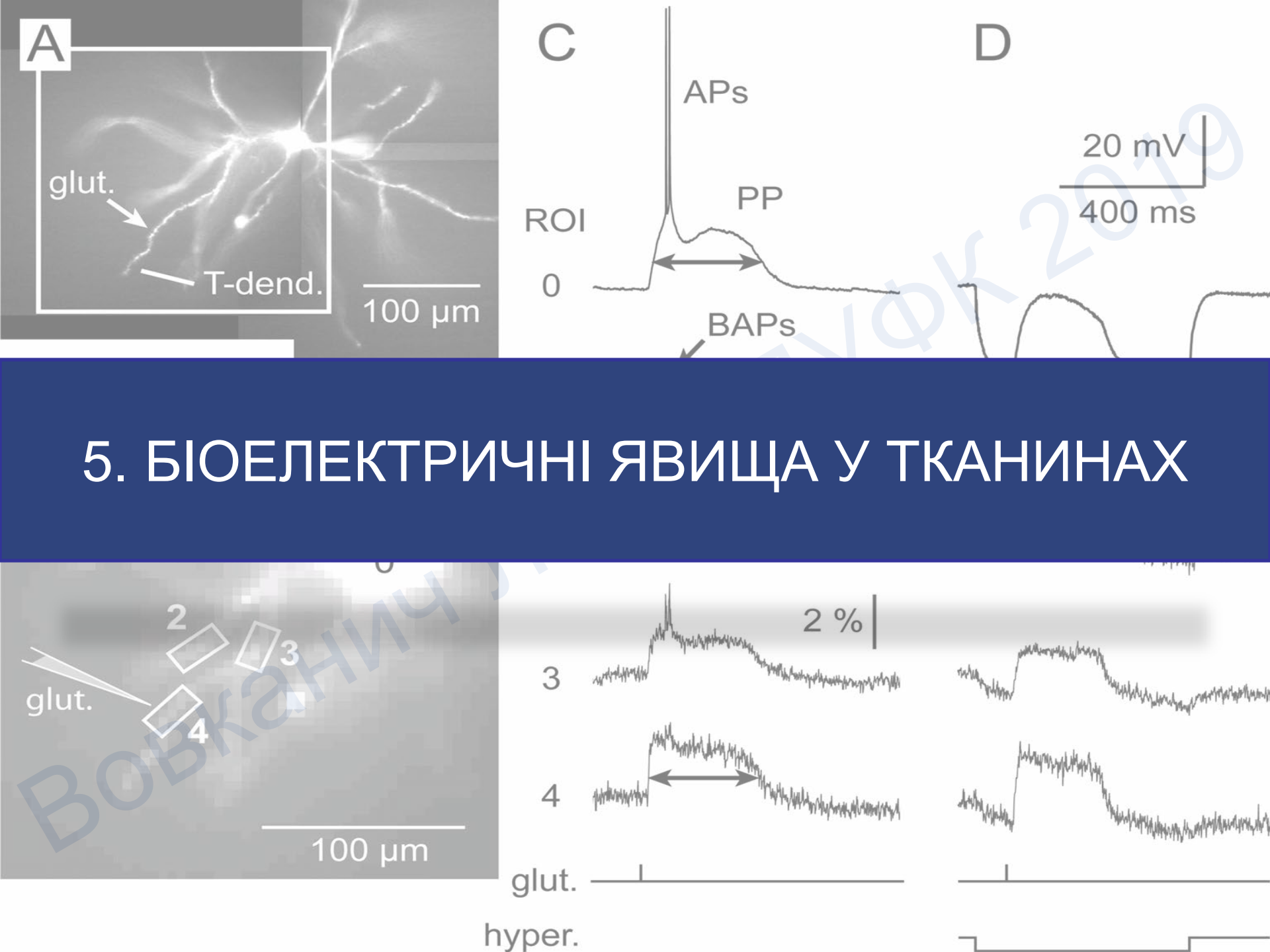
•посилення обміну речовин та енергії;
•кількісні та якісні зміни складу тканин;
•зміна електричного потенціалу мембрани.

Вовканич ... ДУФК 2019

КЛАСИФІКАЦІЯ ПОДРАЗНИКІВ



Вовканич Л.С. ЛДУ



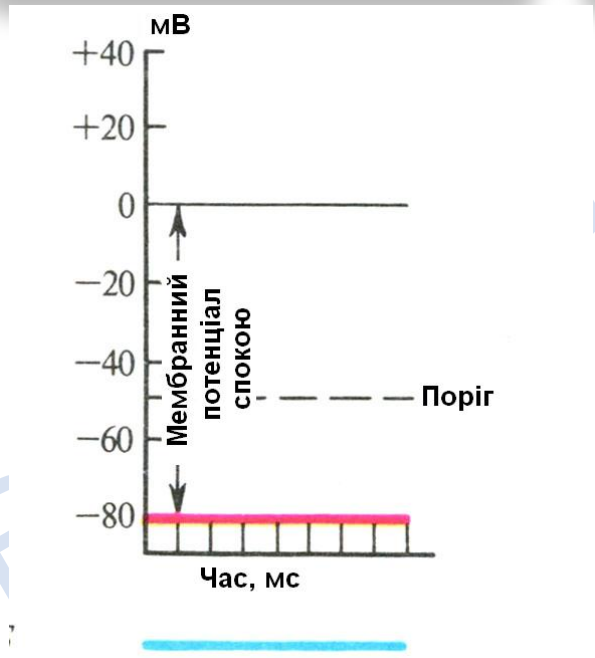
5. БІОЕЛЕКТРИЧНІ ЯВИЩА У ТКАНИНАХ

Вовканич ... ЛУФК 2019

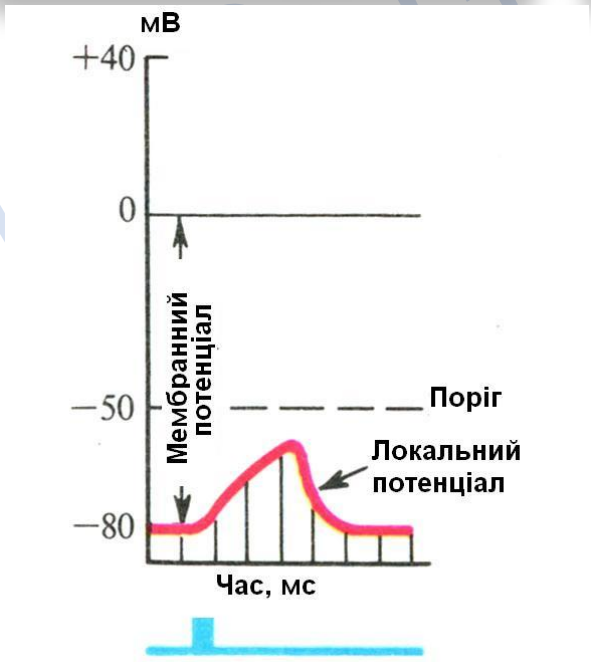
ХАРАКТЕРИСТИКА БІОЕЛЕКТРИЧНИХ ЯВИЩ

Біоелектричні явища

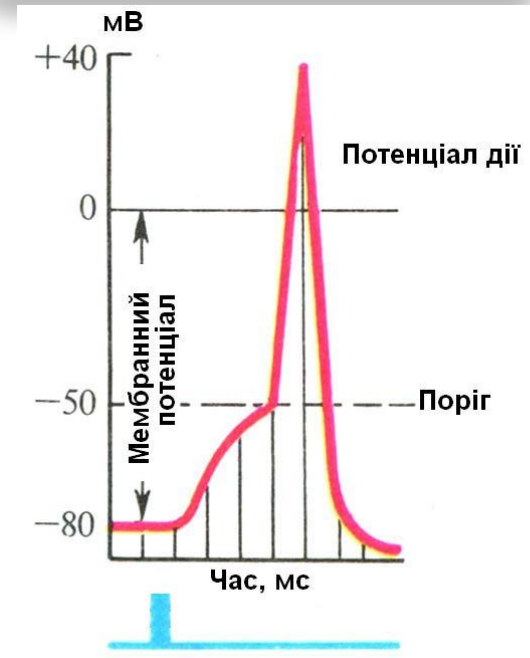
Мембранний потенціал спокою



Місцевий (локальний) потенціал

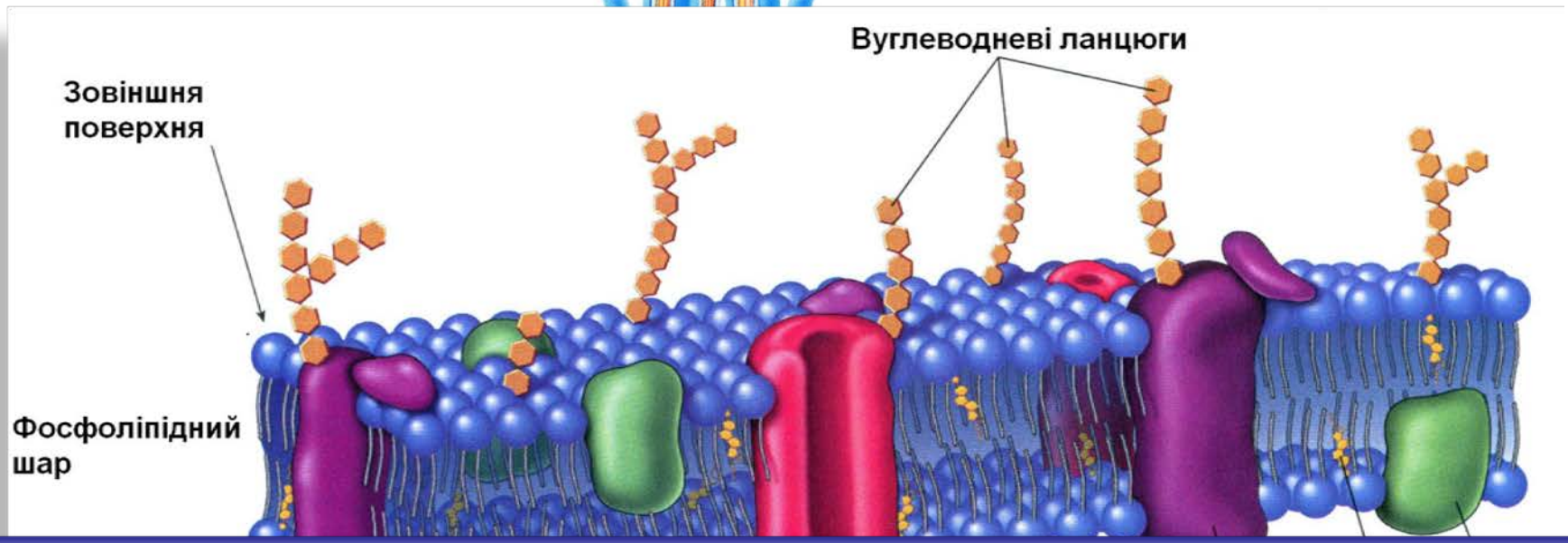


Потенціал дії



БУДОВА І ФУНКЦІЇ КЛІТИННОЇ МЕМБРАНИ

Мембрана клітини

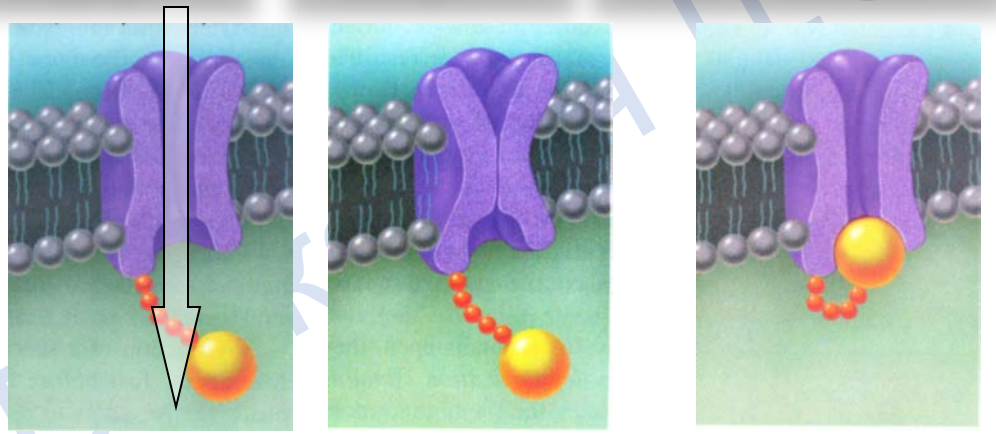


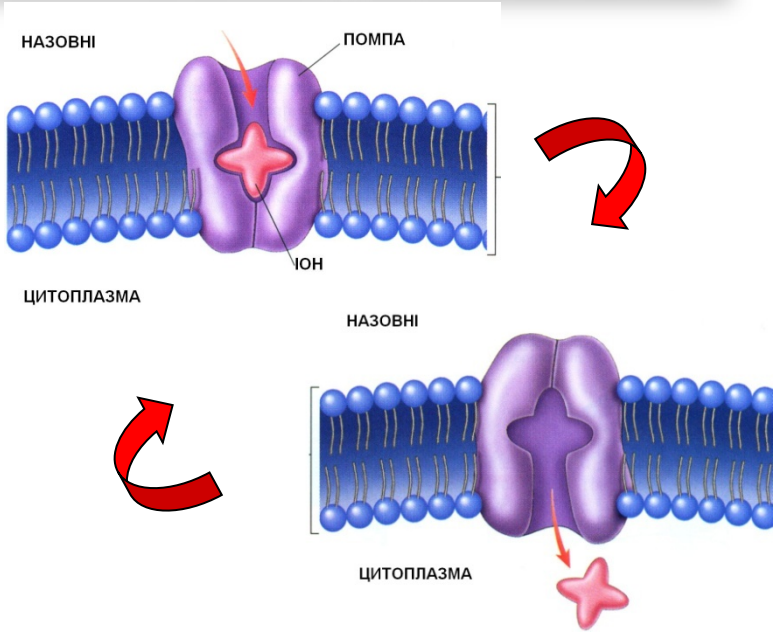
Функції біологічної мембрани					
Розмежу-вальна	Біотранс-формуюча	Транспортна	Рецепторна	Міжклітинна взаємодія	Генерація біоелектрич-них потенціалів

ТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ МЕМБРАНИ

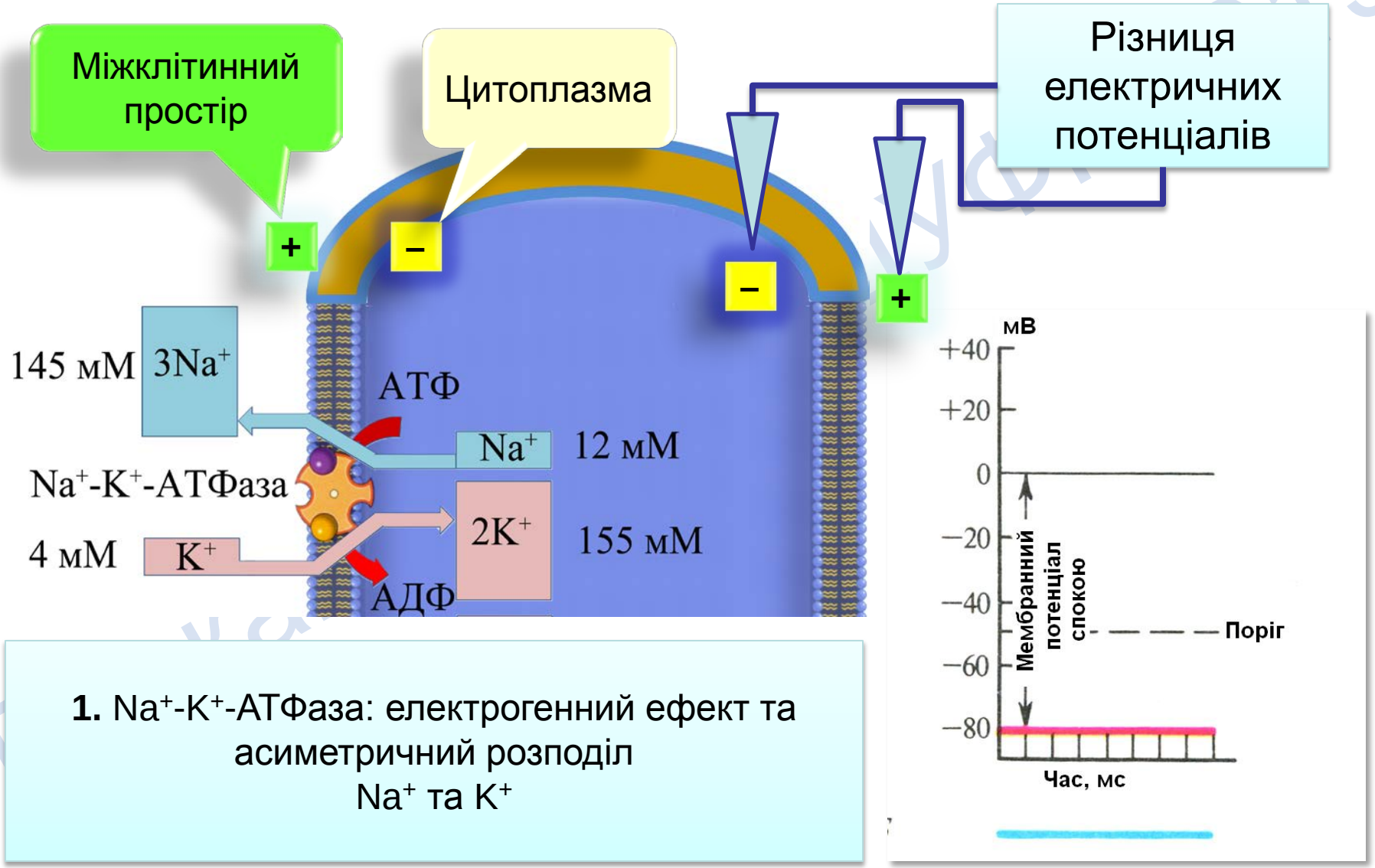
Транспортні білки

- **Канали**
  - **Відкриті**
  - **Закриті**
  - **Інактивовані**
- **Насоси (помпи)**
  - **Захоплення**
  - **Вивільнення**



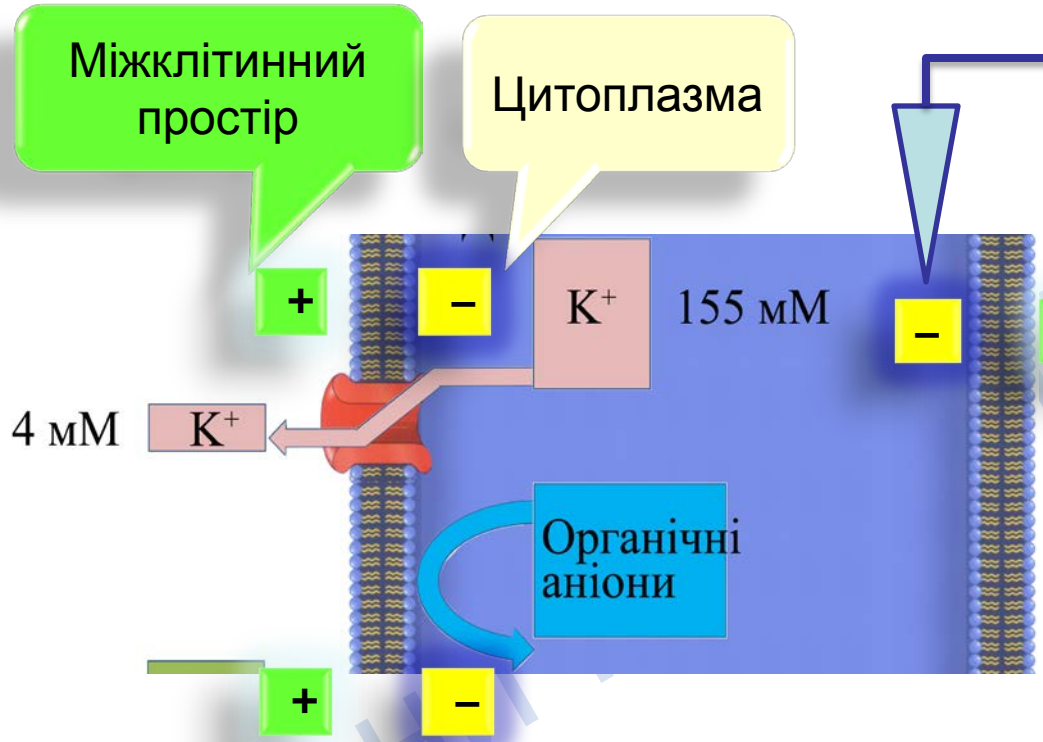


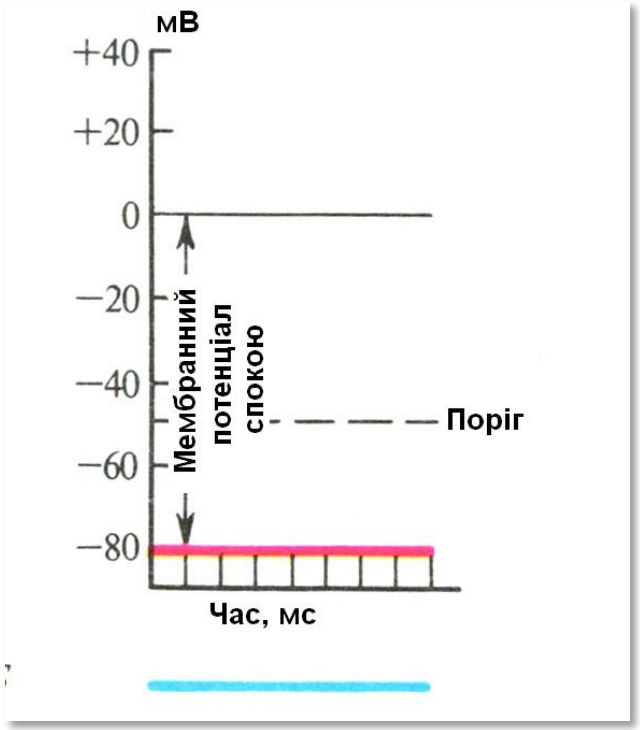
МЕМБРАННИЙ ПОТЕНЦІАЛ СПОКОЮ



1. Na^+-K^+-АТФаза: електрогенний ефект та асиметричний розподіл Na^+ та K^+

МЕМБРАННИЙ ПОТЕНЦІАЛ СПОКОЮ

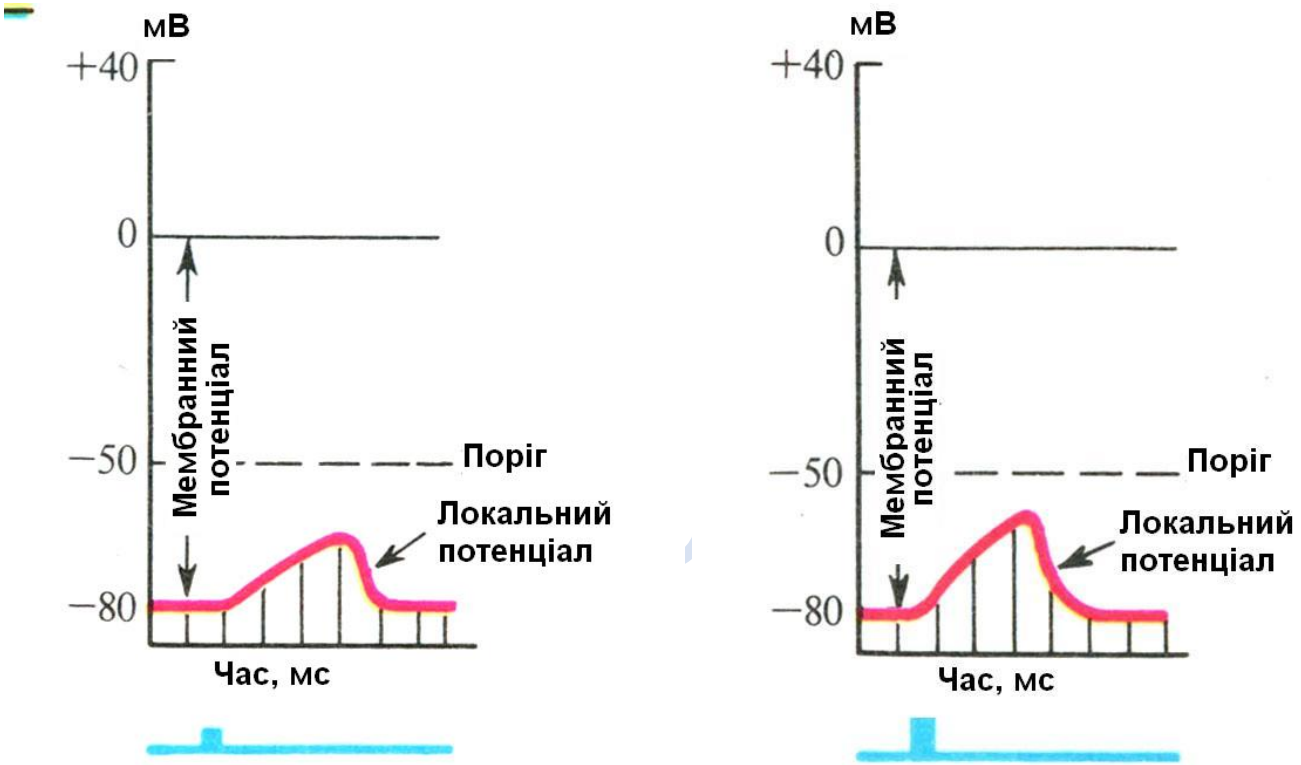




2. Дифузія K^+ з клітини

3. Органічні аніони, що не можуть покинути клітину

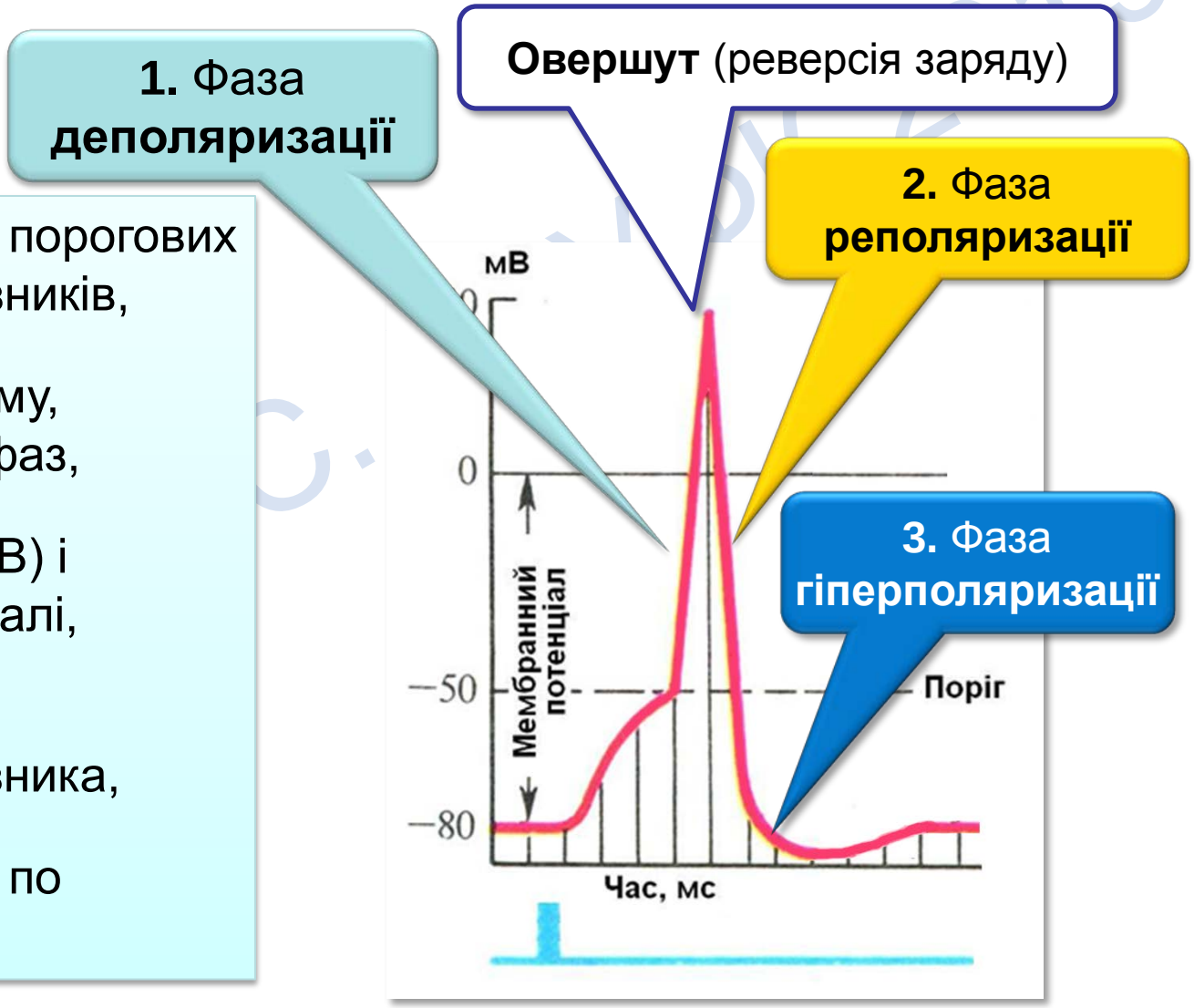
МІСЦЕВИЙ (ЛОКАЛЬНИЙ) ПОТЕНЦІАЛ



- Виникає під впливом підпорогових подразників,
- Амплітуда (10-20 мВ) і тривалість залежить від сили і часу дії подразника,
- Зникає після припинення дії подразника,
- Не здатний поширюватись по мембрані.

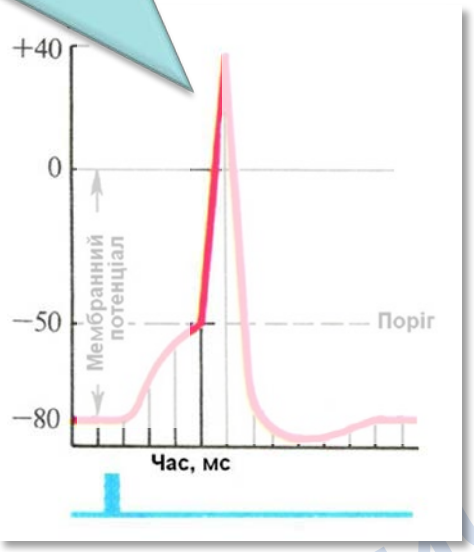
ПОТЕНЦІАЛ ДІЇ. ФАЗИ РОЗВИТКУ

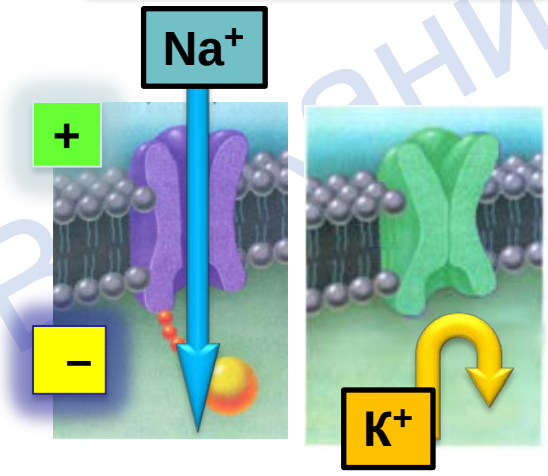
- Виникає під впливом порогових і надпорогових подразників,
- Має пікоподібну форму, складається із трьох фаз,
- Амплітуда (60-120 мВ) і тривалість (1-5 мс.) сталі,
- Розвивається після припинення дії подразника,
- Може поширюватись по мембрані.



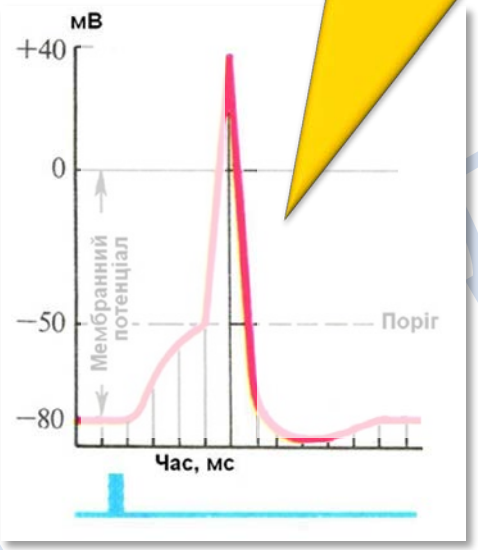
ПОТЕНЦІАЛ ДІЇ. МЕХАНІЗМИ ВИНИКНЕННЯ

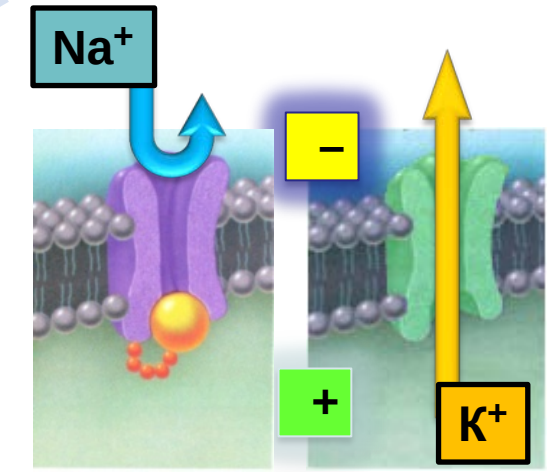
1. Фаза **деполяризації**



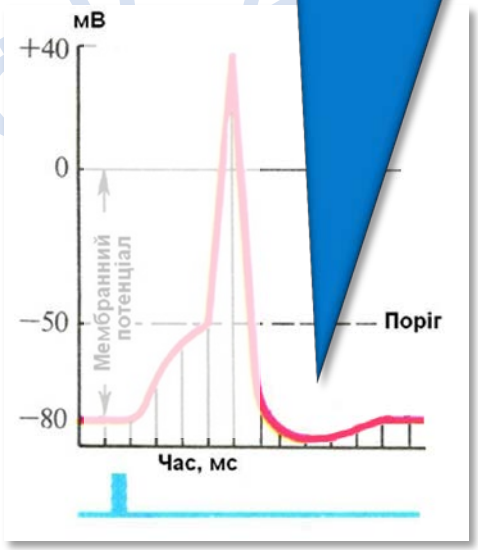


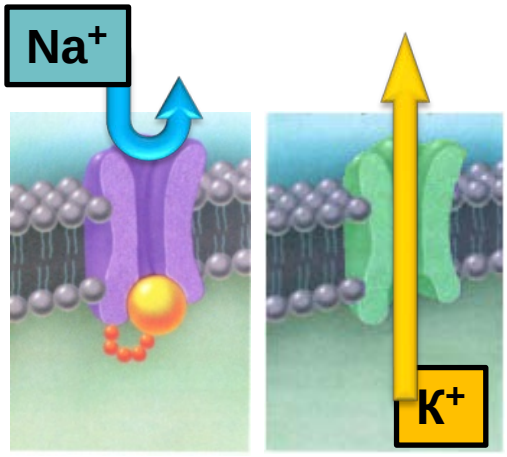
2. Фаза **реполяризації**

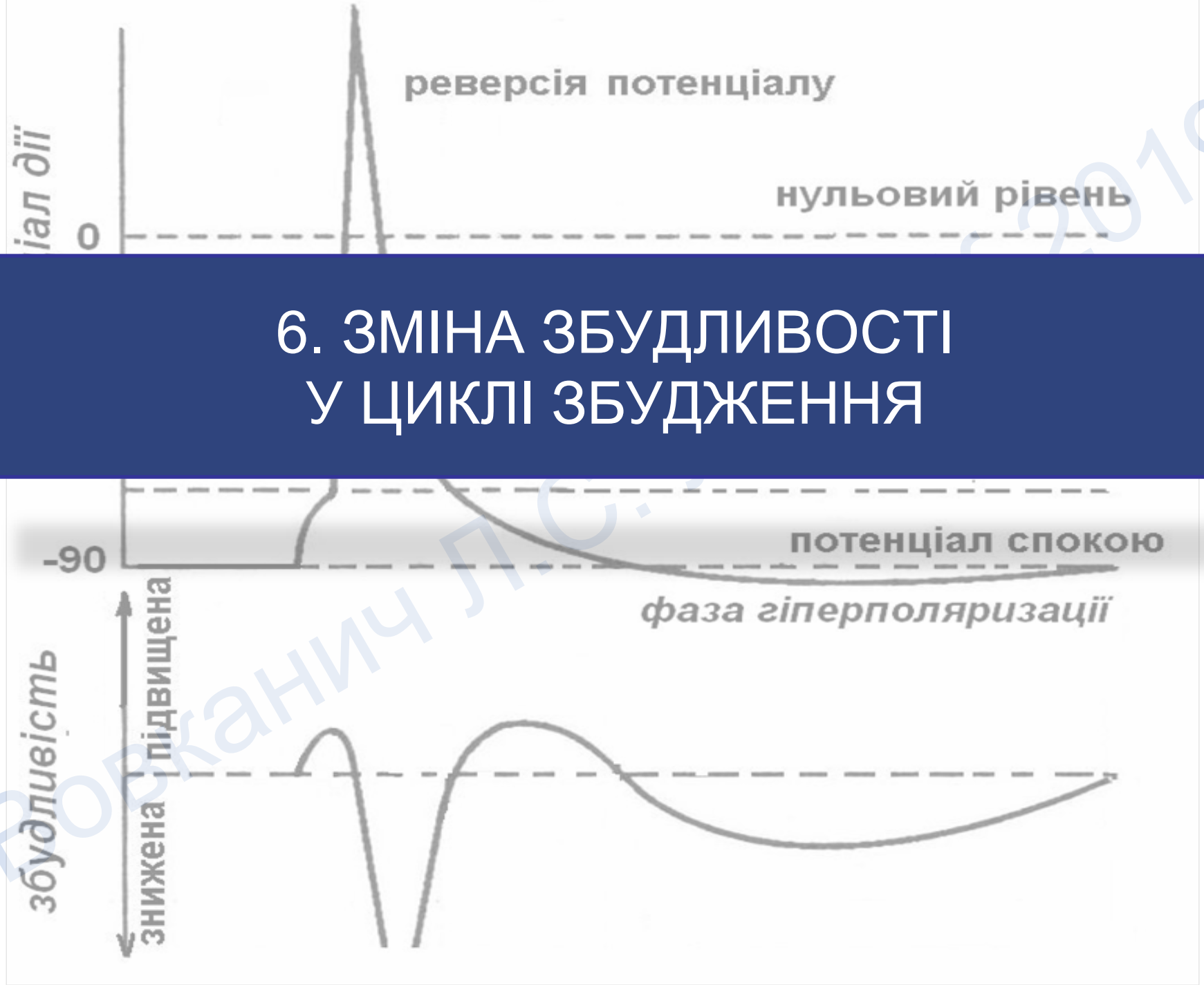




3. Фаза **гіперполяризації**



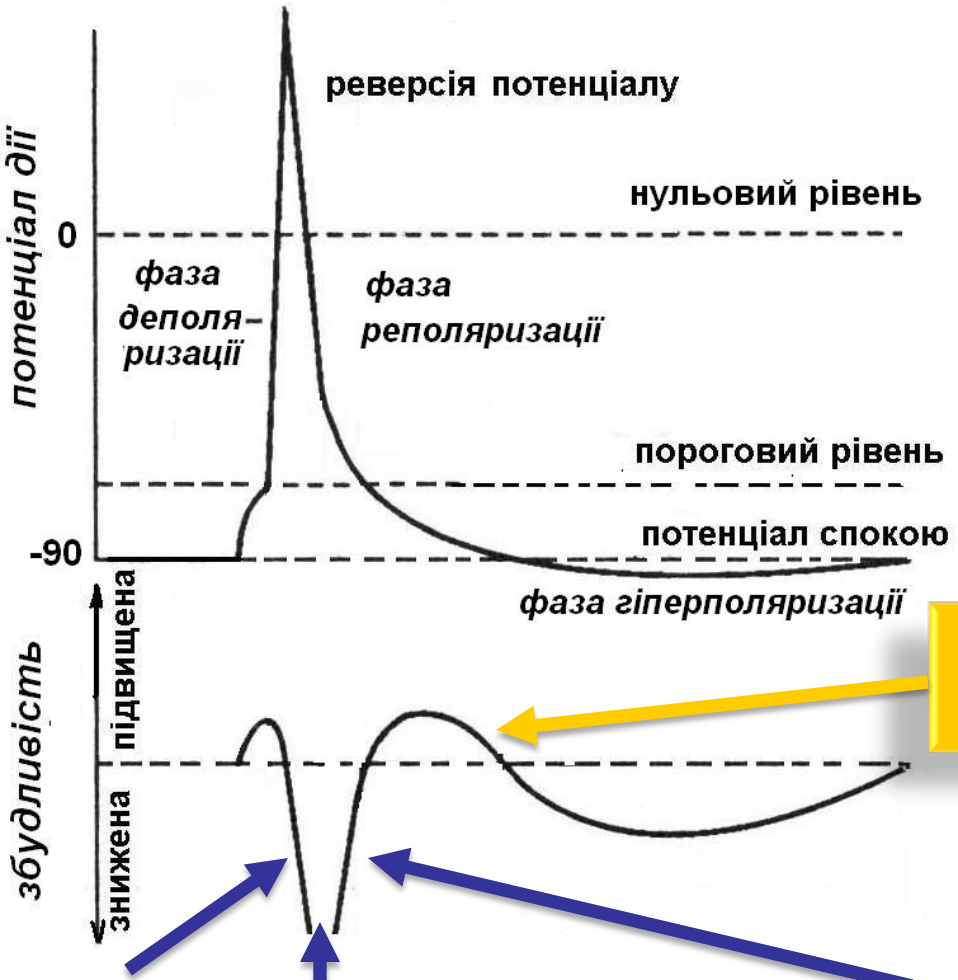




6. ЗМІНА ЗБУДЛИВОСТІ У ЦИКЛІ ЗБУДЖЕННЯ

Ворканич Л.С. 2019

Зміна збудливості у циклі збудження



Супернормальна фаза

Відносна рефрактерність

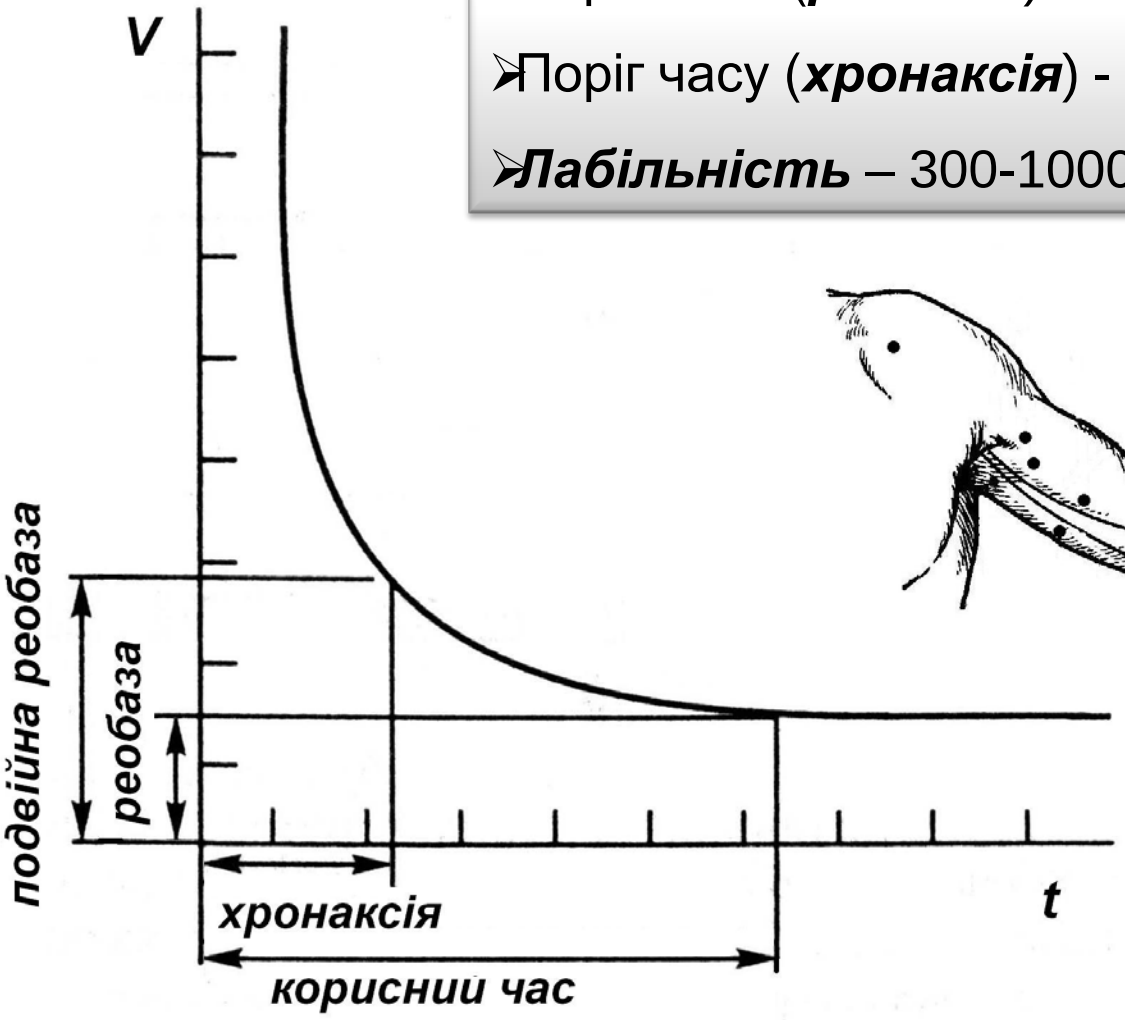
Абсолютна рефрактерність

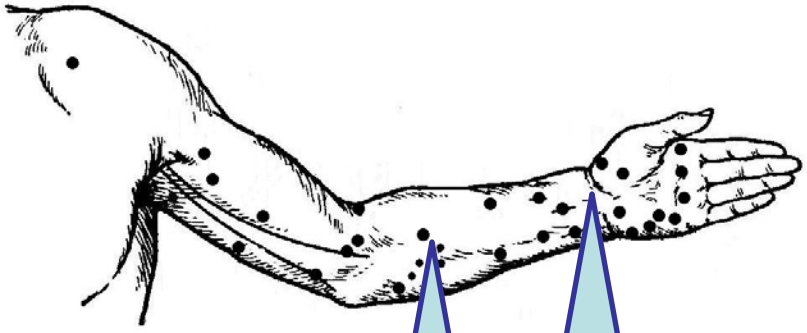
Відносна рефрактерність

Вовка ... ОК 2019

ПОКАЗНИКИ ЗБУДЛИВОСТІ НЕРВОВО-М’ЯЗОВОГО АПАРАТУ ЛЮДИНИ

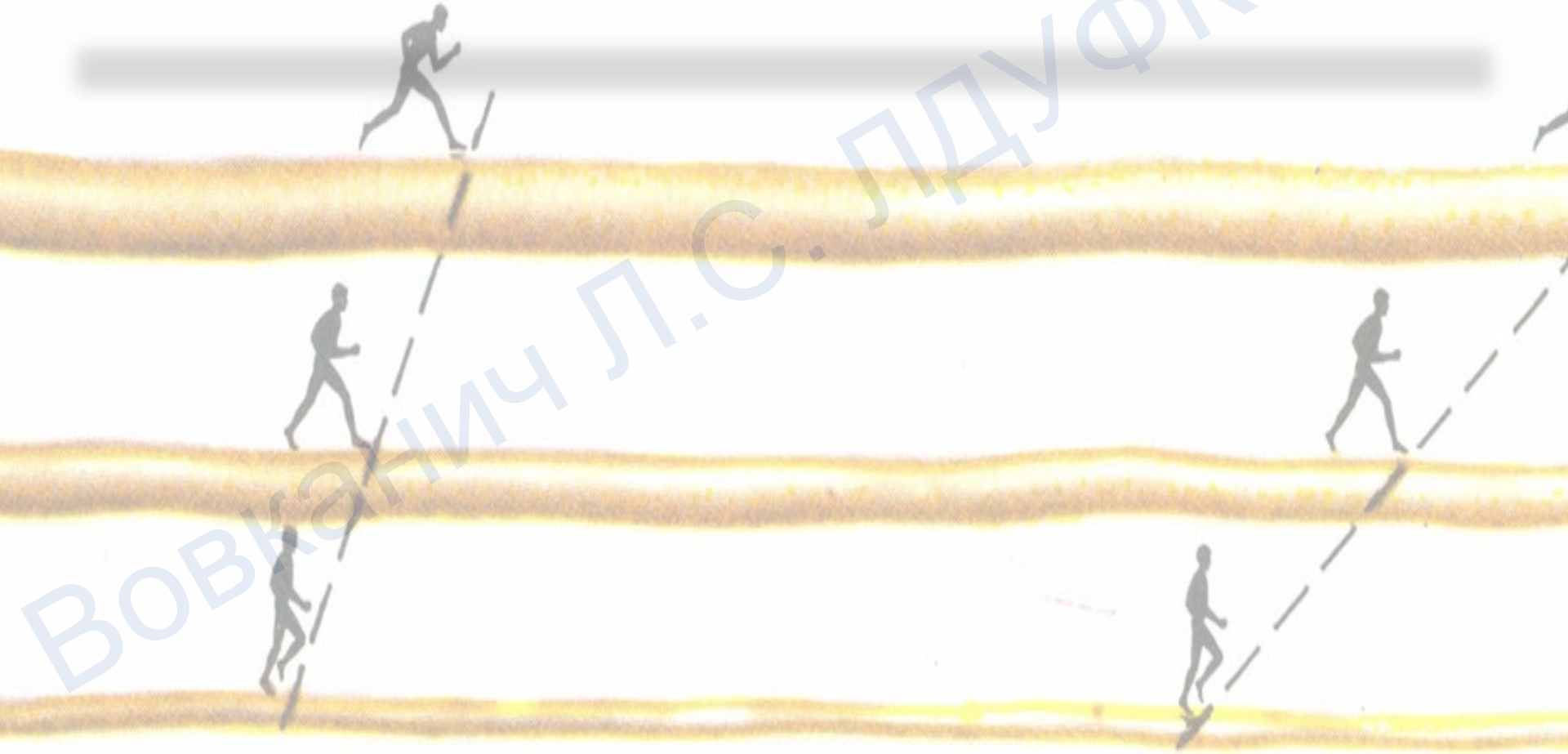
- Поріг сили (***реобаза***) – 5-12 В
- Поріг часу (***хронаксія***) - 0,02-0,08 мс
- ***Лабільність*** – 300-1000 Гц





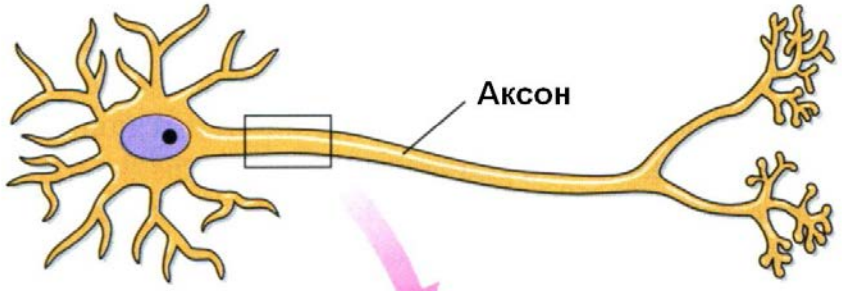
Подразнення постійним струмом

7. ПРОВЕДЕННЯ ЗБУДЖЕННЯ ПО НЕРВОВИХ ВОЛОКНАХ



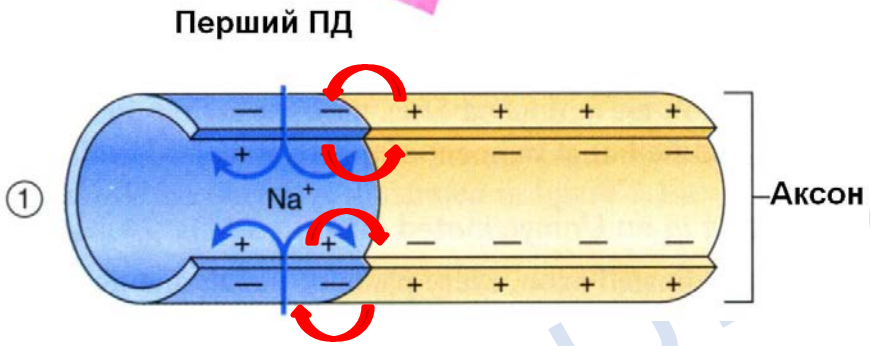
Вовканич Л.С. ЛДУФК

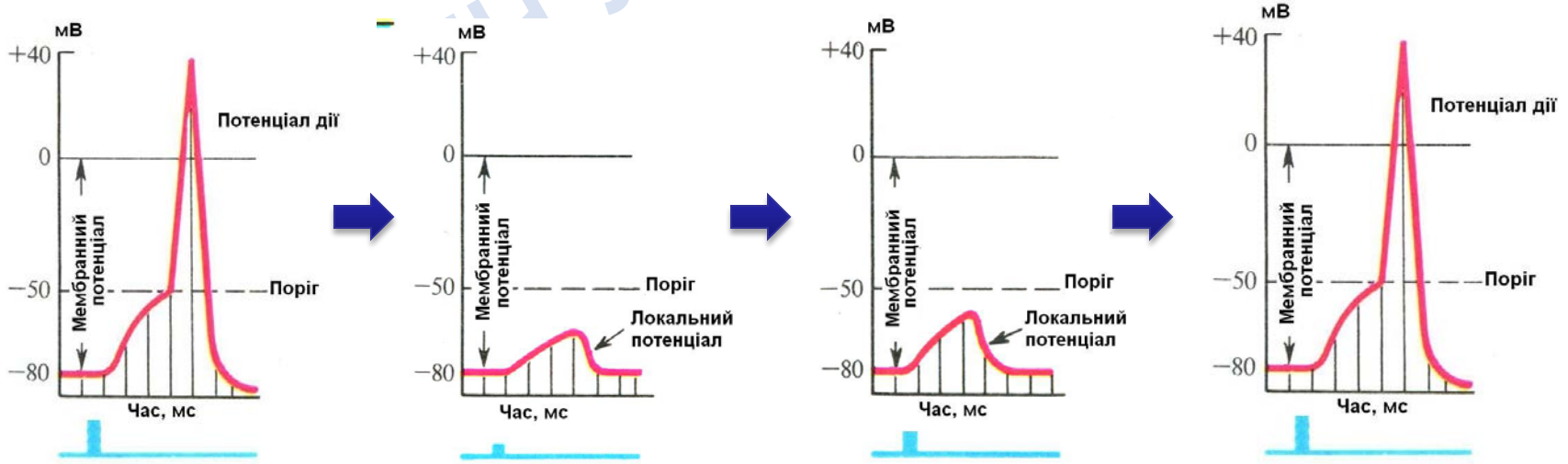
ПОШИРЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ДІЇ ПО МЕМБРАНІ



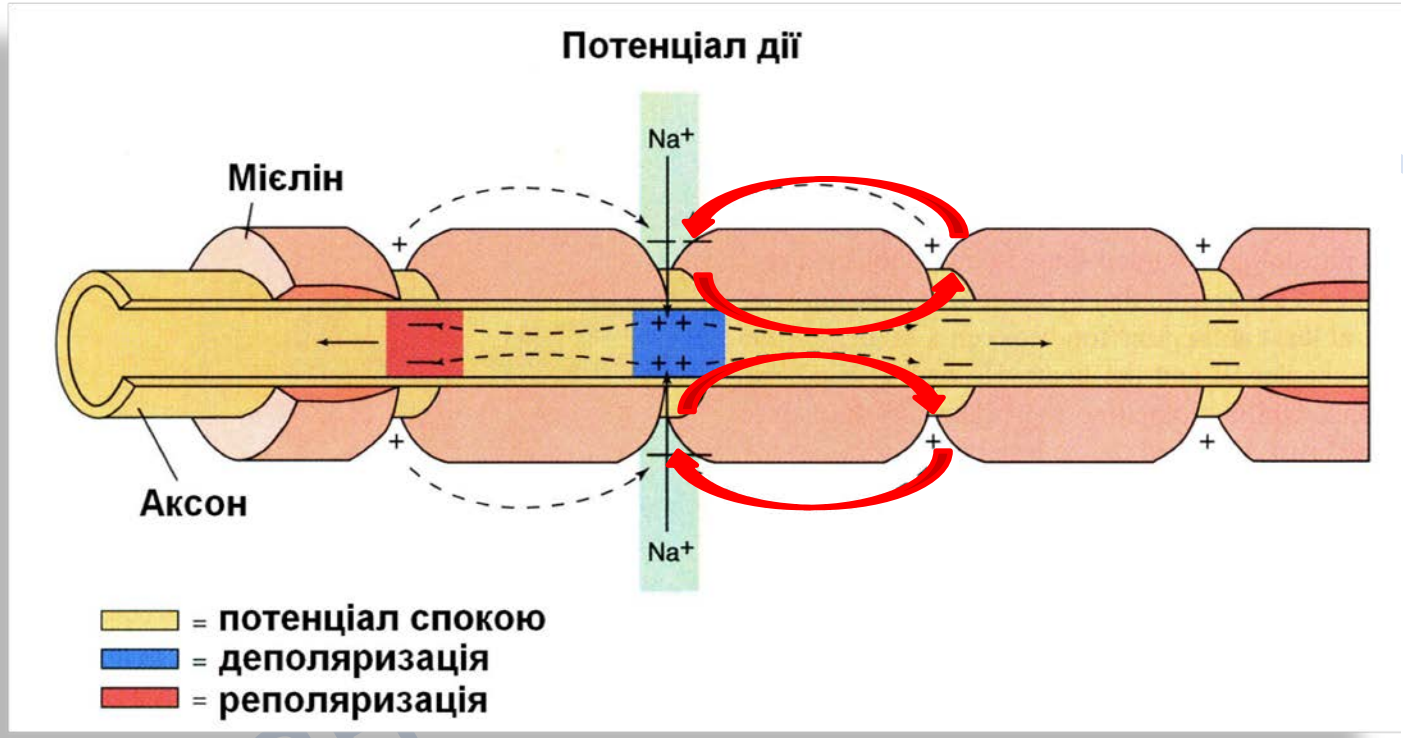
Механізм **“колових струмів”,**

швидкість поширення потенціалу дії - 1-3 м/с





ПОШИРЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ДІЇ ПО МЕМБРАНІ



Стрибкоподібне, *сальтаторне* поширення збудження

колові струми замикаються між перетяжками Ранв'є

швидкість поширення ПД - до 120 м/с

ТИПИ НЕРВОВИХ ВОЛОКОН У ССАВЦІВ

Тип волокна	Діаметр, мкм	Мієлінова оболонка	Швидкість поширення, м/с	Функція
Aα (I)	12-20	Так	70-120	Моторні (екстрафузальні волокна), сенсорна (пропріорецептори)
Aβ (II)	5-12	Так	30-70	Сенсорні (дотик, тиск)
Aγ	3-6	Так	15-30	Моторна (інтрафузальні волокна)
Aδ (III)	2-5	Так	12-30	Сенсорна (біль, холод, дотик)
B	<3	Так	3-15	Ефекторні (преганглiонарні автономної НС)
C (IV)	0,4-1,2	Ні	0,5-2	Сенсорні (біль, температура, окремі види механорецепції)
	0,3-1,3	Ні	0,7-2,3	Ефекторні (постганглiонарні симпатичної НС)