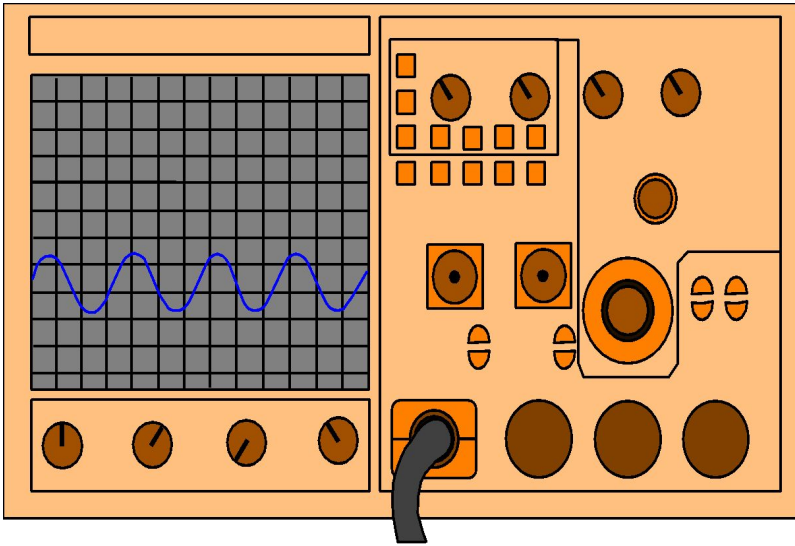


Кафедра нормальной физиологии СОГМА

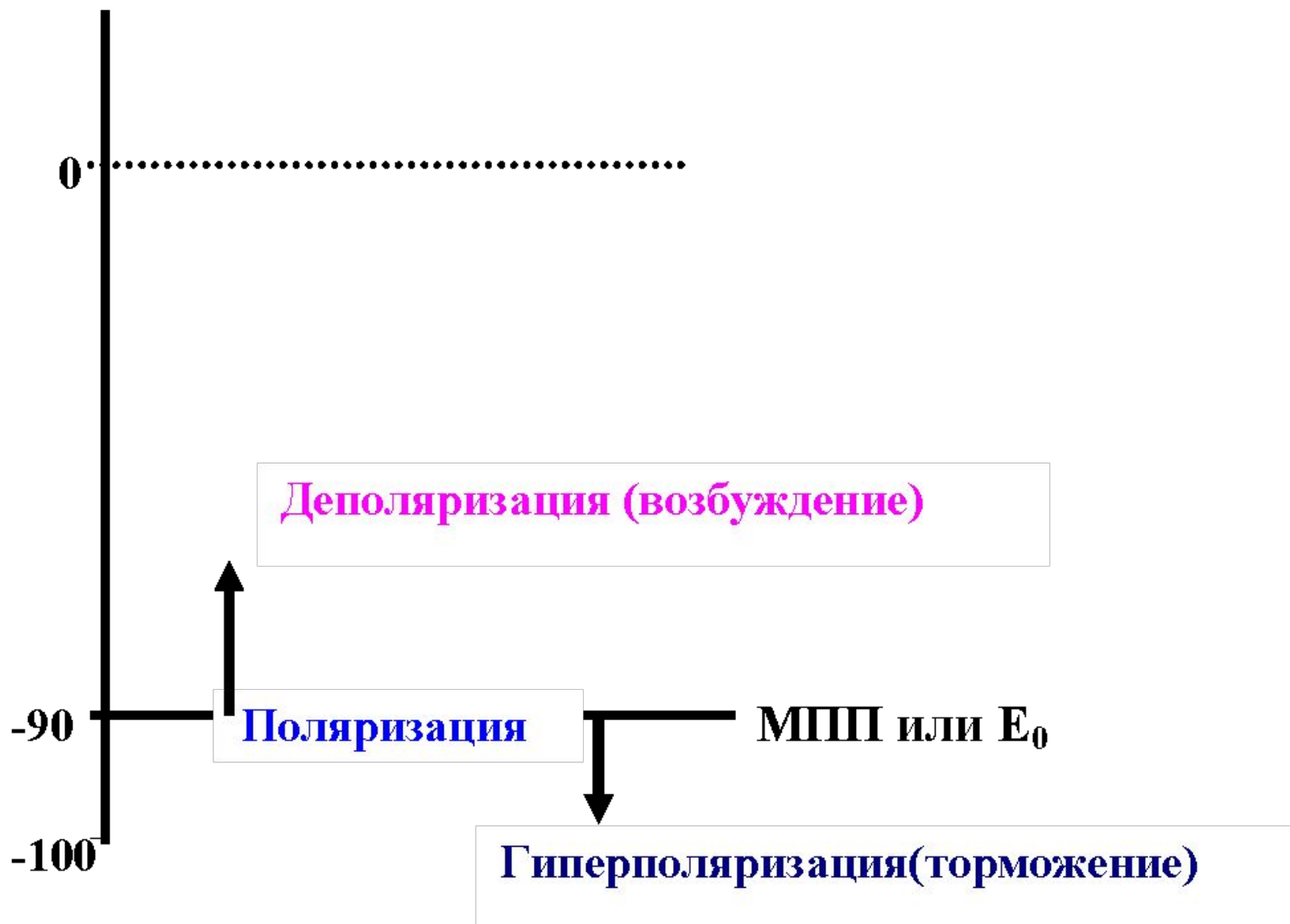
- Тема лекции:

- Основы электрофизиологии клетки.

- Законы раздражения



ТРИ СОСТОЯНИЯ МЕМБРАНЫ



КАФЕДРА НОРМАЛЬНОЙ ФИЗИОЛОГИИ СОГМА
ВИДЕОСТУДИЯ



HAFS - FILMS

Локальные ответы и закон силы

Сила раздражителя в вольтах

0,5

1,0

1,5

2,0

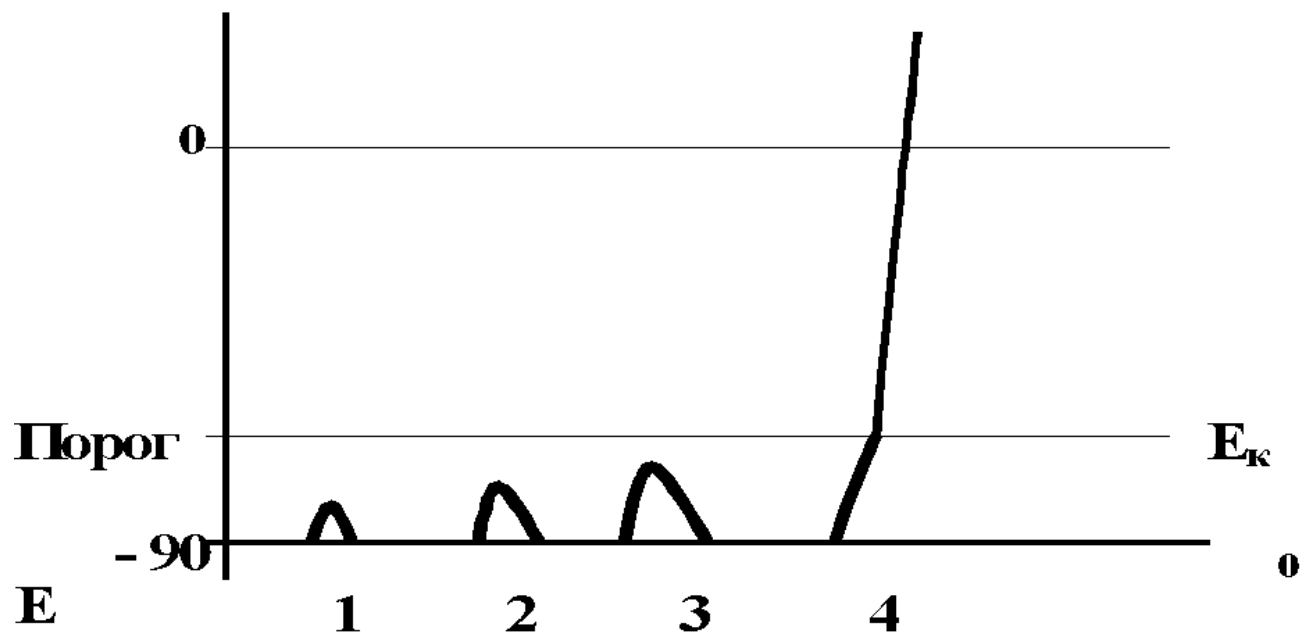


1

2

3

4



ЗАКОН СИЛЫ

- **Чем сильнее раздражитель, тем (до известных пределов) сильнее ответная реакция**
- **Закон силы для клетки - при повышении силы подпороговых раздражителей растет амплитуда локального ответа.**
- **Закон силы для тканей и органов - чем сильнее раздражение, тем сильнее (до определенных пределов) функциональный ответ**

Виды ионных каналов

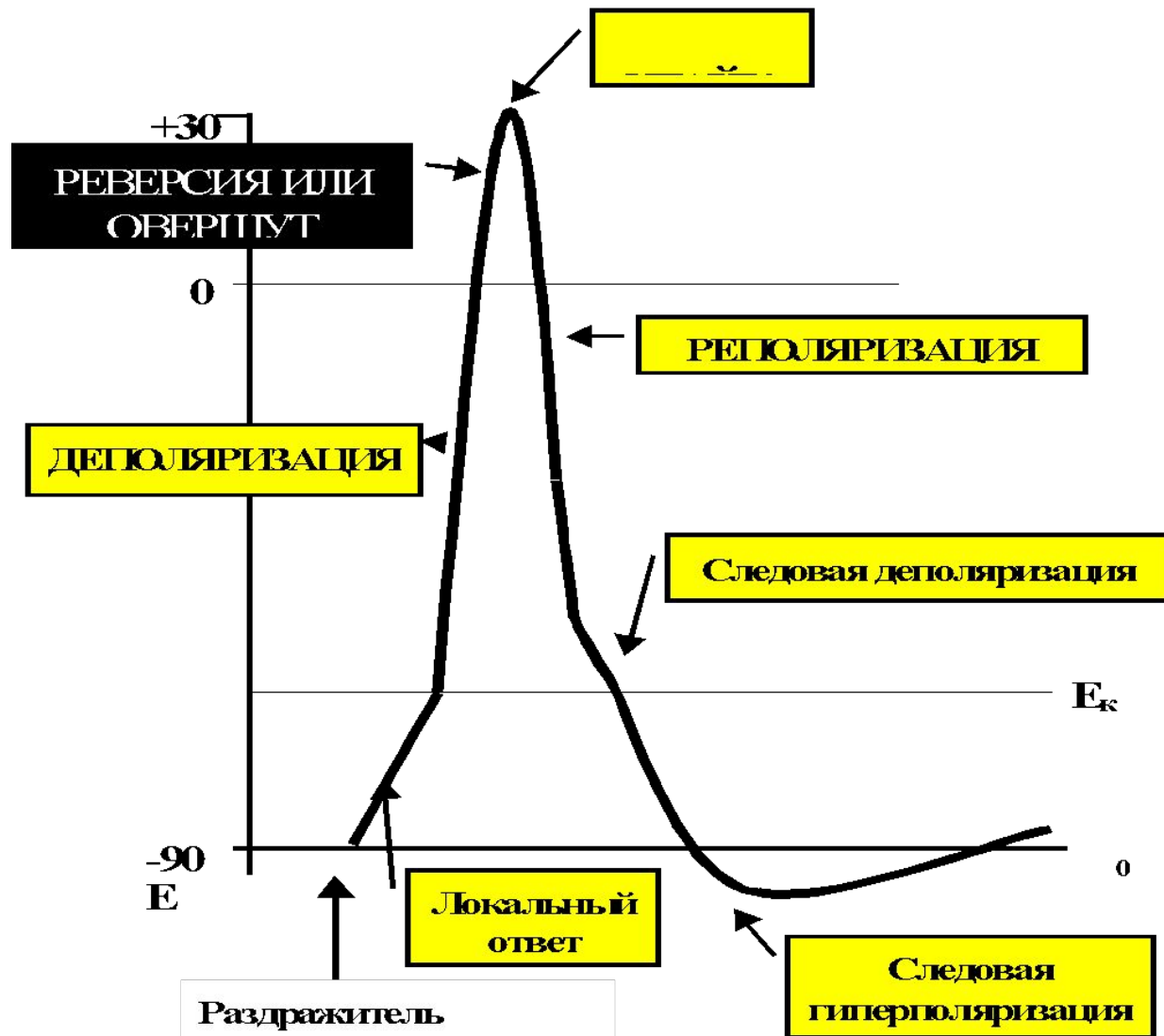
- По избирательности

- А. СЕЛЕКТИВНЫЕ
- Б. НЕСЕЛЕКТИВНЫЕ

- По типу активации

- 1. Электровозбудимые
потенциалозависимые каналы
- 2. Хемовозбудимые
лиганд-рецептор-зависимые каналы

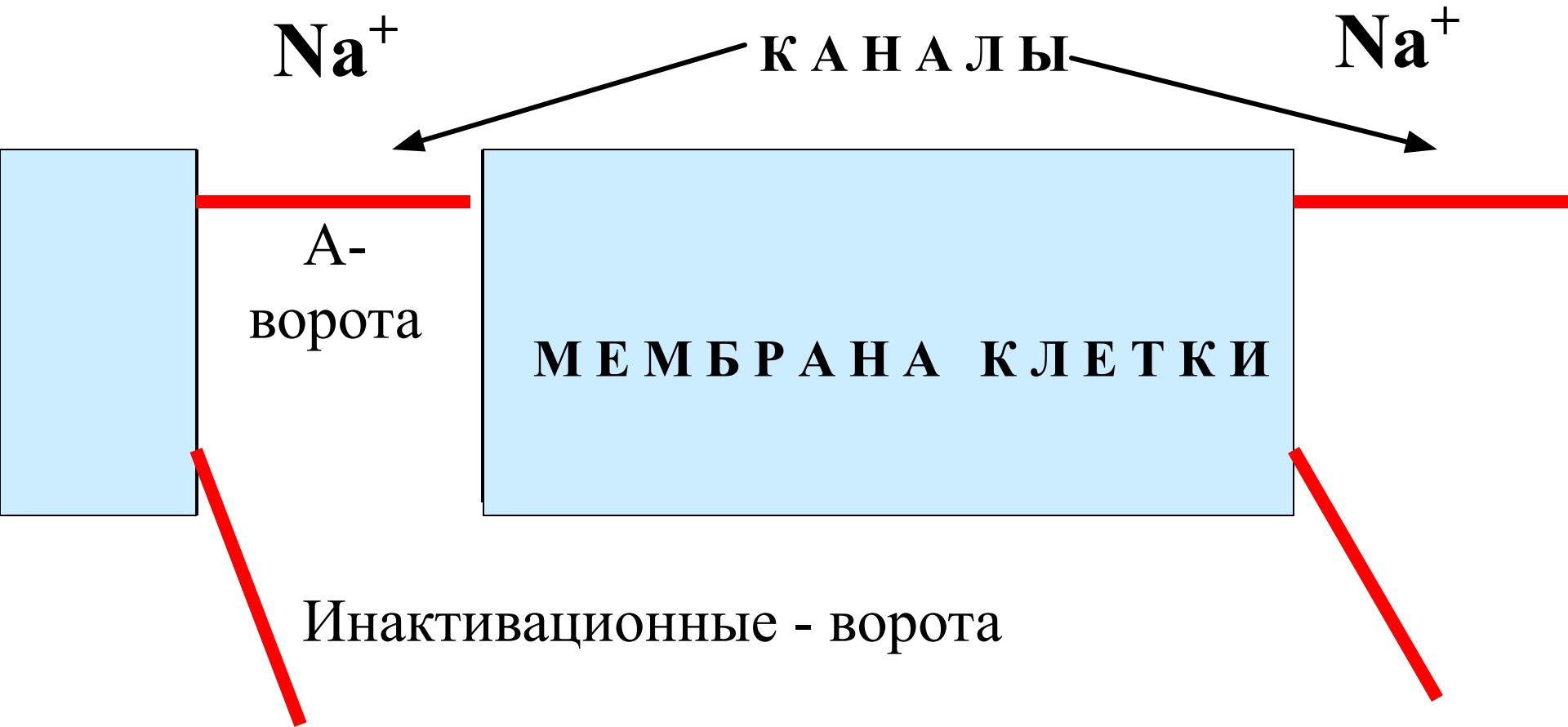
Потенциал действия (МПД)



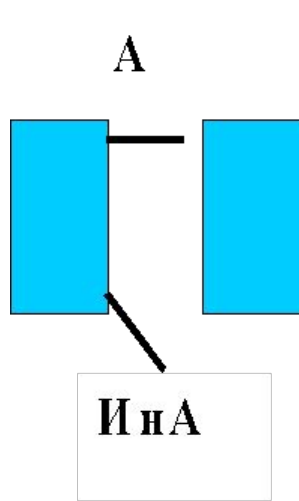
Порог раздражения

- Минимальное значение силы раздражителя (электрического тока), необходимое для снижения заряда мембраны от уровня покоя (E_0) до критического уровня (E_c), называется пороговым раздражителем.
- Подпороговый раздражитель меньше по силе, чем пороговый
- Сверхпороговый раздражитель - сильнее порогового
- Порог раздражения или $E_{\pi} = E_0 - E_c$

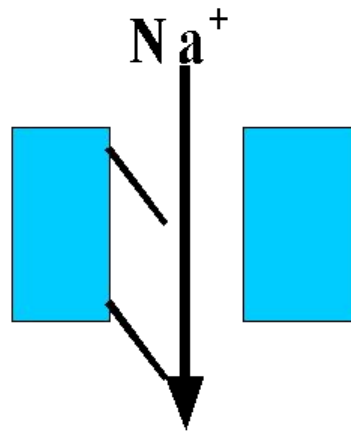
ВОРОТНЫЕ СИСТЕМЫ НАТРИЕВЫХ КАНАЛОВ



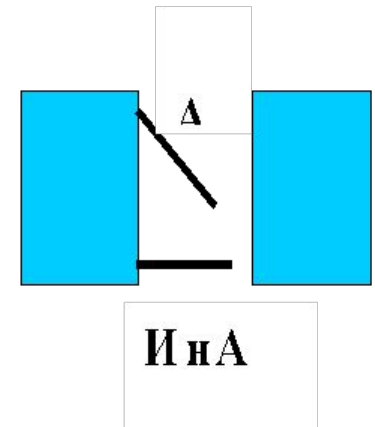
СОСТОЯНИЕ НАТРИЕВЫХ КАНАЛОВ



ПОСТОЯННОЕ
СОСТОЯНИЕ
ПОКОЯ

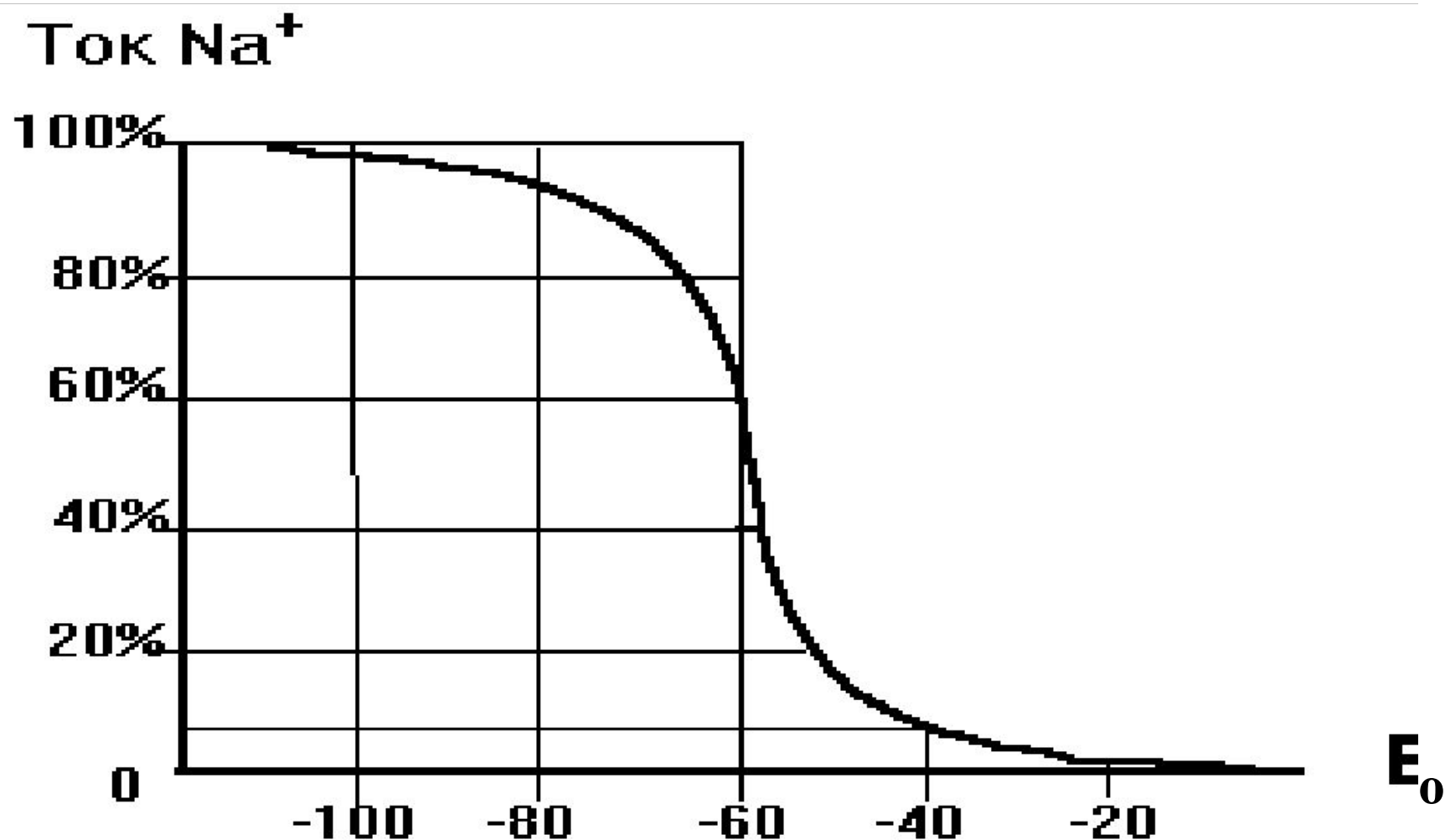


СОСТОЯНИЕ
ДЕПОЛЯРИЗАЦИИ
МЕМБРАНЫ

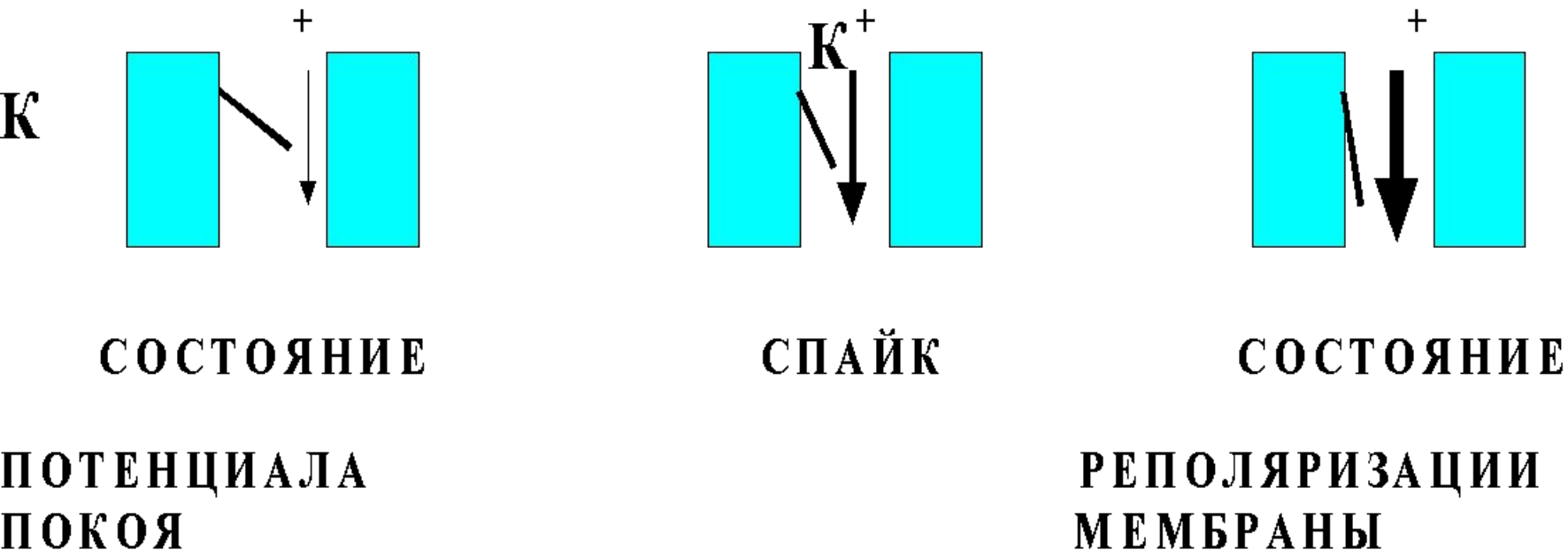


СПАЙК И
РЕПОЛЯРИЗАЦИЯ
МЕМБРАНЫ

ЗАВИСИМОСТЬ ИНАКТИВАЦИИ Na-КАНАЛОВ ОТ ВЕЛИЧИНЫ МЕМБРАННОГО ПОТЕНЦИАЛА



СОСТОЯНИЕ КАЛИЕВЫХ КАНАЛОВ

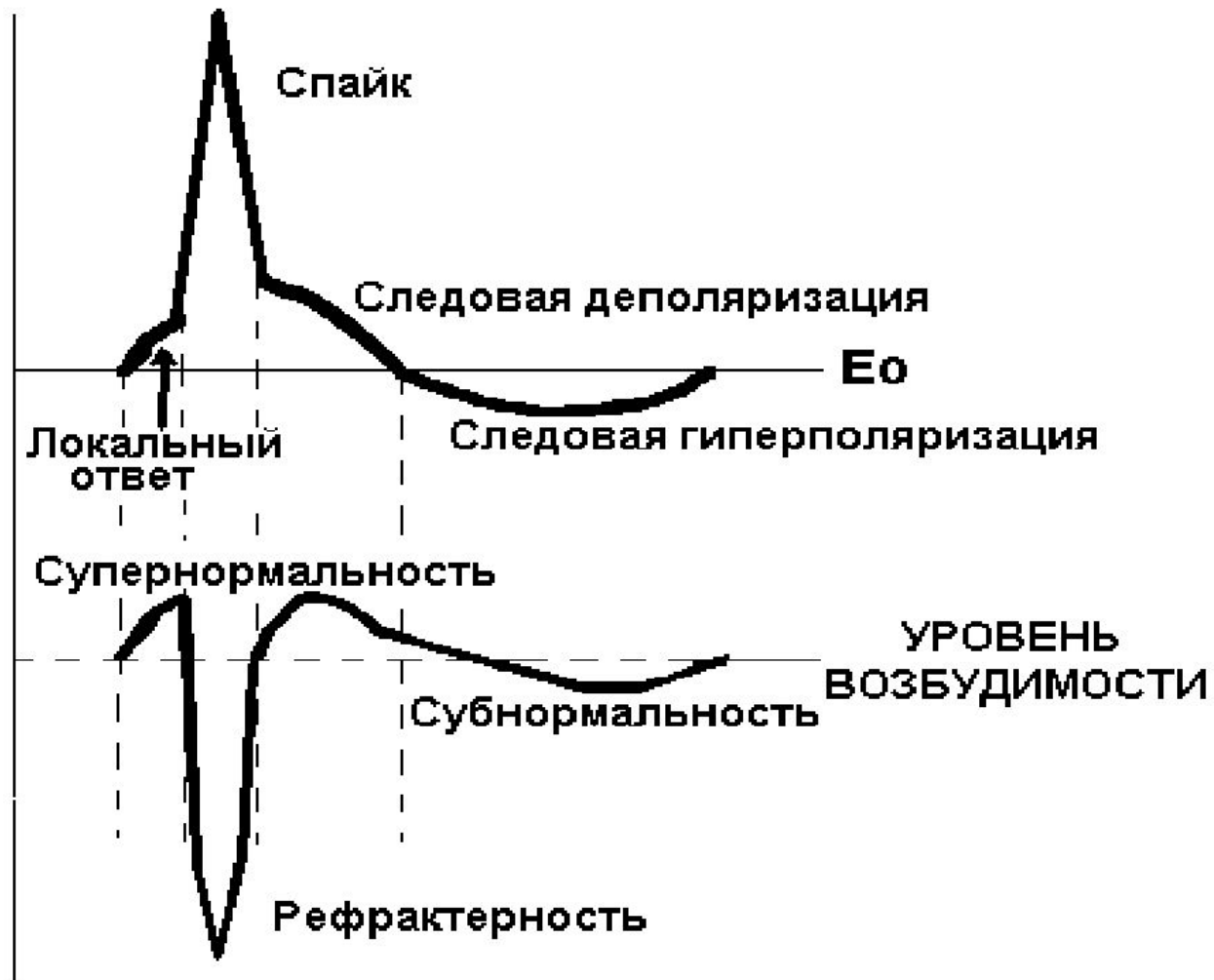


Блокада калиевых каналов тетраэтиламмонием резко удлиняет процесс реполяризации

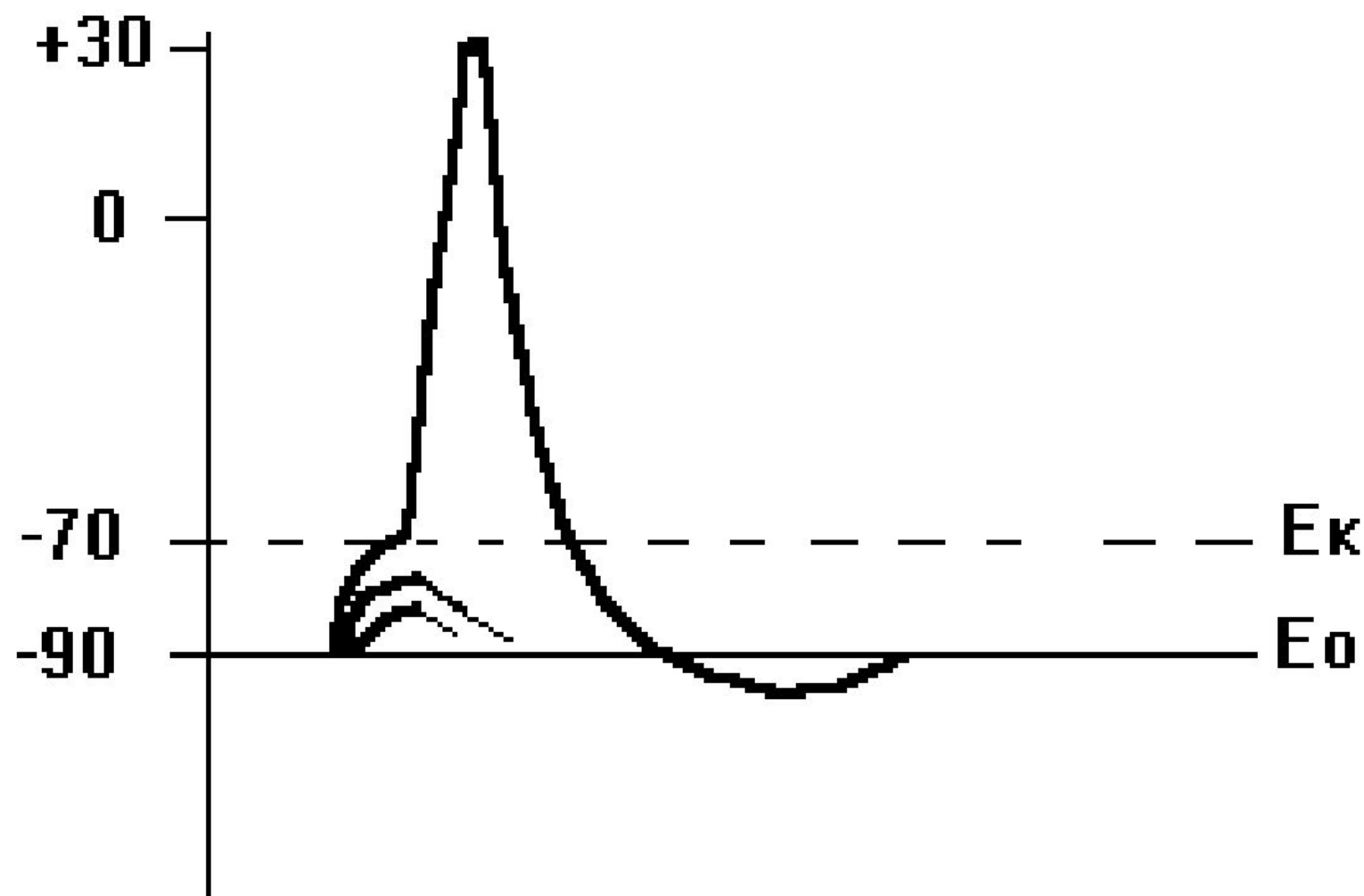
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЗБУДИМЫХ ТКАНЕЙ

- **Возбудимость клетки** - способность отвечать на раздражитель формированием потенциала действия и функциональной активностью.
- Мерой возбудимости является порог возбуждения - E_p .
- **Лабильность** - способность реагировать на раздражитель с определенной скоростью, т.е. скорость восстановления возбудимости клетки после МПД, зависящая от длительности периода рефрактерности.
- Мерой лабильности является количество МПД, которое способна генерировать клетка в 1 с.

СООТНОШЕНИЕ ФАЗ ВОЗБУДИМОСТИ С ФАЗАМИ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ



ЗАКОН “ВСЕ ИЛИ НИЧЕГО”



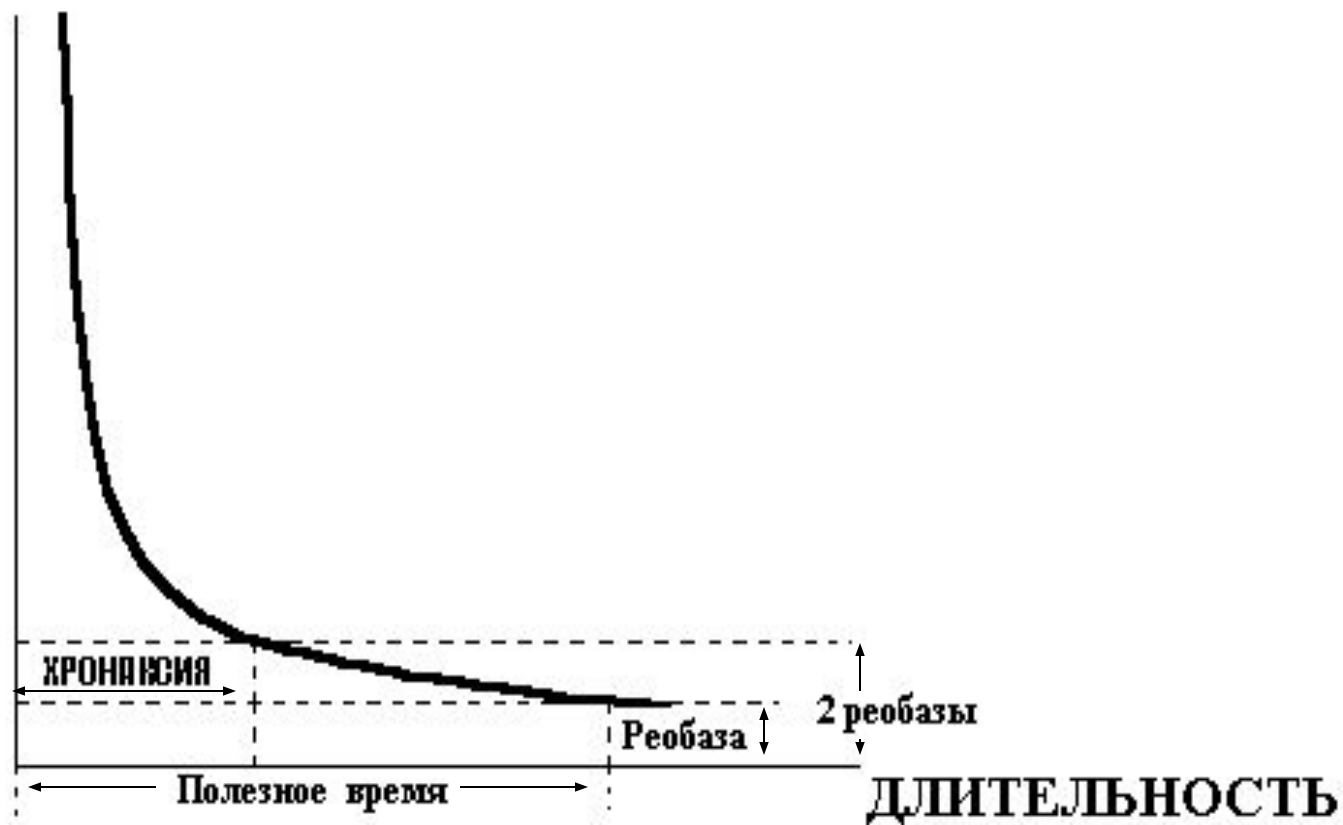
Закон «ВСЕ ИЛИ НИЧЕГО»

(Боудич)

- Раздражители пороговой и сверхпороговой силы вызывают одинаковые по величине (амплитуде) потенциалы действия, т.е. «всё», а раздражители подпороговой силы не вызывают потенциала действия, т.е. «ничего».

ЗАКОН «СИЛА - ДЛИТЕЛЬНОСТЬ»

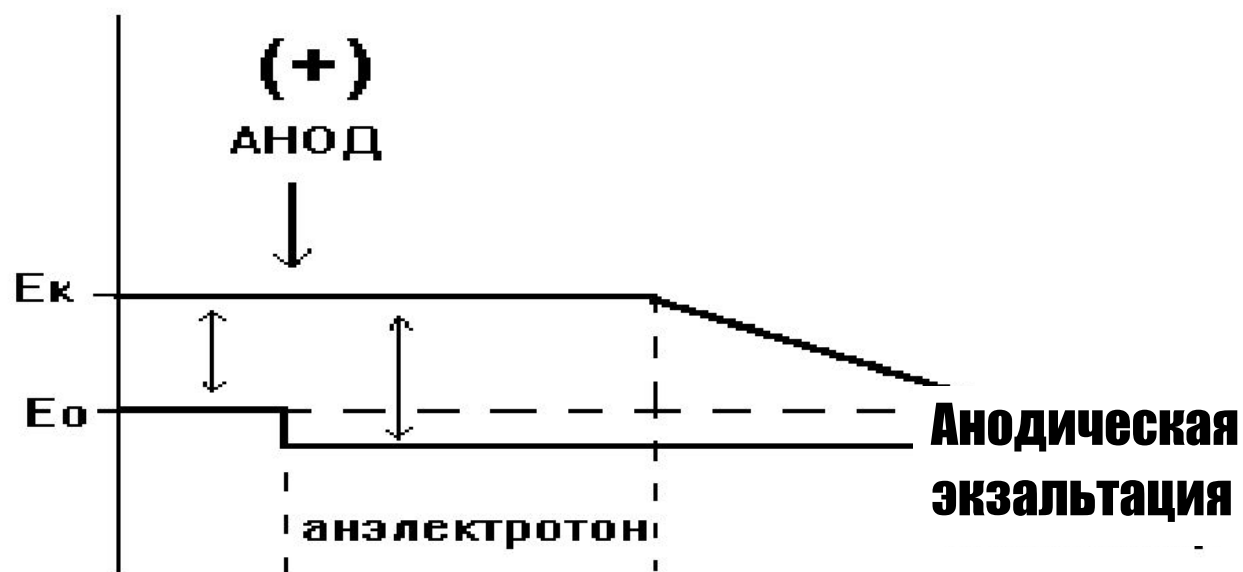
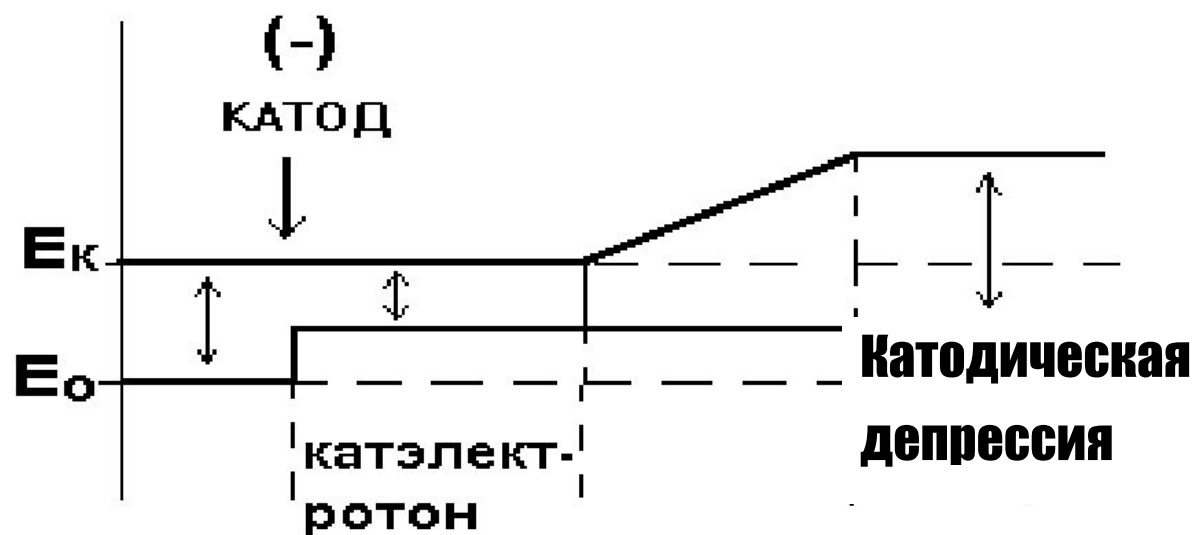
СИЛА



Закон «СИЛА-ДЛИТЕЛЬНОСТЬ»

- Минимальная сила постоянного тока, способная вызвать возбуждение, называется «реобаза»
- Чем больше сила раздражителя (до определенного уровня), тем меньше требуется его длительность (до определенной величины)
- Наименьшее время требующееся для возбуждения клетки при пороговой силе раздражения (реобаза) называется «полезным»
- Хронаксия - время, необходимое для возбуждения клетки током силой в 2 реобазы

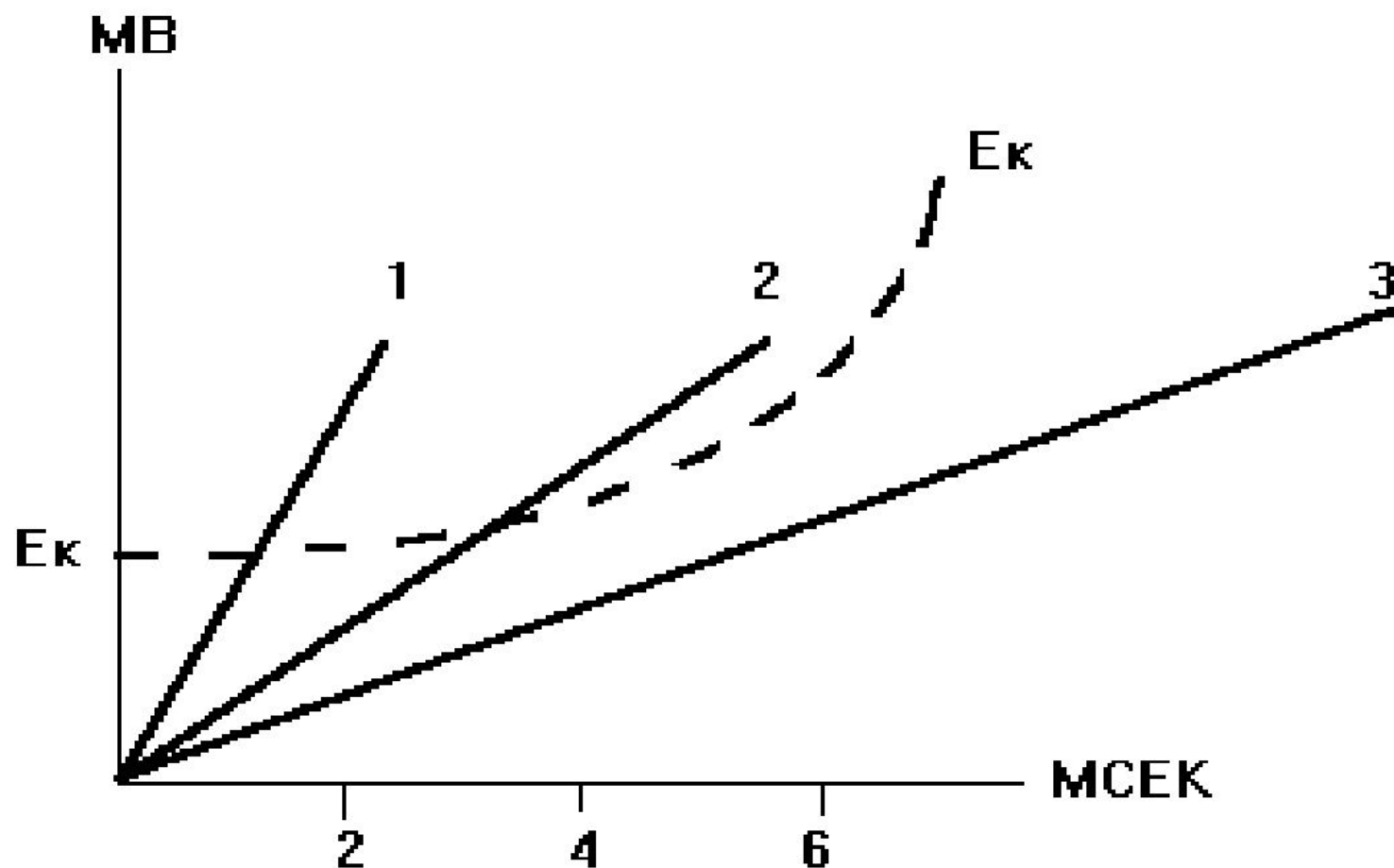
ПОЛЯРНЫЙ ЗАКОН



ПОЛЯРНЫЕ ЗАКОНЫ ПФЛЮГЕРА

- При раздражении клетки постоянным током возбуждение в момент замыкания цепи происходит под катодом, а в момент ее размыкания - под анодом
- Возбудимость клетки растет под катодом (катэлектротон), а снижается под анодом (анэлектротон).
- Длительное действие тока подпороговой силы снижает возбудимость под катодом (катодическая депрессия), но повышает возбудимость под анодом (анодическая экзальтация)

ЗАКОН ГРАДИЕНТА РАЗДРАЖЕНИЯ



ЗАКОН ГРАДИЕНТА РАЗДРАЖЕНИЯ

- Уменьшение скорости (крутизны) нарастания силы тока повышает порог раздражения
- Аккомодацией клетки называют исчезновение возбуждения при определенной минимальной крутизне нарастания силы раздражителя