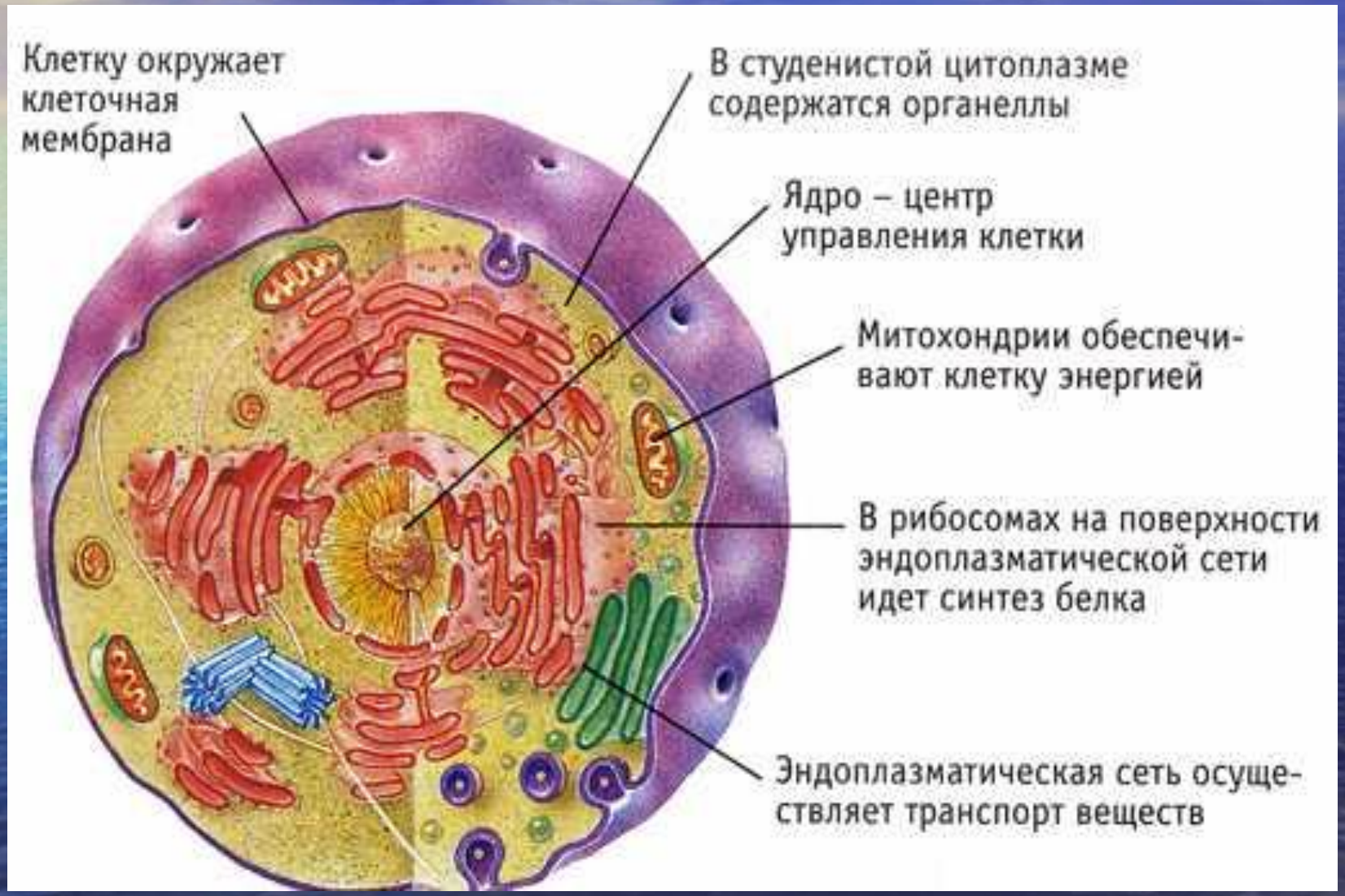
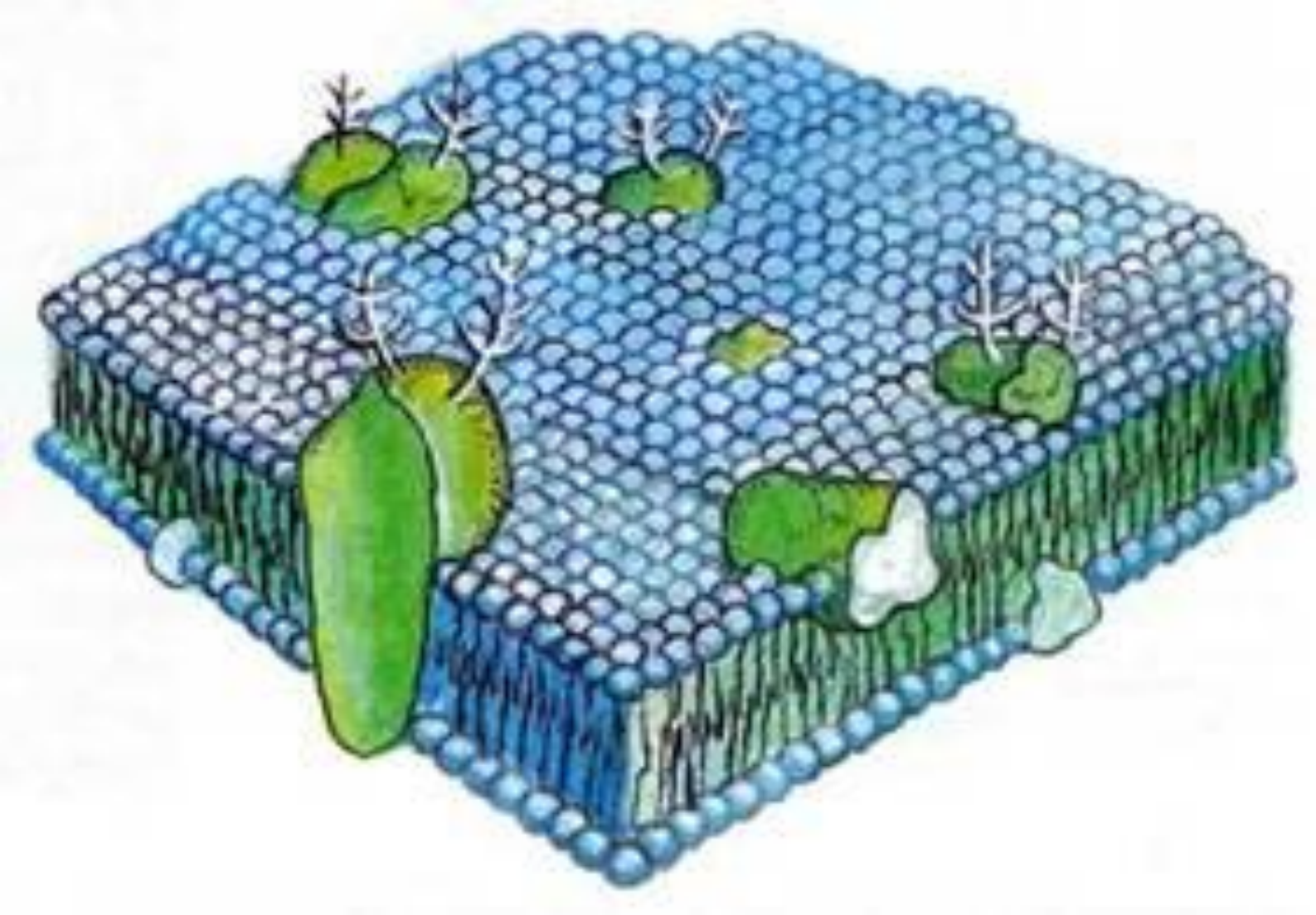
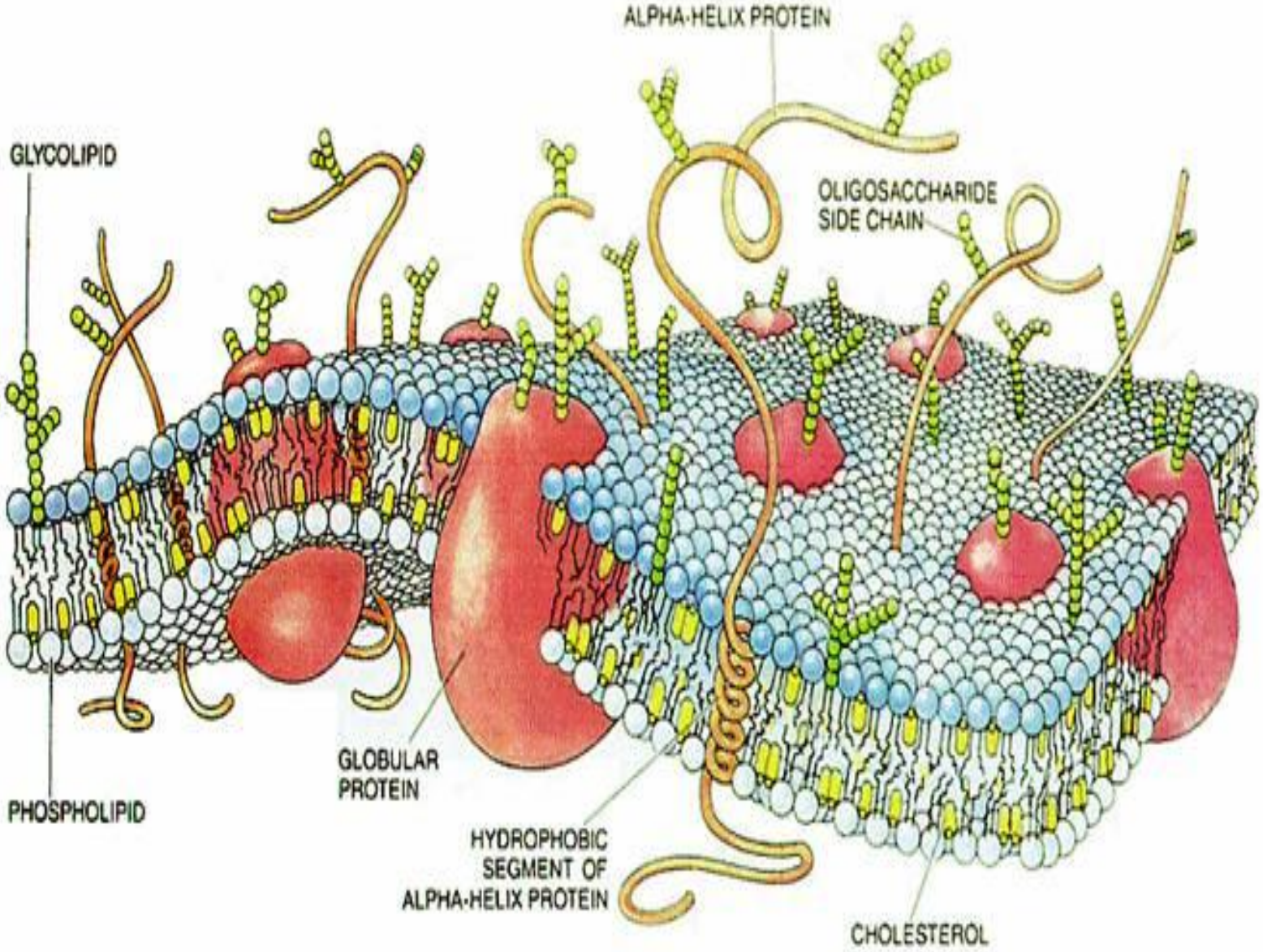
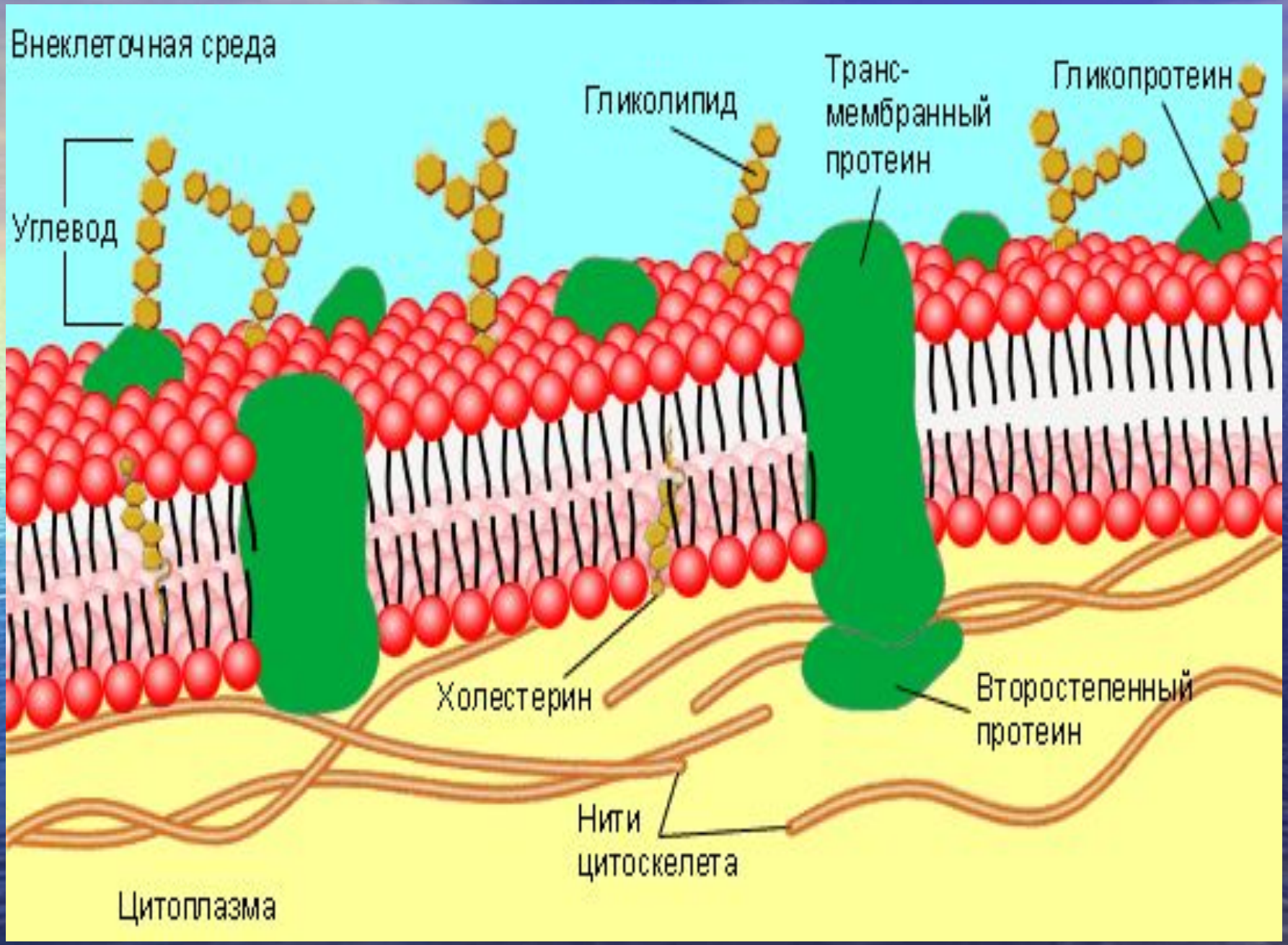
СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ

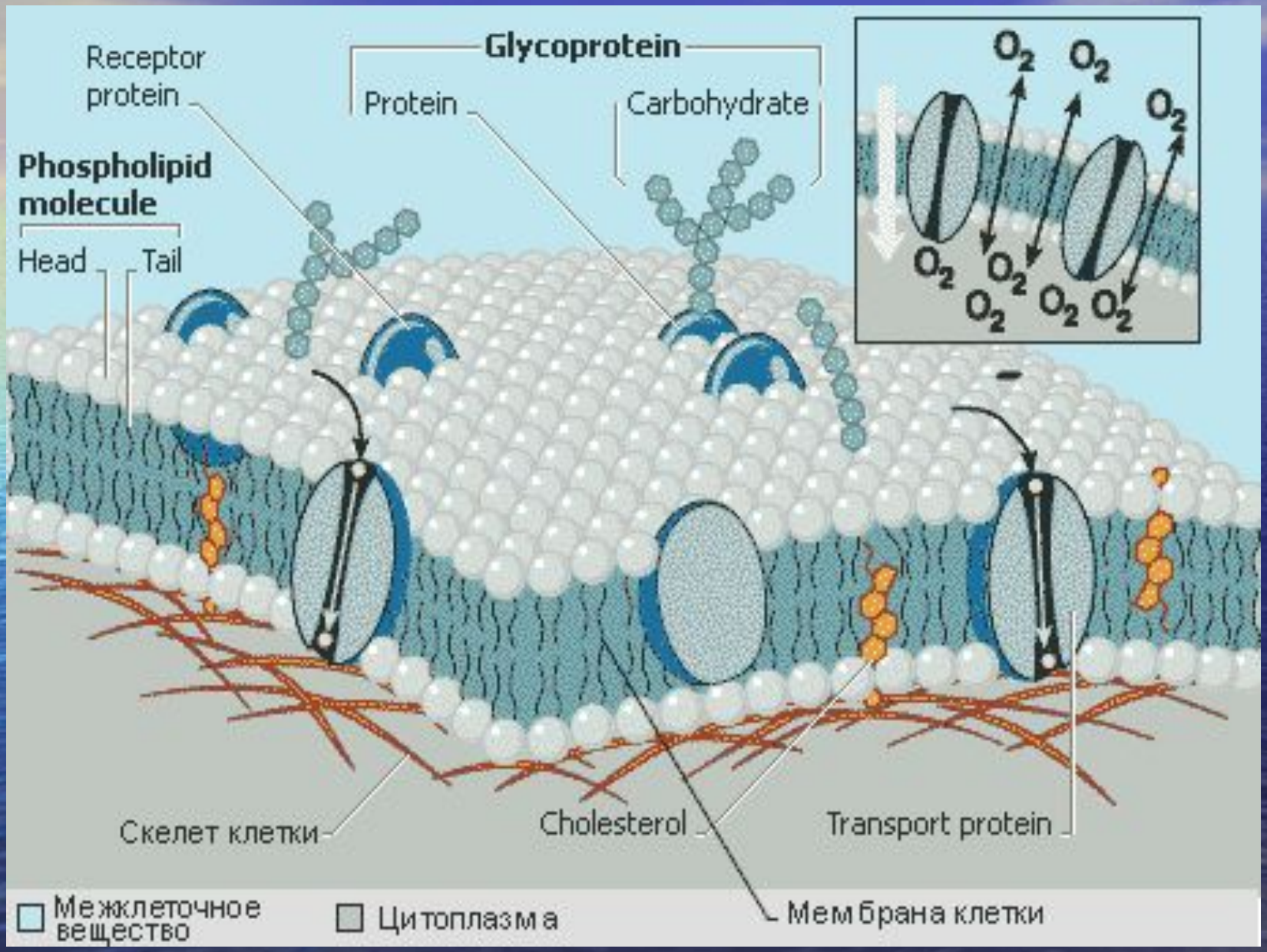


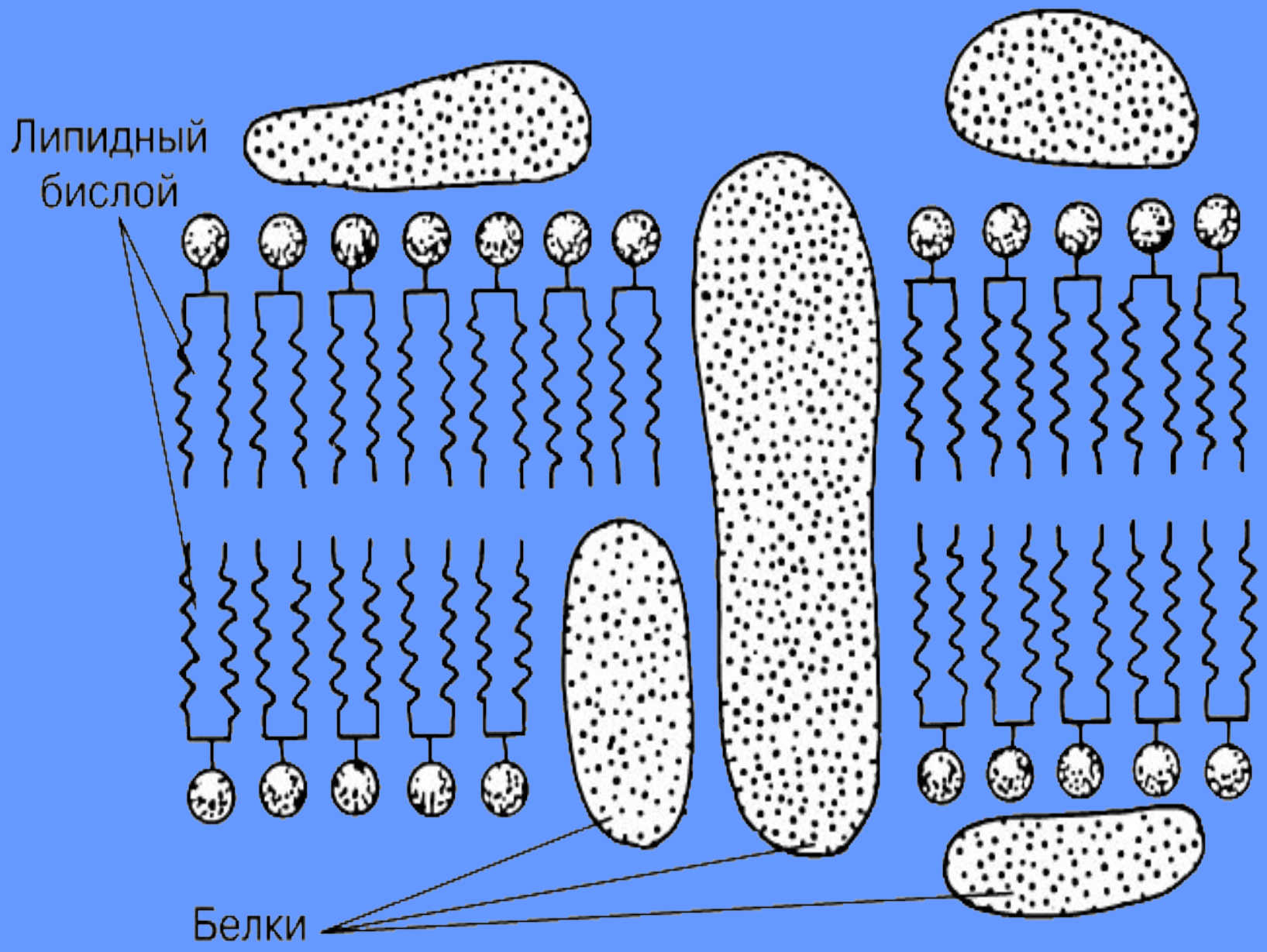
МЕМБРАНА КЛЕТКИ

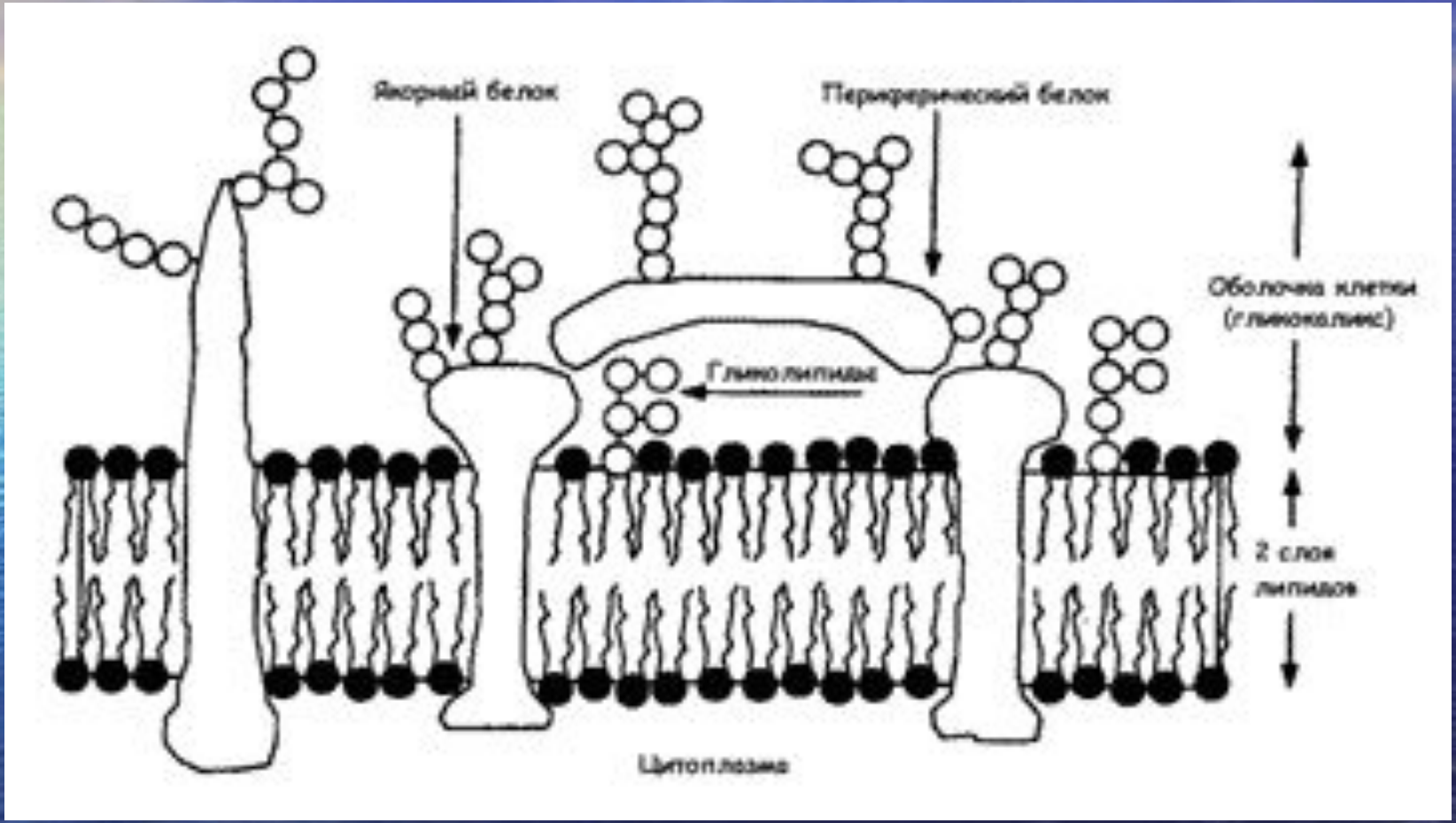


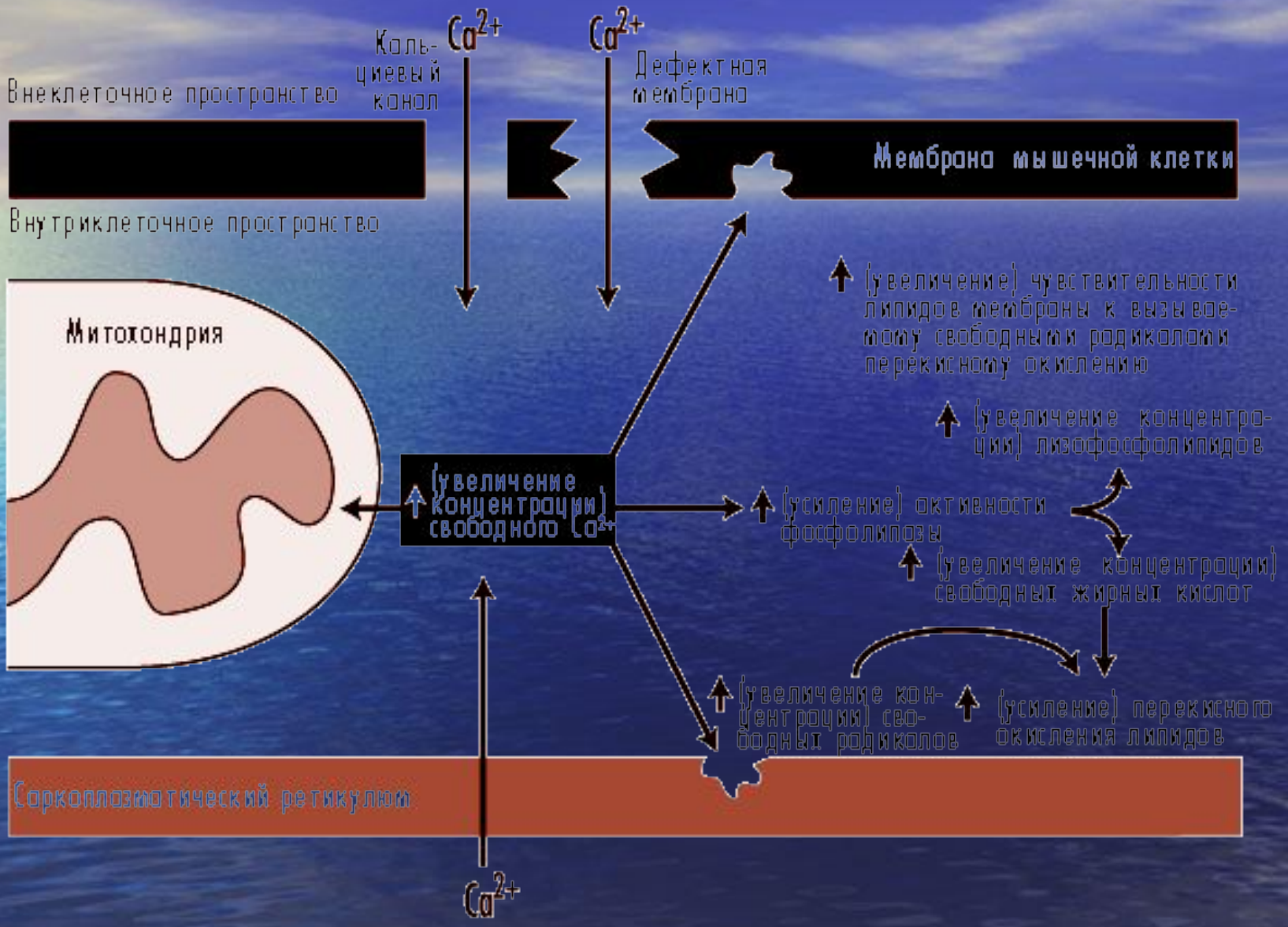

ALPHA-HELIX PROTEIN
GLYCOLIPID
OLIGOSACCHARIDE
SIDE CHAIN
GLOBULAR
PROTEIN
PHOSPHOLIPID
HYDROPHOBIC
SEGMENT OF
ALPHA-HELIX PROTEIN
CHOLESTEROL


Внеклеточная среда
Гликолипид
Транс-
мембранный
протеин
Гликопротеин
Углевод
Холестерин
Второстепенный
протеин
Нити
цитоскелета
Цитоплазма

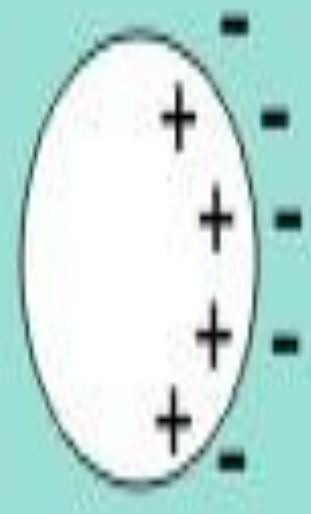

Receptor protein
Glycoprotein
Protein
Carbohydrate
Phospholipid molecule
Head
Tail
O_2
Скелет клетки
Cholesterol
Transport protein
Мембрана клетки
Межклеточное вещество
Цитоплазма


Липидный
бислой
Белки


Якорный белок
Периферический белок
Оболочка клетки
(гликокаликс)
Гликолипиды
2 слоя
липидов
Цитоплазма

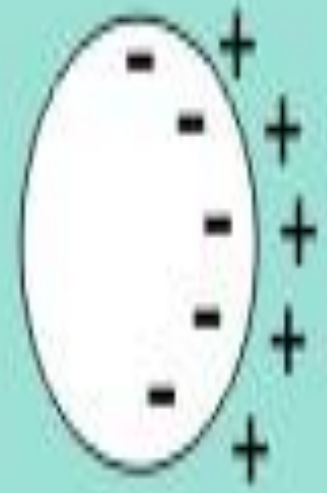

Внеклеточное пространство
Кальциевый канал
Ca^{2+}
Ca^{2+}
Дефектная мембрана
Мембрана мышечной клетки
Внутриклеточное пространство
Митохондрия
(увеличение) чувствительности липидов мембраны к вызываемому свободными радикалами перекисному окислению
(увеличение концентрации) лизофосфолипидов
(увеличение концентрации) свободного Ca^{2+}
(усиление) активности фосфолипазы
(увеличение концентрации) свободных жирных кислот
(увеличение концентрации) свободных радикалов
(усиление) перекисного окисления липидов
Саркоплазматический ретикулюм
Ca^{2+}

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КЛЕТОЧНОЙ МЕМБРАНЫ



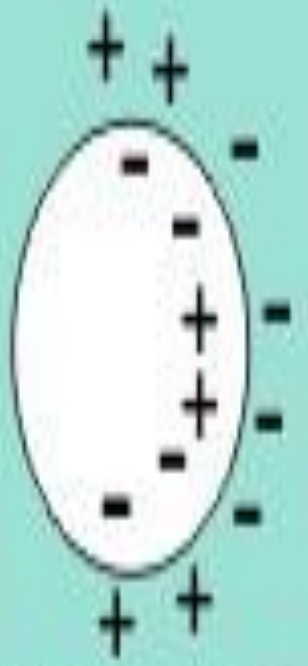
Потенциал действия

Ионные каналы клетки открыты, внутрь клетки поступают электролиты, аминокислоты и др.



Потенциал покоя

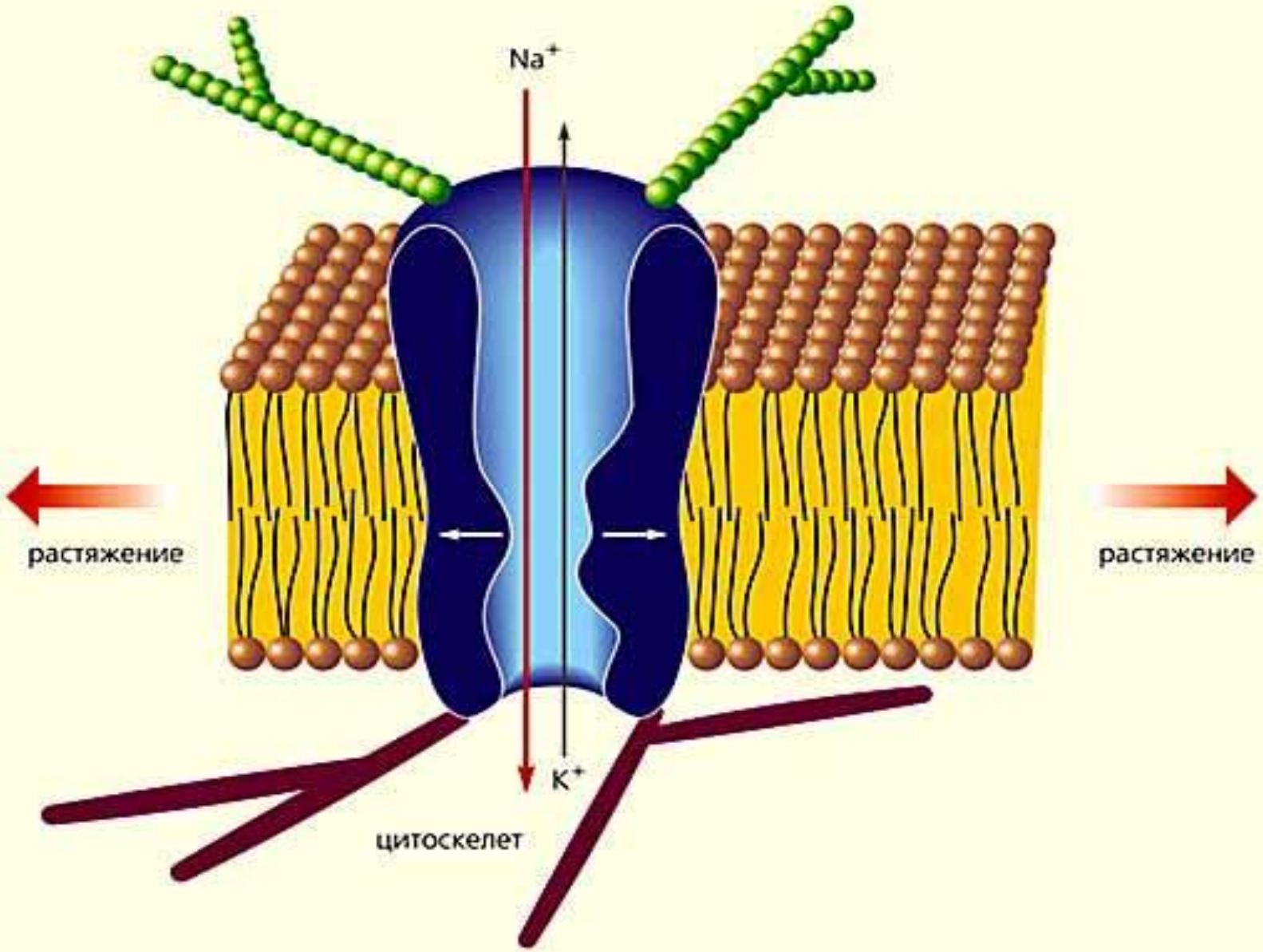
Ионные каналы клетки закрыты.



Хаотическое изменение мебранного потенциала

Нарушено поступление веществ. Клетка испытывает дефицит жизненноважных веществ.

ПРИМЕР АКТИВАЦИИ МЕМБРАНЫ


Na+
растяжение
растяжение
K+
цитоскелет

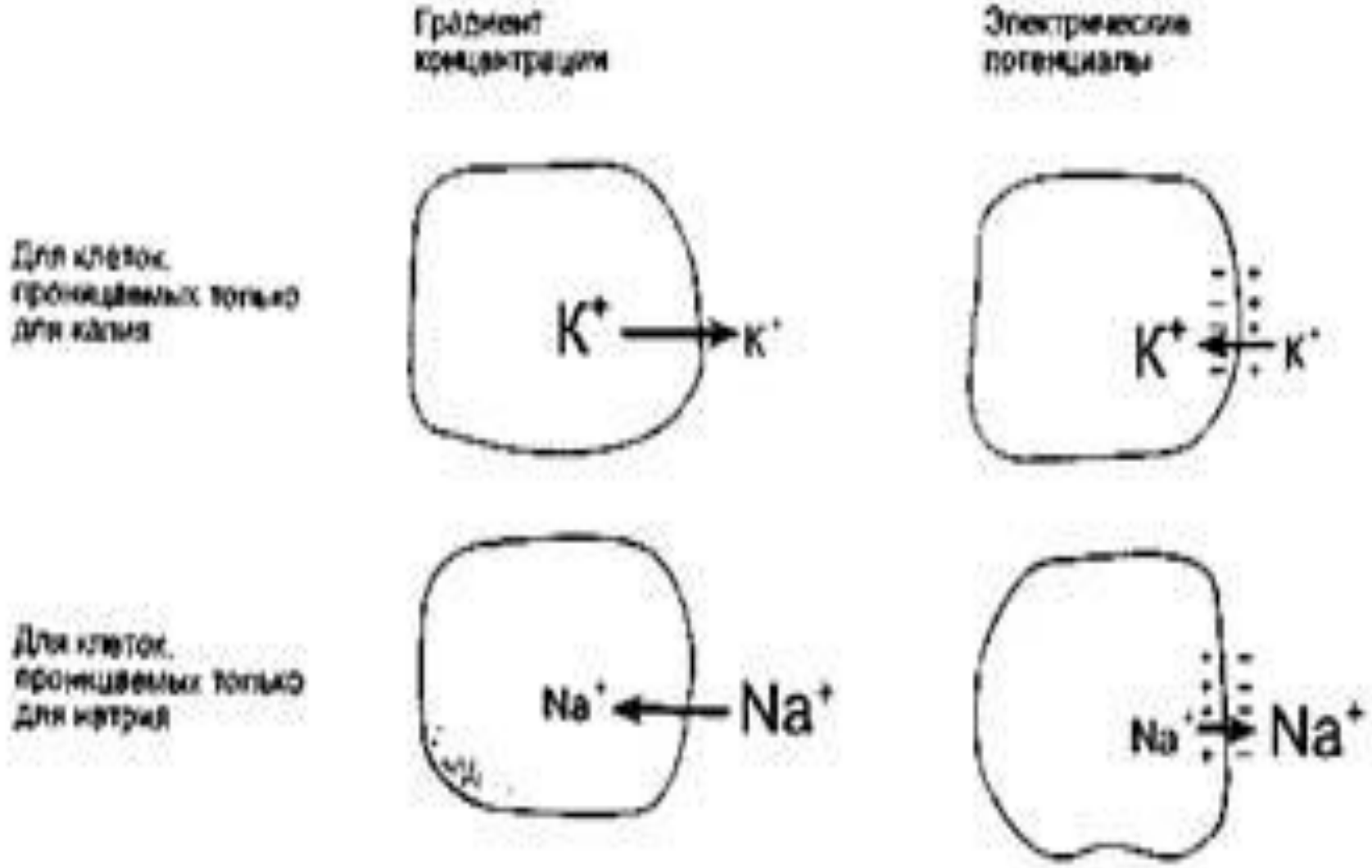


Рис. 3–1. Электрохимическая основа мембранных потенциалов.

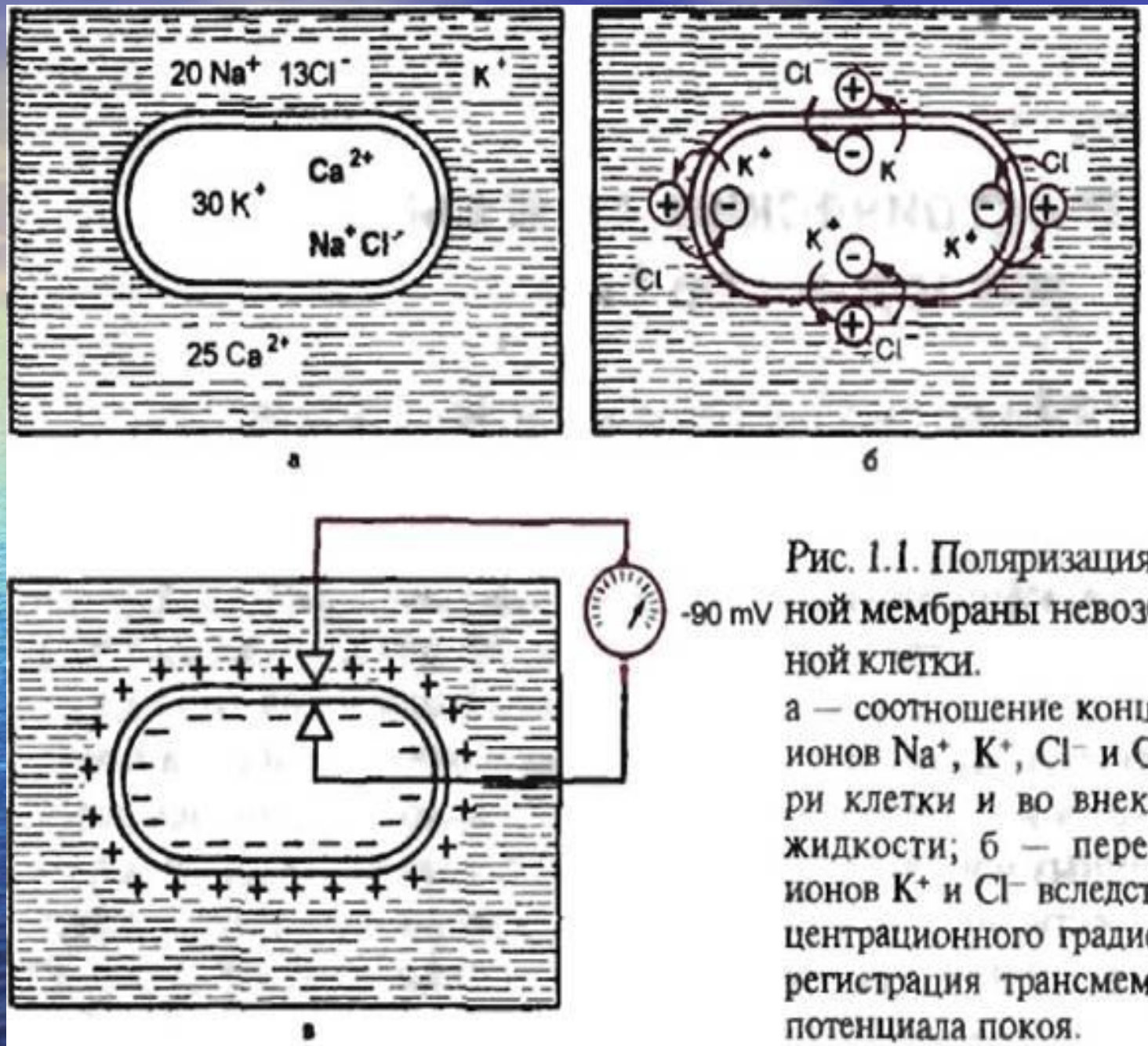
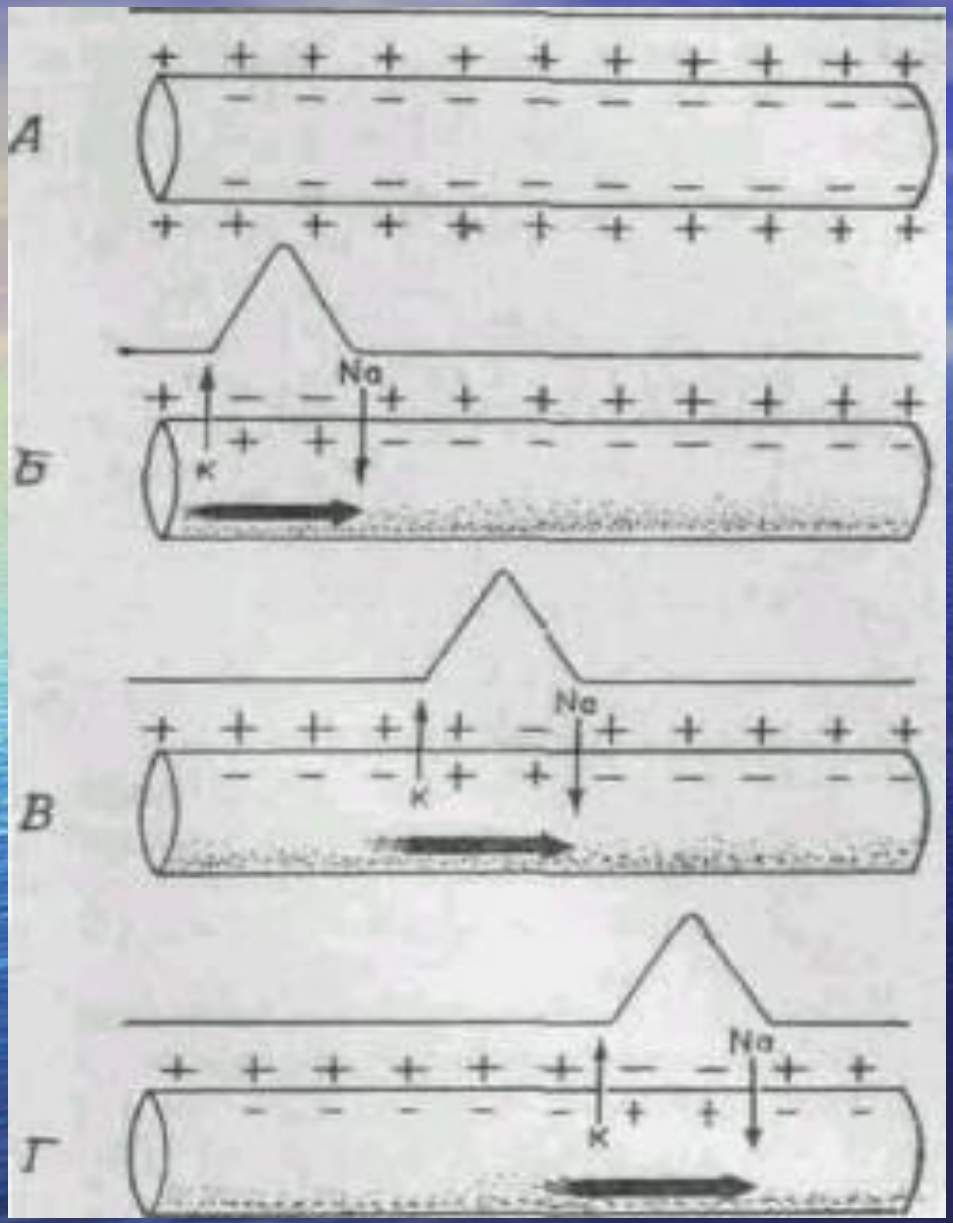


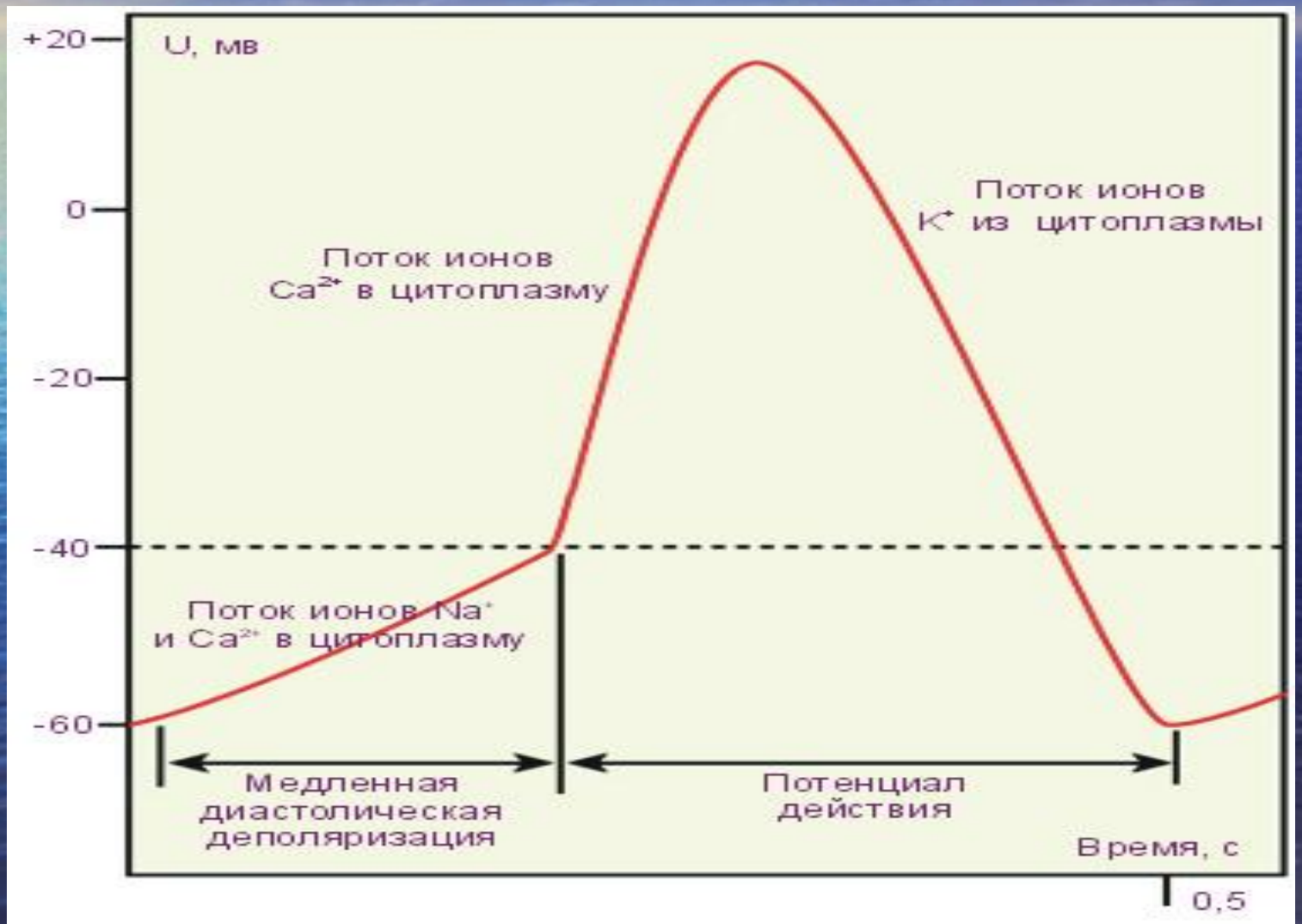
Рис. 1.1. Поляризация клеточной мембраны невозбужденной клетки.

а — соотношение концентрации ионов Na^+, K^+, Cl^- и Ca^{2+} внутри клетки и во внеклеточной жидкости; б — перемещение ионов K^+ и Cl^- вследствие концентрационного градиента; в — регистрация трансмембранного потенциала покоя.

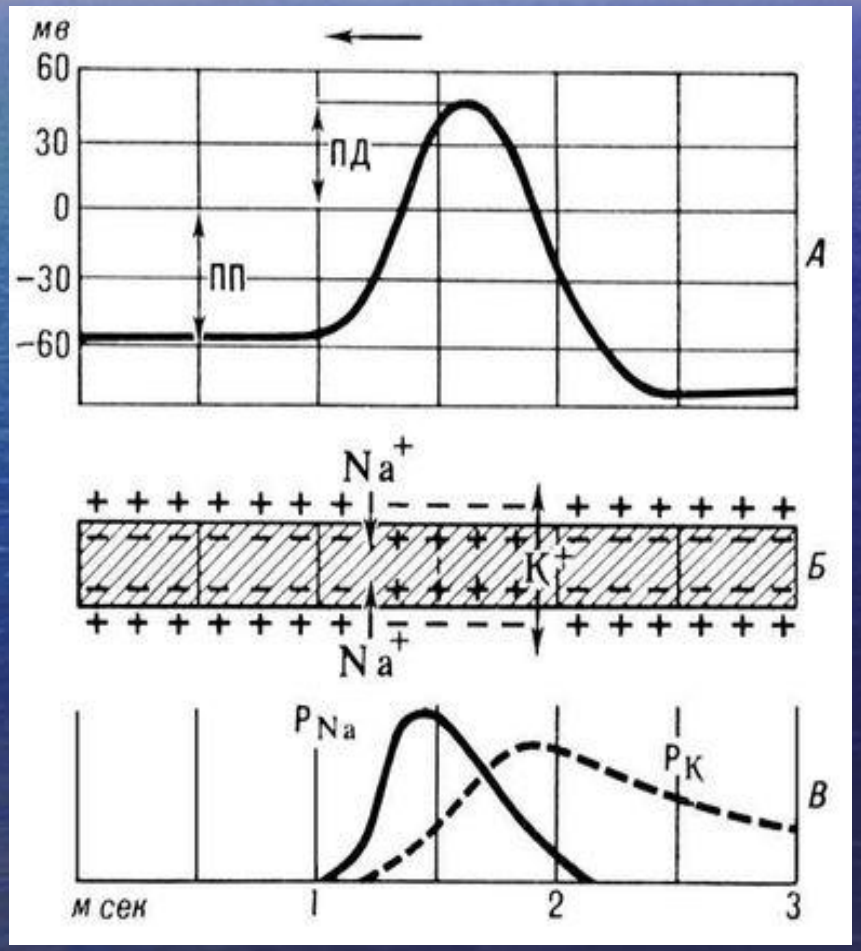


ФАЗЫ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ

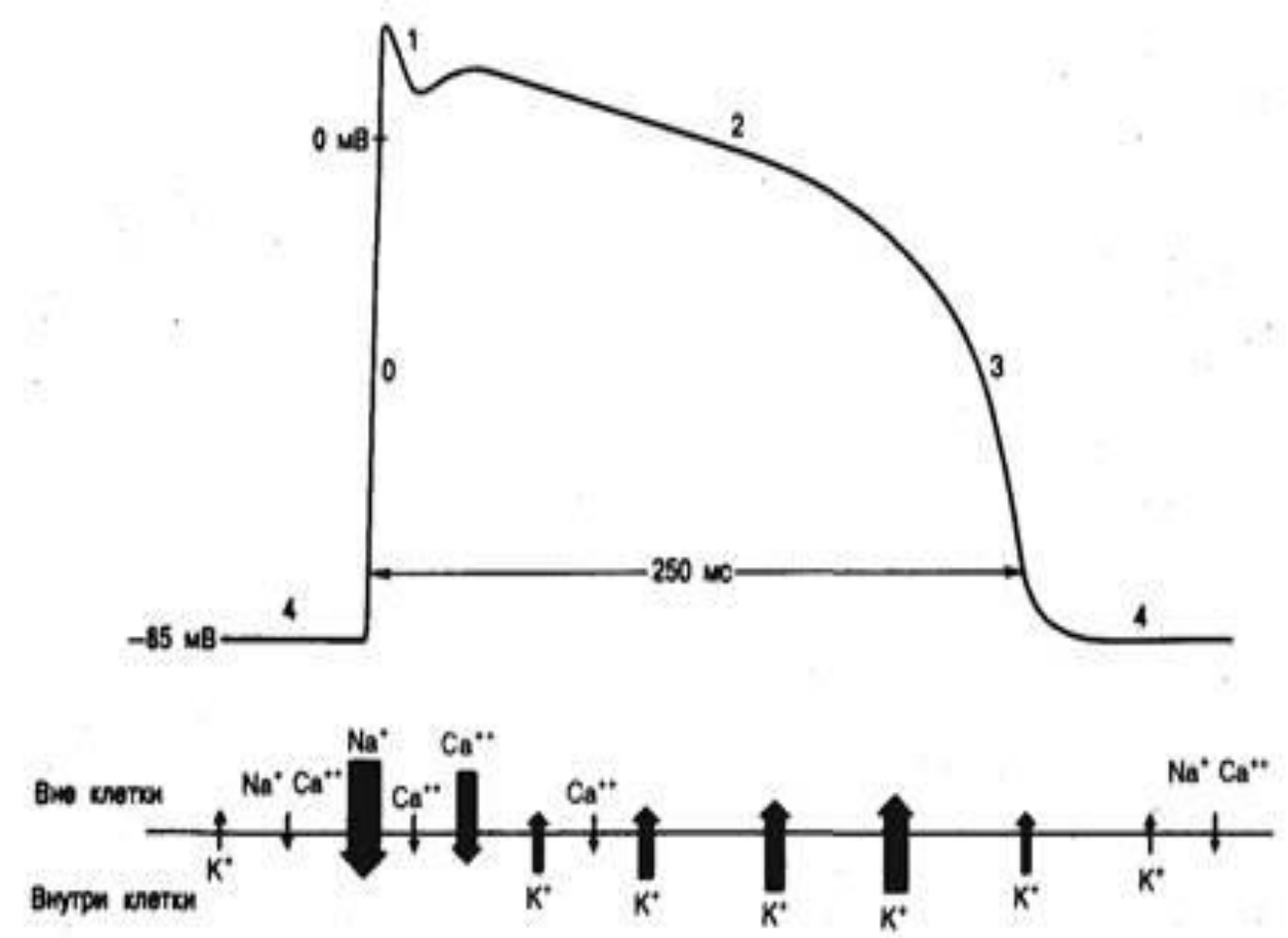
ФАЗЫ ПОТЕНЦИАЛА ДЕЙСТВИЯ



Схема, иллюстрирующая механизм возникновения ПД в нервном волокне. А-изменение мембранного потенциала. Б-схематическое изображение ионных токов. В-изменение проницаемости мембраны для ионов натрия и калия. ПП – потенциал покоя.



ПОТЕНЦИАЛ ДЕЙСТВИЯ

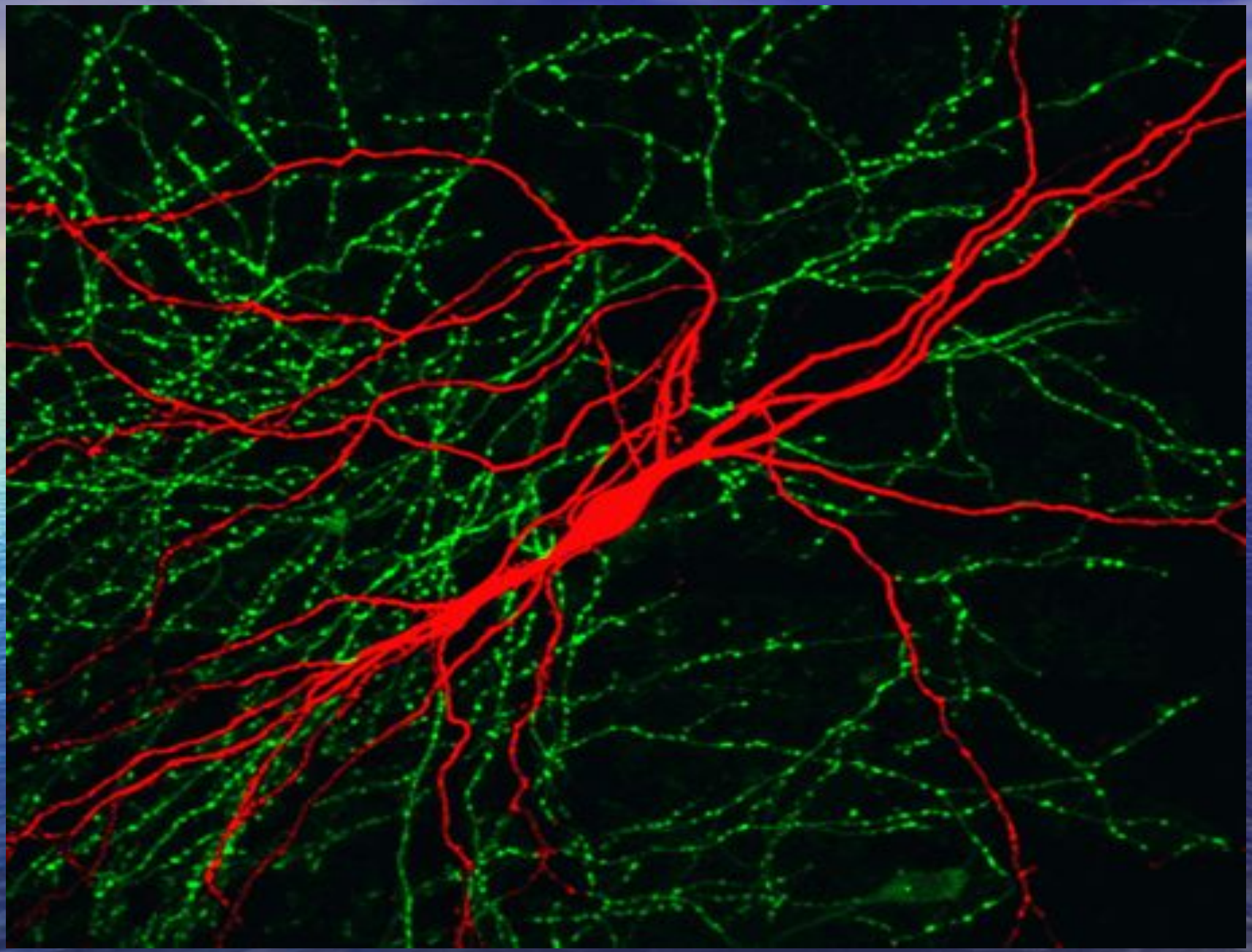


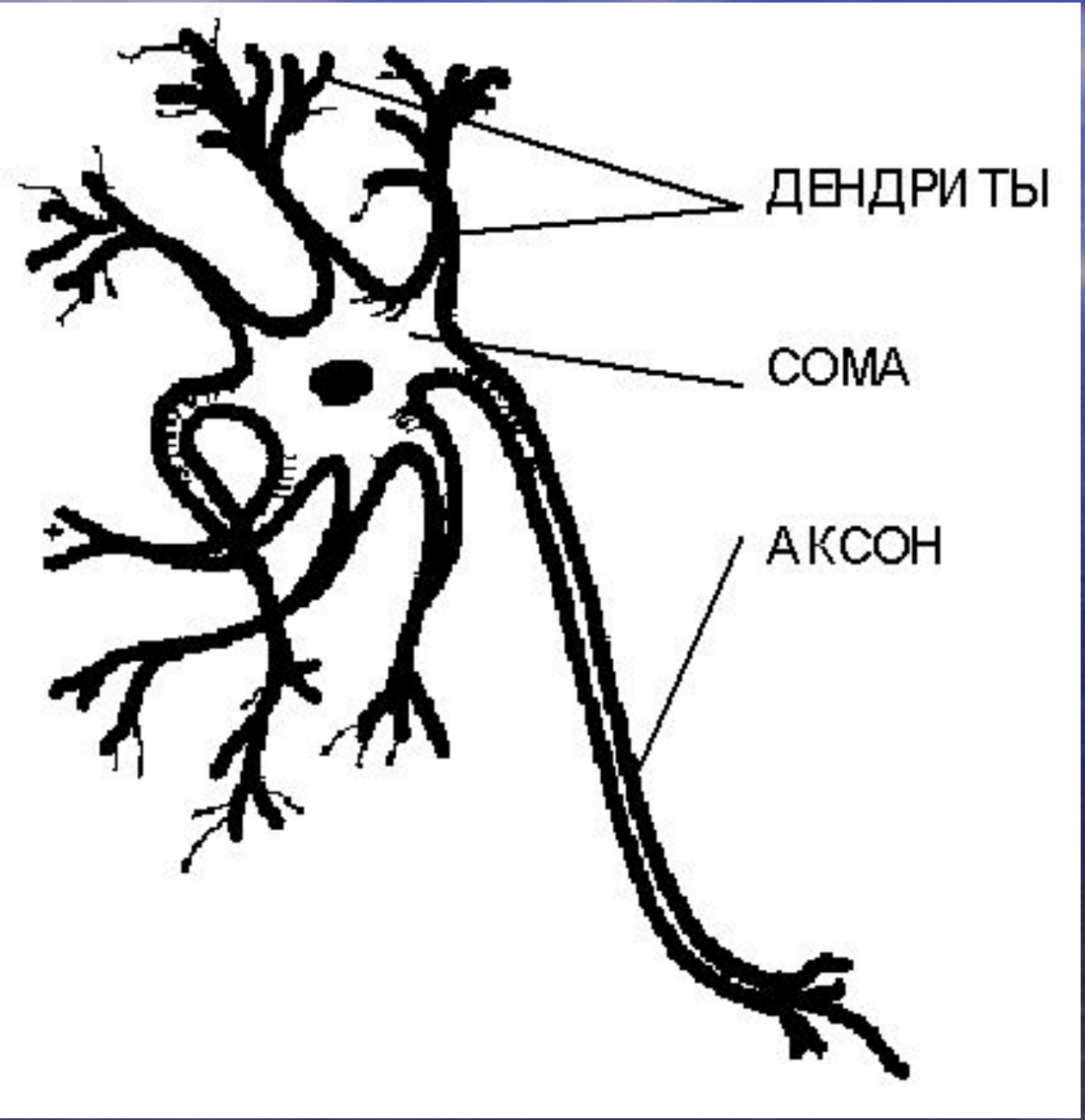
ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

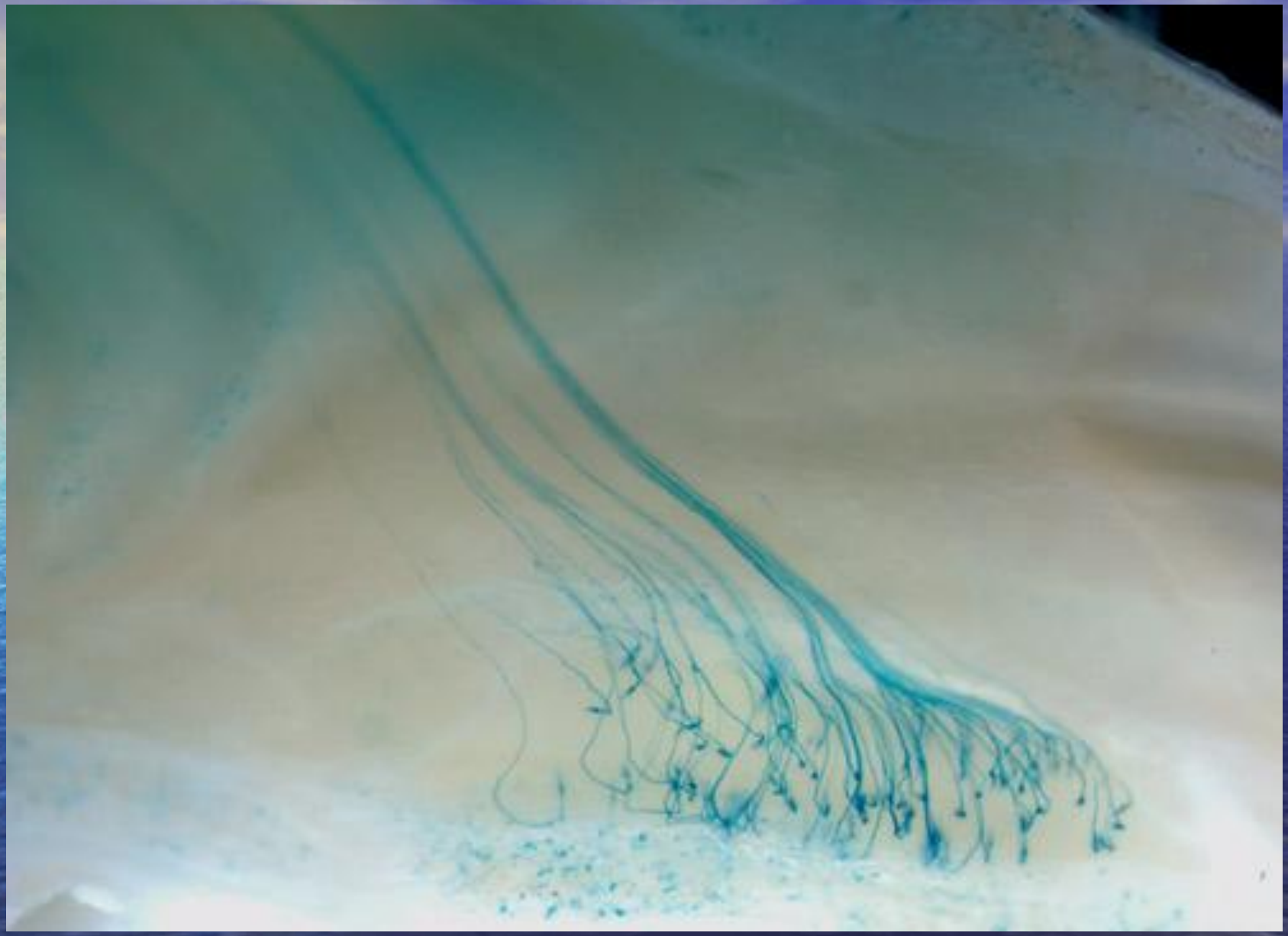
АКСОН – МИНИМАЛЬНАЯ

СТРУКТУРНО-
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЕДИНИЦА

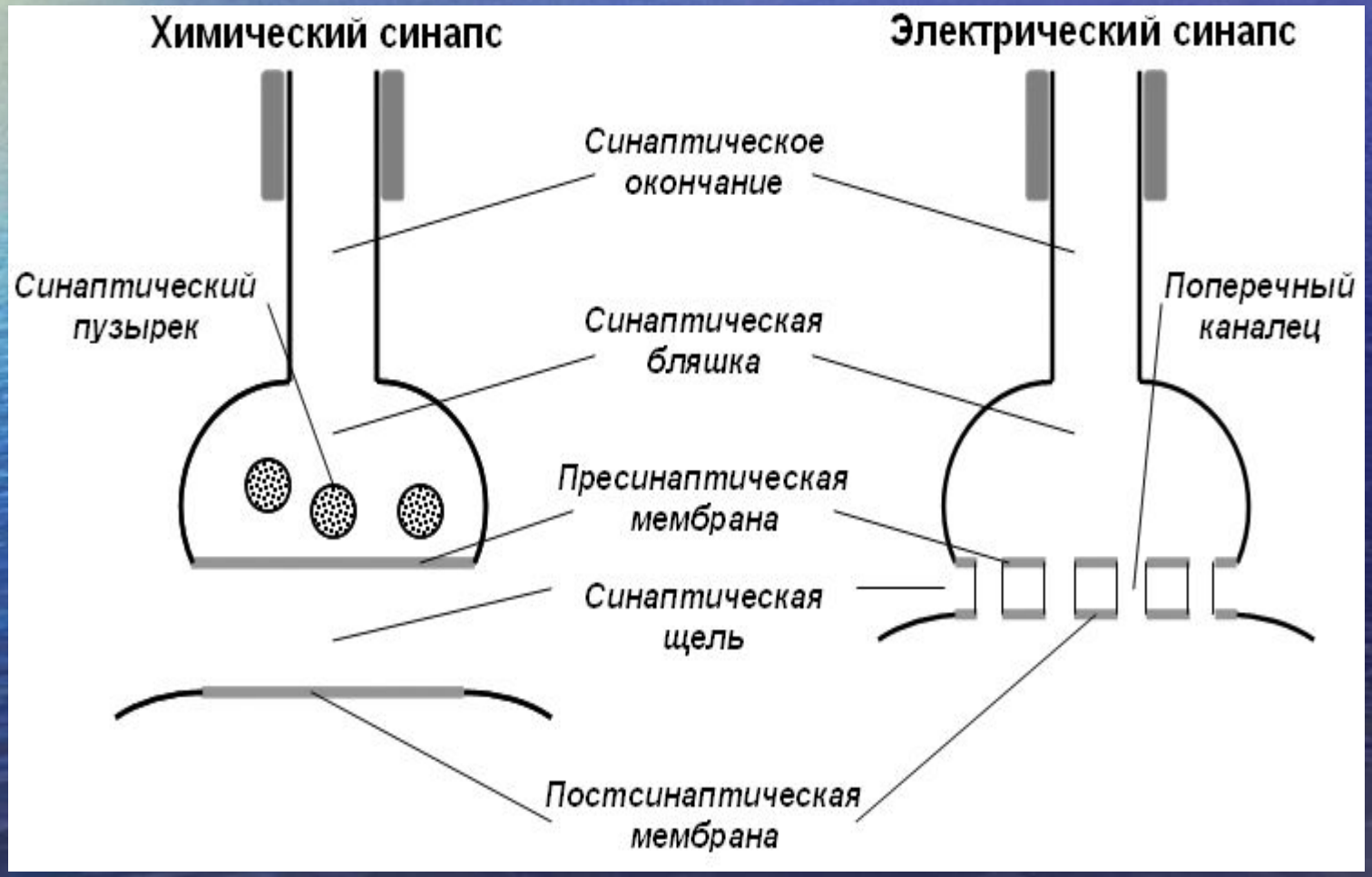
НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

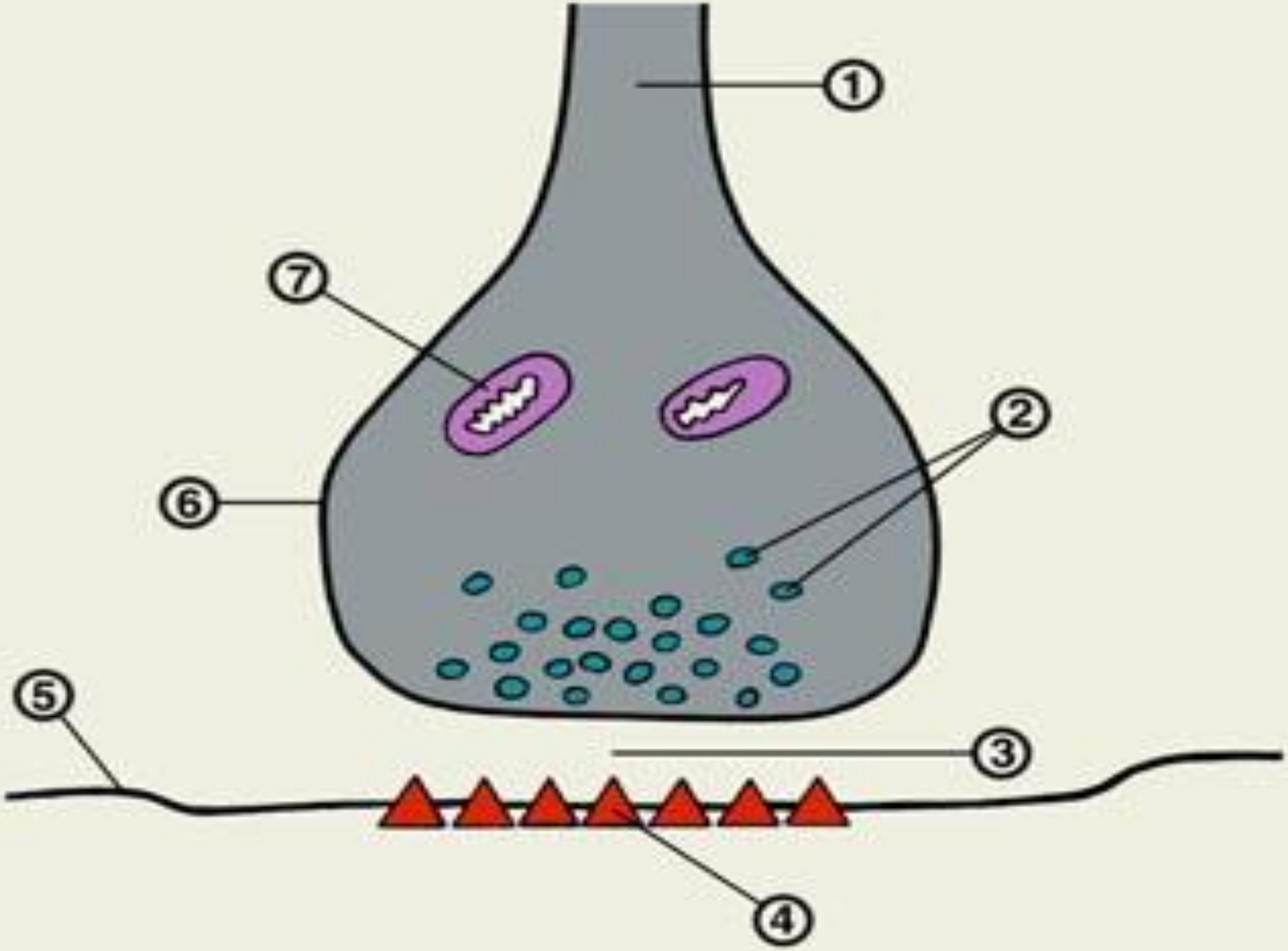



ДЕНДРИТЫ
СОМА
АКСОН

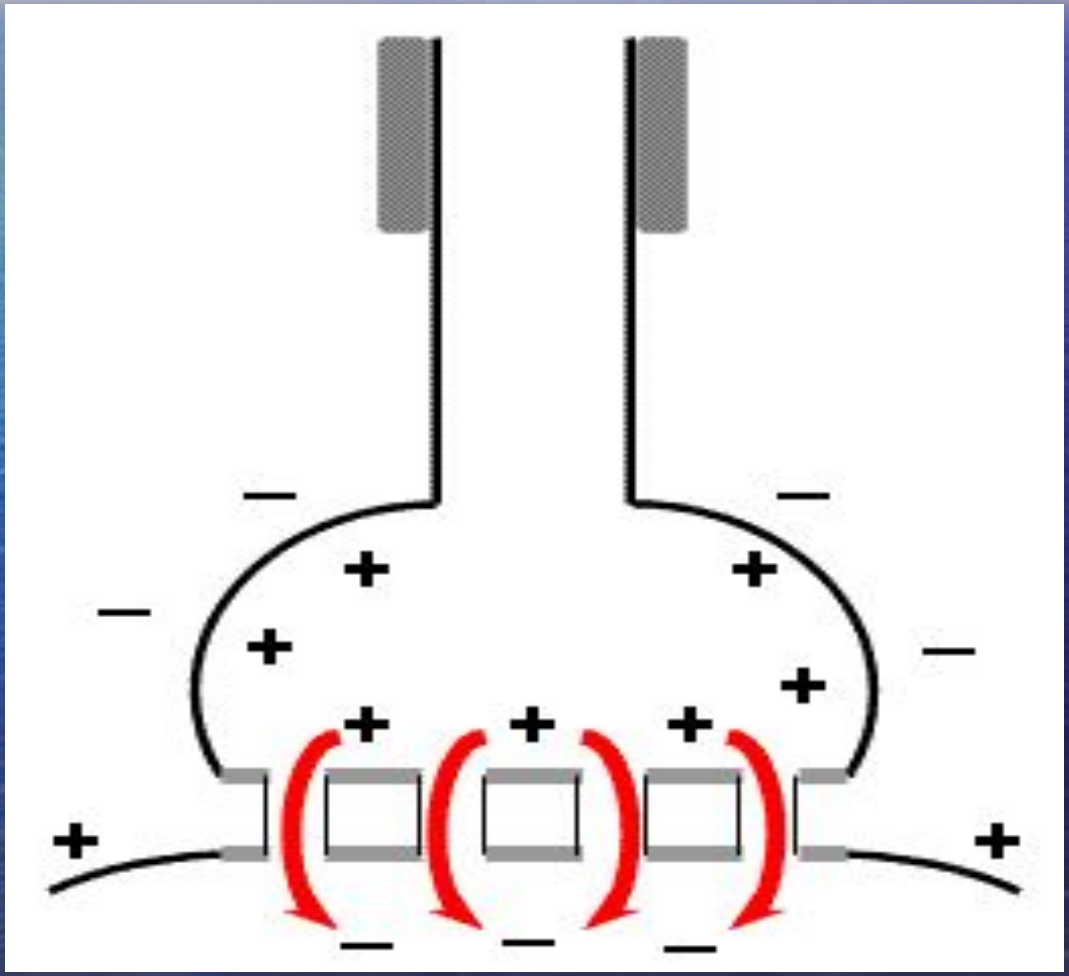


Ультраструктура химического и электрического синапса.



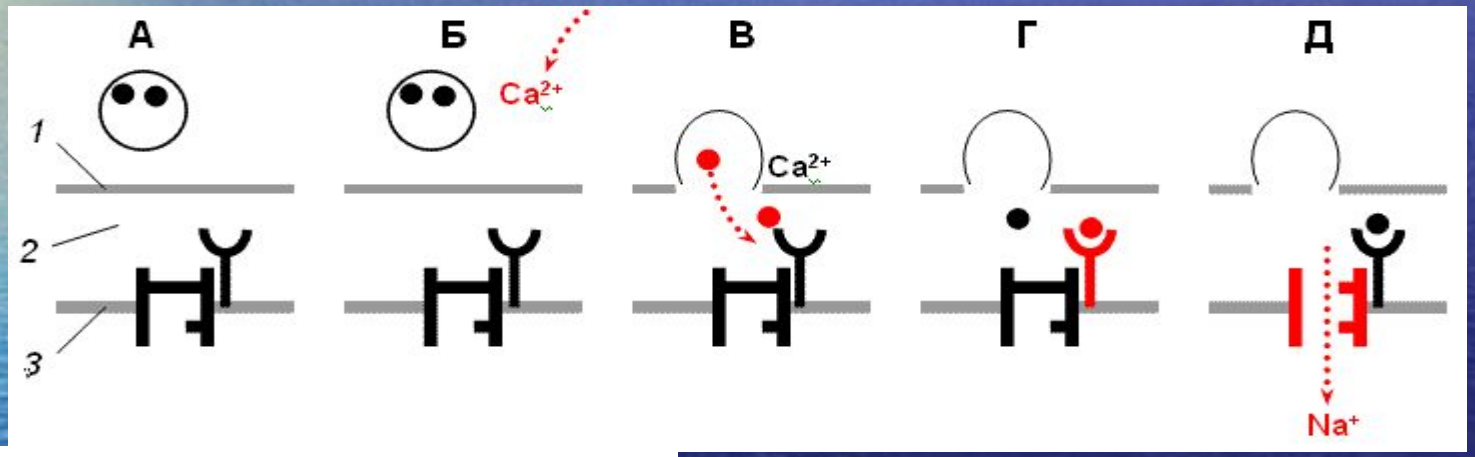

1
7
2
6
5
3
4

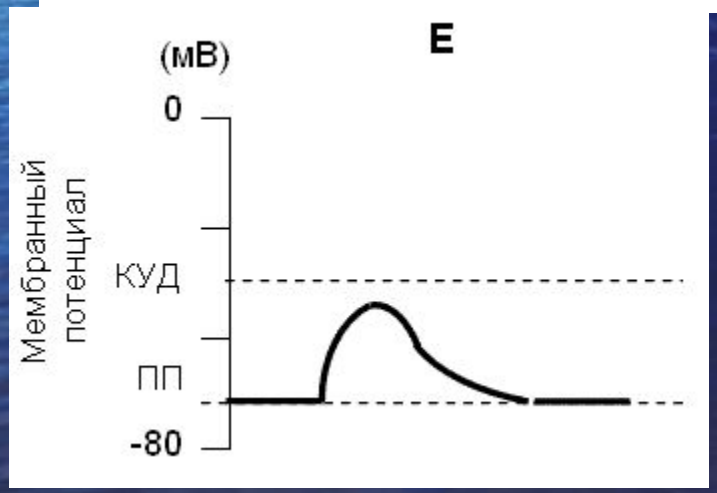
Передача возбуждения в электрическом синапсе.



Передача сигнала в возбуждающем химическом синапсе. А - Д – последовательность процессов при срабатывании химического синапса; Е – деполяризация постсинаптической мембраны (ВПСП).

1 – пресинаптическая мембрана, 2 – синаптическая щель, 3 – постсинаптическая мембрана





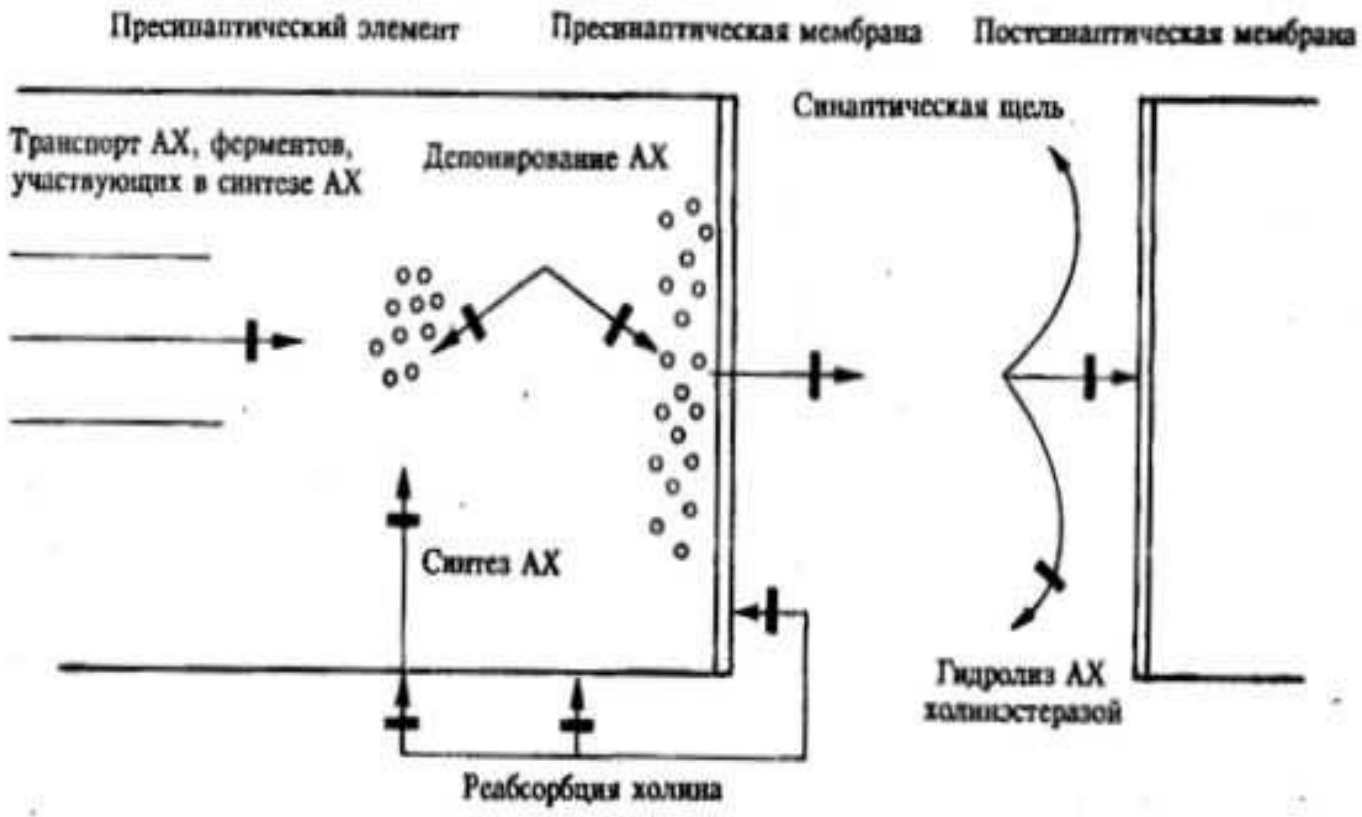


Рис. 25.2. Холинэргический синапс.

Ацетилхолин (АХ) синтезируется в цитоплазме клетки, затем концентрируется в нервном окончании и хранится в пресинаптических пузырьках. Под влиянием потенциала действия пузырьки вблизи пресинаптической мембраны опорожняются и медиатор выходит в синаптическую щель.

После взаимодействия с холинорецептором АХ разрушается холинэстеразой. Холин реабсорбируется нервным окончанием и участвует в синтезе АХ. На рисунке отмечены возможные нарушения этих процессов в синапсе.

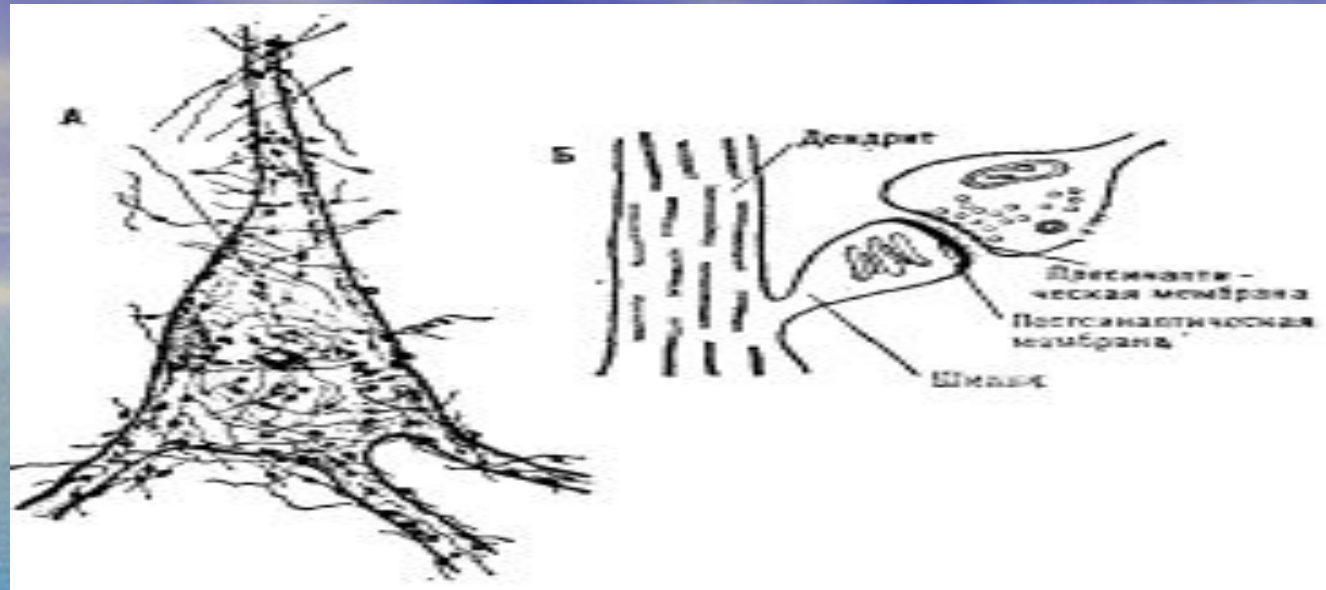


Рис. 44. Межнейронные синапсы:
А — синапсы на теле и отростках гигантских пирамидных клеток Беца (по М. В. Моториной); Б — синапс на шипике дендрита пирамидной клетки коры больших полушарий (по Дж. Экклсу)

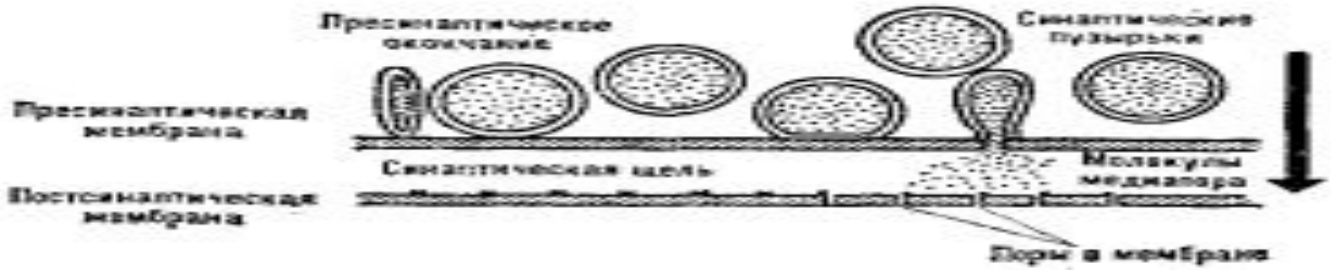


Рис. 45. Схема проведения возбуждения в межнейронном синапсе (по Дж. Экклсу). Стрелка — одностороннее направление проведения через синапс. Остальные пояснения даны в тексте

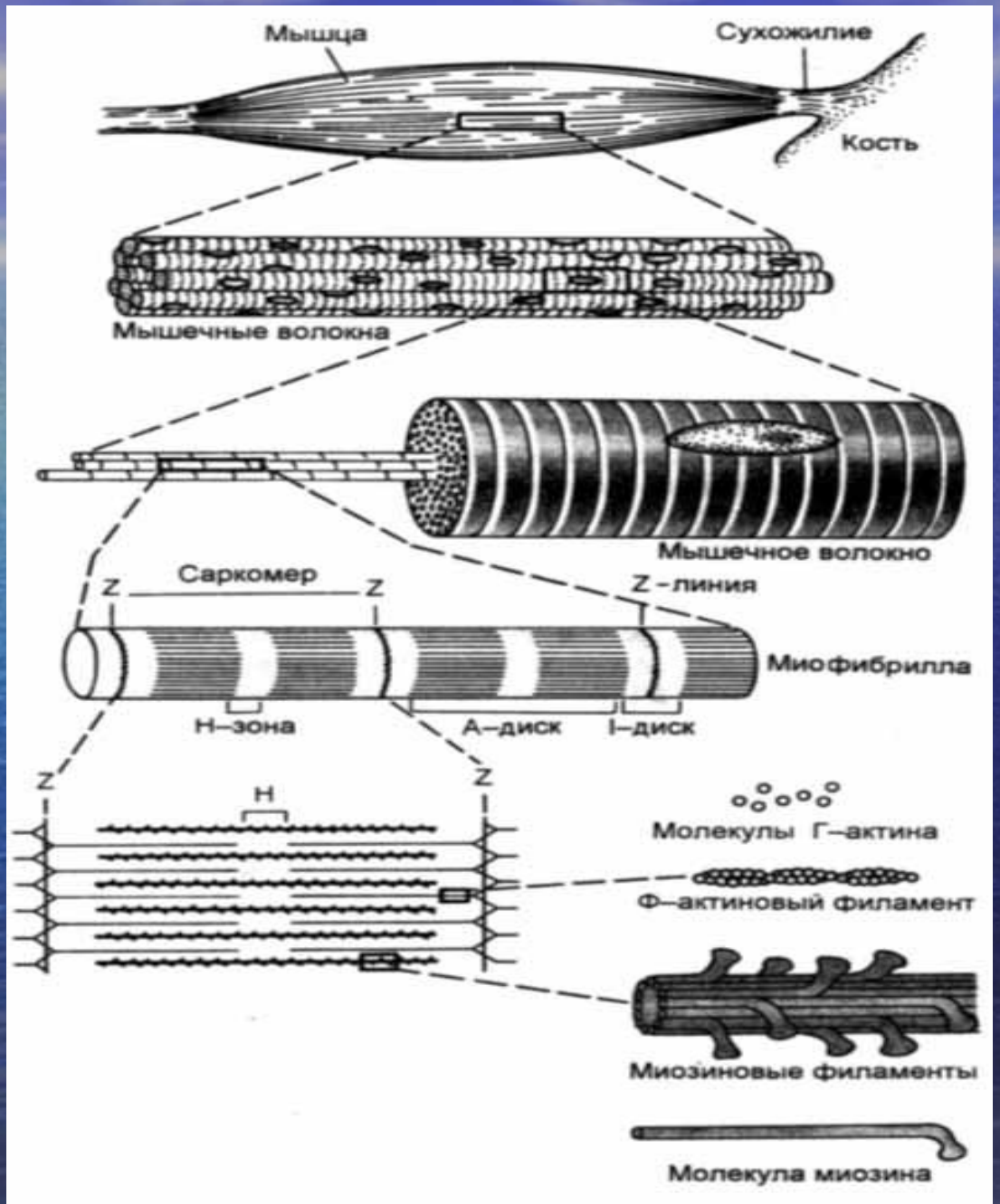
ПРИМЕР НЕРВНО-МЫШЕЧНОГО СИНАПСА

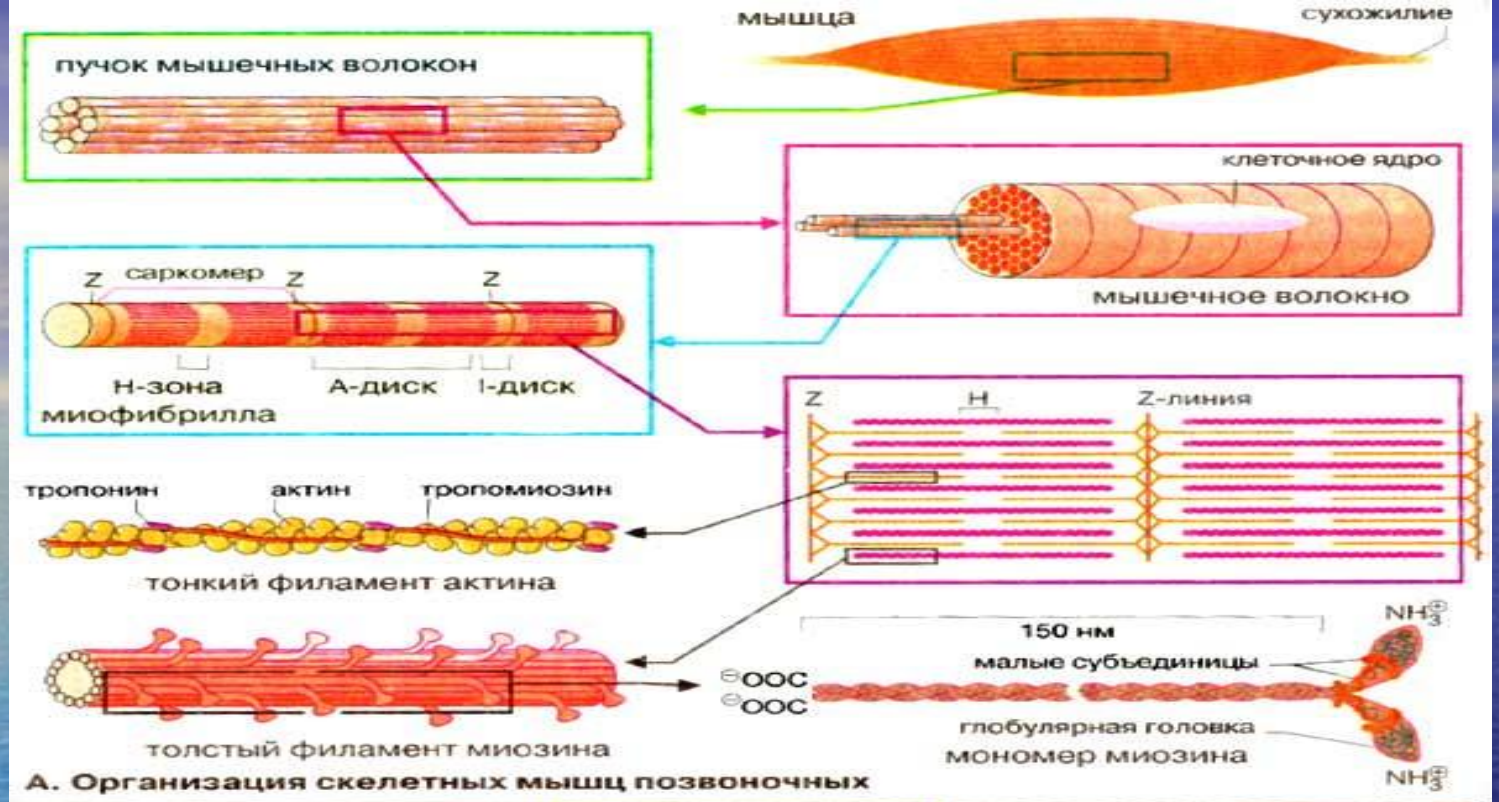
*ОБЩАЯ ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

И

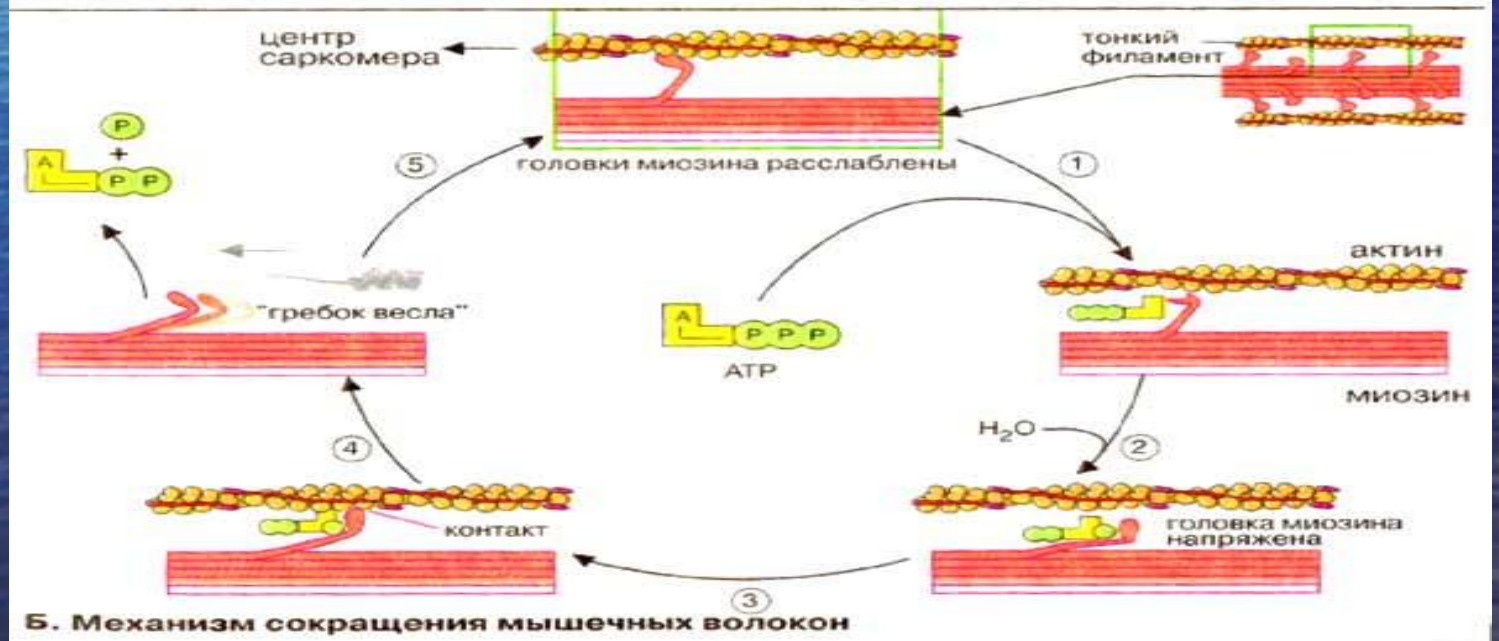
*СЕКРЕЦИИ

Иерархические уровни организации скелетной мышцы (по Bloom , 1968).



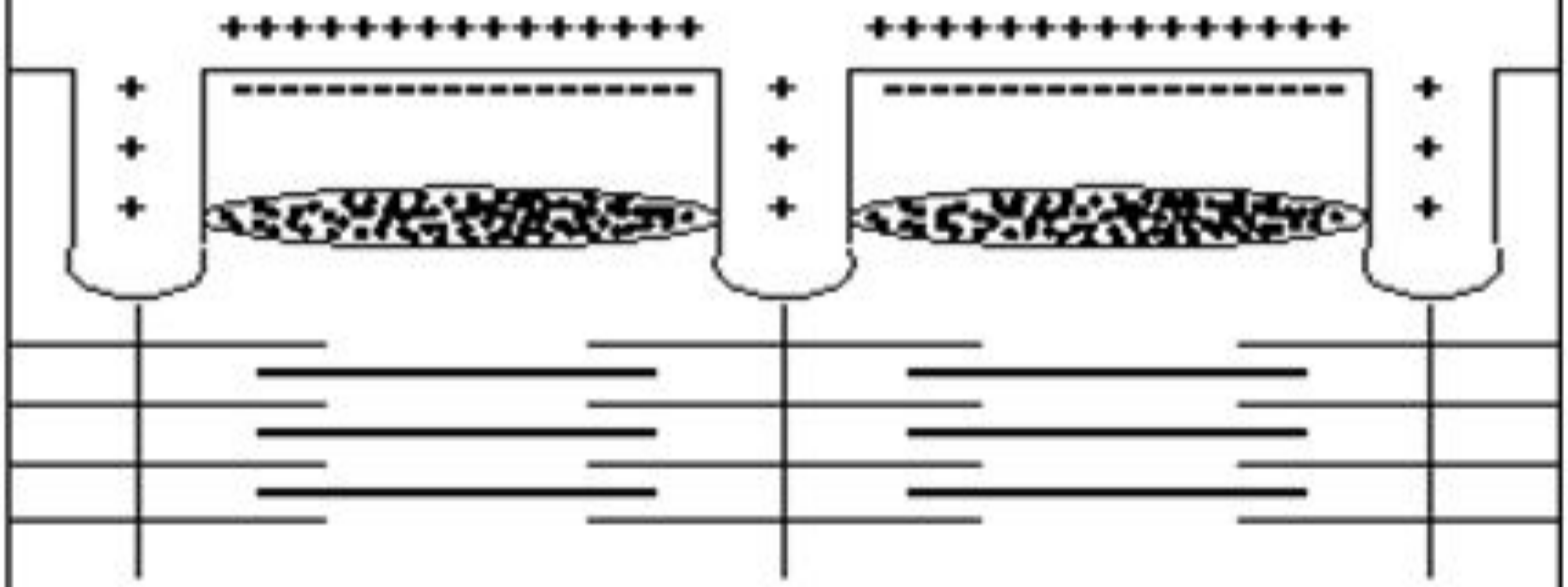


А. Организация скелетных мышц позвоночных

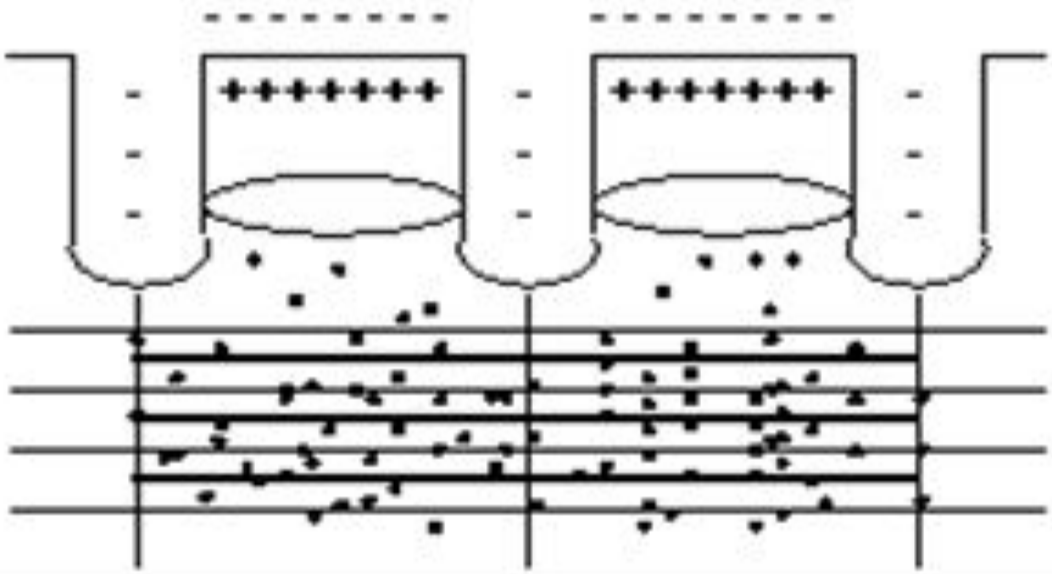


Б. Механизм сокращения мышечных волокон

Миофибрилла в расслабленном состоянии



Поступление сигнала к сокращению



Механизм мышечного сокращения.

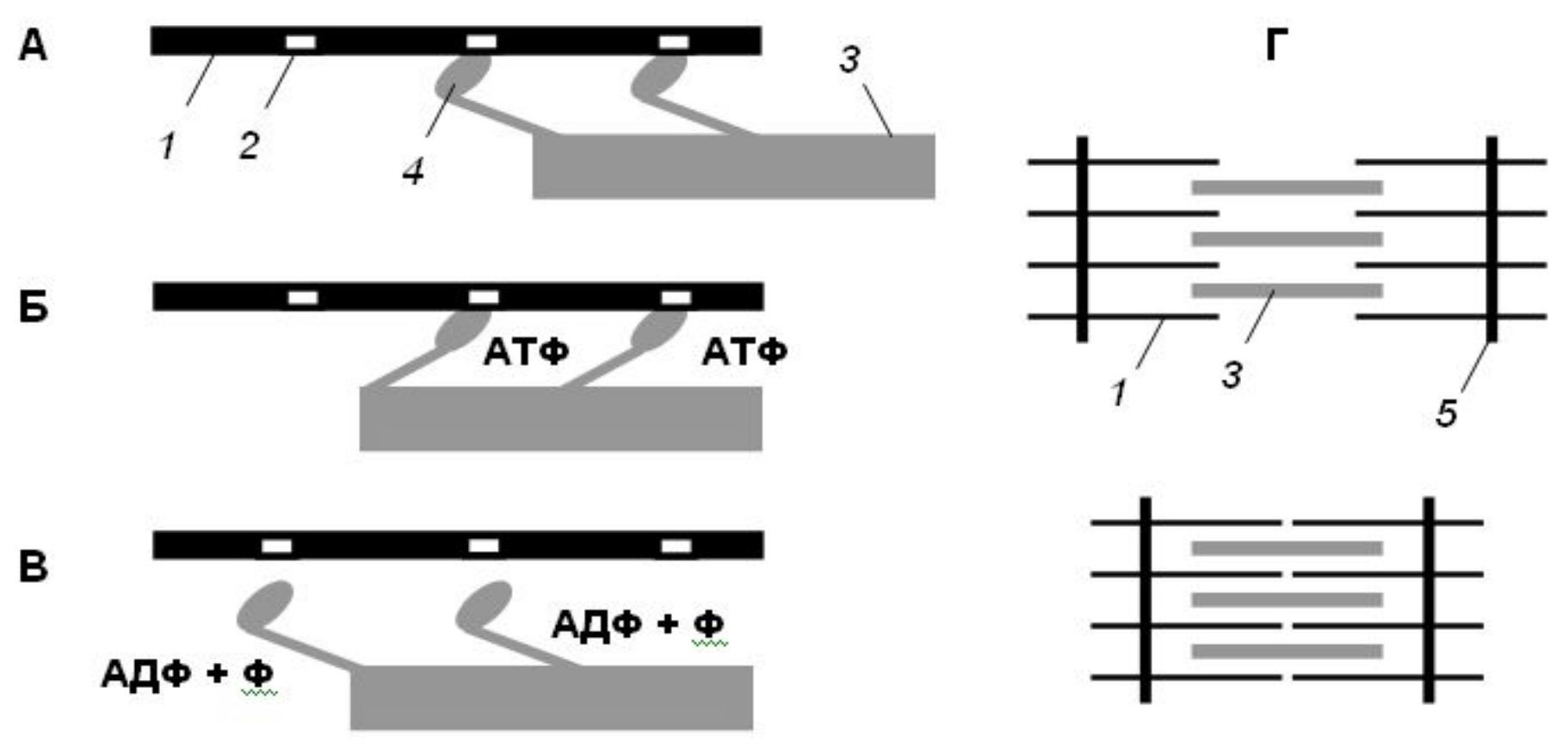
1 – актиновый филламент,

2 – центр связывания,

3 – миозиновый филламент,

4 – головка миозина,

5 – Z -диск саркомера.



Механизм сопряжения возбуждения и сокращения.
1 – поперечная трубочка саркоплазматичекой мембраны,
2 –саркоплазматичекий ретикулум,
3 – ион Са++ ,
4 – молекула тропонина,

5 – молекула тропомиозина.

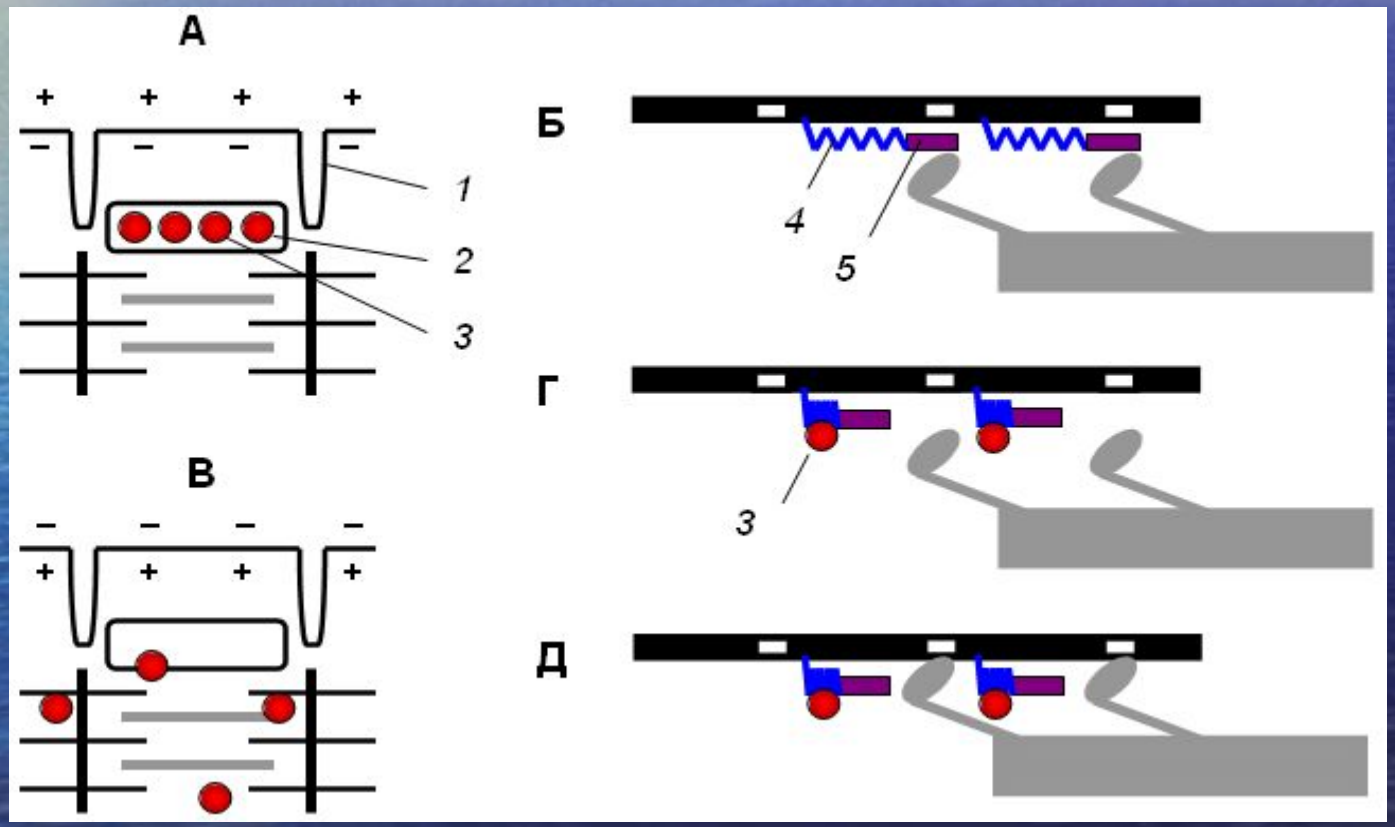
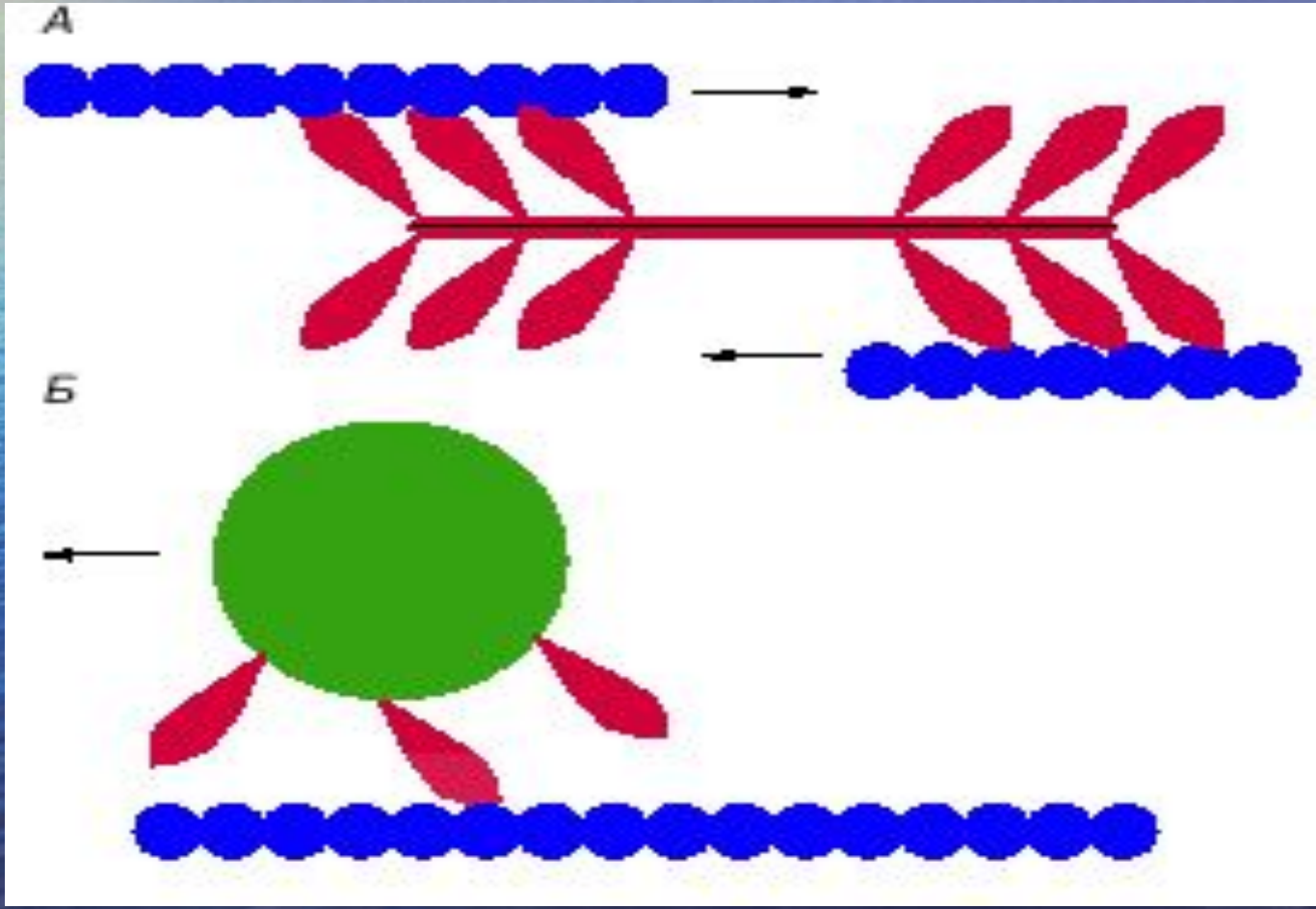


схема движений в миофибрилле мышцы.



Характеристика одиночного мышечного сокращения. Происхождение зубчатого и гладкого тетануса.

А– фазы и периоды мышечного сокращения,Б – режимы мышечного сокращения, возникающие при разной частоте стимуляции мышцы.
Изменение длины мышцы показано синим цветом, потенциал действия в мышце - красным, возбудимость мышцы - фиолетовым.

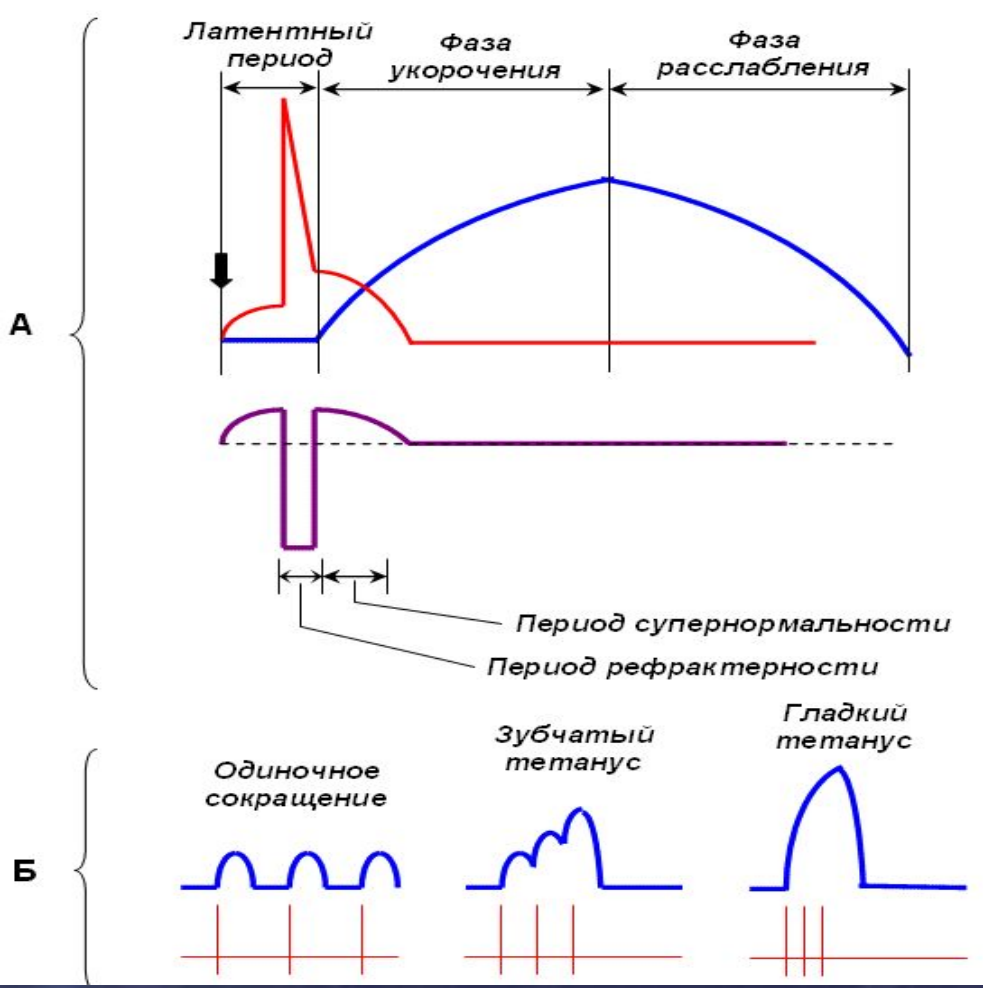
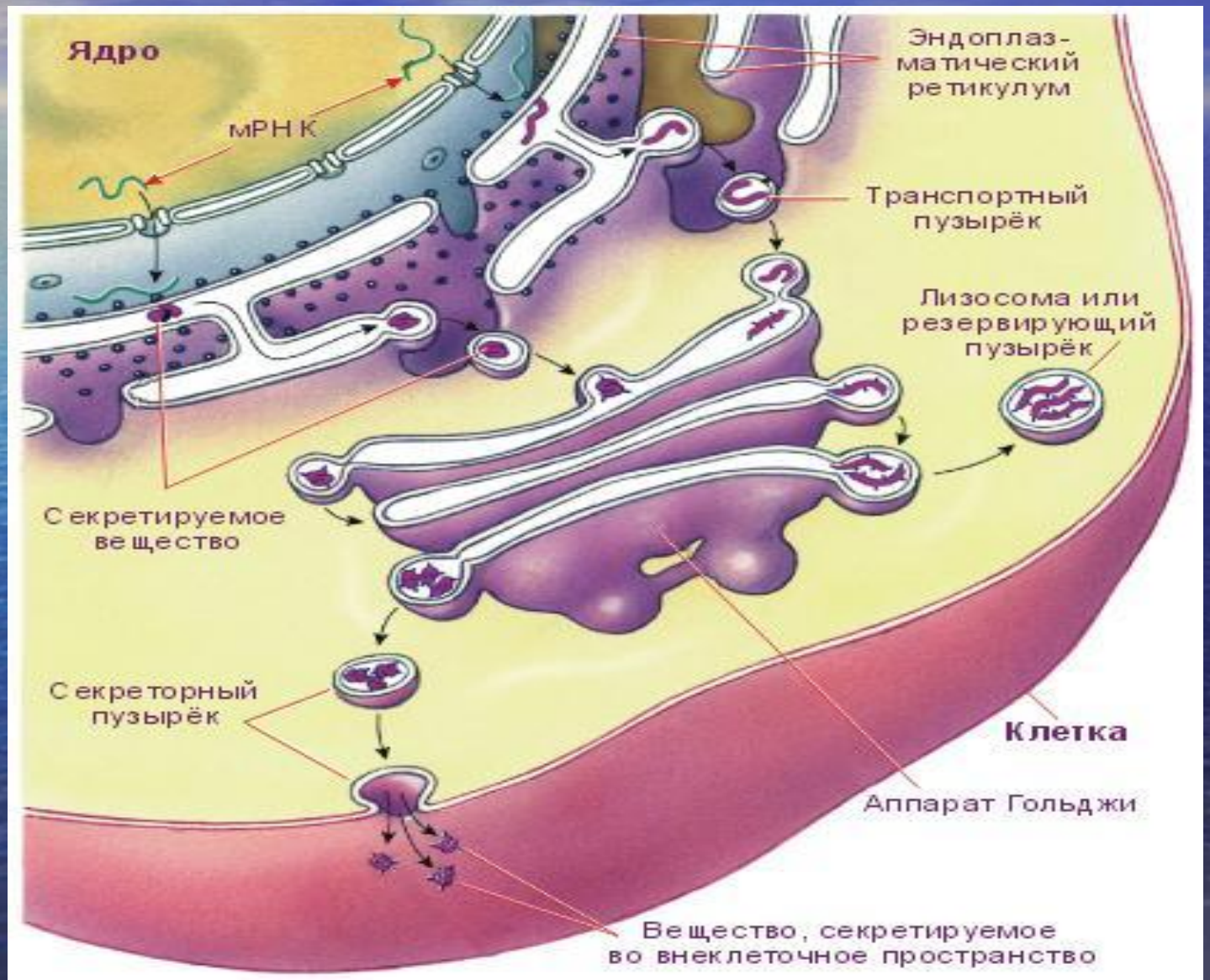
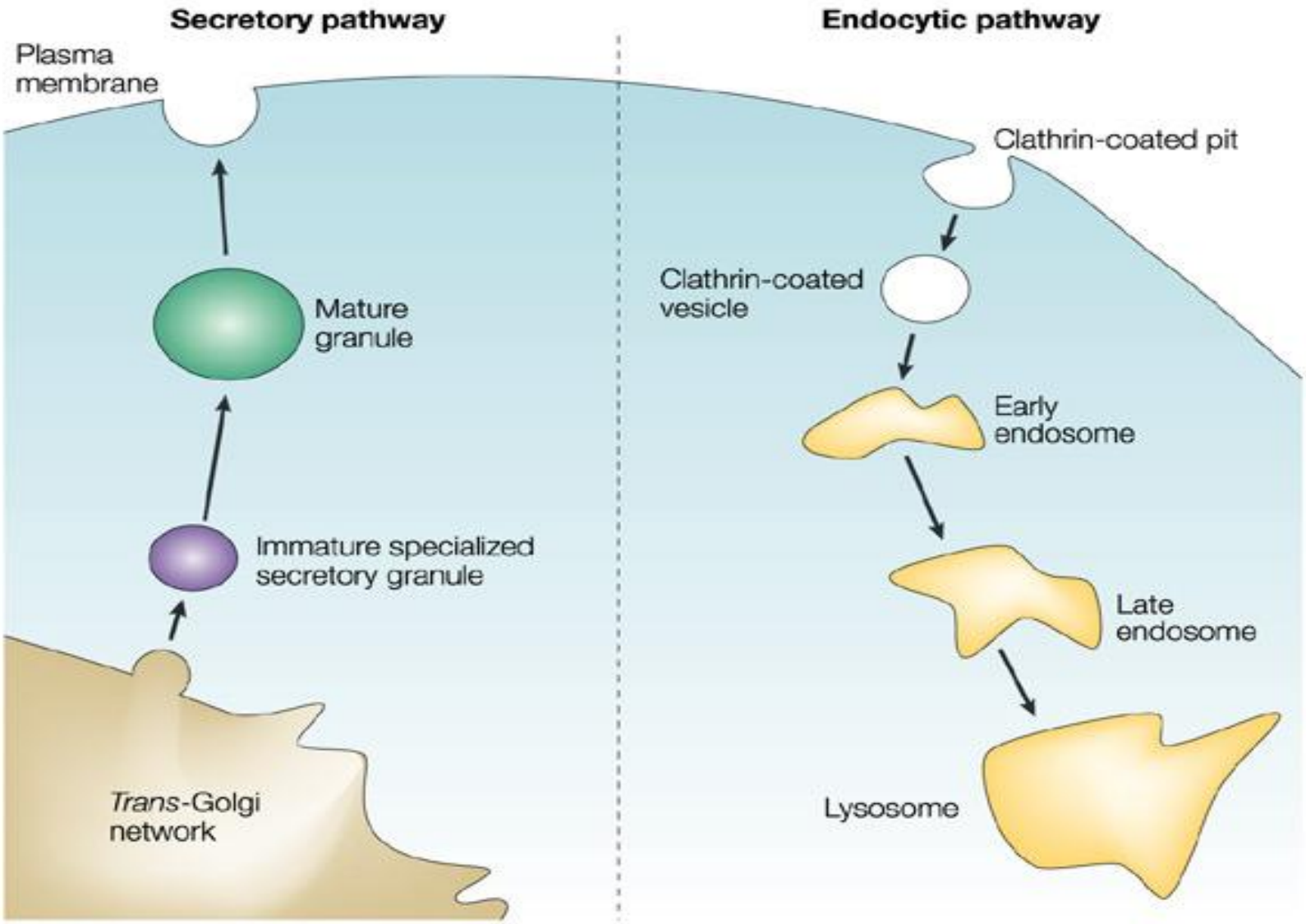
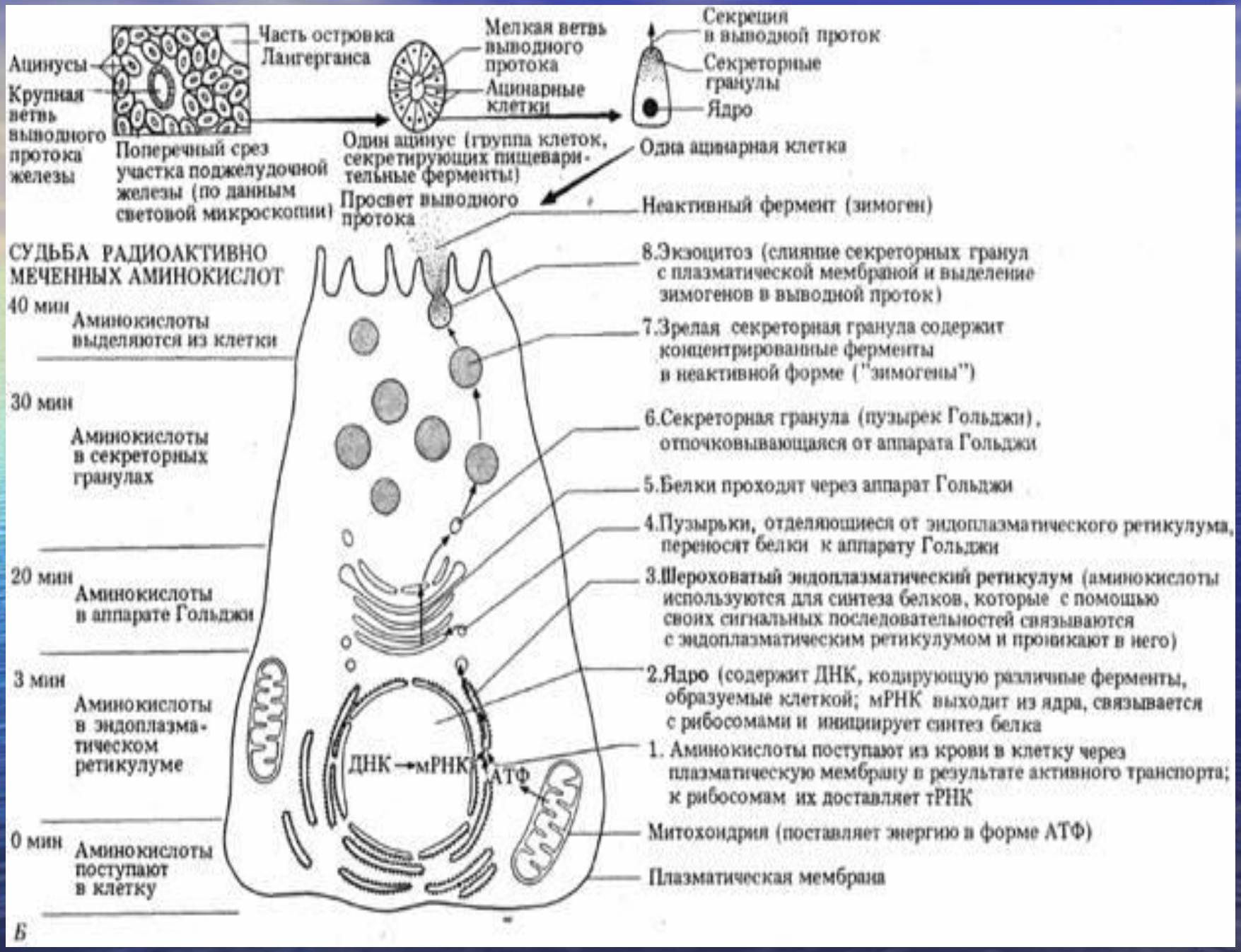


Схема. Секреция посредством экзоцитоза.



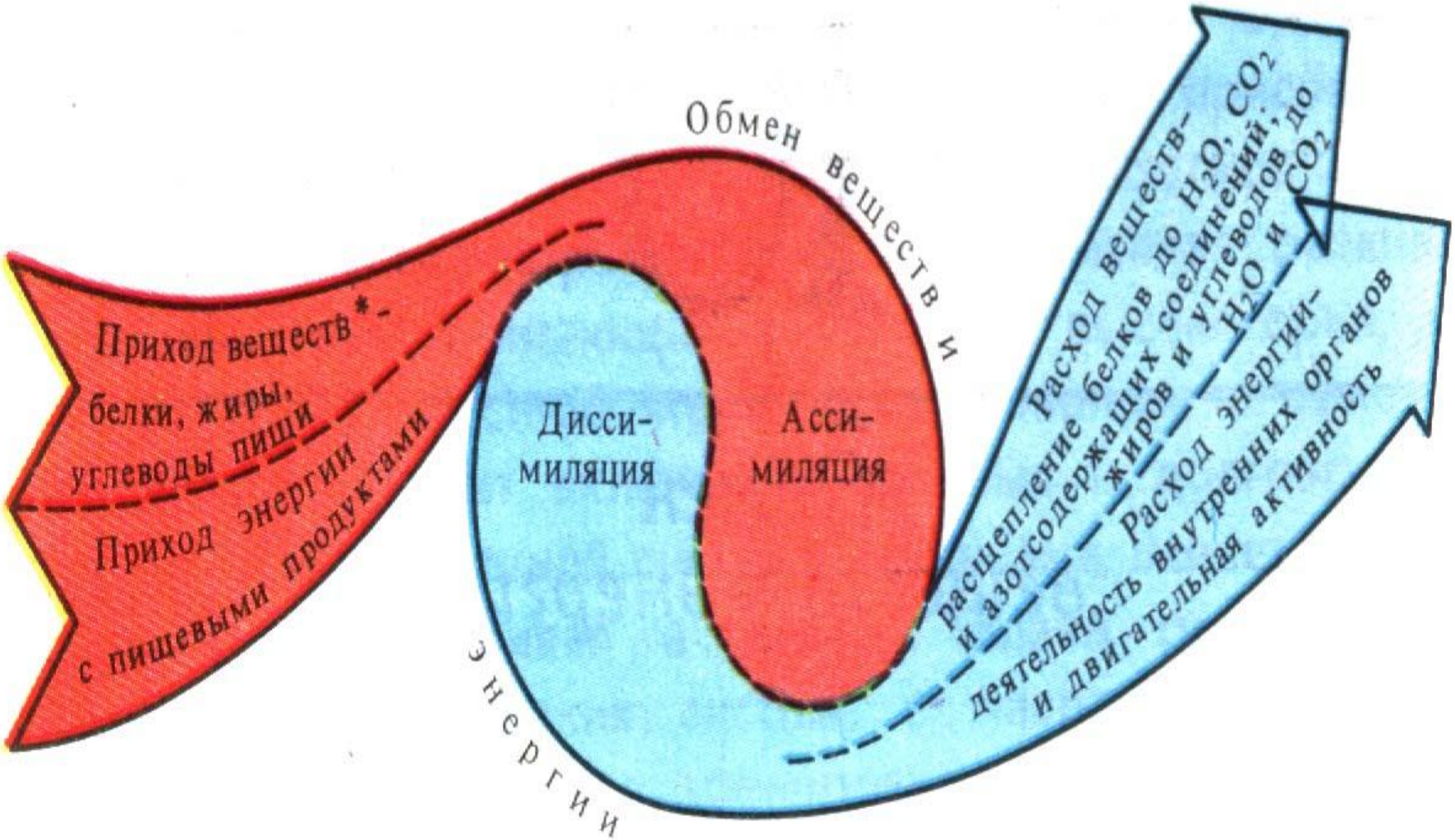


Nature Reviews | Molecular Cell Biology


Ацинусы
Крупная ветвь выводного протока железы
Часть островка Лангерганса
Поперечный срез участка поджелудочной железы (по данным световой микроскопии)
Мелкая ветвь выводного протока
Ацинарные клетки
Один ацинус (группа клеток, секретирующих пищеварительные ферменты)
Просвет выводного протока
Секреция в выводной проток
Секреторные гранулы
Ядро
Одна ацинарная клетка
Неактивный фермент (зимоген)
СУДЬБА РАДИОАКТИВНО МЕЧЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ
40 мин
Аминокислоты выделяются из клетки
30 мин
Аминокислоты в секреторных гранулах
20 мин
Аминокислоты в аппарате Гольджи
3 мин
Аминокислоты в эндоплазматическом ретикулуме
0 мин
Аминокислоты поступают в клетку
ДНК → мРНК
АТФ
8.Экзоцитоз (слияние секреторных гранул с плазматической мембраной и выделение зимогенов в выводной проток)
7.Зрелая секреторная гранула содержит концентрированные ферменты в неактивной форме ("зимогены")
6.Секреторная гранула (пузырек Гольджи), отпочковывающаяся от аппарата Гольджи
5.Белки проходят через аппарат Гольджи
4.Пузырьки, отделяющиеся от эндоплазматического ретикулума, переносят белки к аппарату Гольджи
3.Шероховатый эндоплазматический ретикулум (аминокислоты используются для синтеза белков, которые с помощью своих сигнальных последовательностей связываются с эндоплазматическим ретикулумом и проникают в него)
2.Ядро (содержит ДНК, кодирующую различные ферменты, образуемые клеткой; мРНК выходит из ядра, связывается с рибосомами и инициирует синтез белка
1. Аминокислоты поступают из крови в клетку через плазматическую мембрану в результате активного транспорта; к рибосомам их доставляет тРНК
Митохондрия (поставляет энергию в форме АТФ)
Плазматическая мембрана
Б

*ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

*ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ



*За исключением белков, жиров, углеводов, экскрементов.

Рис. 10.1. Общее представление об обмене веществ и энергии

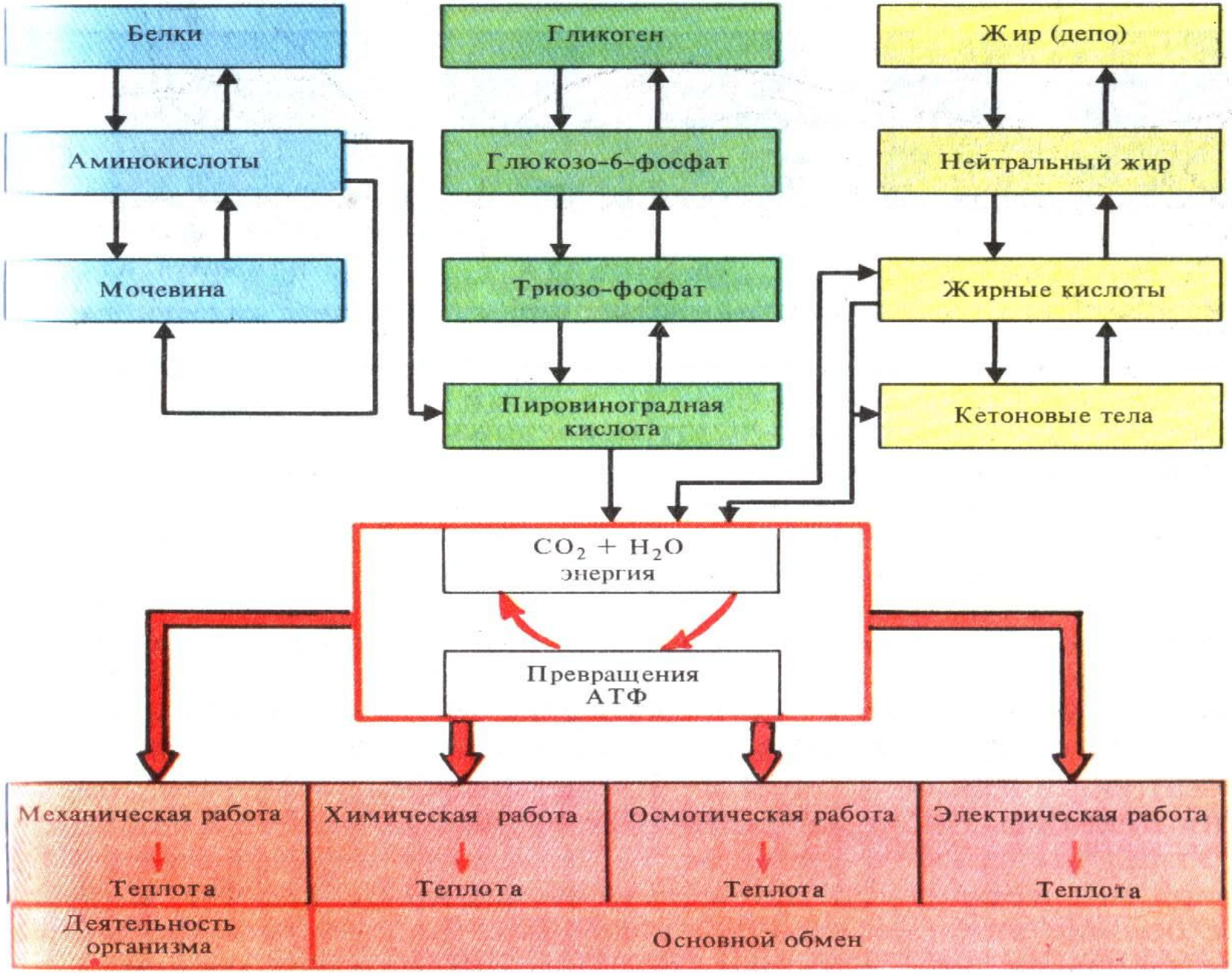
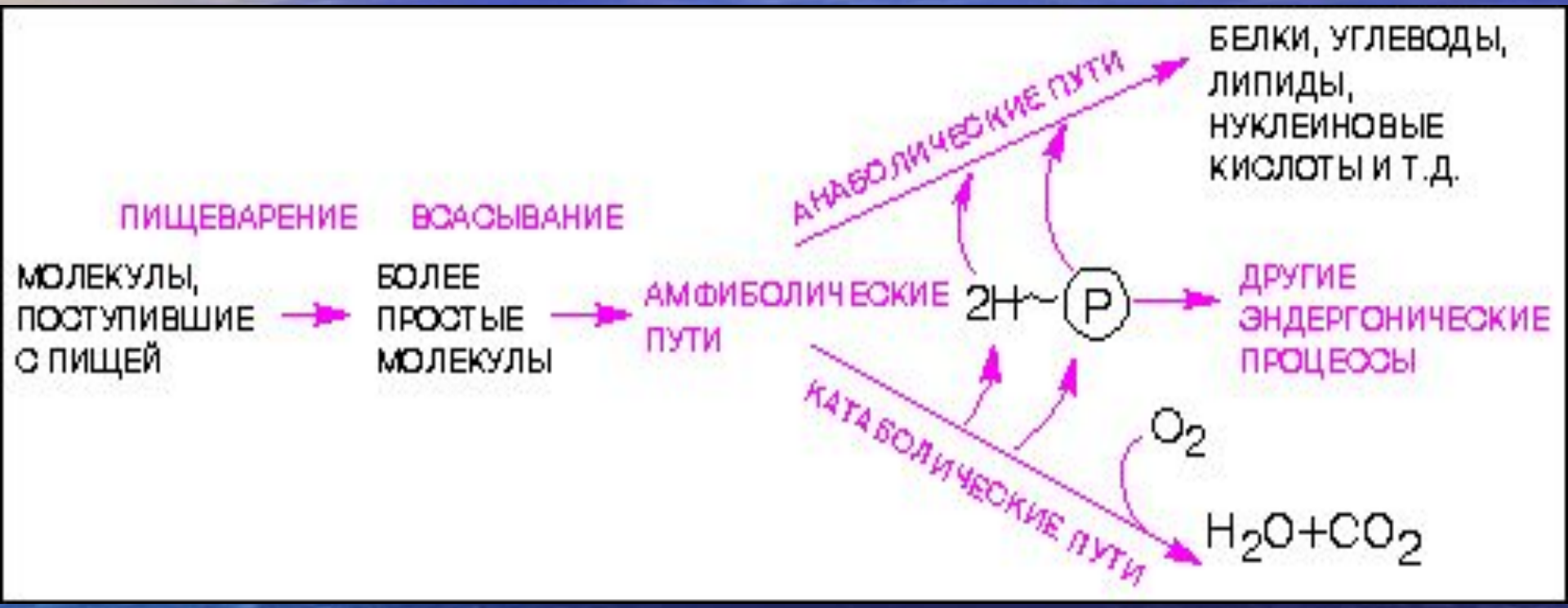
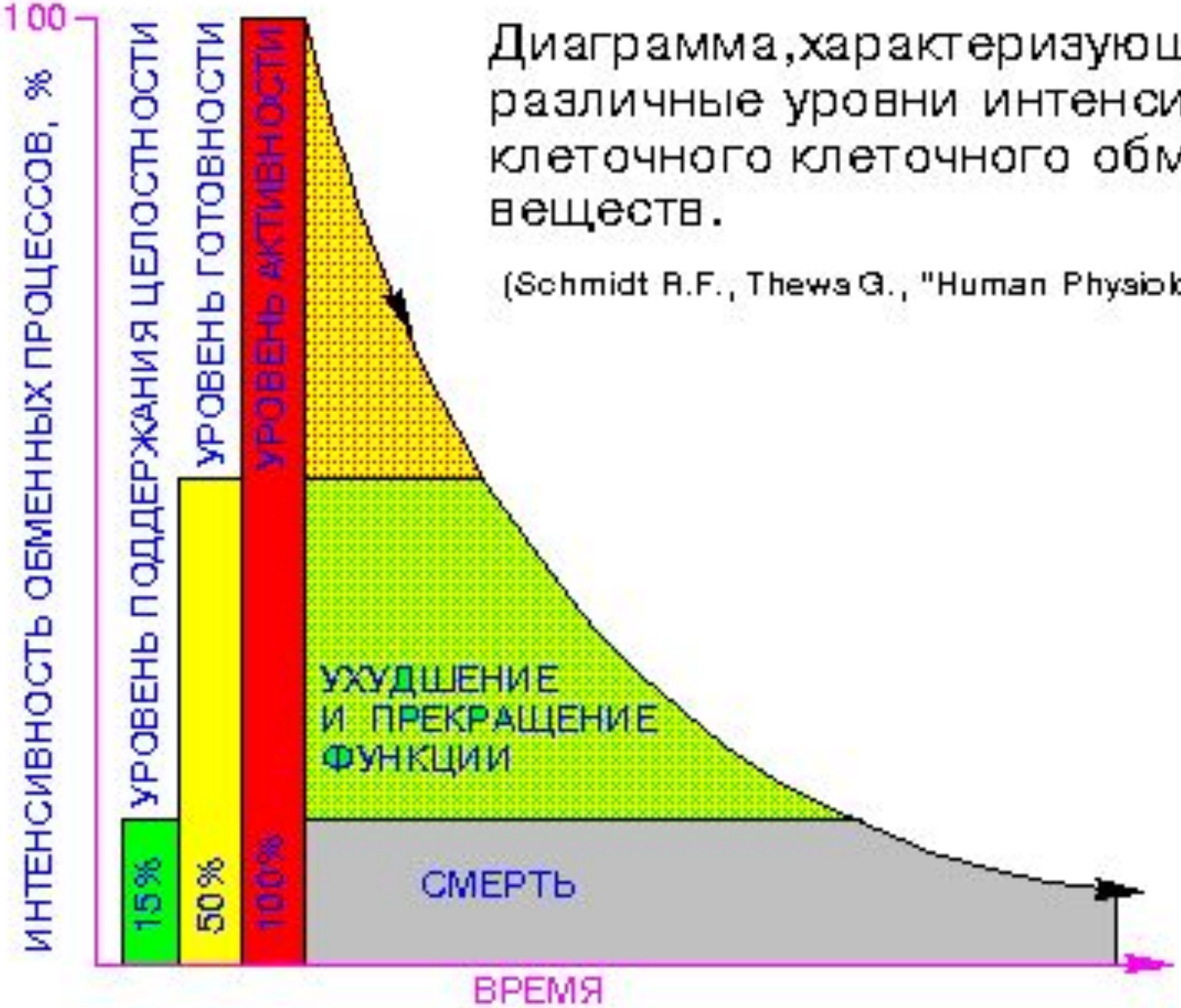


Рис. 10.2. Превращение веществ и энергии в организме


ПИЩЕВАРЕНИЕ
ВСАСЫВАНИЕ
МОЛЕКУЛЫ, ПОСТУПИВШИЕ С ПИЩЕЙ
БОЛЕЕ ПРОСТЫЕ МОЛЕКУЛЫ
АМФИБОЛИЧЕСКИЕ ПУТИ
АНАБОЛИЧЕСКИЕ ПУТИ
БЕЛКИ, УГЛЕВОДЫ, ЛИПИДЫ, НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ И Т.Д.
2H~P
ДРУГИЕ ЭНДЕРГОНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ
КАТАБОЛИЧЕСКИЕ ПУТИ
O_2
H_2O+CO_2

Диаграмма,характеризующая различные уровни интенсивности клеточного клеточного обмена веществ.

(Schmidt R.F., Thews G., "Human Physiology", 1989.)



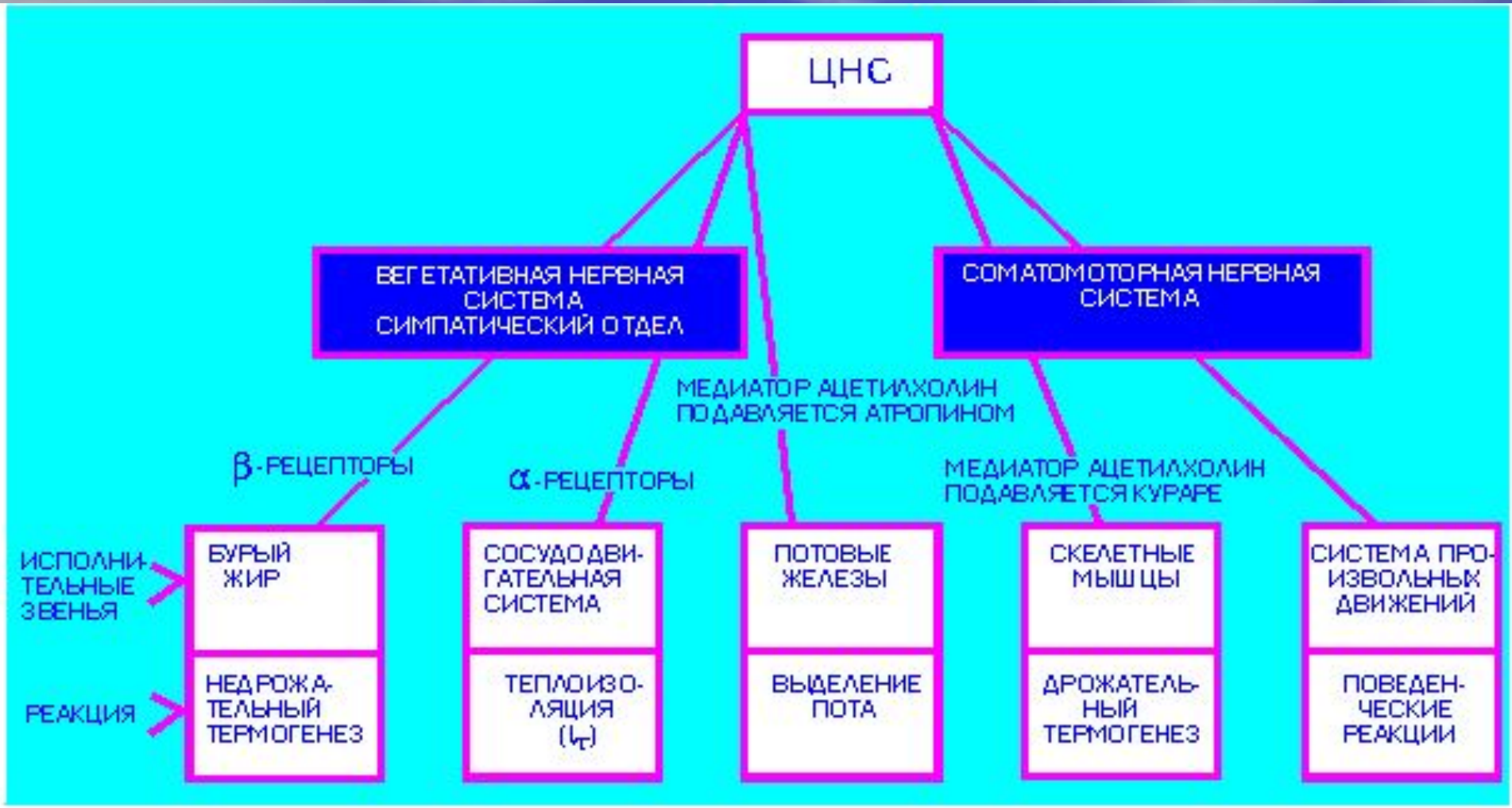
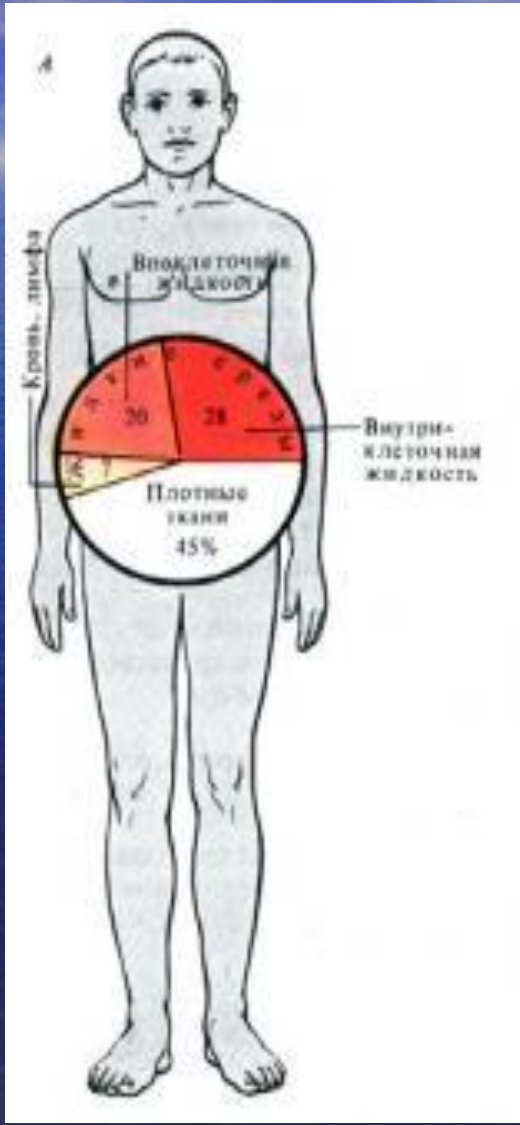


Схема нервного контроля терморегуляторных эффекторных элементов.

(Schmidt R.F., Thews G., "Human Physiology", 1983.)

Жидкие среды организма



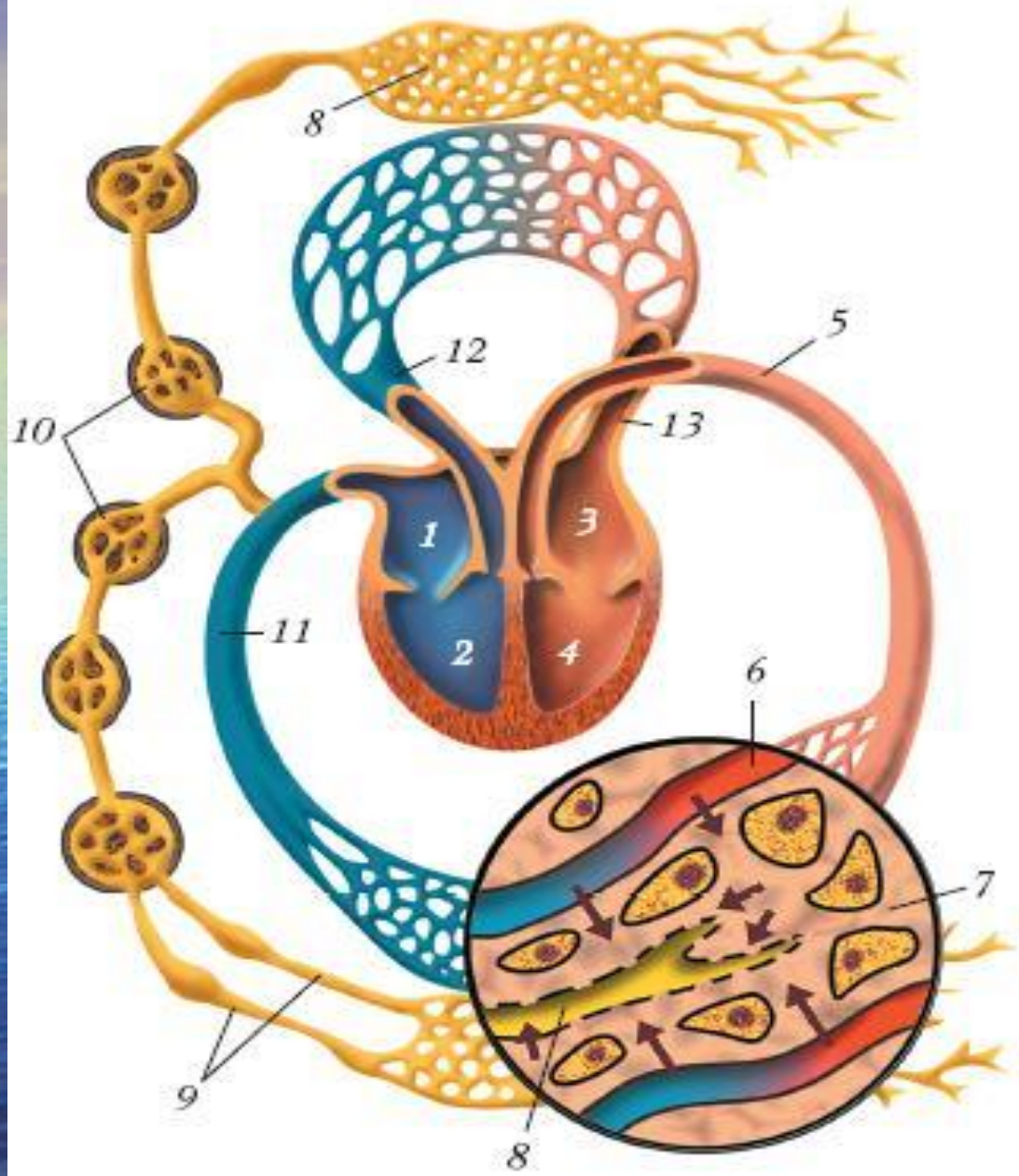


Рис. 37. Движение крови, тканевой жидкости и лимфы в организме человека. Компоненты внутренней среды:

сердце:
1— правое предсердие;
2— правый желудочек;
3— левое предсердие;
4— левый желудочек;

поступление жидкости к тканям: *5*— аорта и артерии

образование тканевой жидкости и лимфы в тканях (показано стрелками):
6— кровеносный капилляр;
7— тканевая жидкость;
8— лимфатический капилляр;

отток лимфы в кровь:
9— лимфатические сосуды;
10— лимфатические узлы;
11 — вены большого круга кровообращения, куда впадает лимфа;

движение крови по малому кругу:
12— легочная артерия;
13— легочная вена

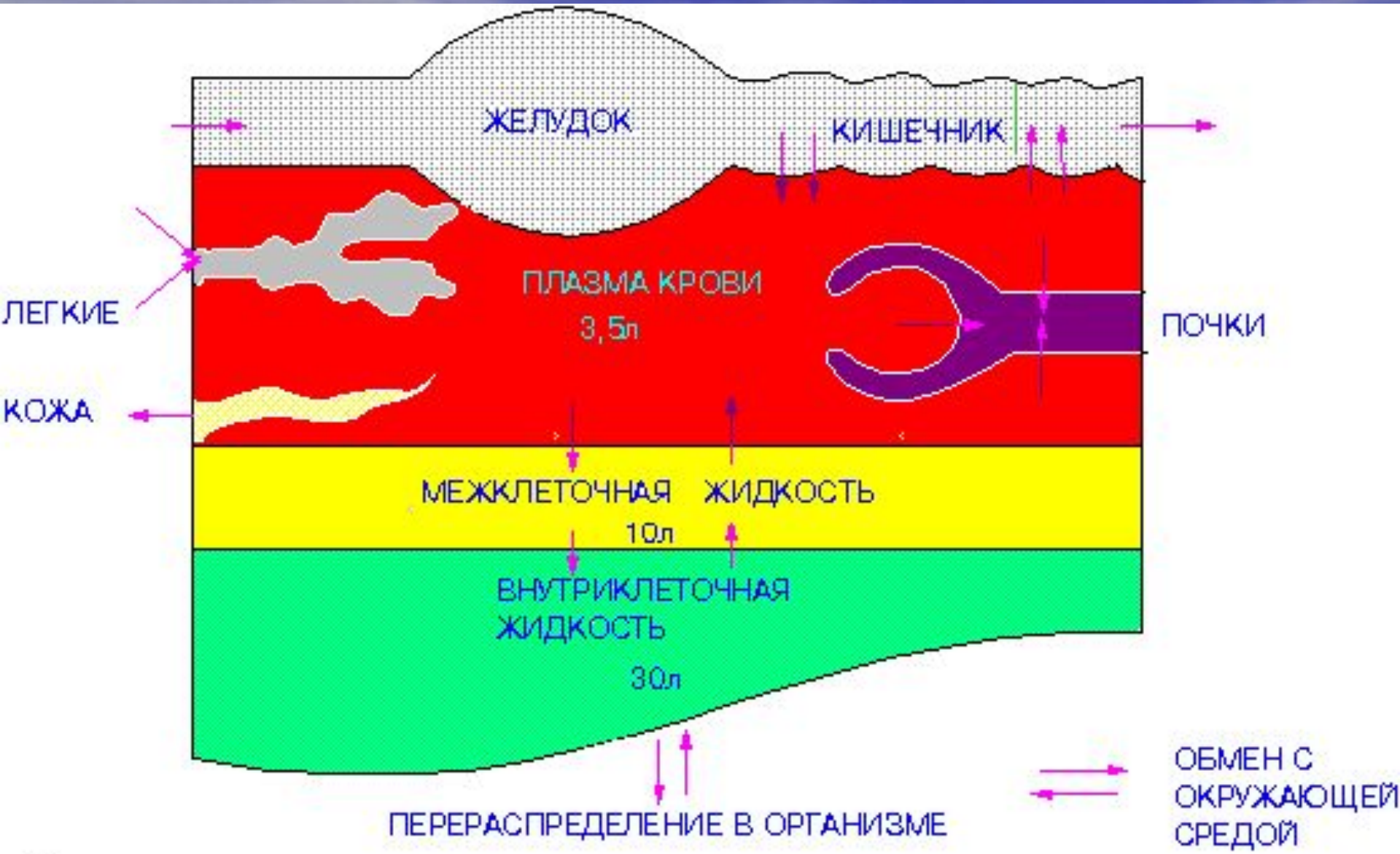
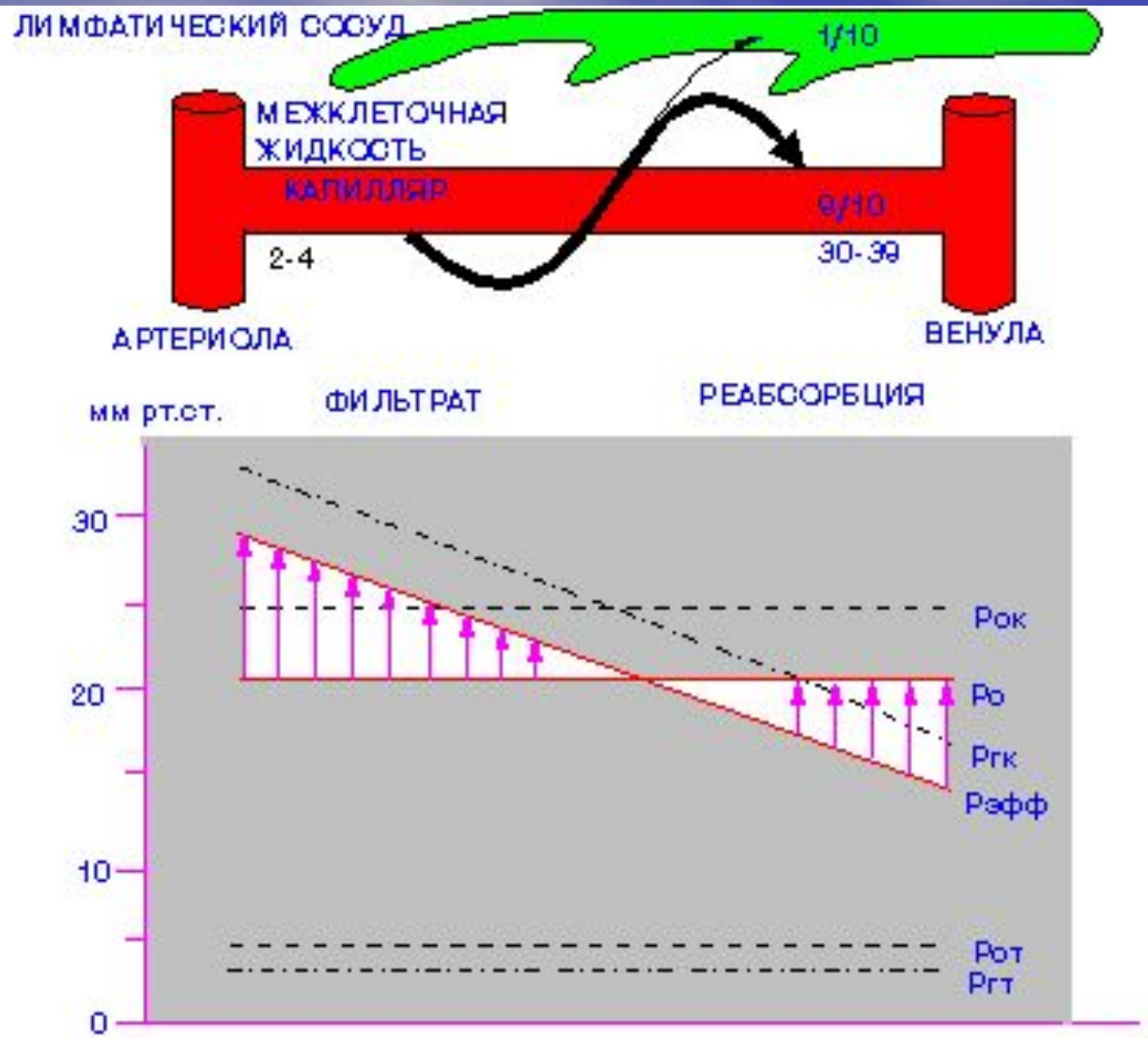


Схема жидкостных пространств организма человека.
(Schmidt R.F., Thews G., "Human Physiology", 1983.)



Ргк- гидростатическое давление в капилляре

Ргт-гидростатическое давление тканевой жидкости

Рок-онкотическое давление в капилляре

Рот-онкотическое давление тканевой жидкости

Рэфф-эффективное трансмуральное фильтрационное давление

Ро-суммарное онкотическое давление

Схема обмена жидкостью между кровеносным капилляром и межклеточным пространством в скелетной мышце.

(Schmidt R.F., Thews G., "Human Physiology", 1983.)

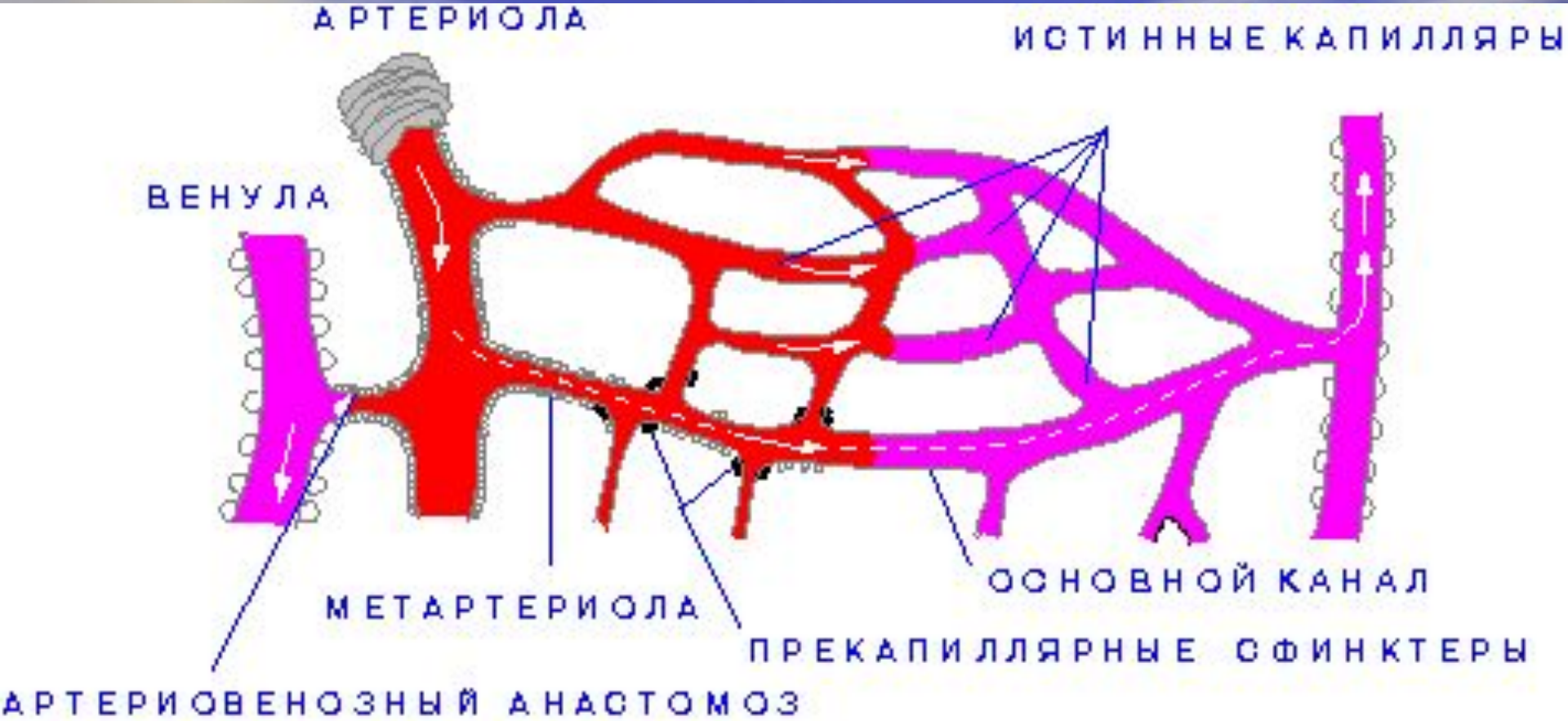
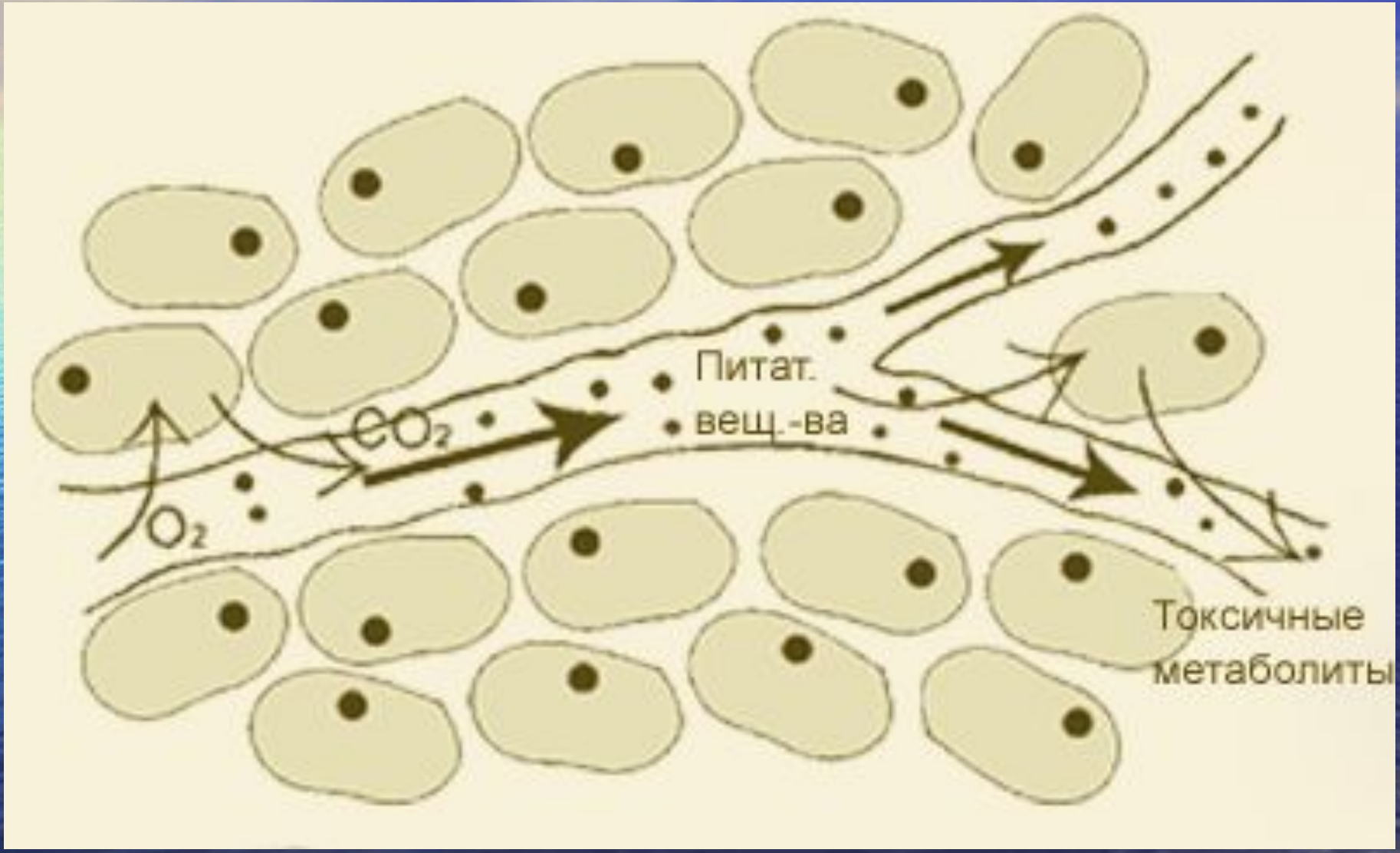


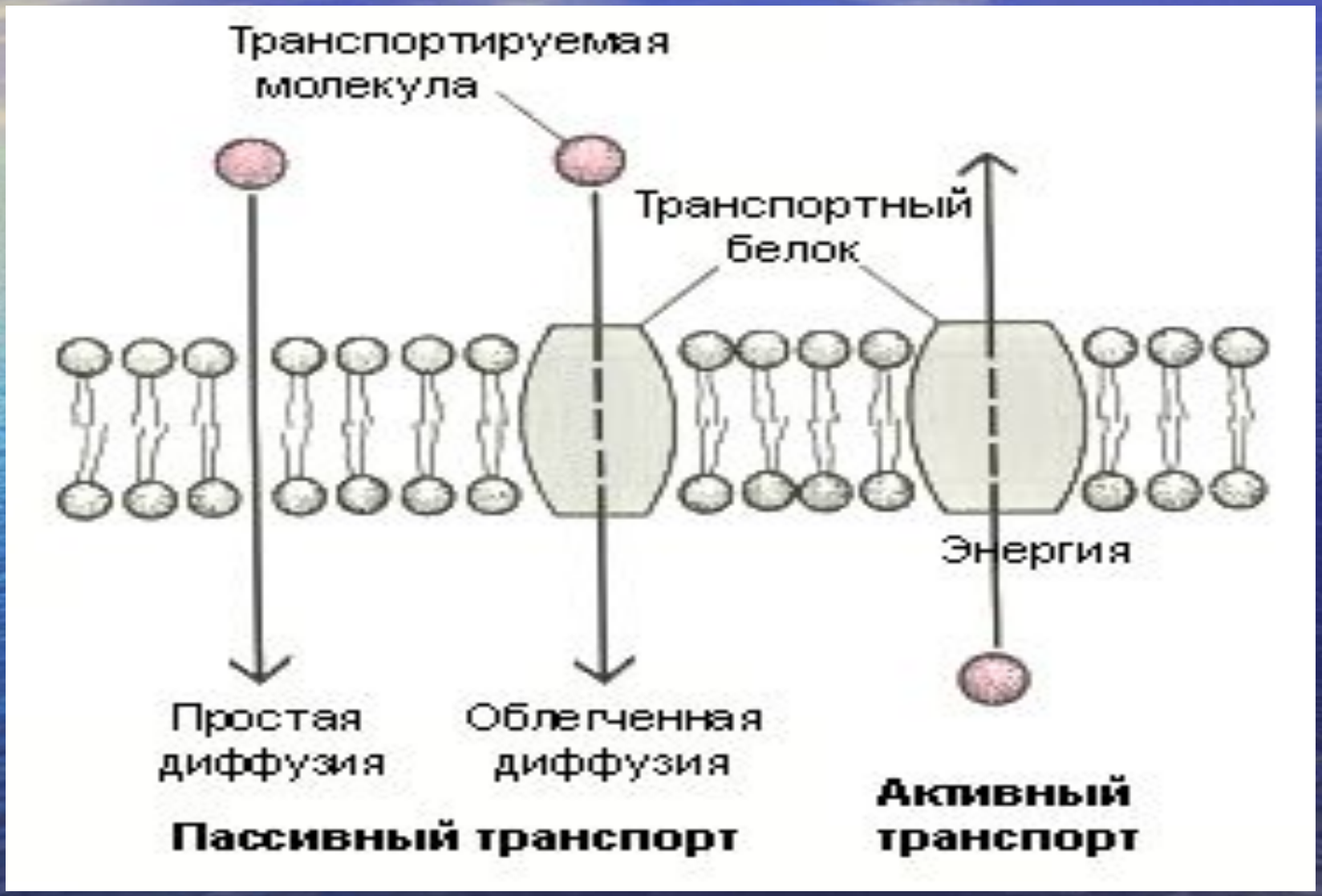
Схема микроциркулярного русла.

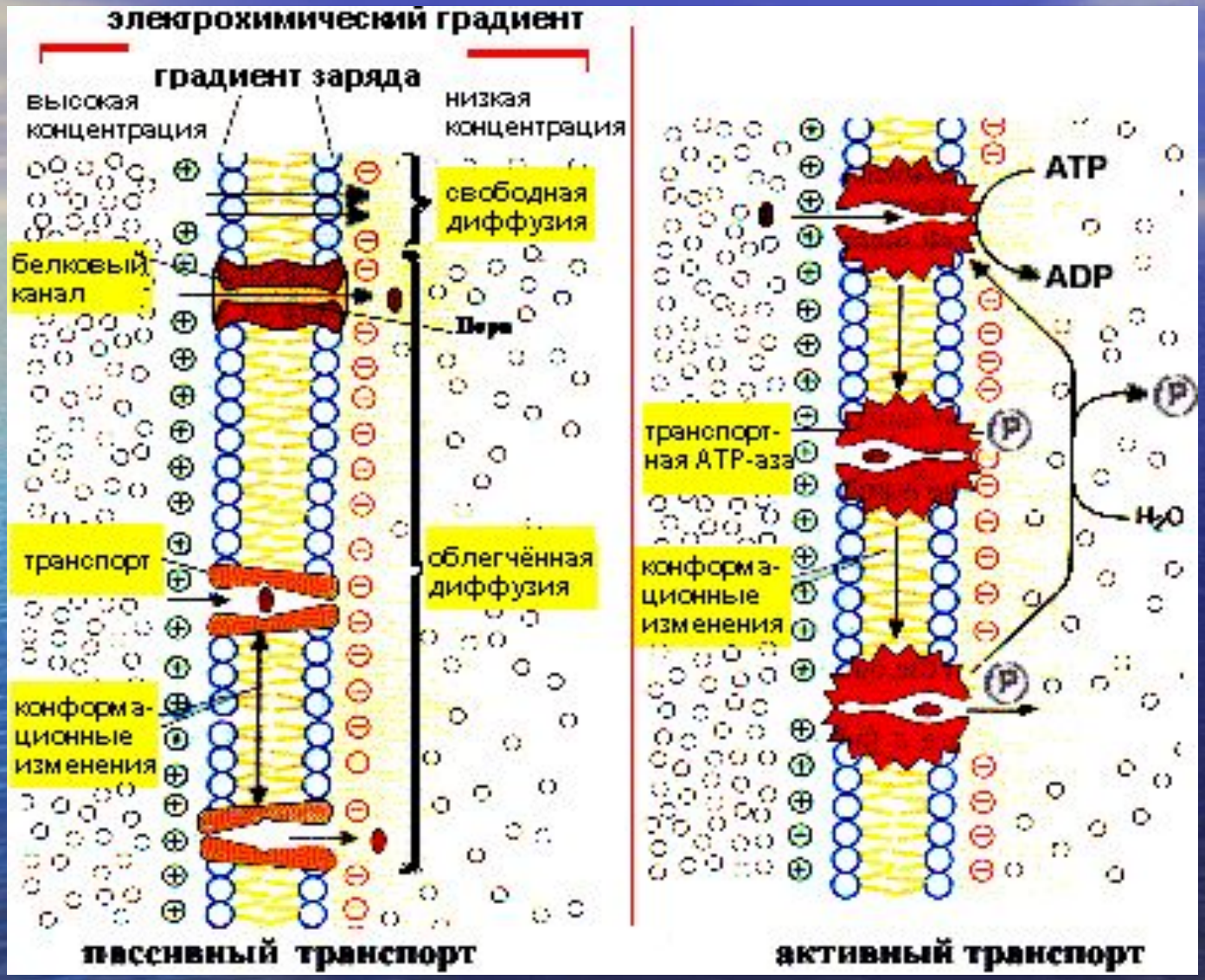
(Schmidt R.F., Thews G., "Human Physiology", 1983.)

Транскаппилярный обмен



БАРЬЕРНЫЕ ФУНКЦИИ




электрохимический градиент
градиент заряда
высокая концентрация
низкая концентрация
свободная диффузия
белковый канал
Пора
транспорт
облегчённая диффузия
конформационные изменения
пассивный транспорт
ATP
ADP
транспортная АТР-аза
конформационные изменения
H_2O
активный транспорт