



**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
Ивановская государственная медицинская академия
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

КАФЕДРА БИОХИМИИ

**Гормональная регуляция
метаболических
процессов**

ЖИЗНЬ –
это совокупность химических реакций,
большинство из которых протекают с
участием специальных катализаторов -
ферментов.



Необходима постоянная подстройка хода химических реакций под изменяющиеся условия среды и запросы организма человека.

Изменить протекание химических реакций в клетке можно:

- ▣ изменяя количество субстрата для реакций,
- ▣ изменяя количество фермента,
- ▣ изменяя активность ферментов.



**Изменения окружающей среды и внутренней среды организма
воспринимаются рецепторами –
компонентами нервной системы...**

**КАК передать информацию каждой КЛЕТКЕ,
чтобы она изменила интенсивность
и ход химических реакций???**

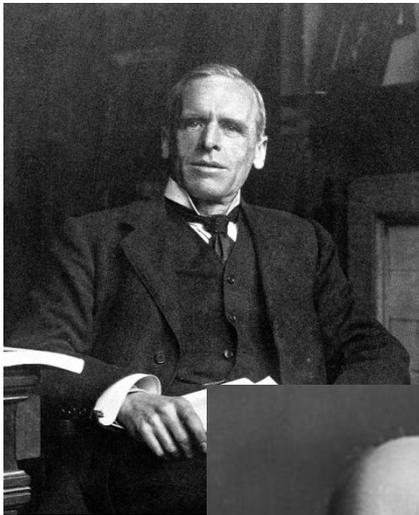
**Эта передача информации осуществляется специфическими
посредниками – мессенджерами, называемыми ГОРМОНАМИ.**



Гормональная регуляция метаболических процессов

Гормоны

(греч. *hormao* – привожу в движение) – биологически активные вещества органической природы, вырабатываемые специализированными клетками и регулирующие обмен веществ и физиологические функции в отдельных органах и во всем организме в целом.

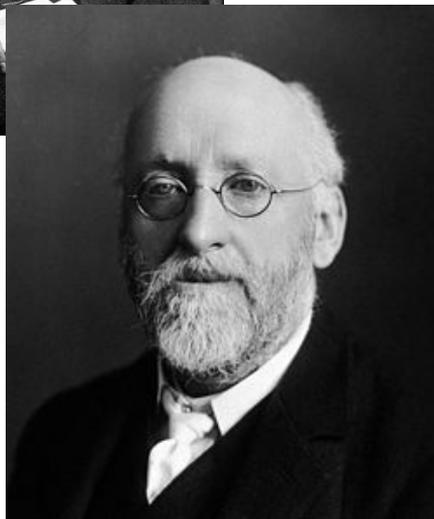


Вырабатываются

клетками желёз внутренней секреции.

Открыты

Э.Г.Старлингом и У.М.Бейлиссом
в 1902 году.



Для всех гормонов характерны:

очень высокая биологическая активность,
длинный период полужизни,
специфичность действия,
малая концентрация действия.

Классификация гормонов

I. По строению:

1. производные аминокислот
2. пептидные гормоны
3. производные жирных кислот
4. стероидные гормоны

II. По влиянию на обмен веществ

III. По месту синтеза

IV. По растворимости:

1. гидрофильные
2. гидрофобные (липофильные)

V. По локализации рецепторов:

1. гормоны мембранного типа рецепции
2. гормоны цитоплазматического типа рецепции

Три эффекта действия ЛЮБОГО гормона:

- изменение проницаемости мембраны клетки для субстратов (т.е. увеличение количества субстратов)
- изменение интенсивности биосинтеза ферментов (т.е. увеличение количества белков-ферментов)
- изменение активности ферментов.

Рецепторы

– информационные молекулы, трансформирующие гормональный сигнал в биологические эффекты.

Являются сложными белками – гликопротеинами.
Их конформация комплементарна гормону.

Обладают:

- ограниченной ёмкостью,
- тканевой специфичностью,
- избирательностью действия,
- высоким сродством к гормону.

Локализация:

1. цитоплазма
2. мембрана
3. ядро

Механизм действия гормонов цитоплазматического типа рецепции

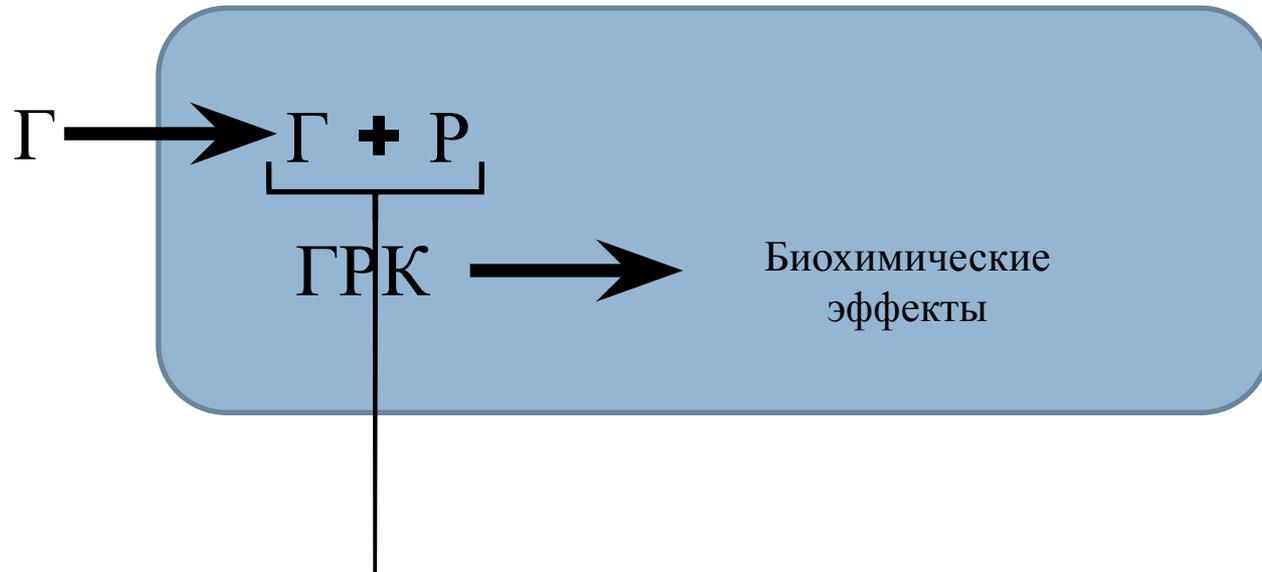
Стероидные гормоны
Гормоны щитовидной железы

ГидроФОБНЫЕ = ЛипоФИЛЬНЫЕ гормоны

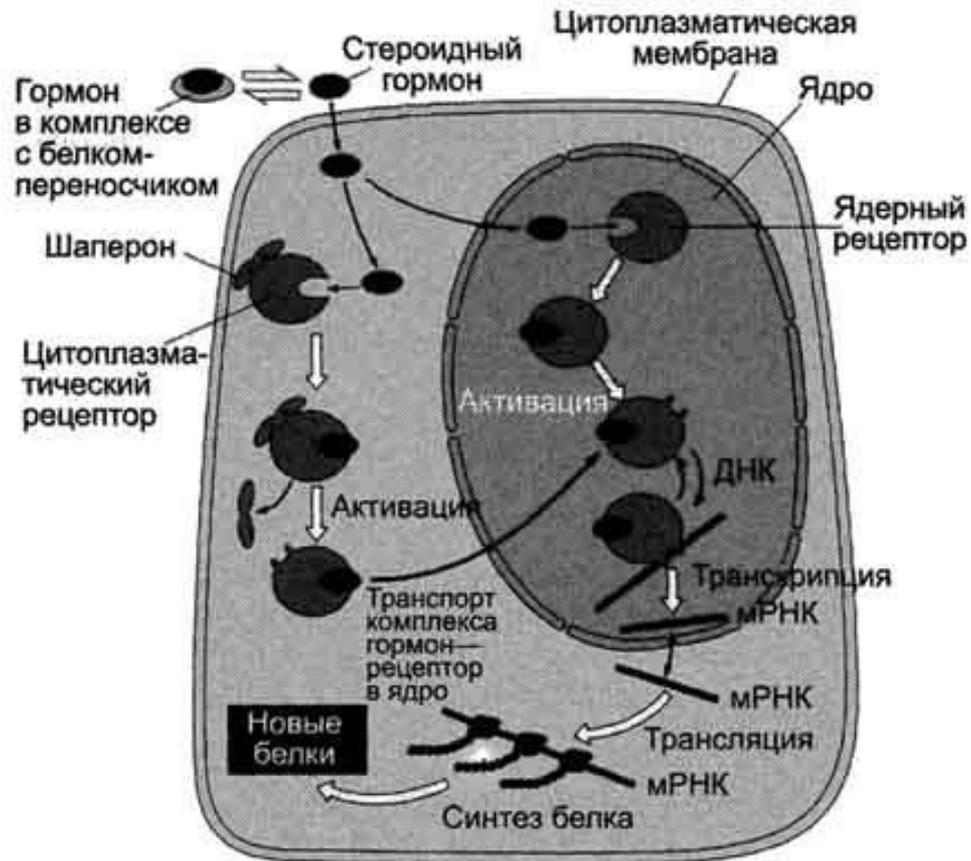
способны проникать через билипидный слой плазматической мембраны



Рецептор находится в цитоплазме
или ядре



Механизм действия гормонов цитоплазматического типа рецепции



Механизм действия гормонов цитоплазматического типа рецепции

Проникновение гормона
через плазматическую мембрану

Связывание гормона с рецептором
и образование гормон-
рецепторного комплекса (ГРК)

Связывание ГРК с гормон-
зависимым регуляторным
участком ДНК

Изменение доступности промотора
для ДНК-зависимой РНК-
полимеразы

Изменение скорости транскрипции
структурных генов

Выход м-РНК через ядерные поры
в цитоплазму

Сдвиг билипидного слоя и
формирование каналов в
мембране

**Повышение проницаемости
мембраны
для субстратов**

**Образование новых белков-
ферментов**

Изменение интенсивности
трансляции

Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции

Гормоны белковой природы
Гормоны аминокислотной природы

ГидроФИЛЬНЫЕ = ЛипоФОБНЫЕ

НЕ способны проникать через билипидный слой плазматической мембраны

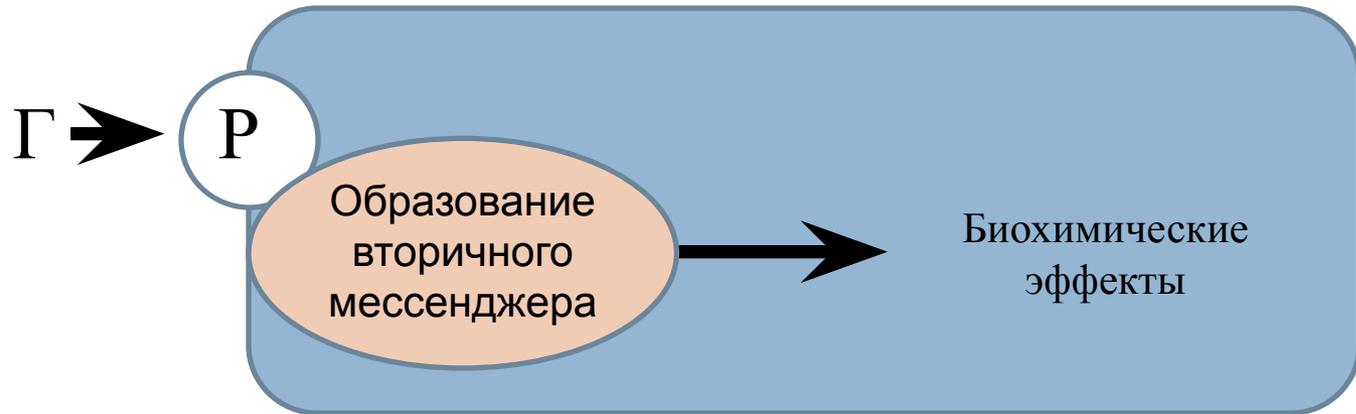


Рецептор находится на мембране



Для передачи гормонального эффекта ВНУТРЬ клетки
должен существовать ВТОРИЧНЫЙ посредник
(ВТОРИЧНЫЙ мессенджер)

Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции



Роль вторичных посредников выполняют:

1. Циклические нуклеотиды (цАМФ, цГМФ)
2. Ионы кальция
3. Оксид азота (II)
4. Продукты гидролиза фосфолипидов

Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции

Рассмотрим механизм действия гормонов с участием цАМФ.

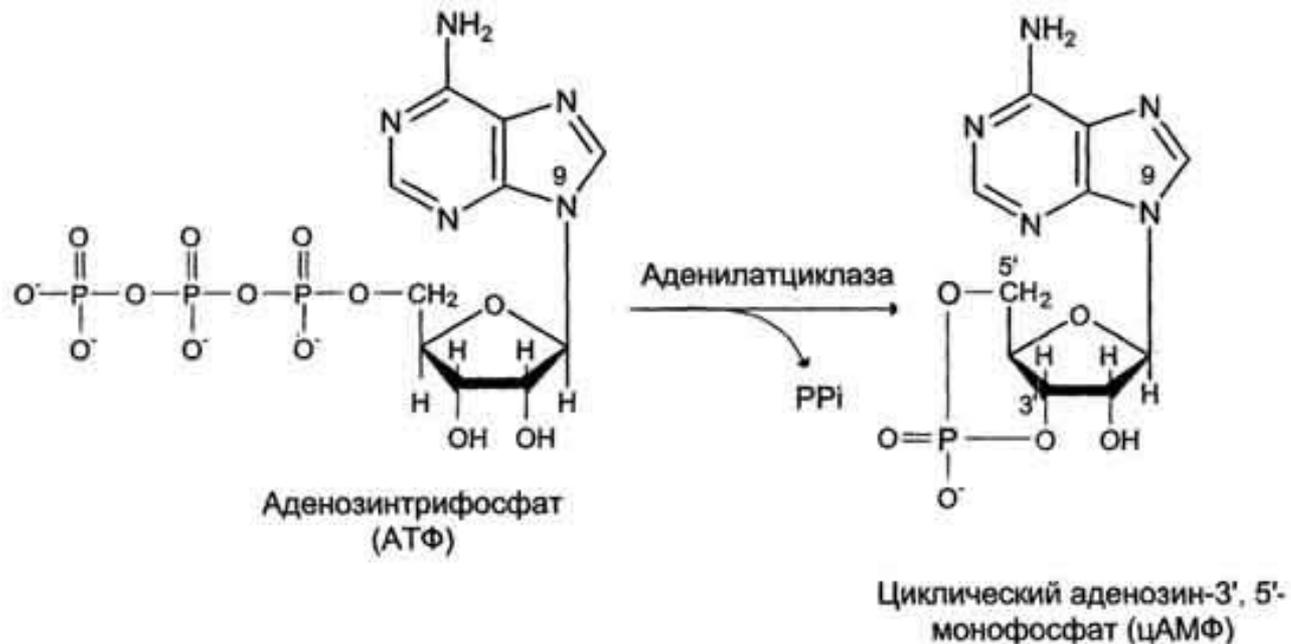
Участники процесса:

1. Мембранный рецептор
2. G-белок
3. Аденилатциклаза
4. Протеинкиназа

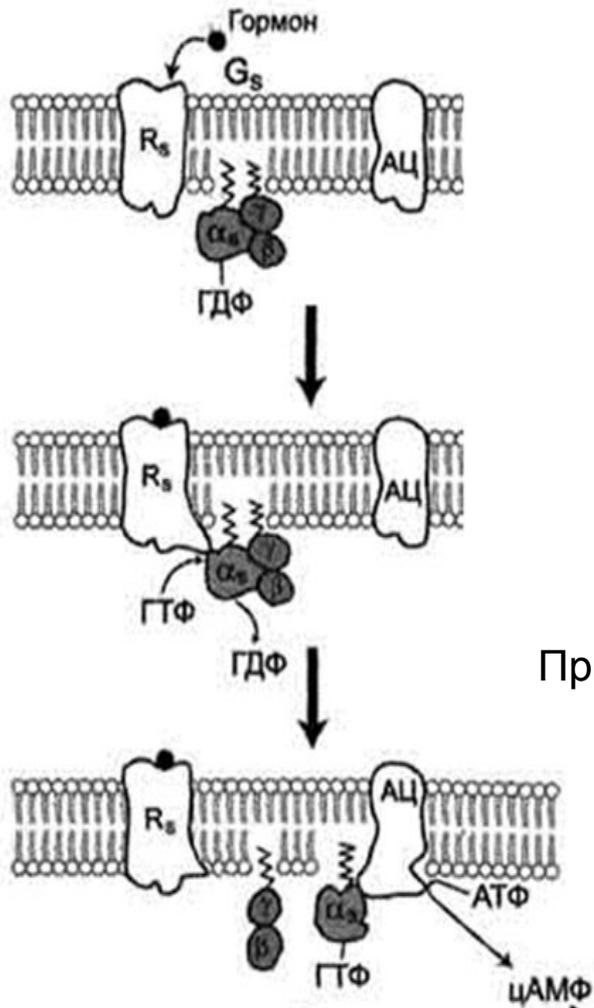
Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции

Аденилатциклаза – аллостерический фермент,
встроена в мембрану.

Для проявления активности
должна взаимодействовать с G-белком.



Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции



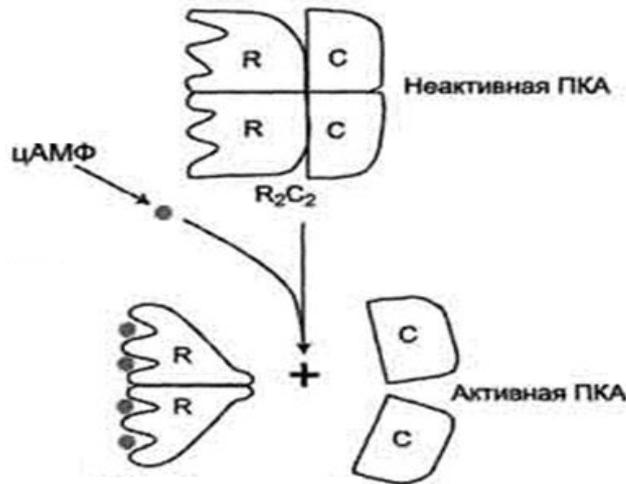
G-белок находится в мембране клетки, олигомерный белок, состоит из 3 субъединиц (α , β , и γ).

При связывании ГДФ с α -субъединицей субъединицы ассоциированы (соединены),

при связывании ГТФ с α -субъединицей субъединицы диссоциированы (разъединены) и способны диффундировать в мембране.

При связывании комплекса α -ГТФ с аденилатциклазой фермент активируется.

Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции



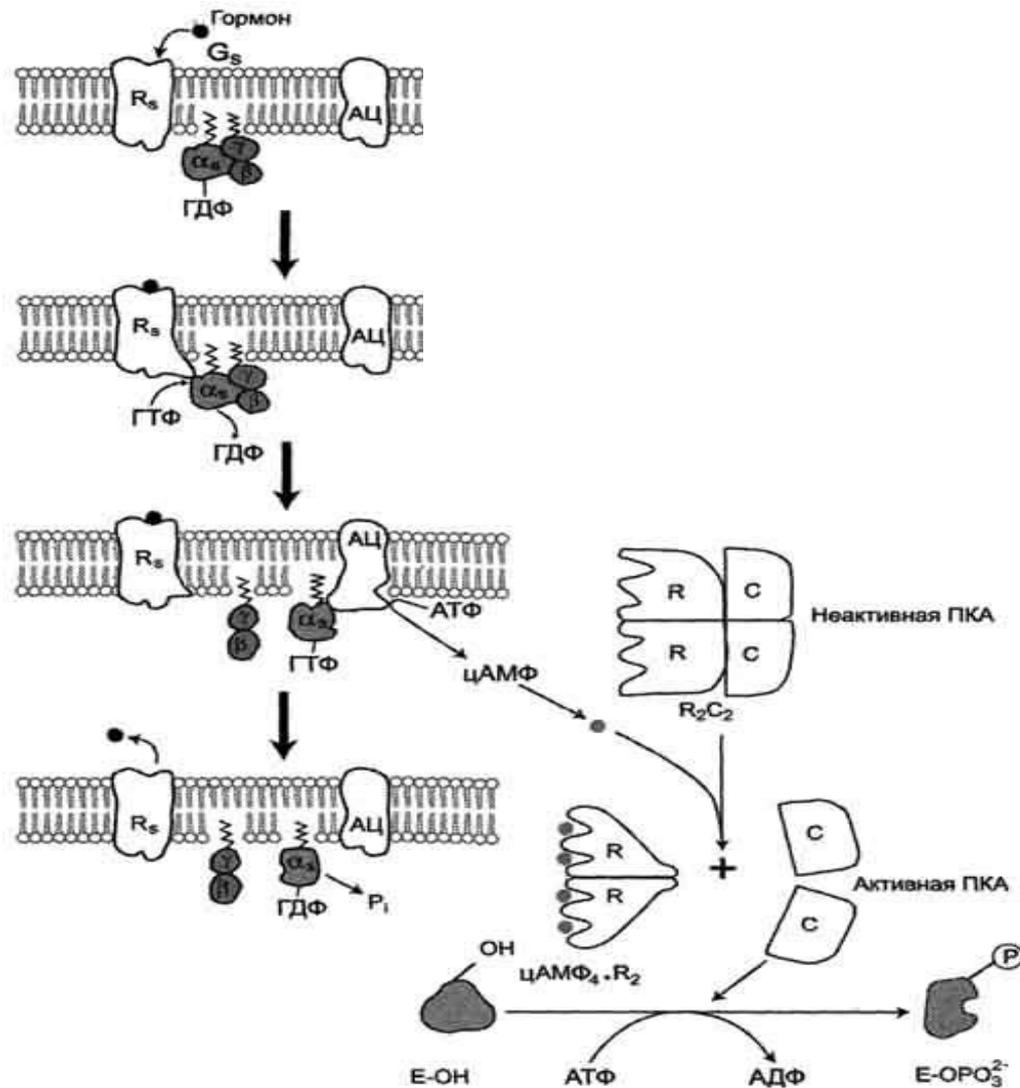
Фосфолипаза –
это фермент,
находящийся в цитоплазме,
состоит из 4 субъединиц
(две, 2 - каталитические),
активируется цАМФ.



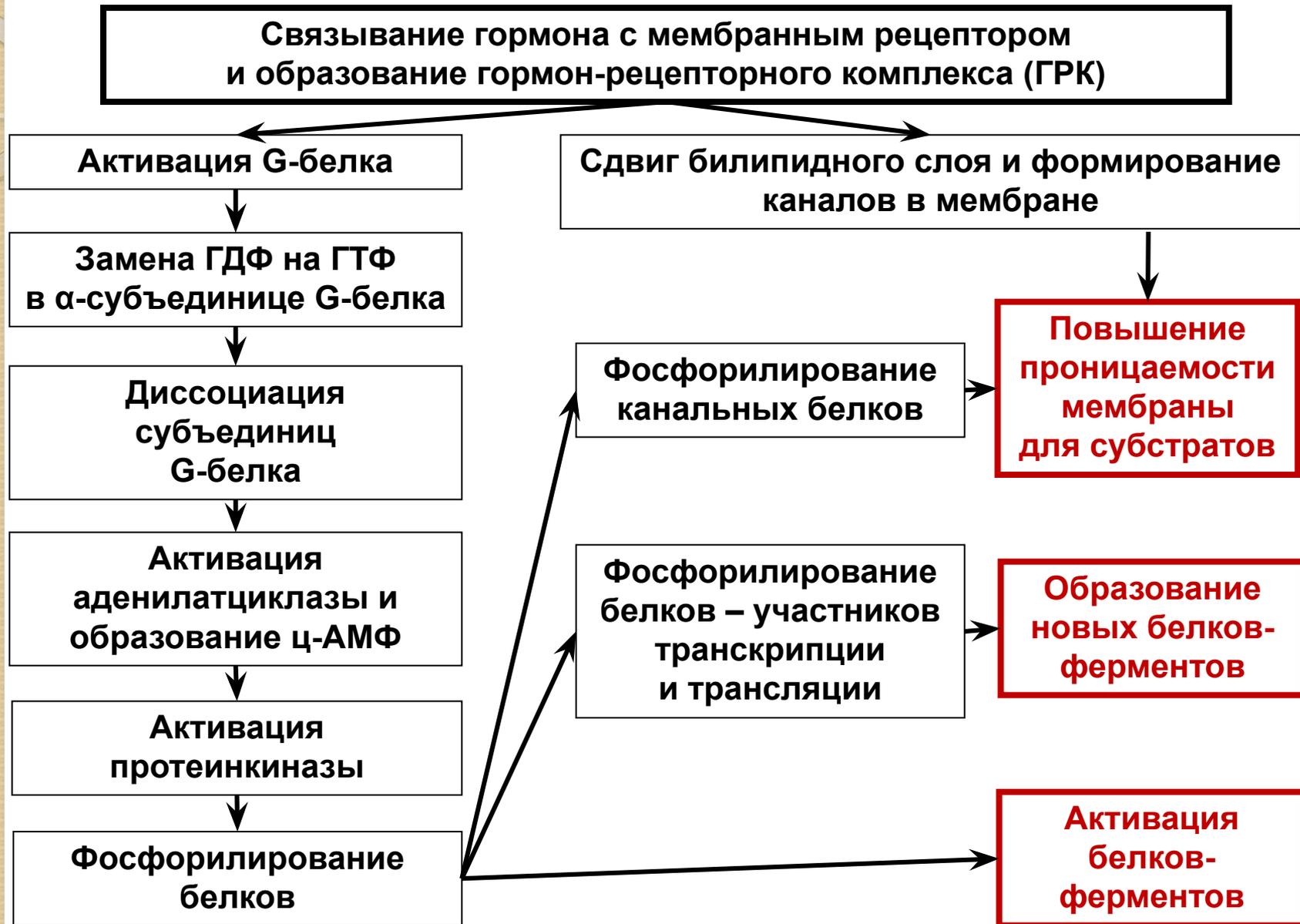
Под действием протеинкиназ фосфорилируются:

1. Белки каналов
2. Белки - гистоны
3. Рибосомальные белки
4. Белки – ферменты

Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции



Механизм действия гормонов мембранного типа рецепции



Три эффекта действия ЛЮБОГО гормона:

- изменение проницаемости мембраны клетки для субстратов (т.е. увеличение количества субстратов)
- изменение интенсивности биосинтеза ферментов (т.е. увеличение количества белков-ферментов)
- изменение активности ферментов.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!