

*Сигнальные
молекулы*

Сигнальные молекулы - это

**-различные химические вещества,
способные передавать внутрь клетки
сигналы из внешней среды и внутренней
среды организма**

- **«Узнавание» сигнальных молекул
происходит с помощью специальных
белков-рецепторов, встроенных в мембрану
клеток-мишеней или находящихся внутри
самой клетки**

Примеры сигнальных молекул

- **гормоны**
- **медиаторы**
- **эйкозаноиды**
- **факторы роста**
- **ЦИТОКИНЫ**
- **оксид азота NO**

Что такое гормоны?

Гормоны (от греч. *hormao* - возбуждаю) – это высокоактивные регуляторные факторы, оказывающие стимулирующее или угнетающее влияние преимущественно на основные функции организма: обмен веществ, соматический рост, репродуктивные функции.

***Сигнальные
молекулы***

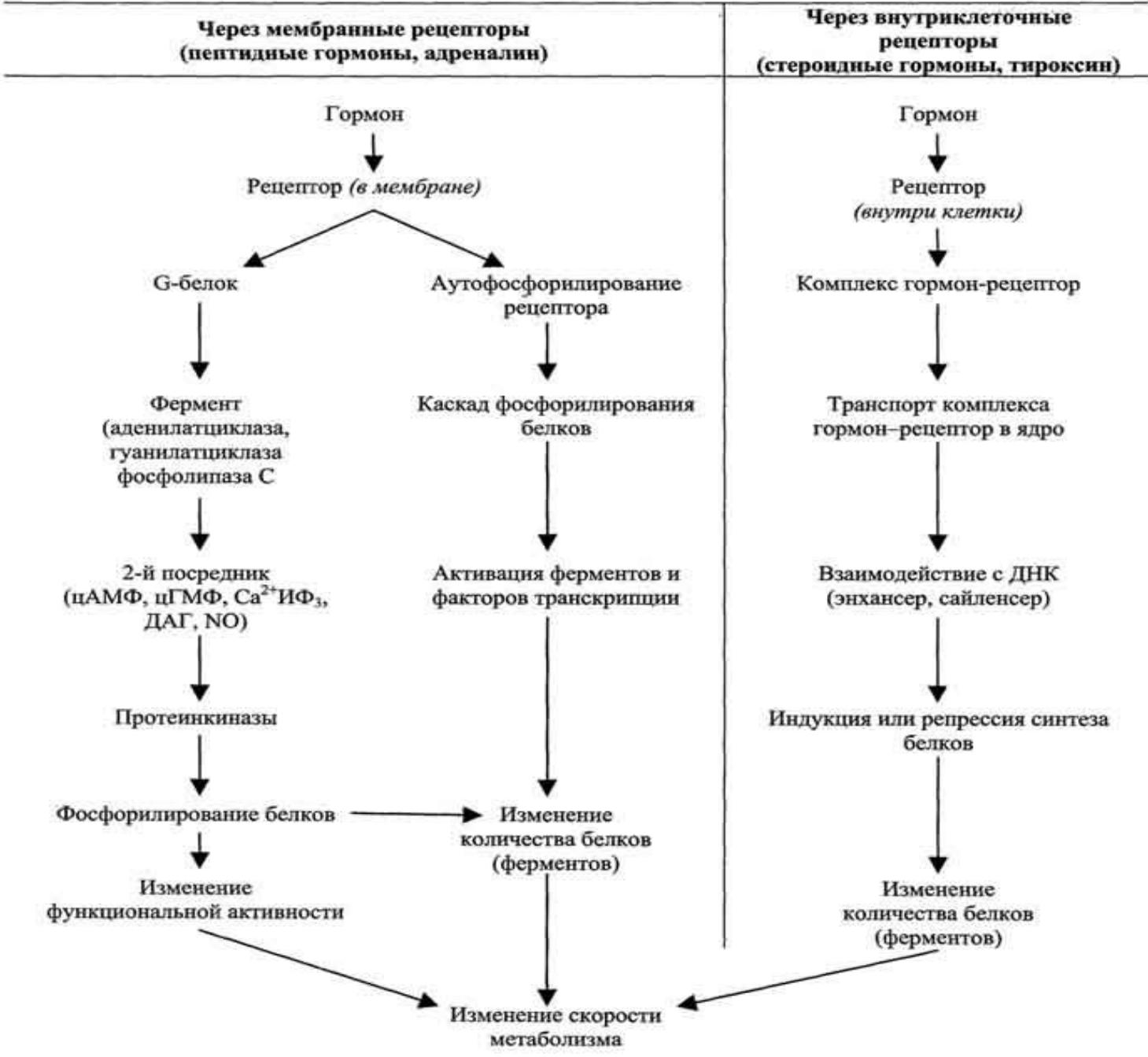
***1. Неполярные
(гидрофобные) проходят
через липидный бислой
мембран***

***2. Полярные
(гидрофильные)
не проникают в клетку***

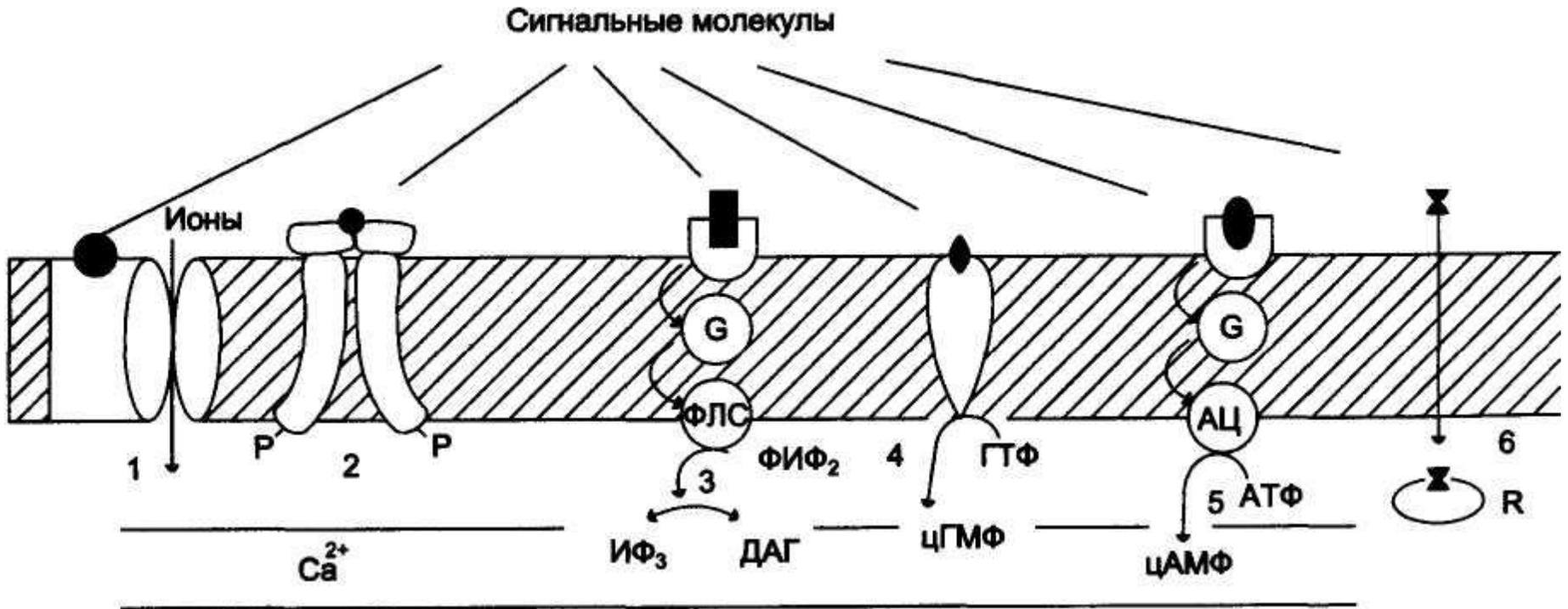
*Механизмы
передачи
сигналов
в клетки*

*1. Передача через
мембранные
рецепторы
(гидрофильные
сигн. молекулы)*

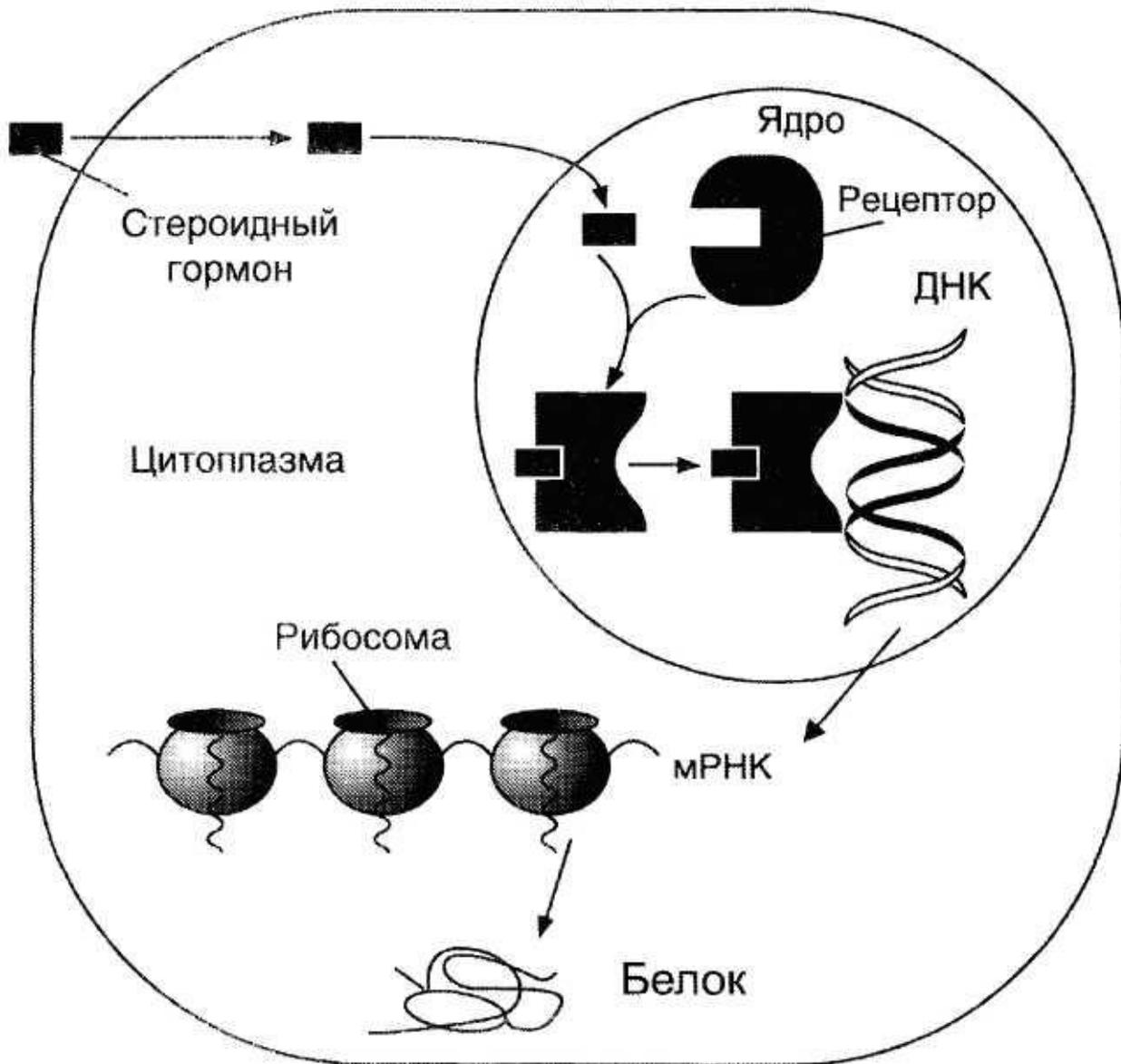
*2. Передача через
внутриклеточные
рецепторы
(гидрофобные сигн.
молекулы)*



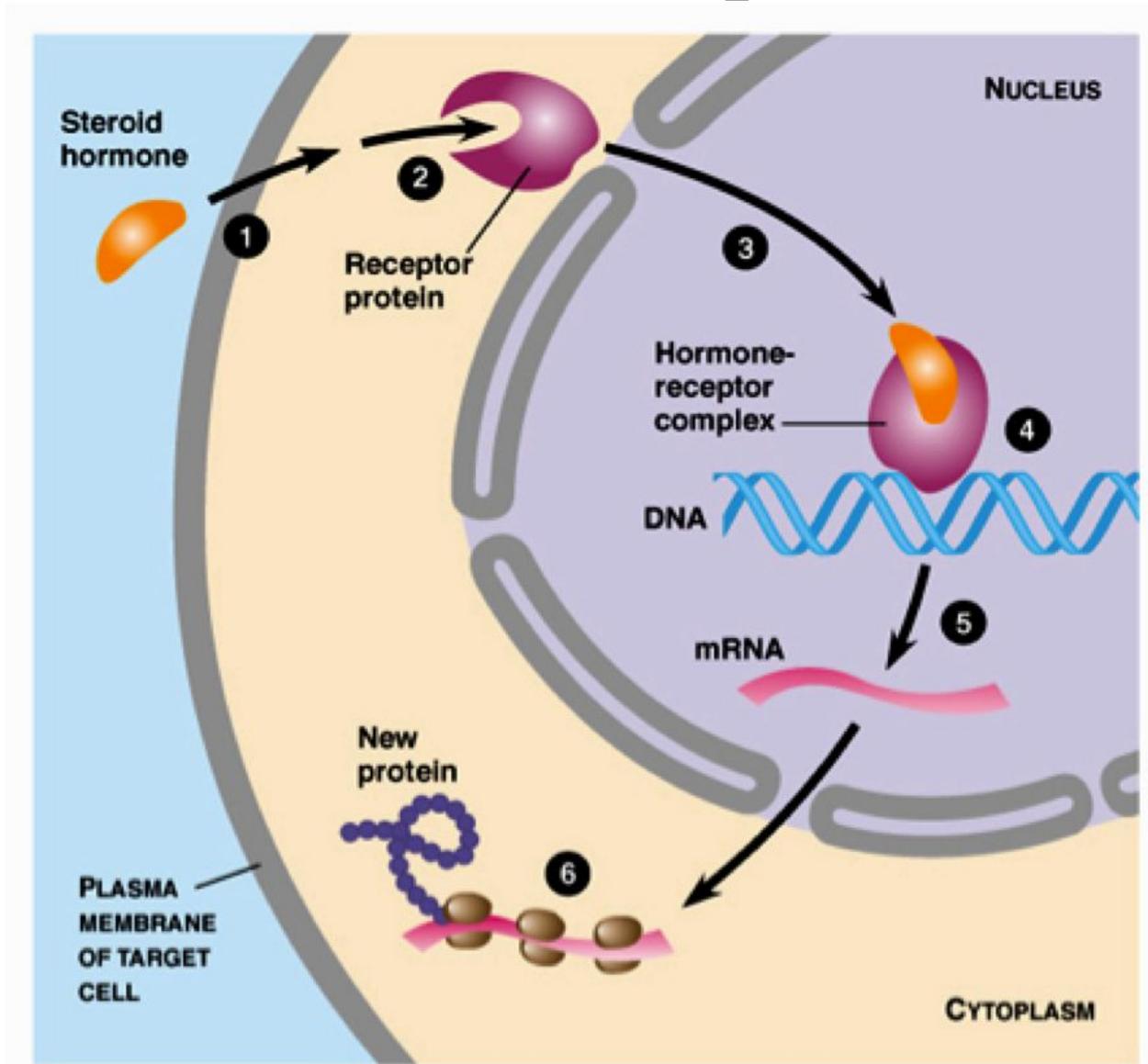
1. Опосредованный путь передачи сигнала (через мембранные рецепторы)



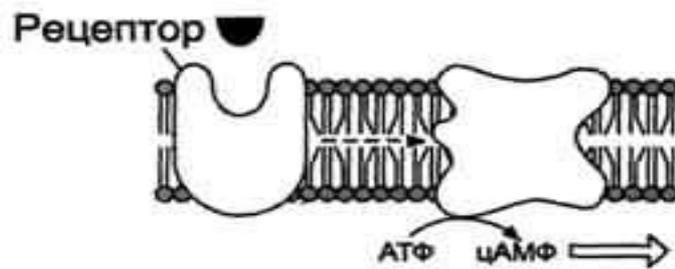
*2. Прямой путь
рецепции (через
внутриклеточные
рецепторы)*



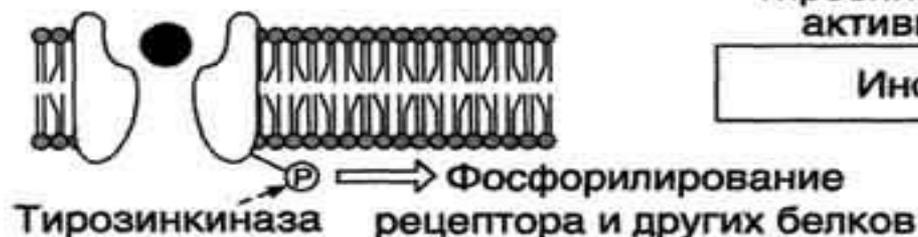
Механизм действия стероидного гормона



Виды мембранных рецепторов

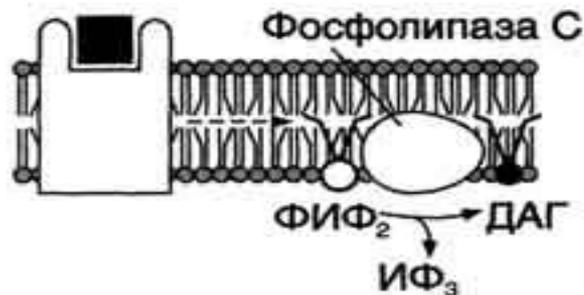


Адреналин
(β -рецептор)
Глюкагон



Рецепторы с
тирозинкиназой
активностью

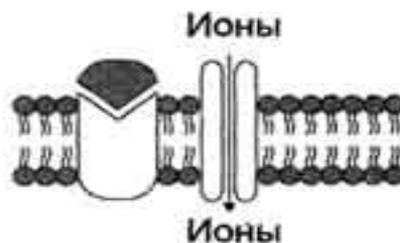
Инсулин



Рецепторы, связанные
с фосфолипазой С

Адреналин
(α_1 -рецептор)
СТГ

⇒ Протеинкиназа С
⇒ Увеличение
внутриклеточной
концентрации Ca^{2+}



Рецепторы, сопряжённые с
ионными каналами

ангиотензин II
ацетилхолин

Схема взаимосвязи регуляторных систем организма (иерархия)



Классификация гормонов за химической природой

1. **Белки:** гормоны передней доли гипофиза (кроме АКТГ), инсулин, паратгормон.
2. **Пептиды:** АКТГ, кальцитонин, глюкагон, вазопрессин, окситоцин, гормоны гипоталамуса (либерины и статины).
3. **Производные аминокислот:** катехоламины (адреналин, норадреналин), тироксин, трийодтиронин, гормоны эпифиза.
4. **Стероидные (производные холестерина):** гормоны коры надпочечников, половые гормоны.
5. **Производные полиненасыщенных (арахидоновой) кислот:** простагландины.

Гормоны гипоталамуса

Аденогипофиз

Нейрогипофиз

Либерины

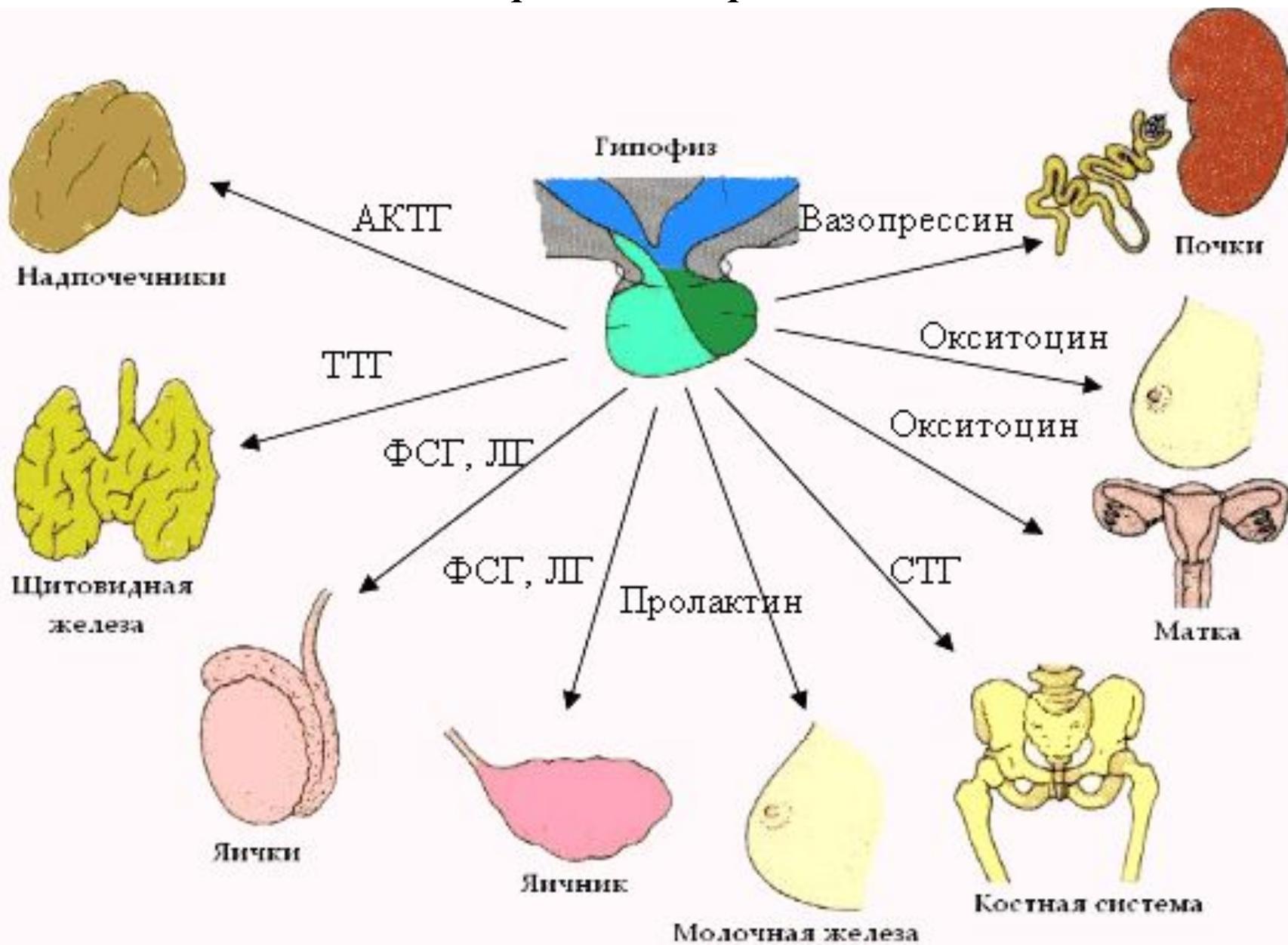
Статины

Окситоцин
Вазопрессин

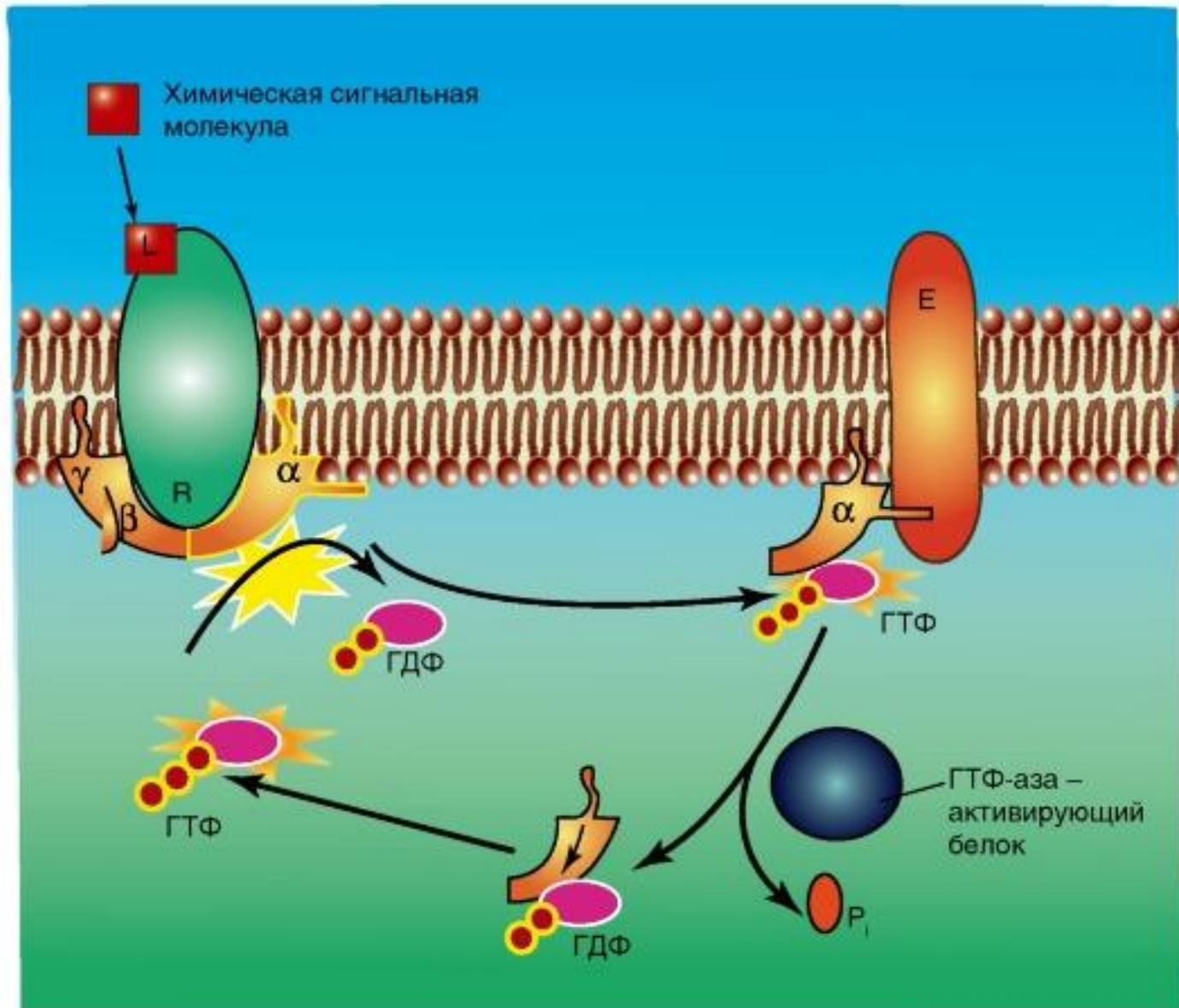
- Соматолиберин
- Пролактолиберин
- Меланолиберин
- Кортиколиберин
- Тиролиберин
- Гонадолиберин
- Фоллилиберин

- Соматостатин
- Пролактостатин
- Меланостатин

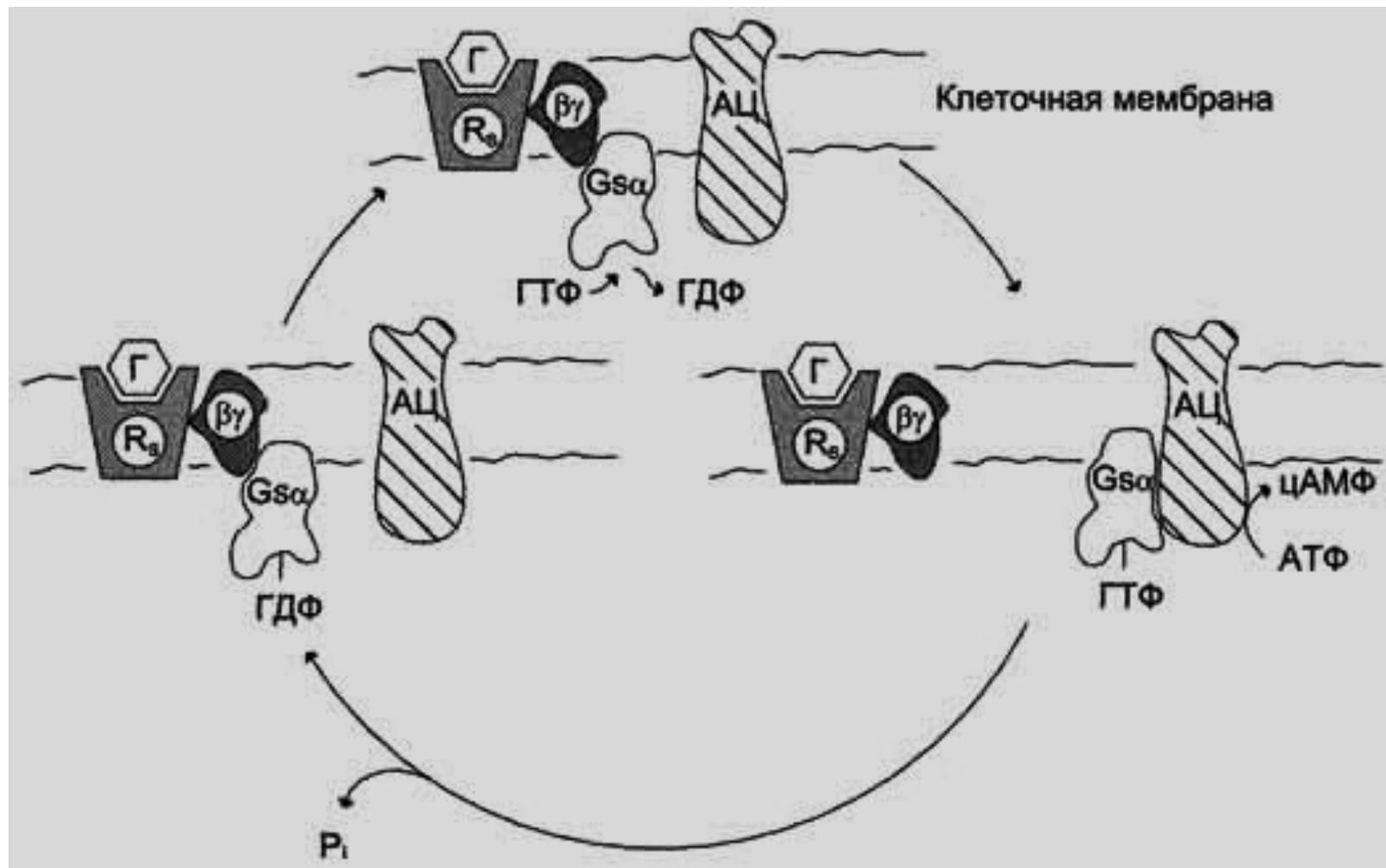
Гормоны гипофиза



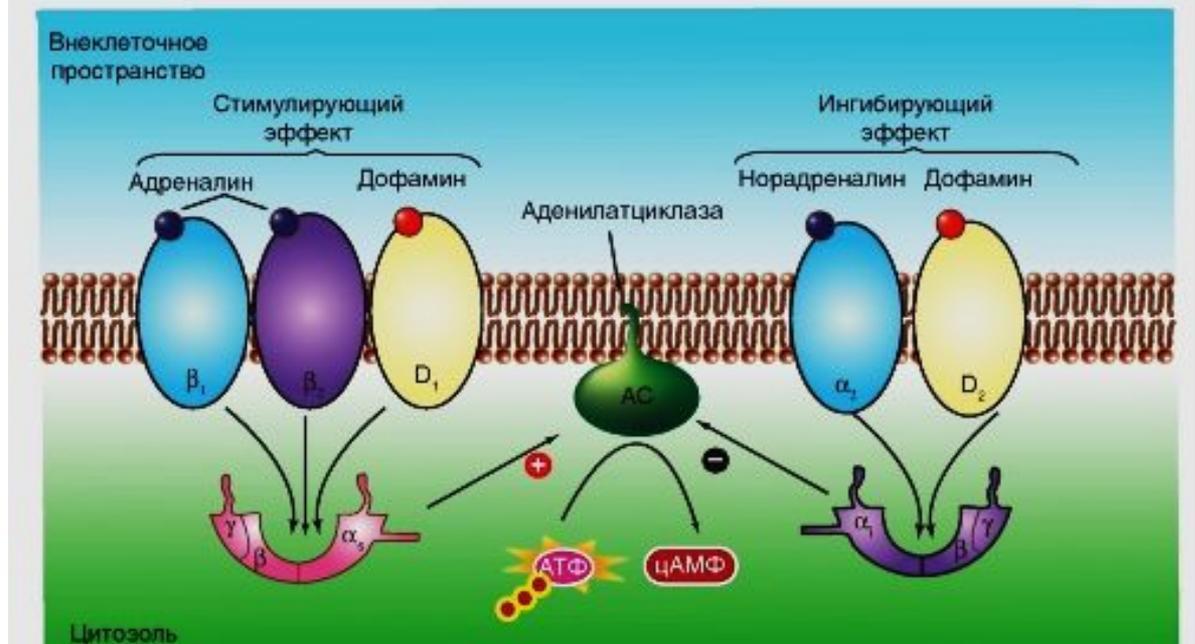
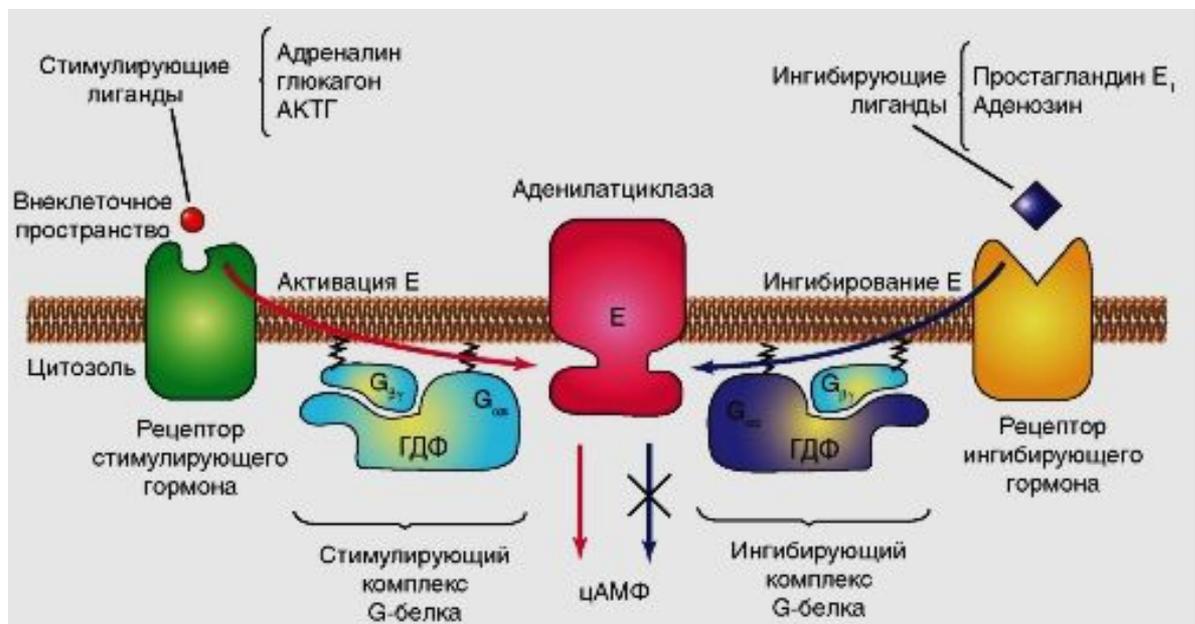
G-белок: строение, роль



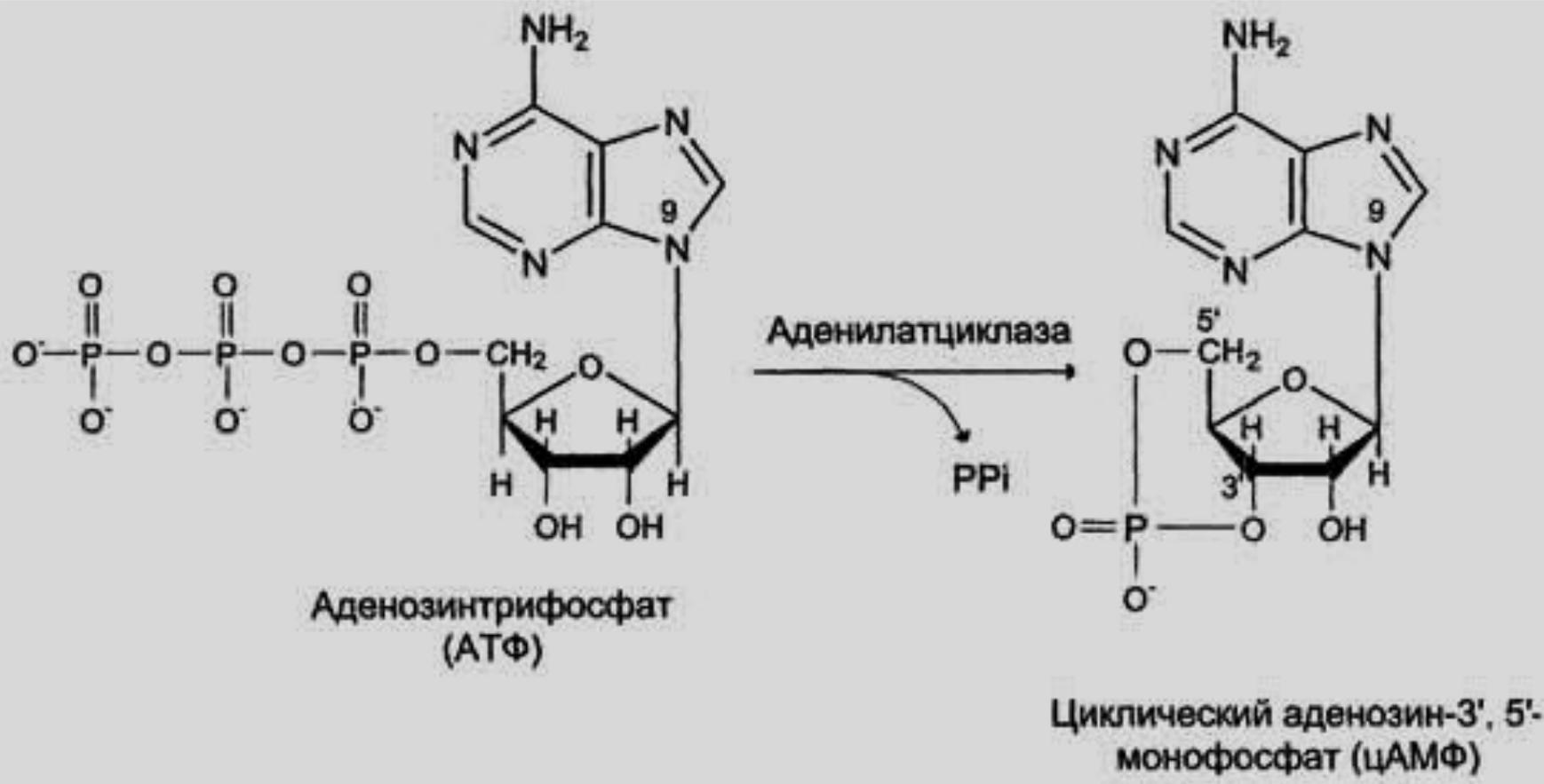
Цикл работы G-белков



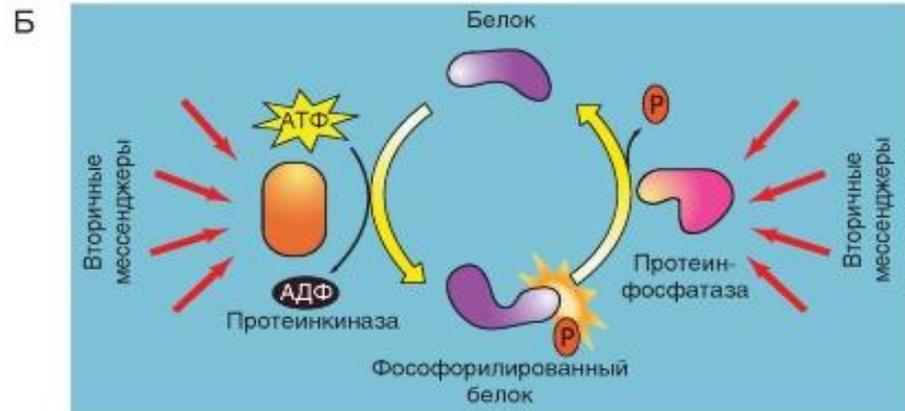
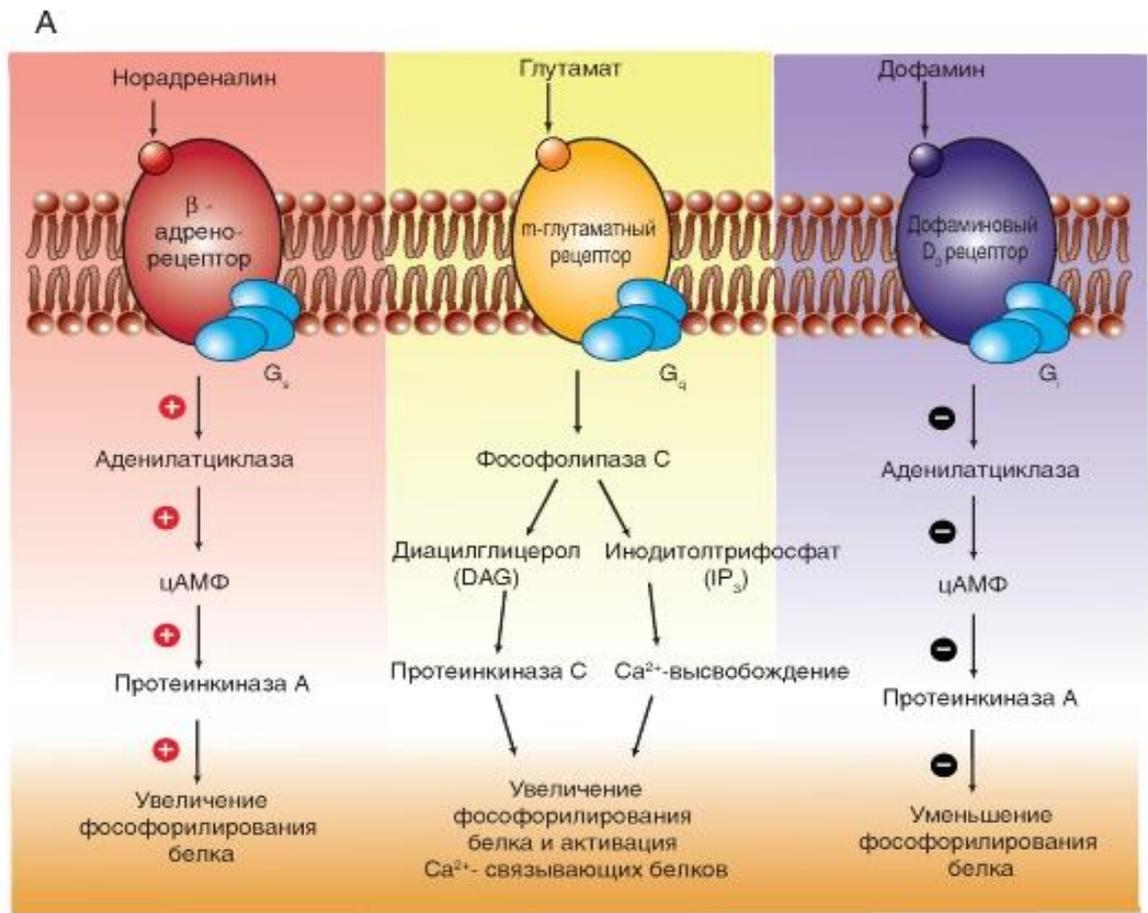
**Стимулирующий
и ингибирующий
эффекты,
оказываемые
гормонами на
аденилатциклазу**



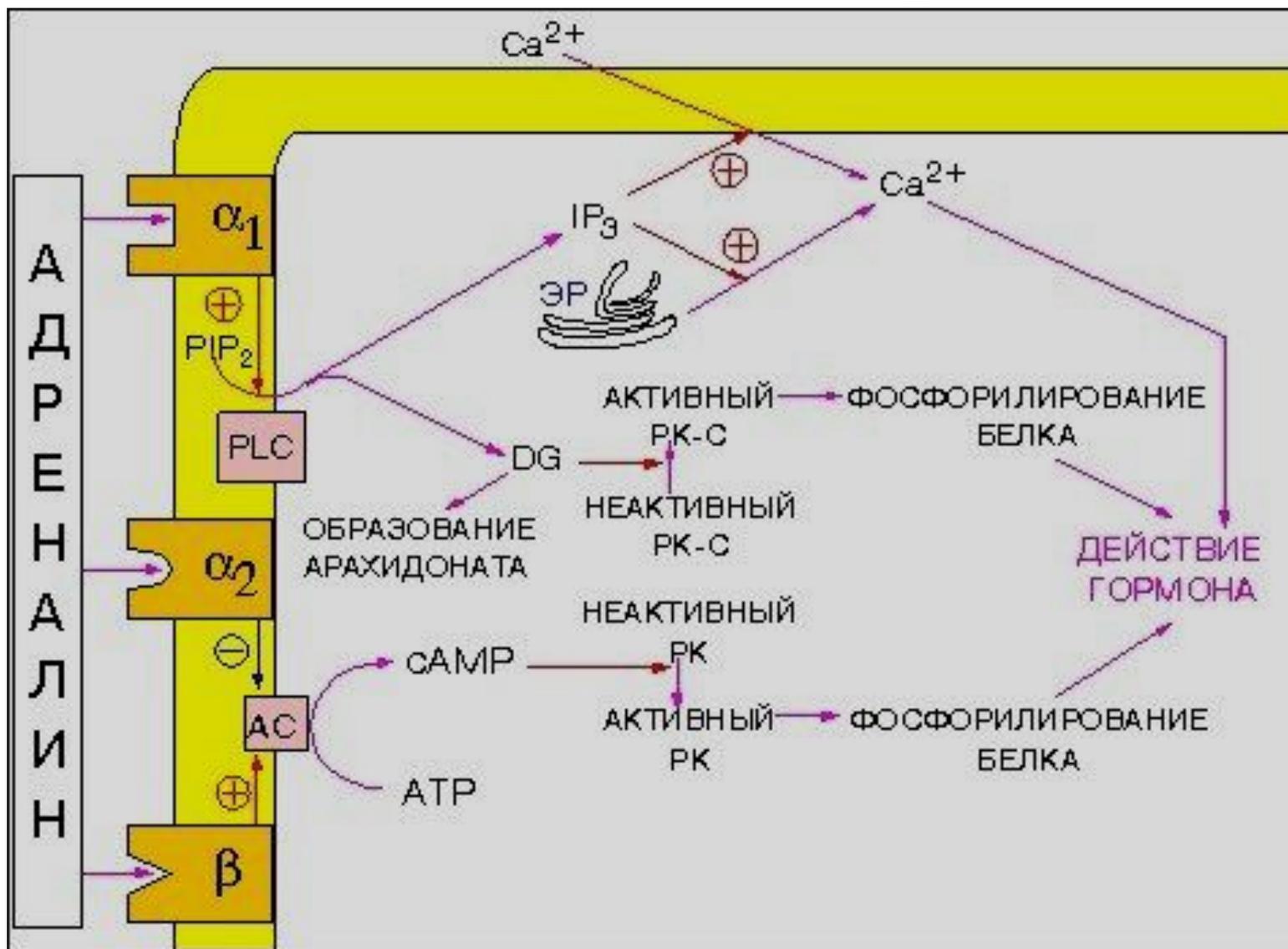
Синтез ц-АМФ (вторичный мессенджер)



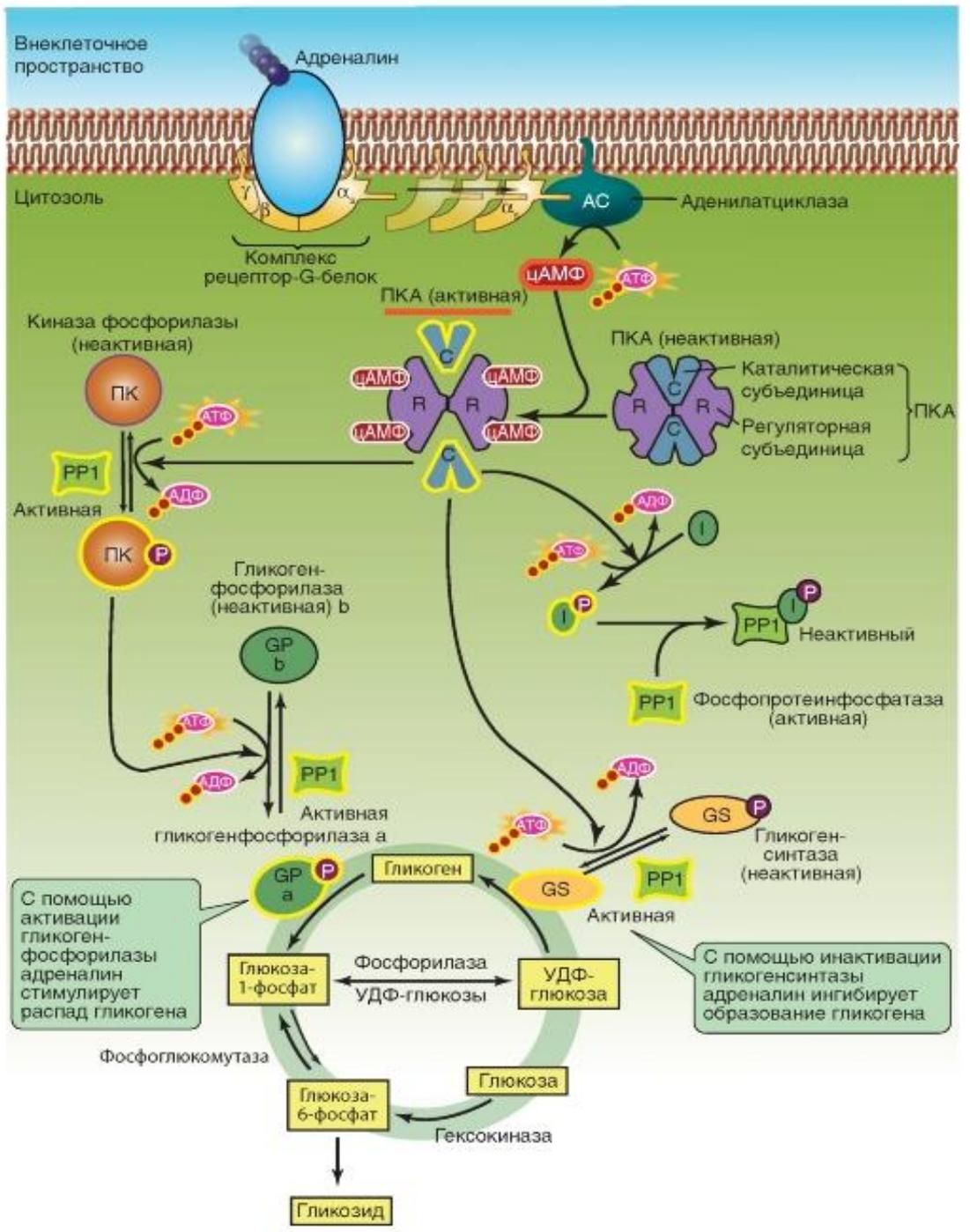
Действие вторичных мессенджеров



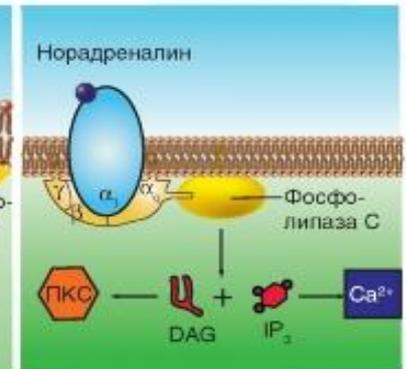
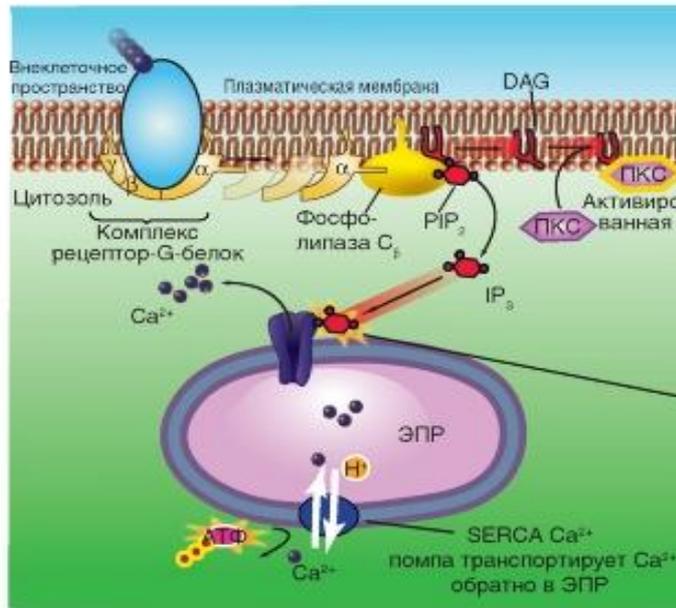
Механизмы действия адреналина



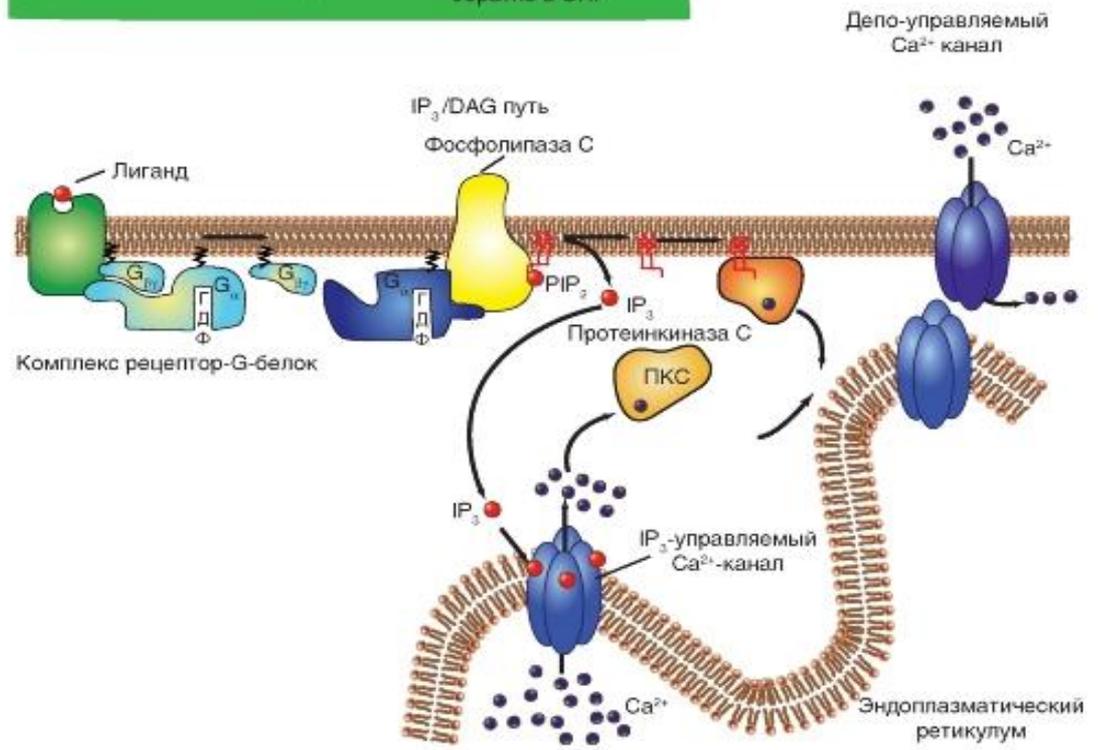
Действие адреналина по аденилатциклазной мессенджерной системе



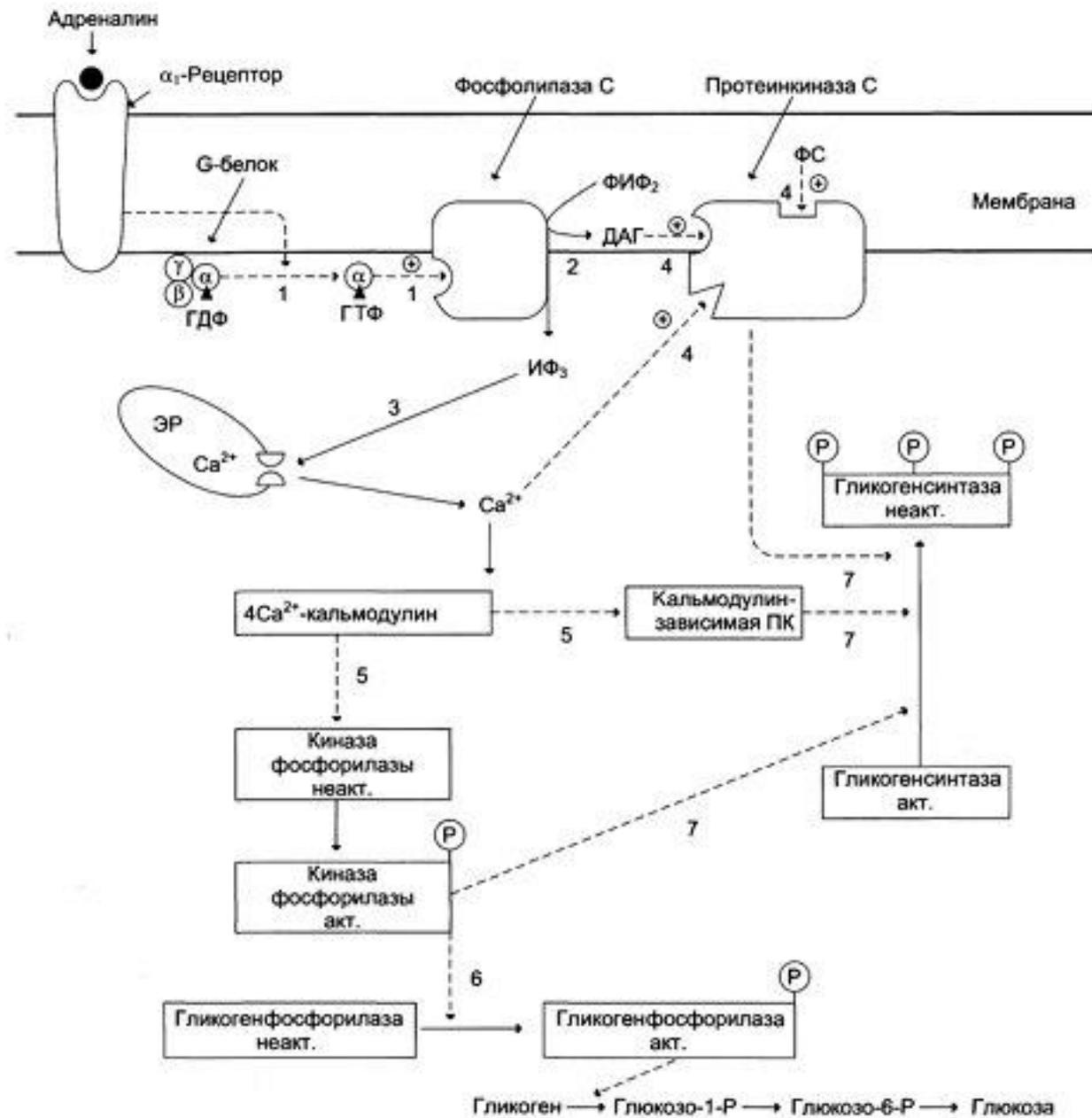
Инозитол-фосфатная мессенджерная система

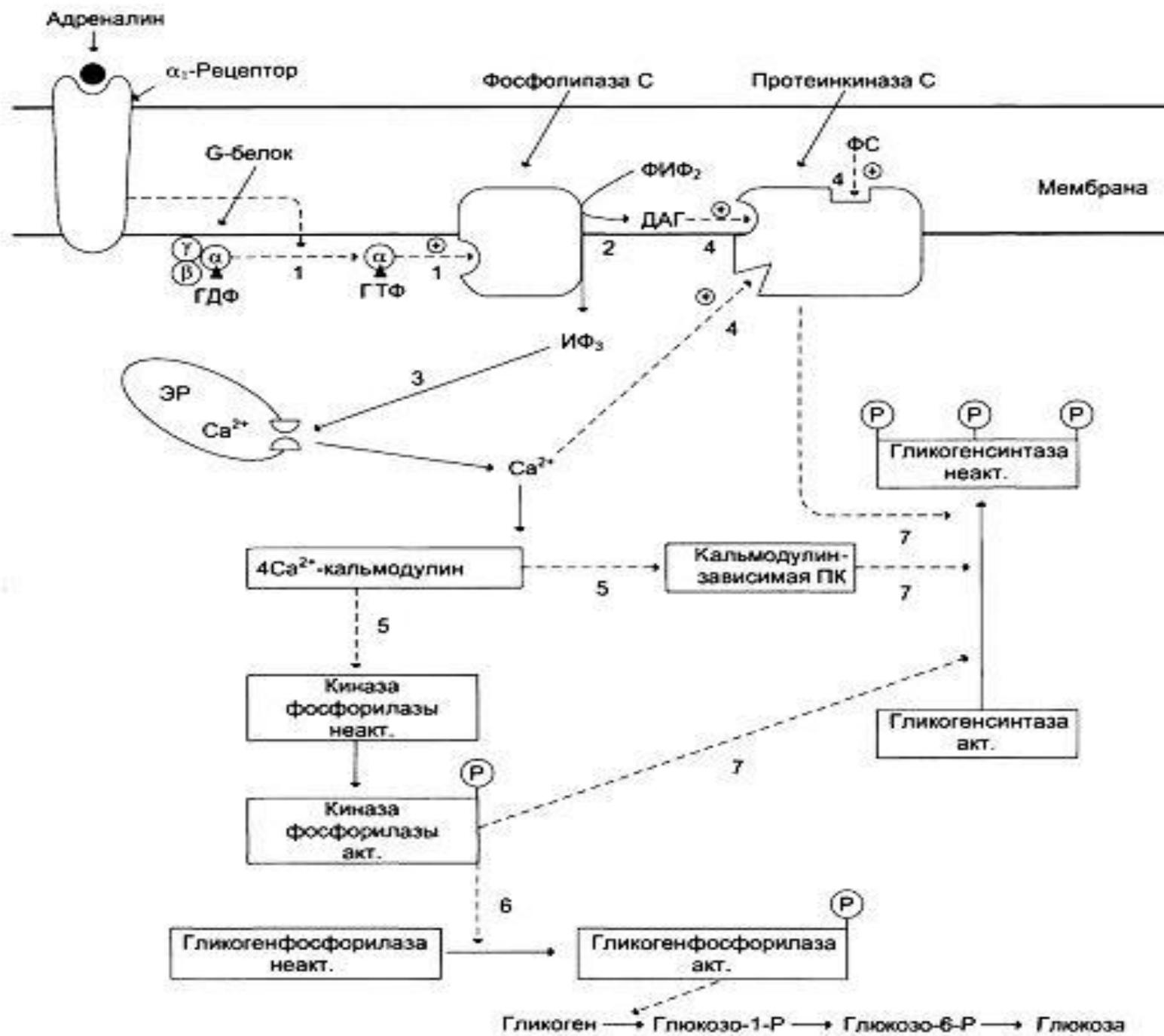


IP₃ взаимодействует с рецептором в мембране ЭПР, который позволяет выходить Ca²⁺ в цитозоль

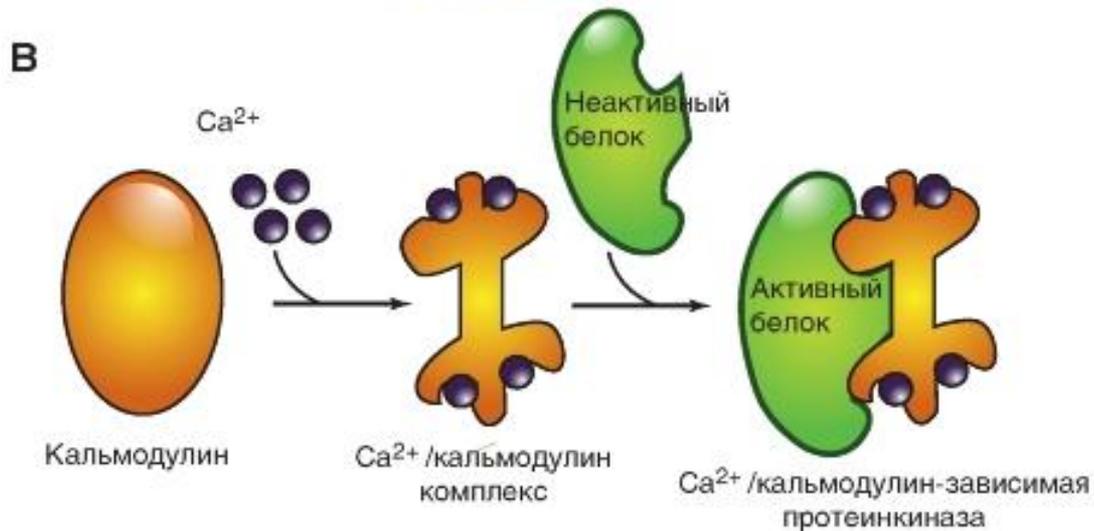


*Схема работы
инозитол-
фосфатной
системы (на
примере
действия
адреналина на
обмен гликогена)*

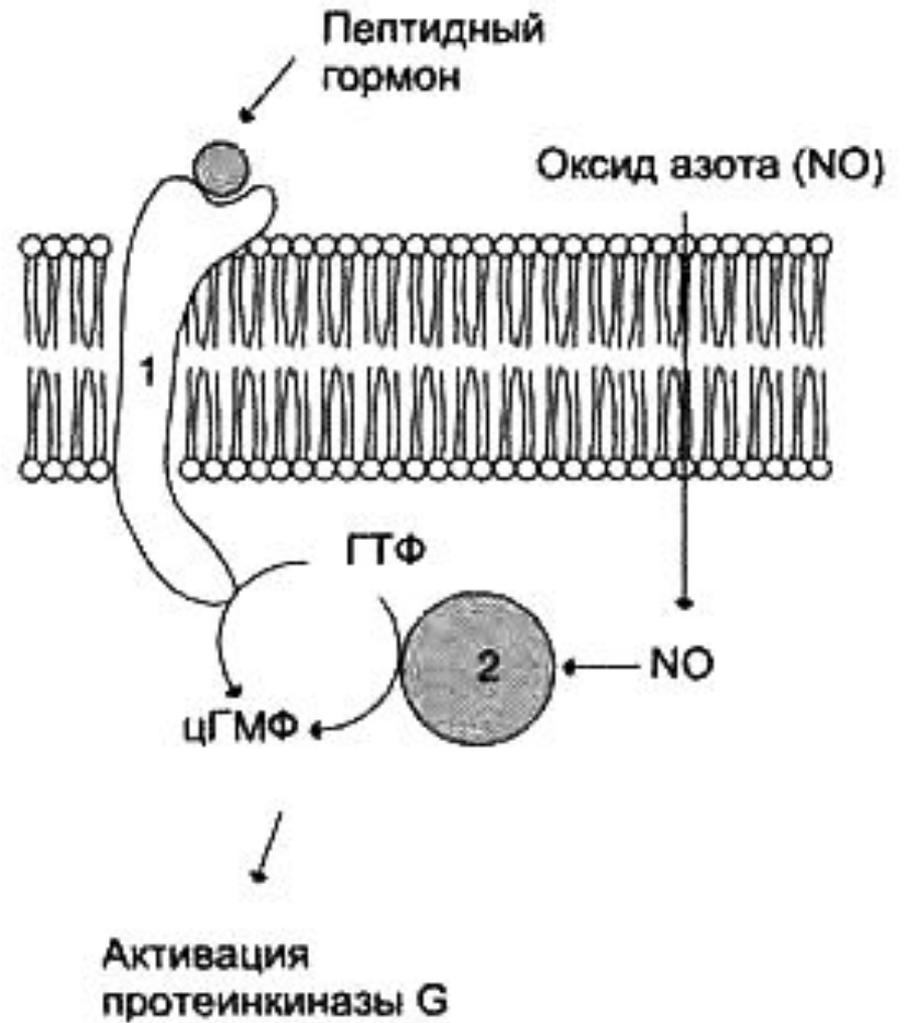




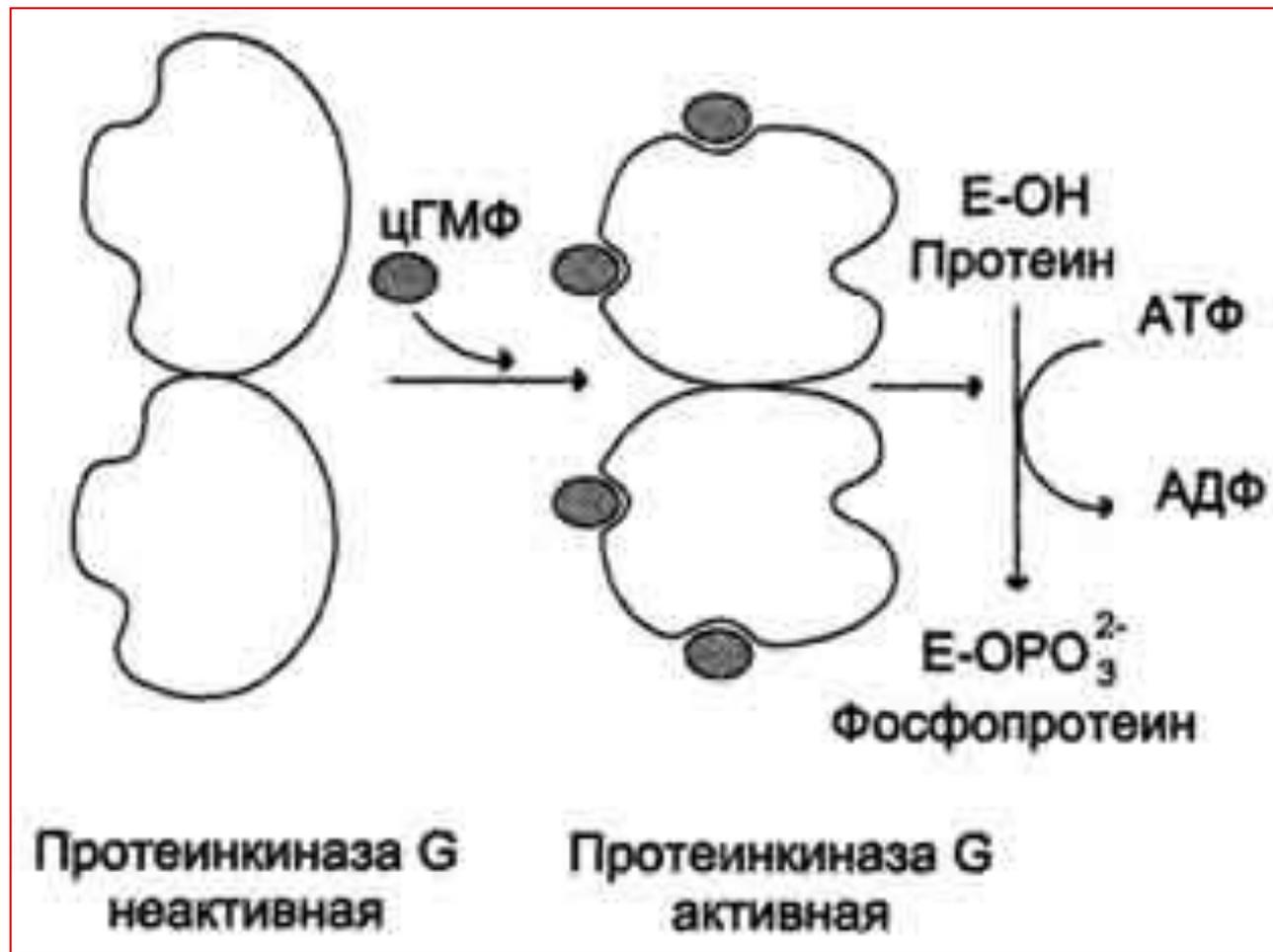
***Белок
кальмодулин:
строение, роль
в работе
мессенджерных
систем***



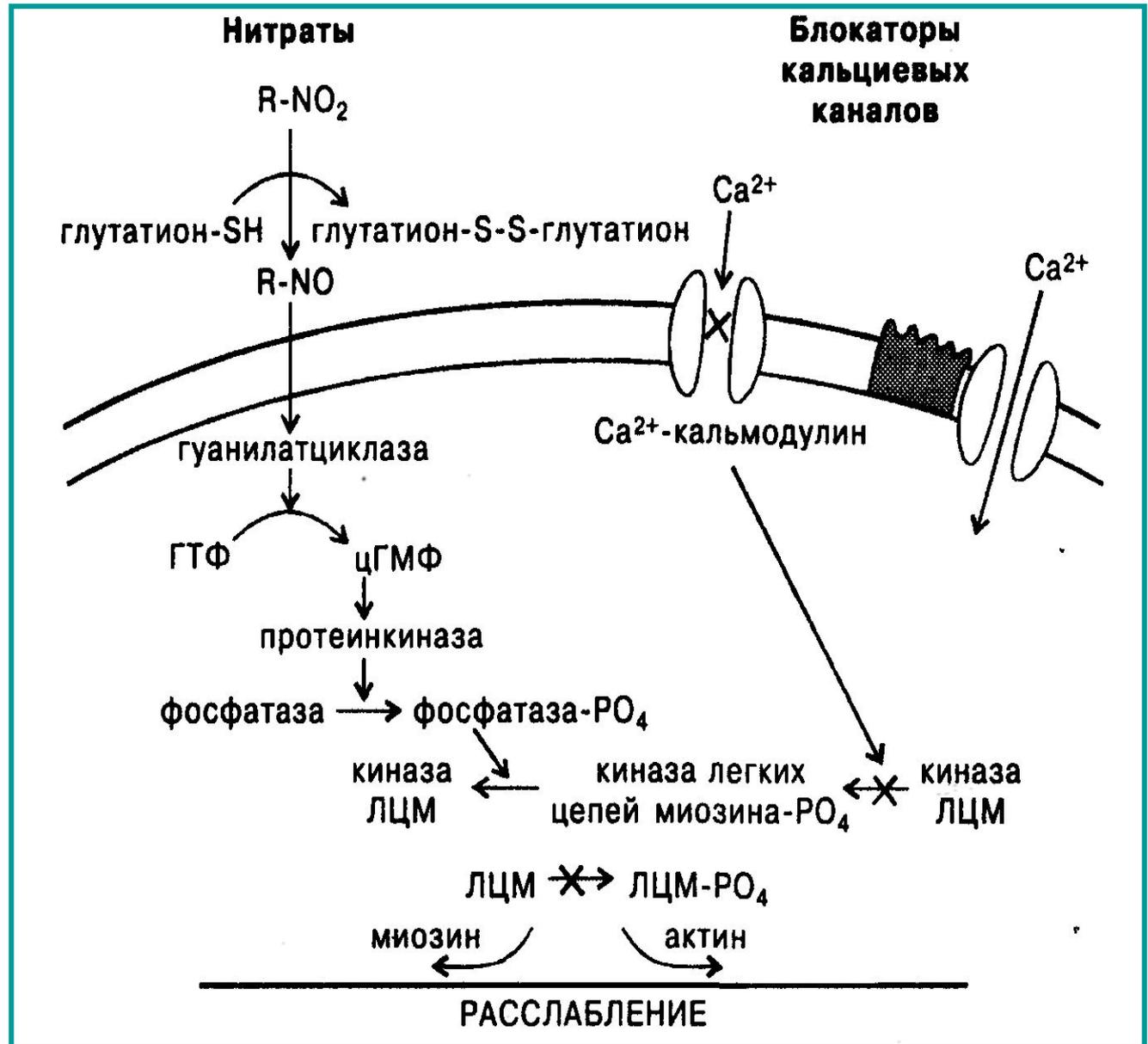
Гуанилатциклазный механизм



Механизм действия ц-ГМФ (вторичного мессенджера)



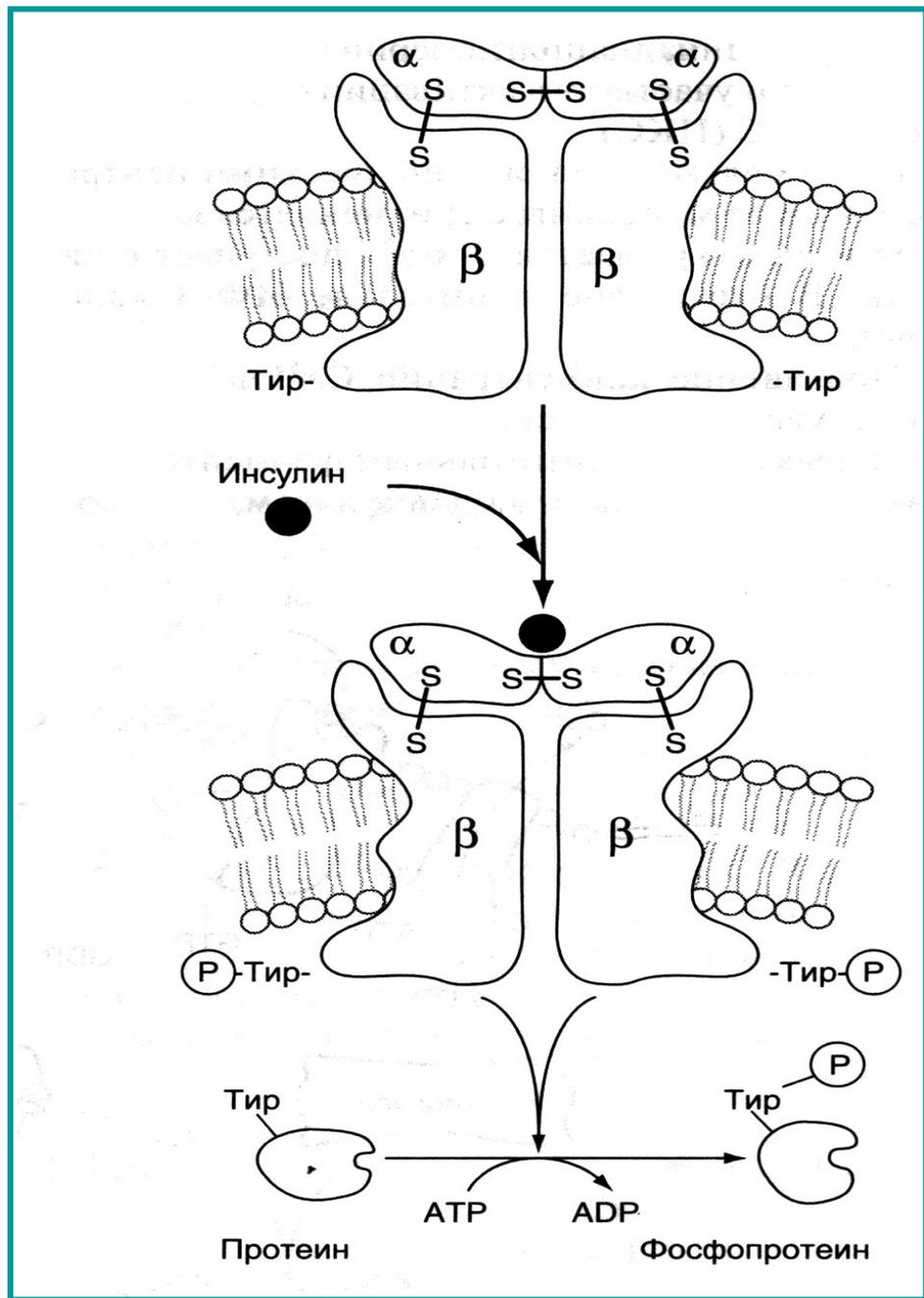
Механизм действия сигнальной молекулы -NO



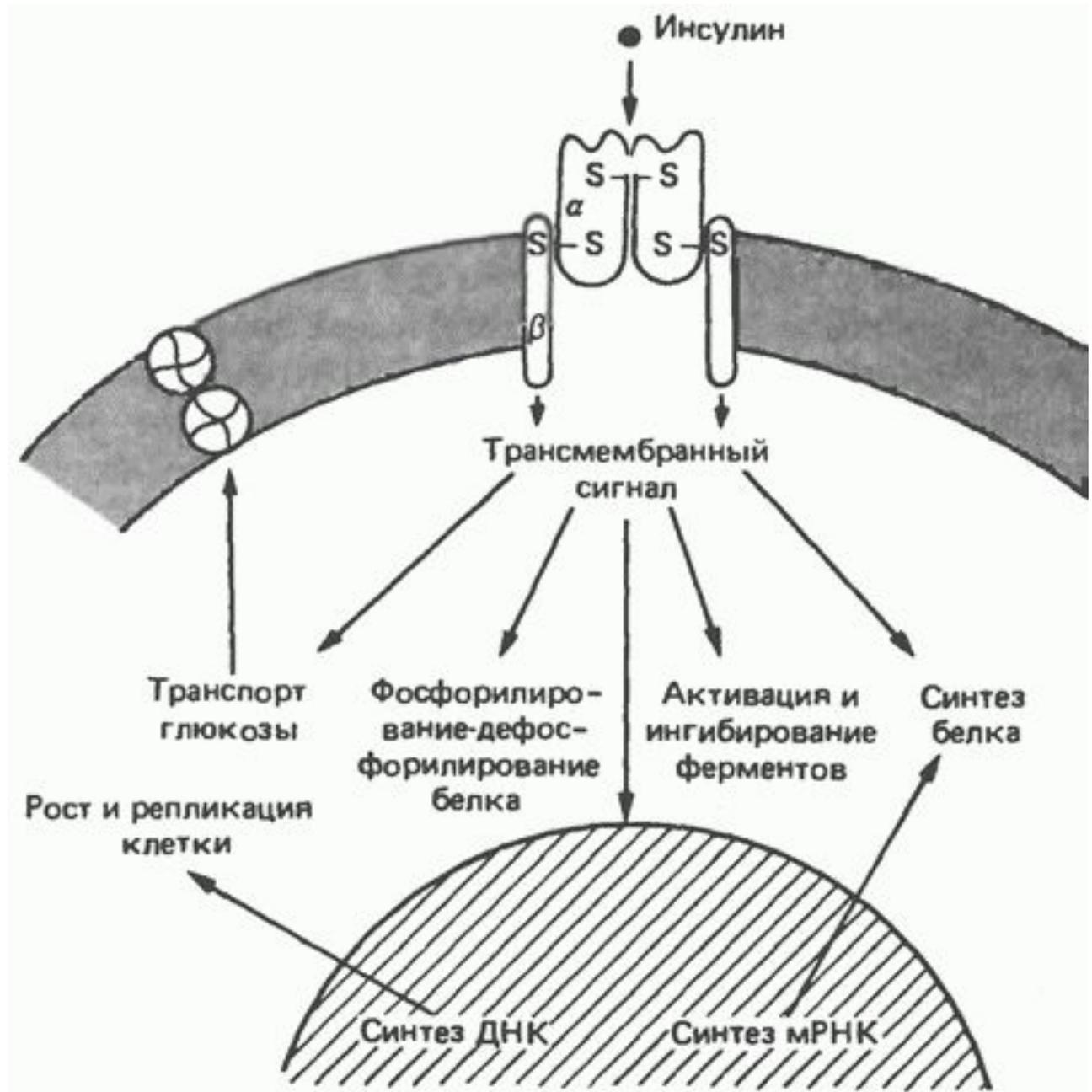


Возможные механизмы антиангинального действия нитроглицерина.

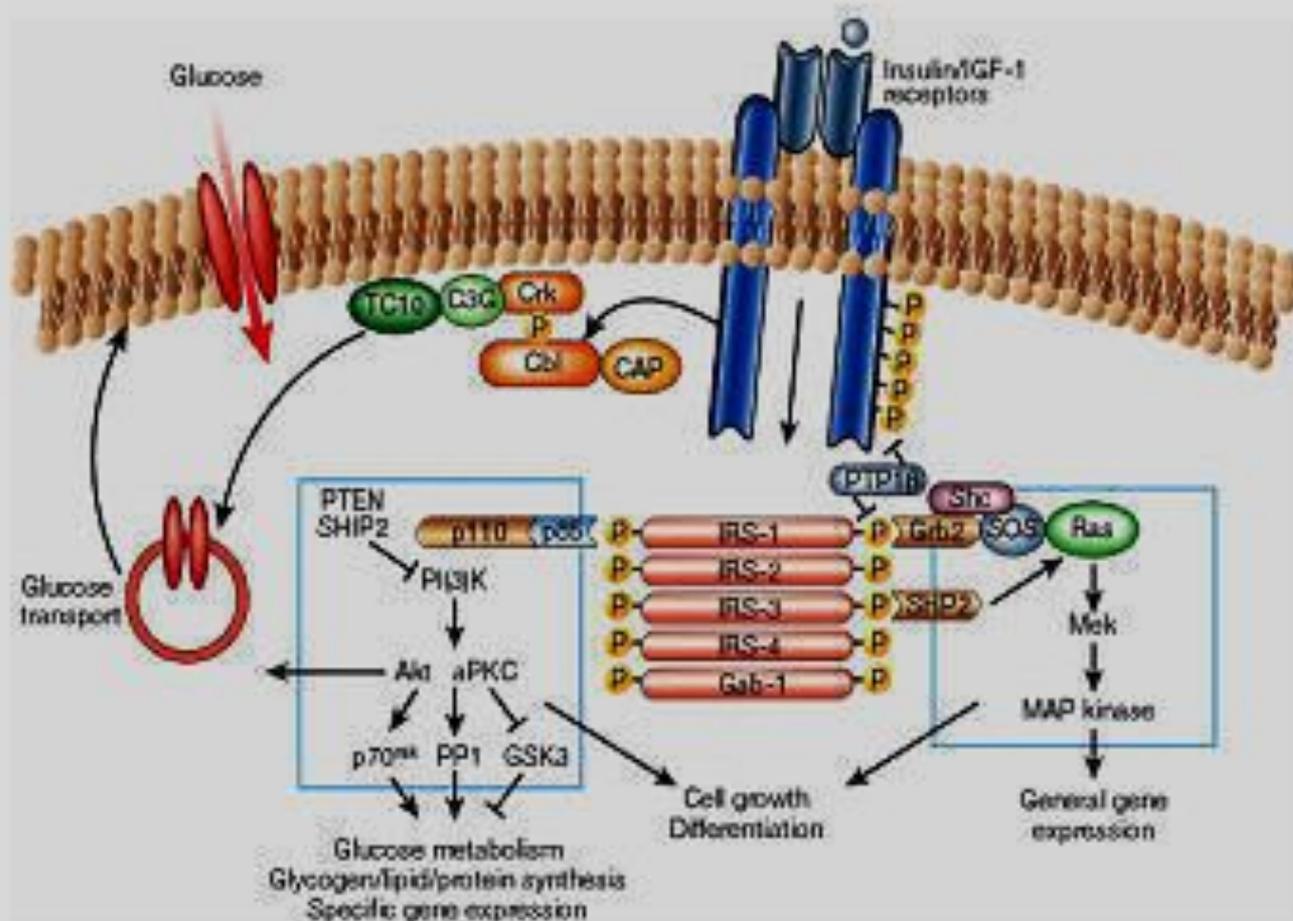
Строение и
активация
инсулинового
рецептора
(тирозиновой
протеинкиназы)



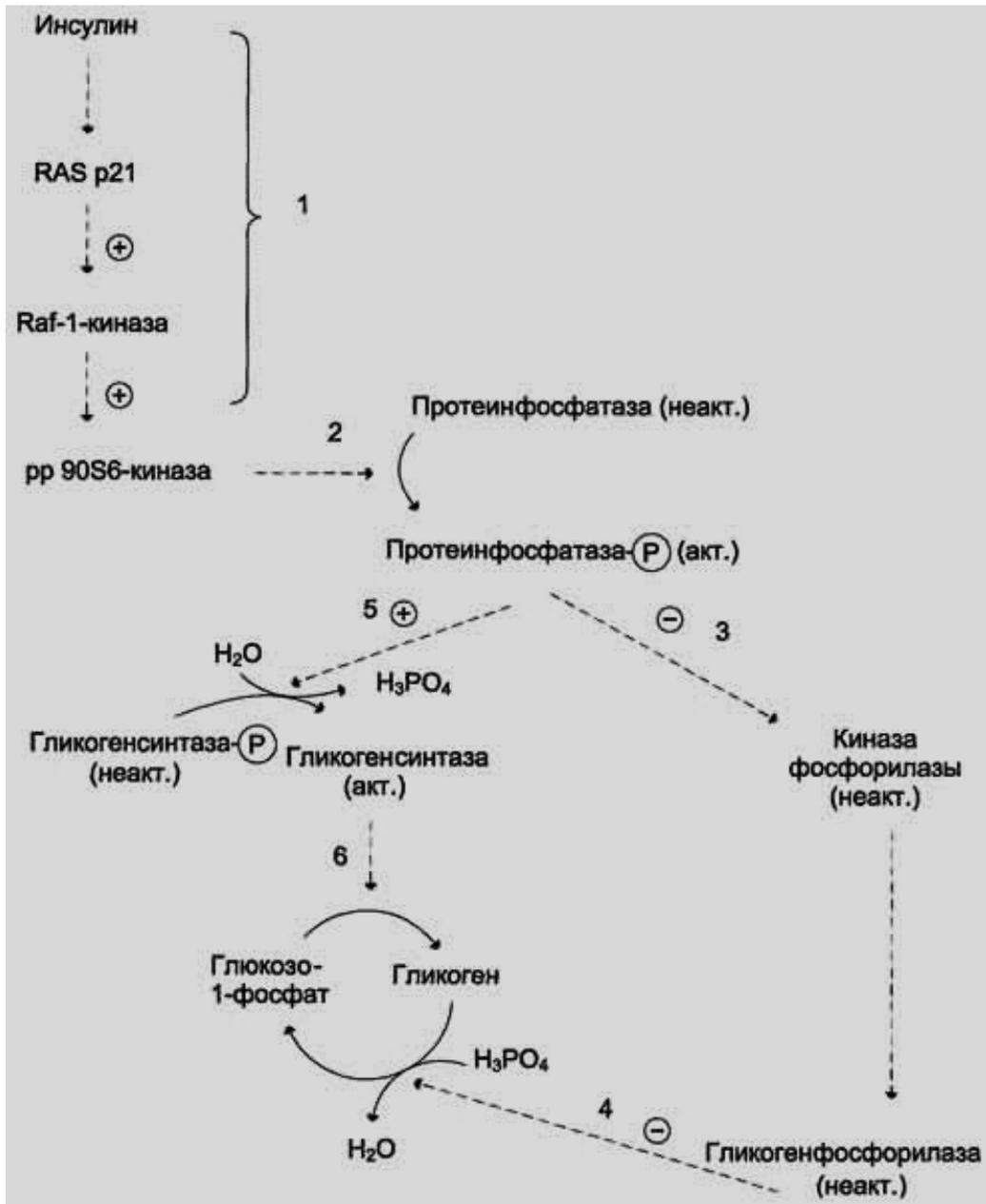
Механизмы действия инсулина

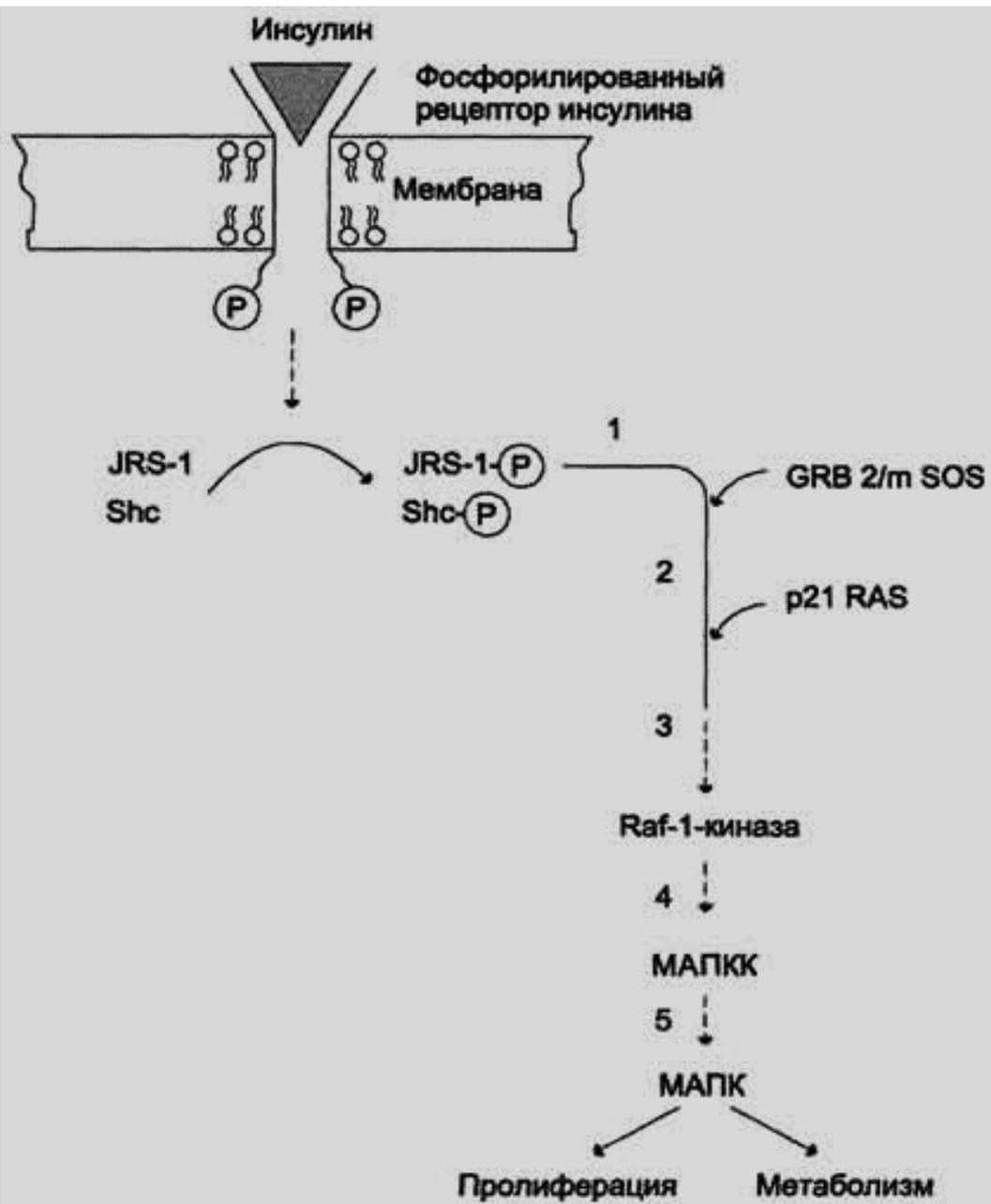


Mechanisms of Insulin Action

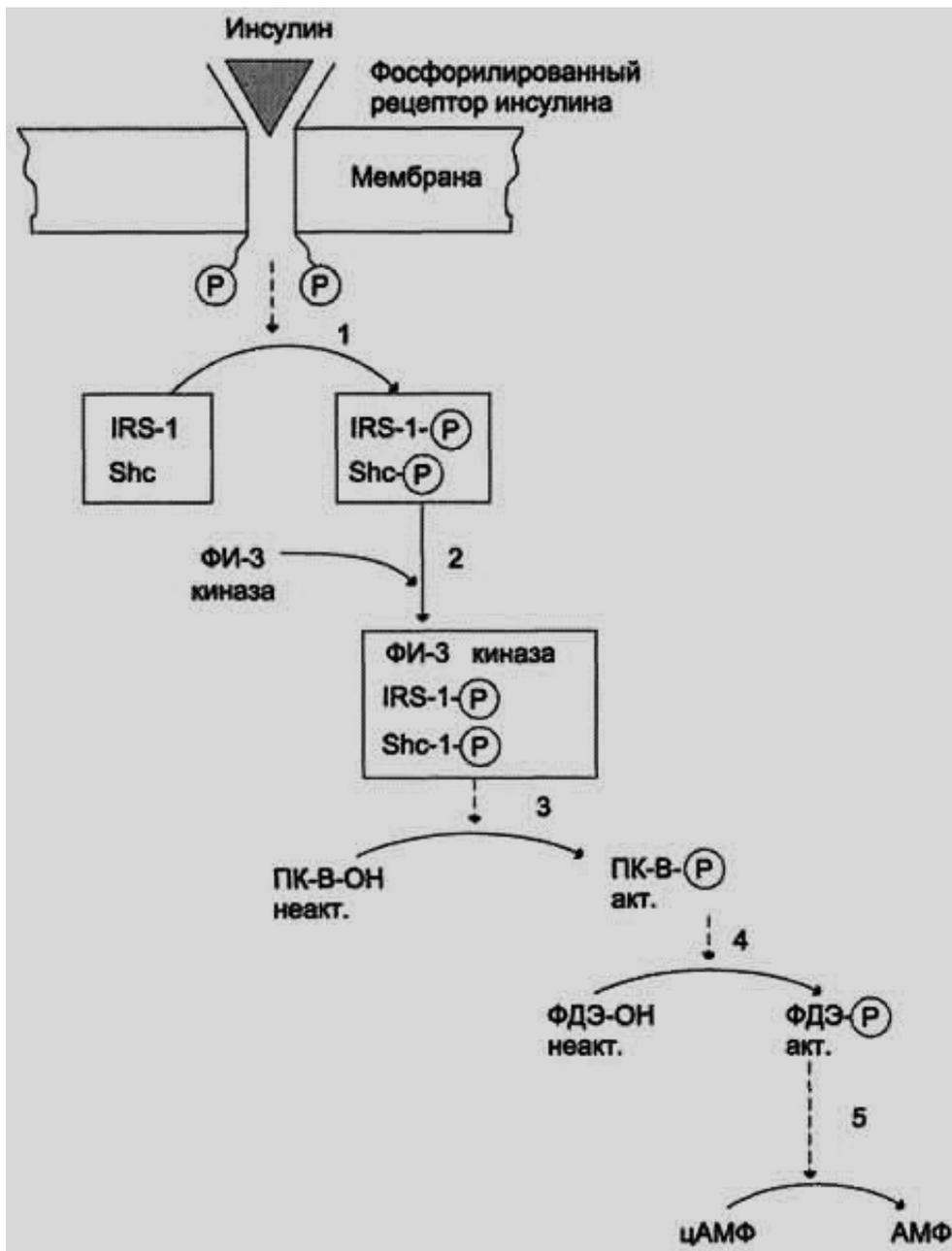


1. Ras-путь в действии инсулина (регуляция обмена гликогена)



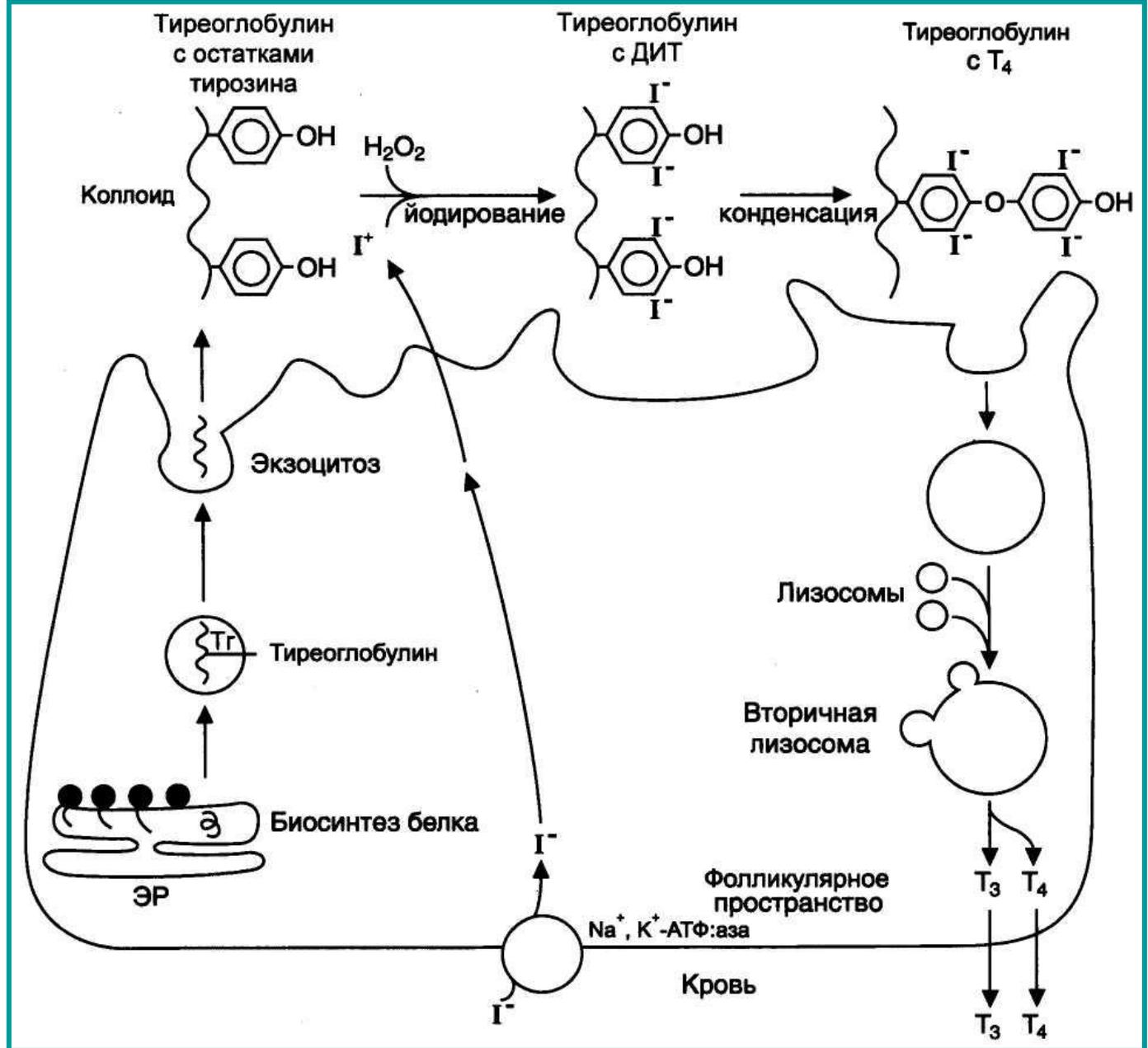


2. Действие инсулина на клеточные процессы (деление клеток)



3. Механизм действия инсулина
 (активация F-фосфодиэстеразы адипоцитов приводит к снижению липолиза)

Синтез гормонов щитовидной железы



Механизм действия токсинов

