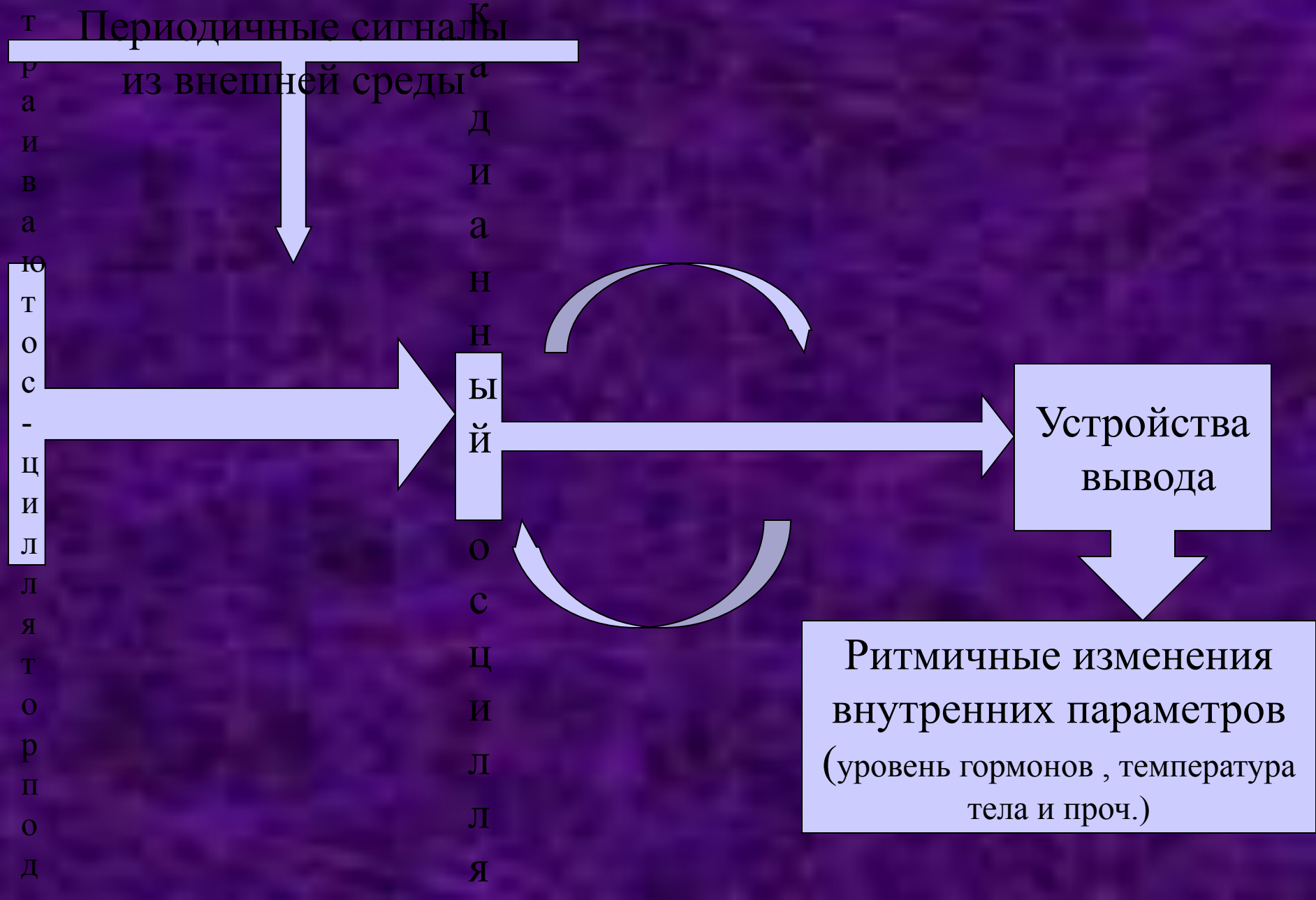
Биологические ритмы человека

Структура циркадианного ритма

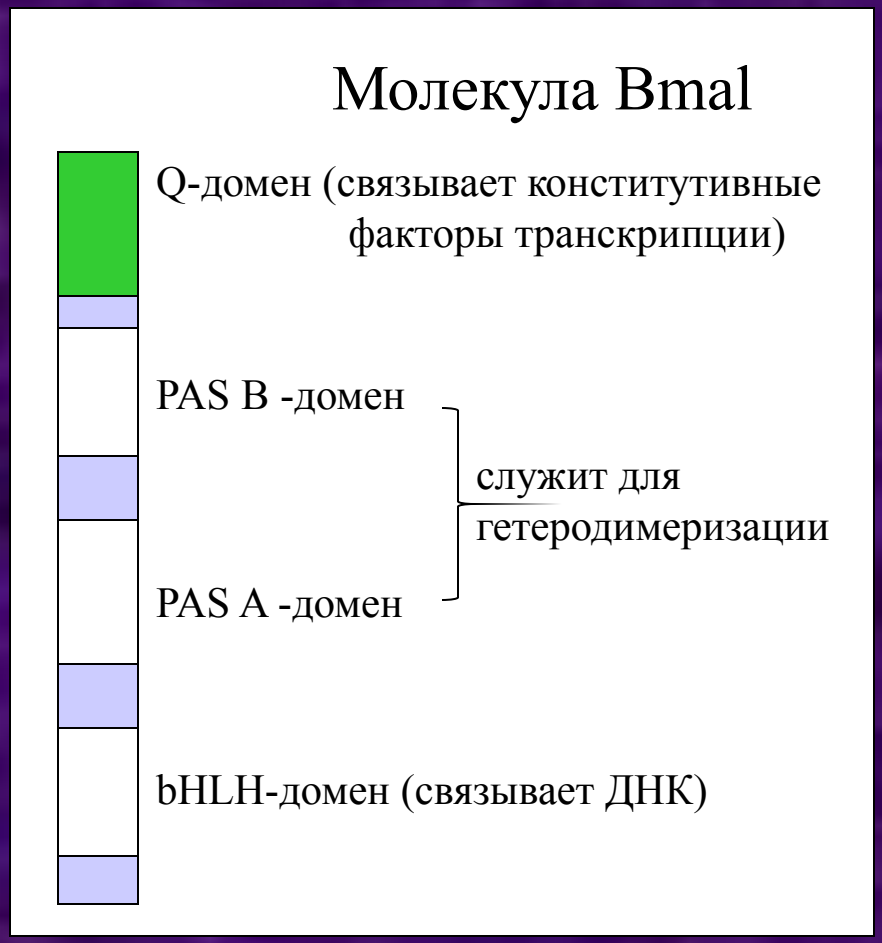


Основные характеристики циркадианного осциллятора человека

- локализован в супрахиазмальном ядре гипоталамуса
- основан на периодической транскрипции особых генов
- продукты этих генов сами являются факторами транскрипции
- благодаря отрицательным обратным связям уровень экспрессии генов претерпевает периодические колебания
- период колебания экспрессии равен 23-25 часам

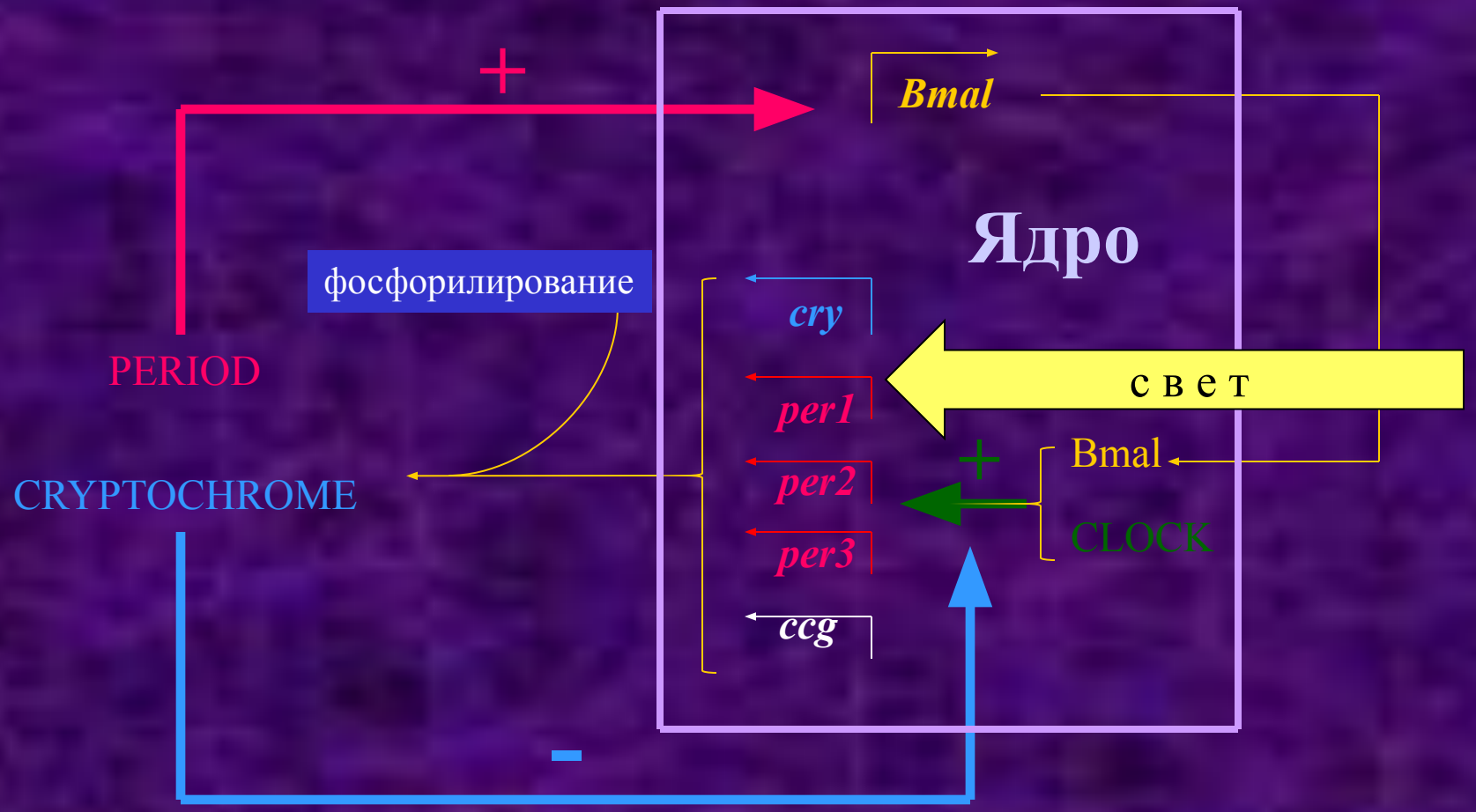
Белки циркадианного осциллятора

У человека 8 белков задействовано в генерации циркадианного ритма : PERIOD 1,2 и 3, CRYPTOCHROME 1 и 2 , а также CLOCK , TIMELESS и Bmal-1.

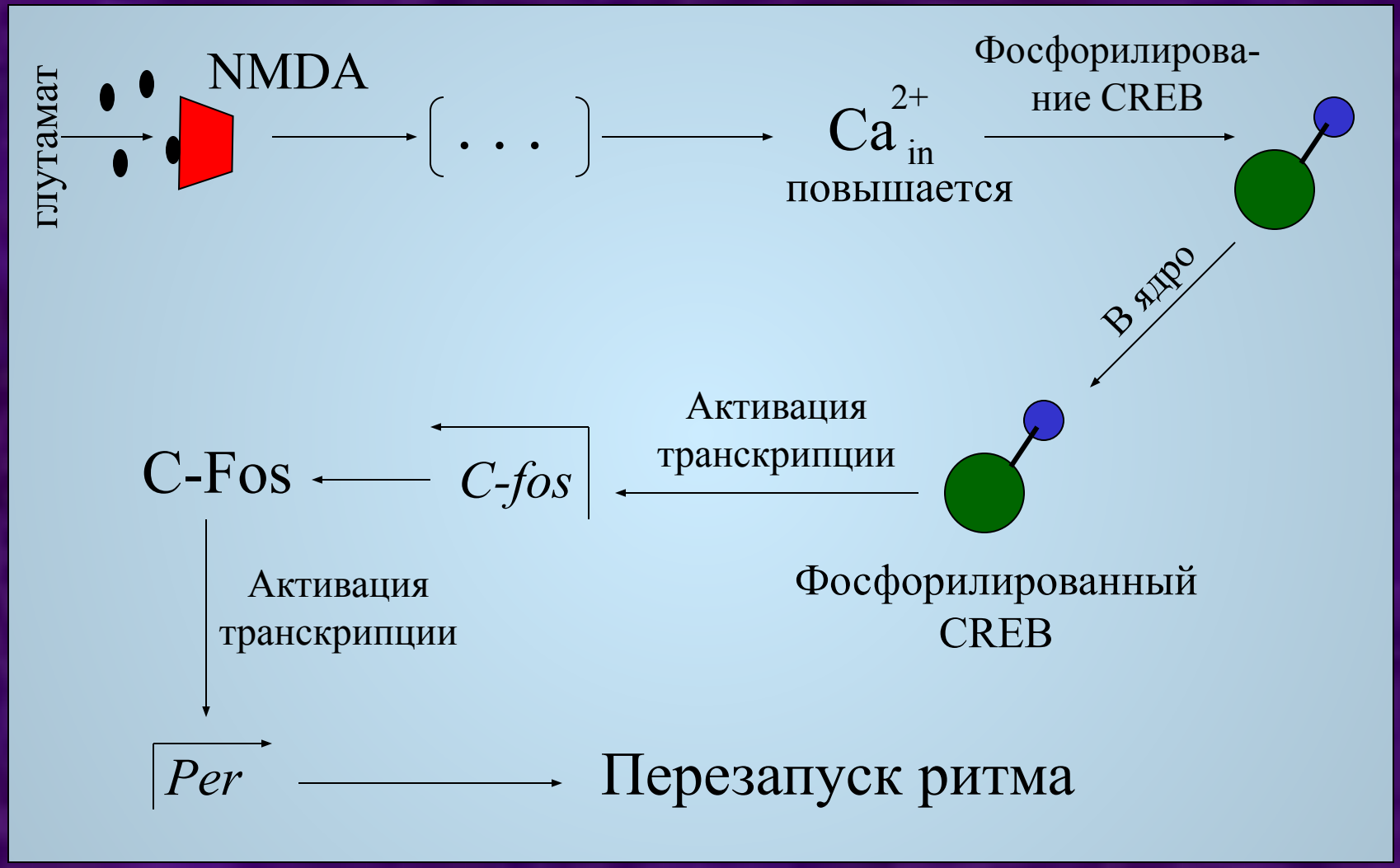


Молекулярный механизм циркадианного осциллятора

(по L.P.Shaerman , S.Sriram и др.)

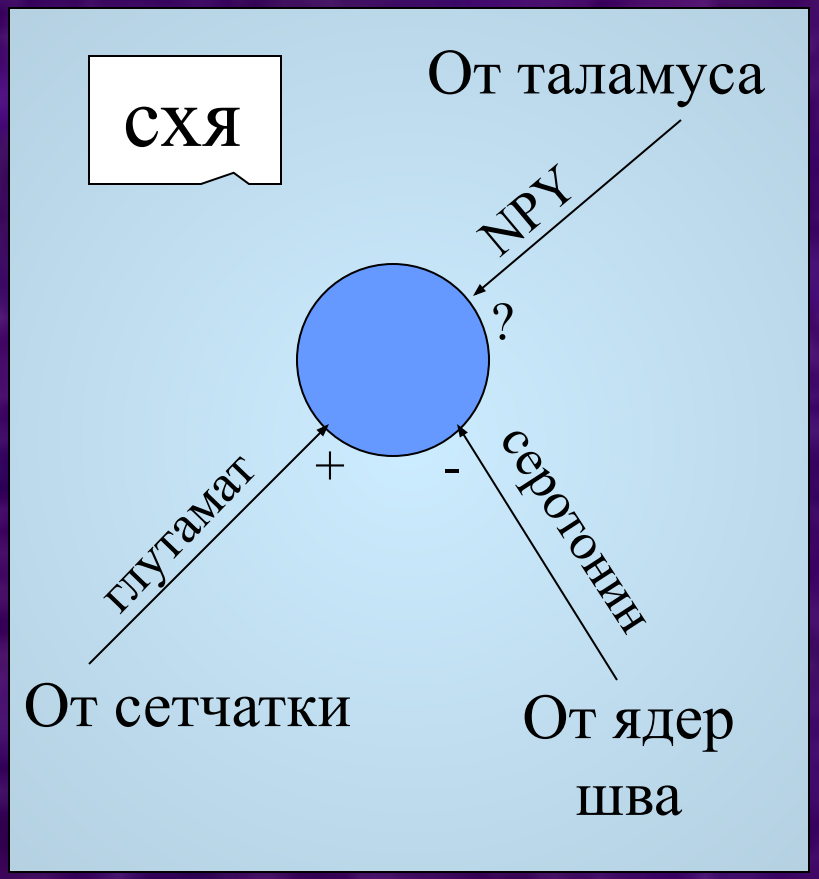


Механизм подстройки осциллятора



Подстройка циркадианного осциллятора

- подстройка возможна лишь на уровне транскрипции генов Per
- глутамат активирует экспрессию Per
- серотонин подавляет экспрессию Per



Интенсивность дыхания

Сон/бодрствование

Циркадианные колебания физиологических параметров человека

Температура тела

Уровень гормонов в крови ...

…и многое другое

Суточные колебания уровня некоторых гормонов

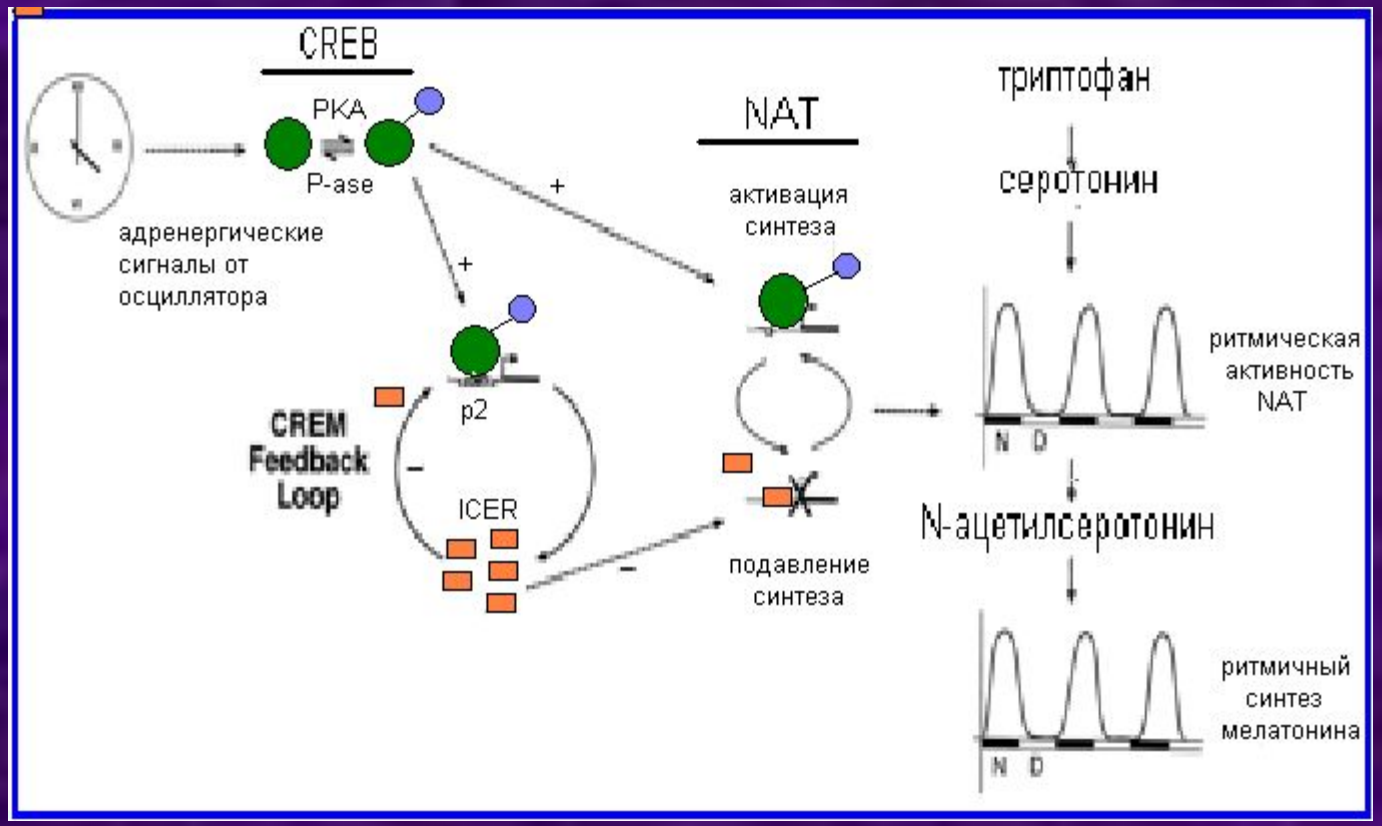
	Утро	день	ночь	утро	день	ночь	утро
Тиреотропин-рилизинг-фактор							
Тиреотропный гормон							
Тиреоидные гормоны							

- синтез гормона

- секреция гормона , максимум в крови

Циркадианная регуляция синтеза мелатонина эпифизом

(по Nicholas S.Foulkes , Jimo Borjigin и др. с изменениями .)



Выводы

- циркадианный ритм - филогенетически древнее приобретение
- структура биоритмов трудно изменима , хотя и не лишена возможности подстройки
- циркадианный ритм поддерживается долгое время в отсутствие внешних раздражителей
- через нервные и эндокринные связи ЦО задает колебания множества физиологических параметров
- механизмы действия ядерного осциллятора на клеточные процессы неизвестен

Литература

- Биологические ритмы : в 2-х т./Под ред. Ю.Ашоффа. -М.:Мир,1984
- Биологические ритмы . Ю.А.Романов , С.А.Чепурнов и др. -М.: Наука,1980
- Биологические ритмы . Тезисы научной конференции по проблеме биологических ритмов и их значению в физиологии и патологии человека
- Биологические ритмы гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы у животных и человека в норме и при патологии ./Под ред. Ю.А. Романова и В.А.Таболина . М.,1975
- *Aaron Avivi , Urs Albrecht , Henric Oster* . Biological clock in total darkness : the Clock/Mop3 circadian system of the blind subterranian mole rat
- *L.P.Shaerman , S.Sriram* . Interacting molecular loops in the mammalian circadian clock

Литература
(продолжение)

- *E.S.Maywood , N.Mrosovsky .* Rapid down-regulation of mammalian Period genes during behavioral resetting of the circadian clock
- *J.D.Best , E.S.Maywood .* Rapid resetting of the mammalian circadian clock
- *Toru Takumi .* A light-independent oscillatory gene mPER3 in mouse SCN and OVLT
- Light and circadian rhythmicity regulate MAPkinase activation in the suprachiasmatic nuclei
- *Yasuhide Miyamoto , Aziz Sancar .* Vitamin B-2- based blue-light photoreceptors in the retinohypothalamic tract as the photoactive pigments for setting the circadian clock in mammals
- *Nicolas S.Foulkes , Jimo Borjigin .* Transcriptional control of circadian hormone synthesis via the CREM feedback loop