

# Природные и биологические ритмы

# Природные ритмы

- *Закономерное чередование природных явлений и процессов.*
- *Различают:*

*Периодические природные ритмы, которые происходят через примерно равные промежутки времени (например, смена дня и ночи, смена сезонов года);*

*Непериодические - когда явления или процессы повторяются нерегулярно (например, вспышки солнечной активности и т.д.).*

# Биологические ритмы

*Периодически повторяющиеся изменение интенсивности и характера проявления биологических процессов и явлений.*

*Каждый биологический ритм имеет два компонента: экзогенный и эндогенный.*

- *Эндогенные ритмы - это биологические ритмы, связанные с внутренними процессами в организме и зависящие от природных условий.*
- *Экзогенные связаны с внешними периодически меняющимися факторами. Они зависят от физического состояния организма и отражают воздействия внешней среды.*

Класс	Диапазон периодов.	Примеры биологических ритмов	Комментарий
Микроритмы	<b>Минуты — доли секунд</b>	<p>Периодические изменения биопотенциалов мозга — 10-45 мин.</p> <p>Периоды в показателях сна — около 1,5-2 час.</p> <p>Периоды в скорости синтеза белка, периоды в изменении размеров клеток — 1 -2 часа</p>	<p>Как правило, ритмы — эндогенные, не связаны непосредственно с изменениями внешней среды</p>
Мезо-Ритмы	<b>Более суток — несколько месяцев</b>	<p>Вариации физиологических функций организма человека — 3,5 сут., 7 сут., 26-35 сут.</p> <p>Периодичность прироста млекопитающих — 10-12 сут.</p>	<p>Почти синхронизованные с периодическими изменениями внешней среды</p> <p>все ритмы — эндогенные,</p>
Макроритмы	<b>Более полугодия — десятки лет</b>	<p>Творческая активность человека — 8 мес, 6 лет.</p> <p>Периоды протекания эпидемий — 3 года. Периоды волн жизни — 5 лет, 10 лет.</p> <p>Циклы прироста деревьев — около 20</p>	<p>Часто встречаются экзогенные ритмы, во многих случаях происхождение неясно</p>

Рис. 3. Спектр ритмов, наблюдаемых в природе:

*A* — процессы с кратковременной периодикой;

*B* — процессы с продолжительной периодикой

*I* — Уровни организации;

*II* — Характерные периоды (в сек);

*III* — Примеры ритмов:

1 — атомы; 1*a* — излучение при переходе электрона с одного энергетического уровня на другой;

2 — молекулы; 2*a* — тепловые колебания молекул;




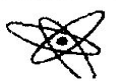
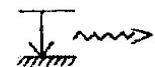
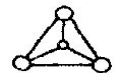






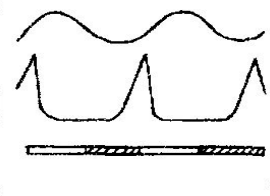



3 — клетки; 3*a* — спонтанные разряды нейронов, цикл деления клетки;

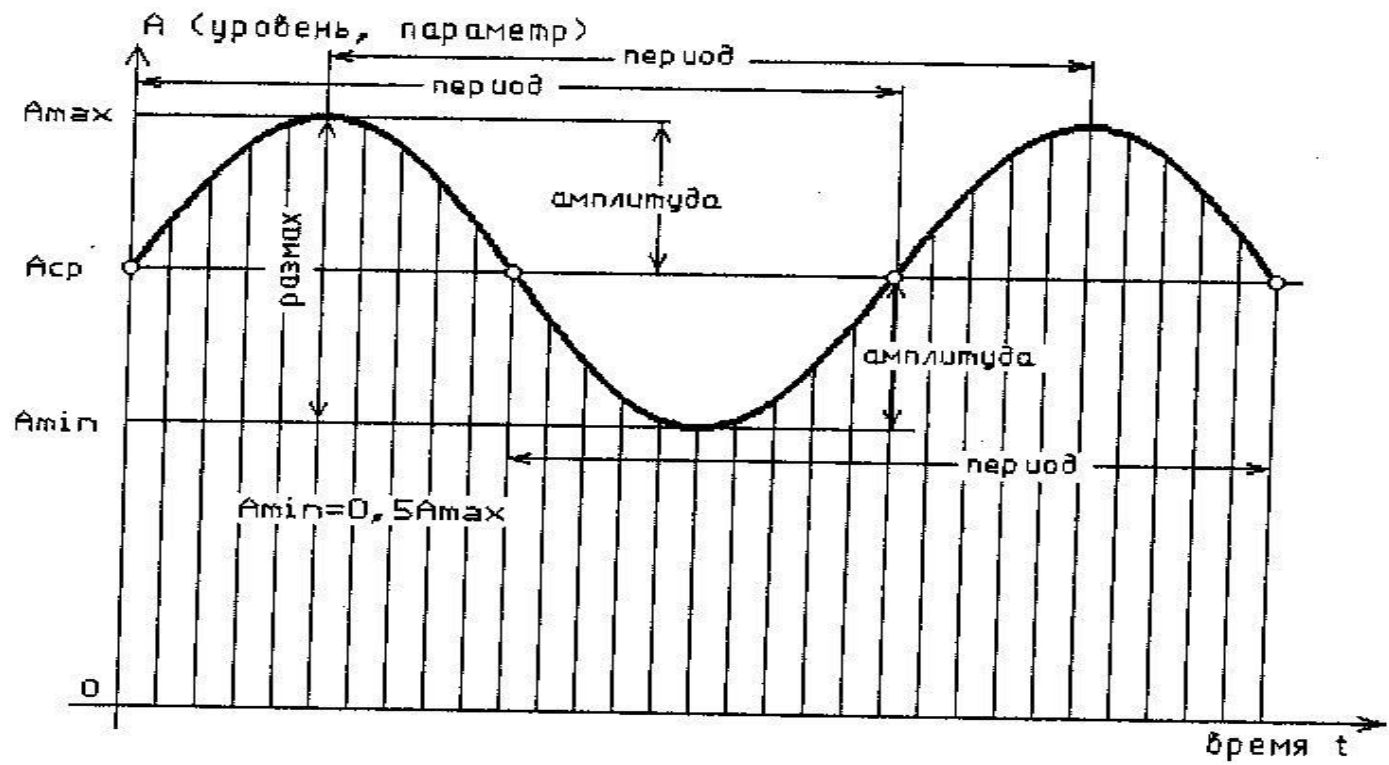
4 — органы; 4*a* — ритмы электроэнцефалограммы;

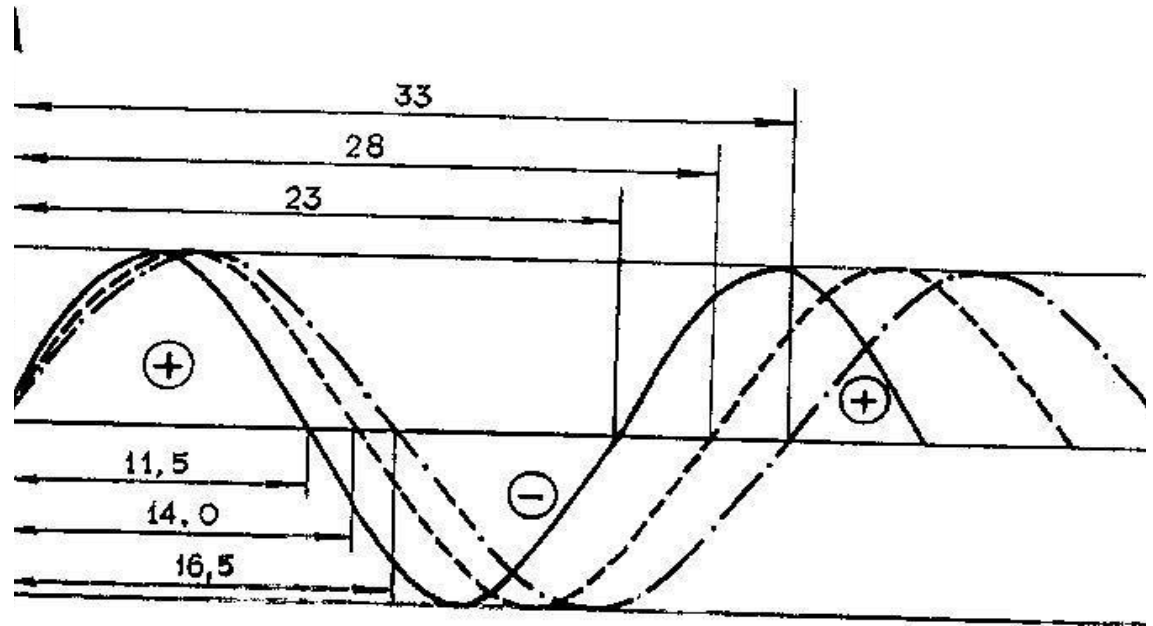
5 — организмы; 5*a* — циркадианный ритм, колебания температуры тела, периодические выбросы гормона роста; сезонный ритм (миграция, спячка, линька);

6 — популяции, экосистемы; 6*a* — одиннадцатилетние циклы солнечной активности;

7 — биосфера

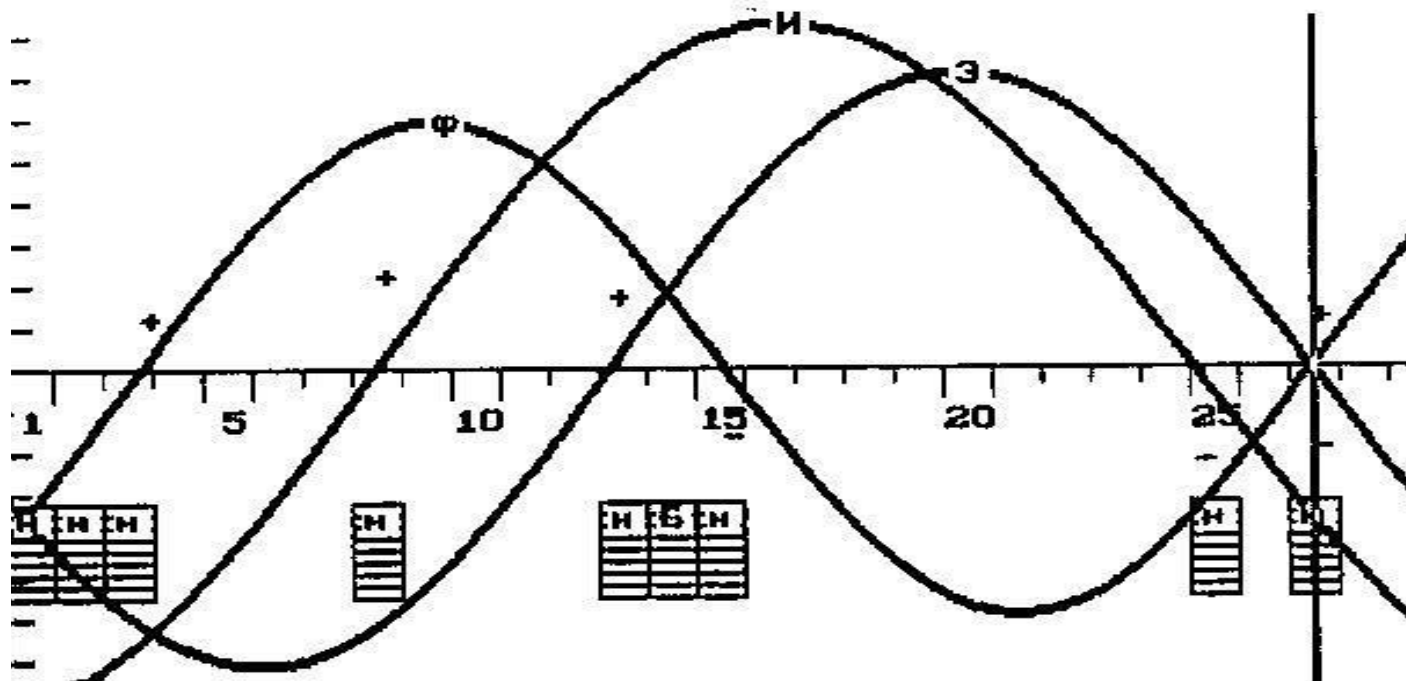
			
1		$10^{-15} - 10^{-14}$	 1 <i>a</i>
2		$10^{-14} - 10^{-12}$	 2 <i>a</i>
3		$10^{-2} - 10^2$	 3 <i>a</i>
4		<i>a</i>	 4 <i>a</i>
5		<i>b</i>	 5 <i>a</i>
6		<i>c</i>	 6 <i>a</i>
7		<i>d</i>	7 <i>a</i>





### Три биологических ритма по существующей теории

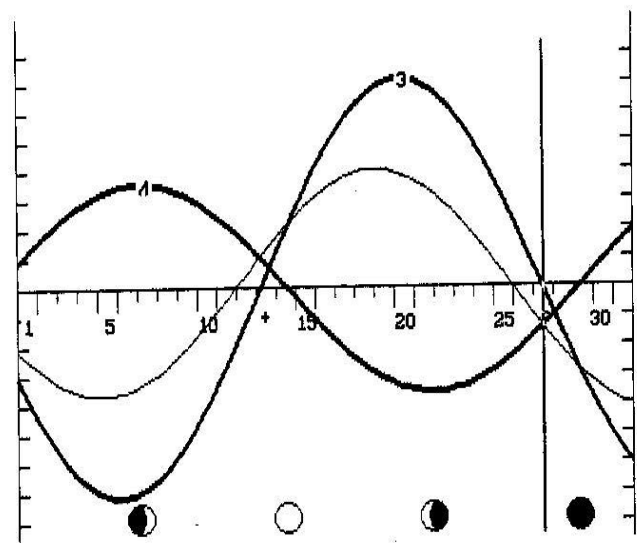
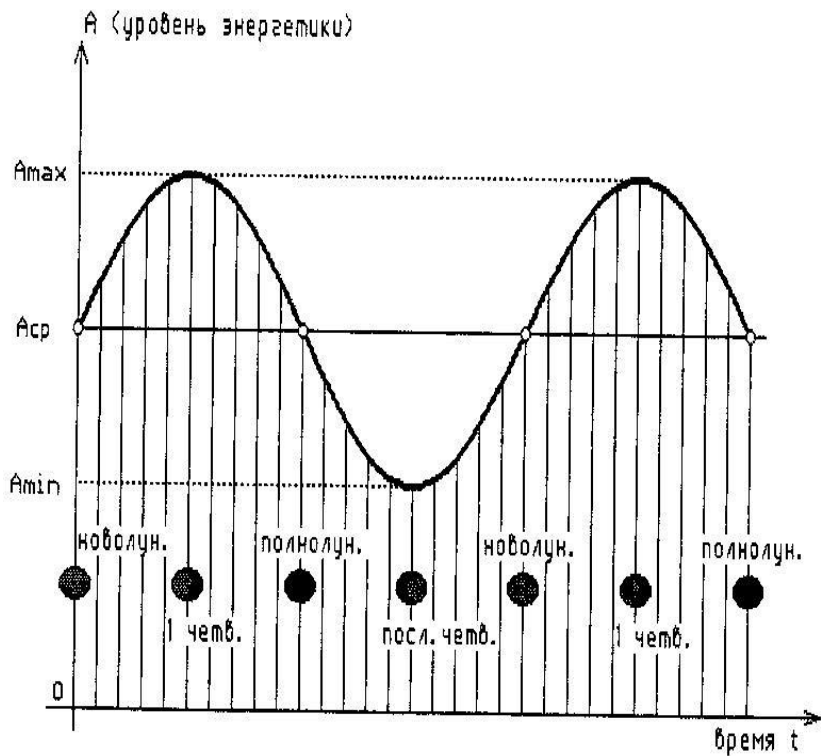
- 23 дня – физический , работоспособность, сила, выносливость
- 28 дней - эмоциональный, эмоциональный подъем, скорость реакции
- 33 дня – интеллектуальный, мыслительная продуктивность, сообразительность



три цикла Ю.Гагарина в марте 1968г

27 марта, среда, тройной критический день,





27 марта среда

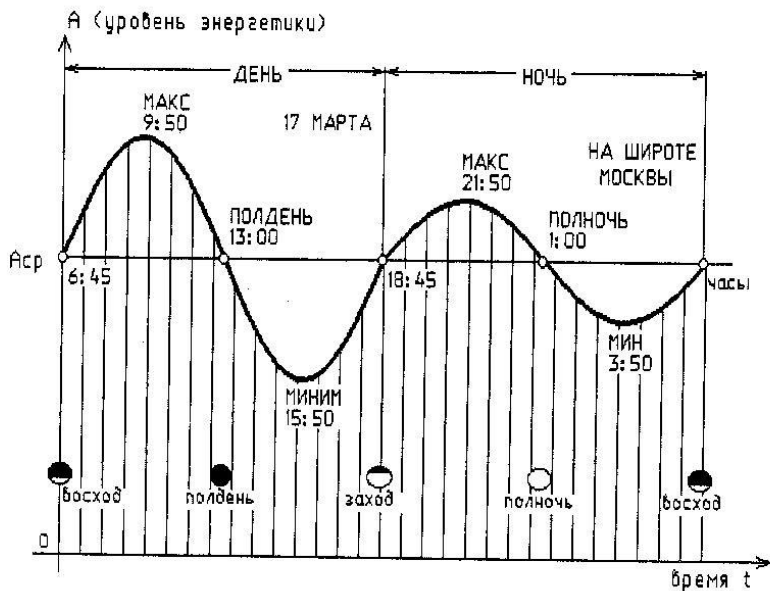
разность  $\Pi$ : 17.2

МЕЛАНХОЛИК 67% ФЛЕГМАТИК 33%

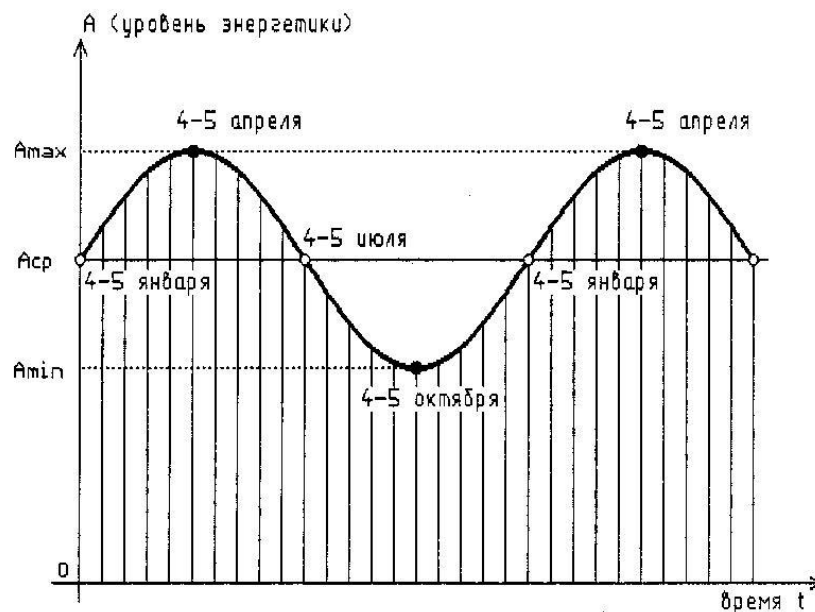
● новолун. ● 1 четв. ○ полнолун. ● посл. четв.

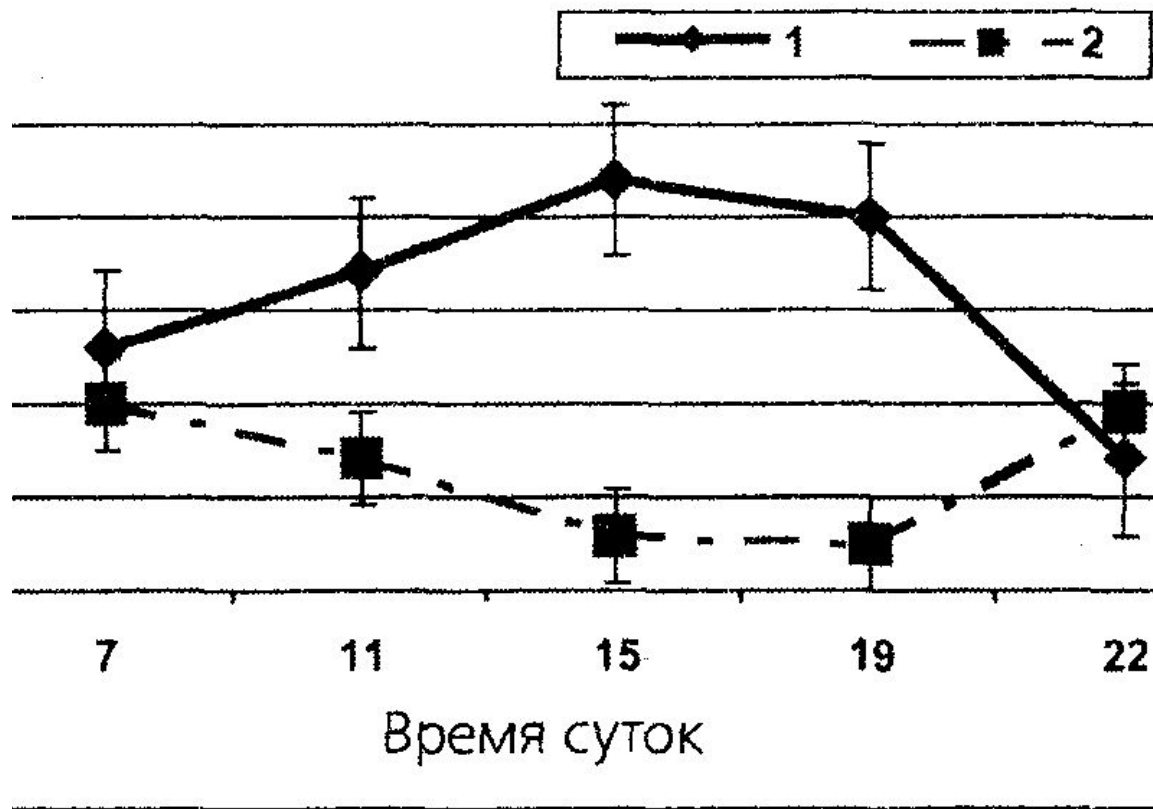
ЕКН

# Суточные биоритмы

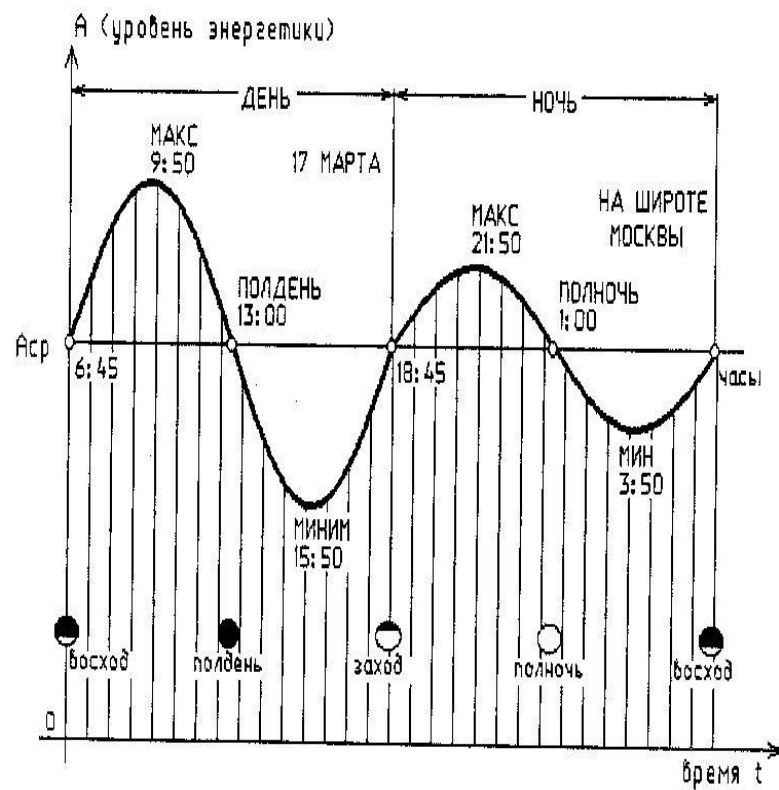
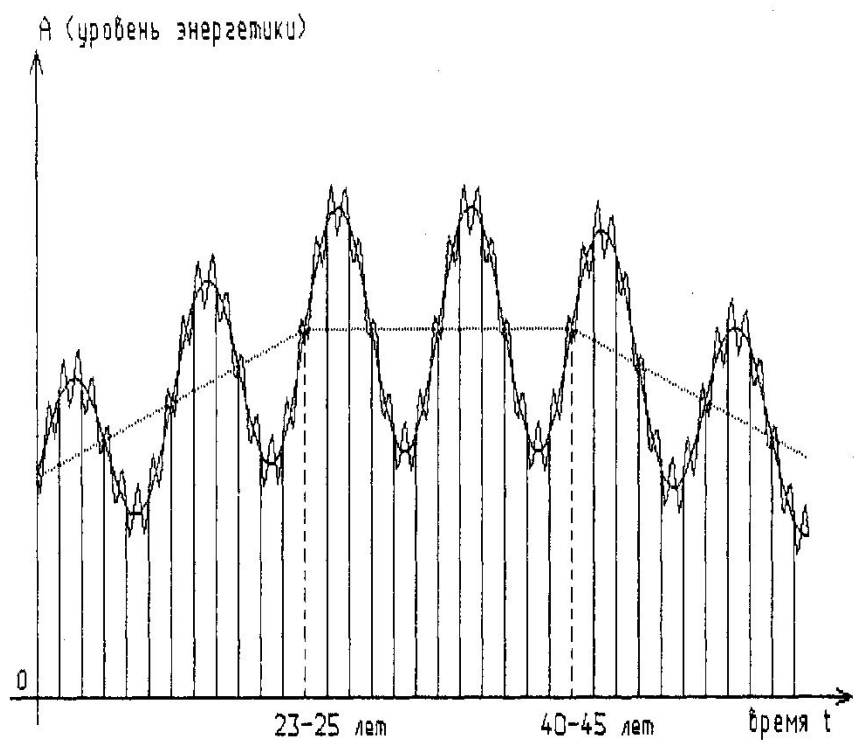


# Сезонный биоритм северного полушария



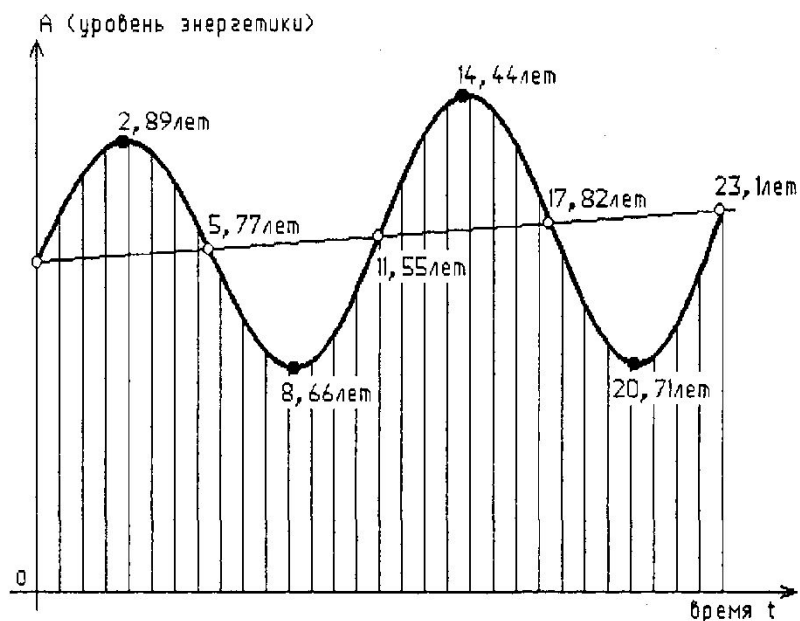


Суточный ритм пульсового артериального давления (мм.рт.ст.) с нормальным (1) и утраченным (2) зрением в зимний период года.

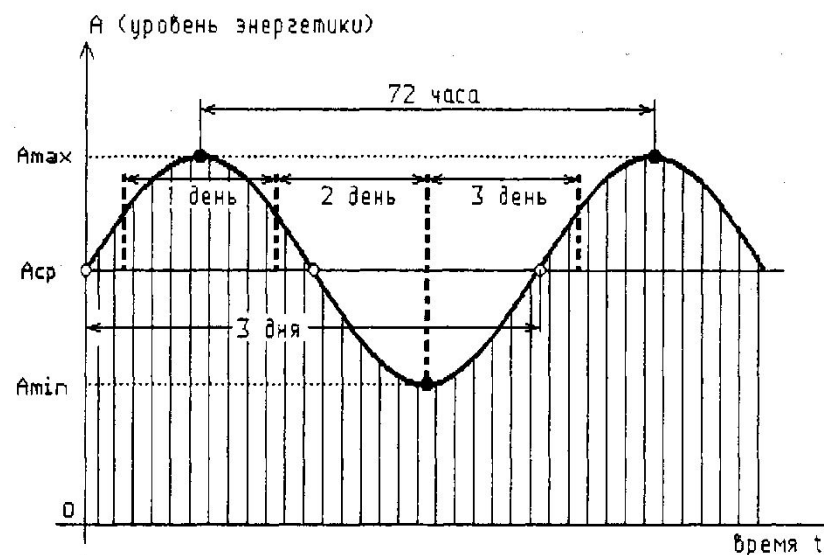


- 1 день - скоростная выносливость,
- 2 день – выносливость (кросс),
- 3 день – скорость (настройка)

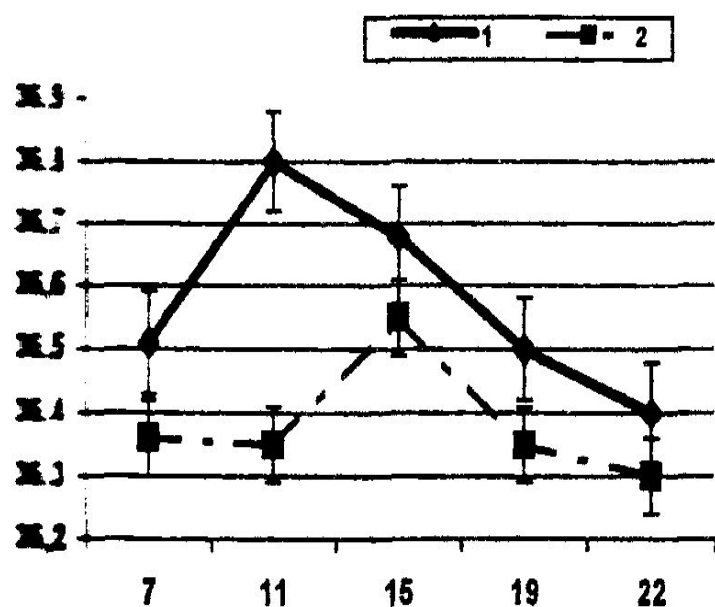
## Многолетний «магический» цикл



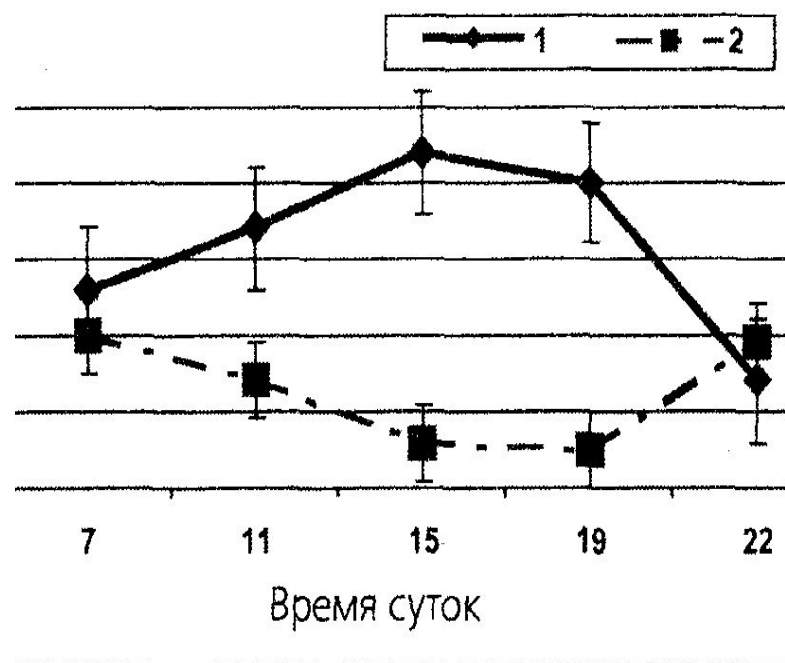
## Биоритм восстановления сил (ю.ф.кузнецов)



Суточные кривые температуры тела с нормальным (1) и утраченным зрением (2) в зимний период года



Суточный ритм пульсового артериального давления (мм.рт.ст.) с нормальным (1) и утраченным (2) зрением в зимний период года.



# Классификация природных ритмов

- *Связанный с движением Луны вокруг Земли (лунные сутки);*
- *Связанный с движением Земли вокруг Солнца (годовой);*
- *Связанный с солнечной активностью (11 – летний, 12 - вековой).*

# Факторы, влияющие на биоритмы

- *Освещенность;*
- *Температура;*
- *Давление;*
- *Изменение солнечной активности;*
- *Интенсивность электромагнитных полей и ультрафиолетового излучения и др.*



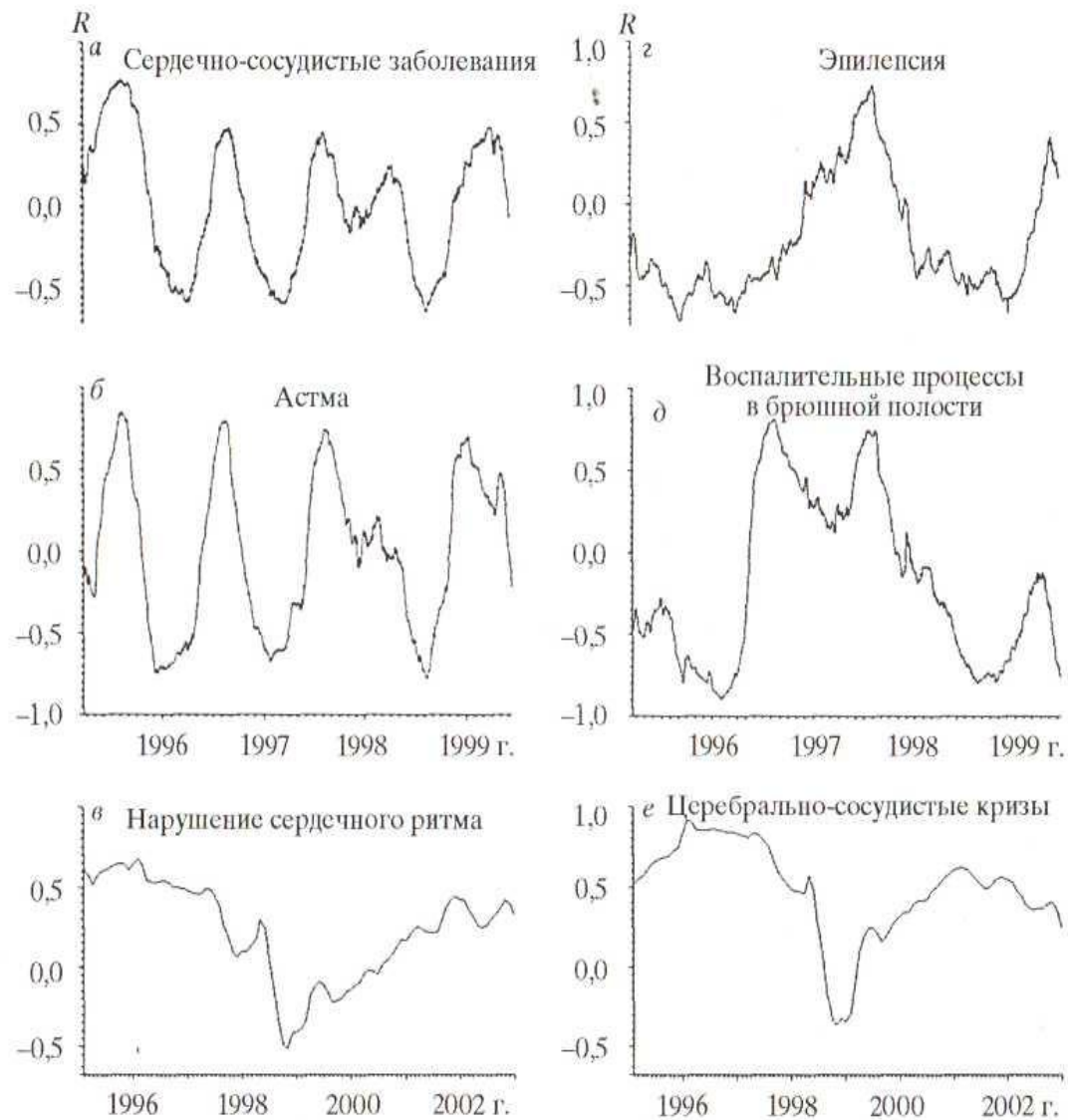


Рис. 5.28. Скользящие коэффициенты взаимной корреляции  $R$ .  
 а-г – ряды чисел Вольфа и чисел вызова “скорой помощи” по поводу различных заболеваний в Москве за 1995–1999 гг. (суточный опрос, скользящее временное окно 3 мес, доверительная корреляция при уровне значимости 0,05,  $r_{sp} = 0,2$ );  
 д, е – ряды чисел Вольфа и чисел вызова “неотложной помощи” ЦКБ РАН в Москве по поводу различных заболеваний за 1994–2004 гг. (месячный опрос, скользящее временное окно 2 года, доверительная корреляция при уровне значимости 0,05,  $r_{sp} = 0,41$ )

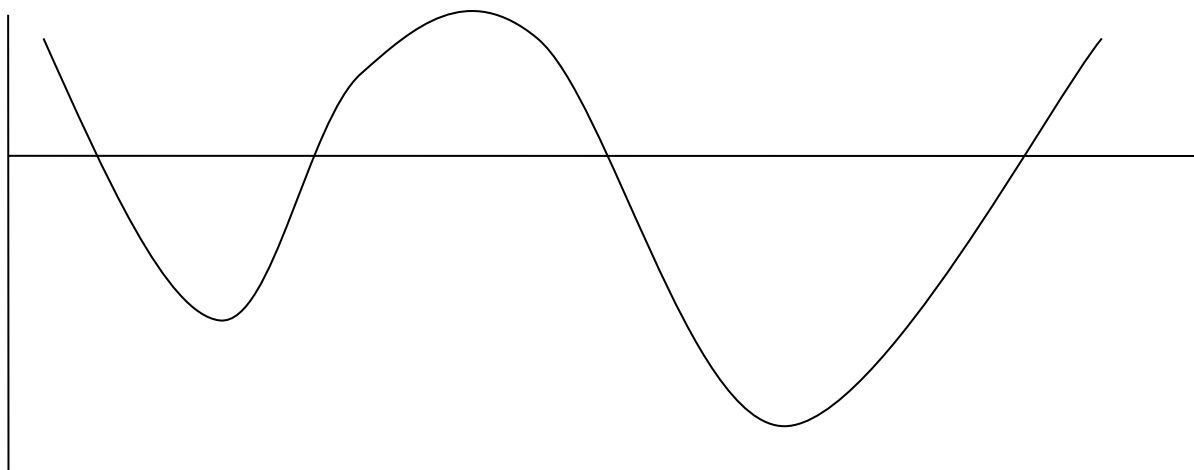
# Возмущения в ритмичности природных процессов и их влияние на биоритмы.



- *Околомесячная и сезонная ритмичность обострений и возникновений различных заболеваний;*
- *Перестройка всех физиологических процессов организма;*
- *Перестройка самих «биологических часов».*

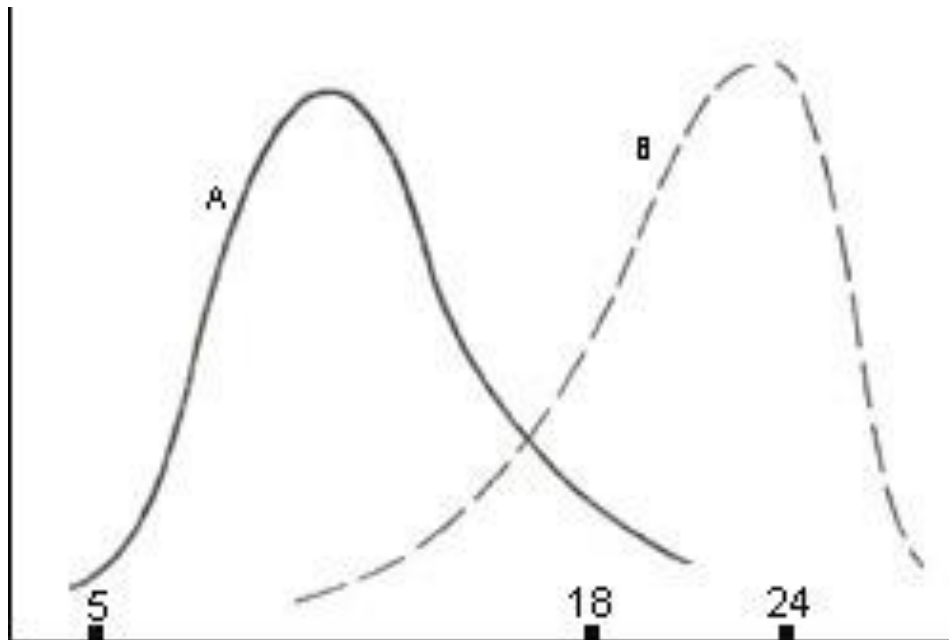
# Работоспособность и биоритмы человека

*Наибольшая работоспособность утром (8-12 час.), затем спад в середине дня (12-16 час.), подъем вечером (16-22 час.), резкое снижение ночью (22 – 8 час.)*



## «Совы» и «Жаворонки».

*Распределение работоспособности у "жаворонков" (A) и у "сов" (B).*



# Классификация ритмов человека.

- *Ультрадианные (период от 0,5 до 20 ч);*
- *Инфранианые (период от 1,6 до 5 суток);*
- *Околонеделные ритмы;*
- *Трехнеделные и околосесячные ритмы;*
- *Ритмы с периодом более года.*

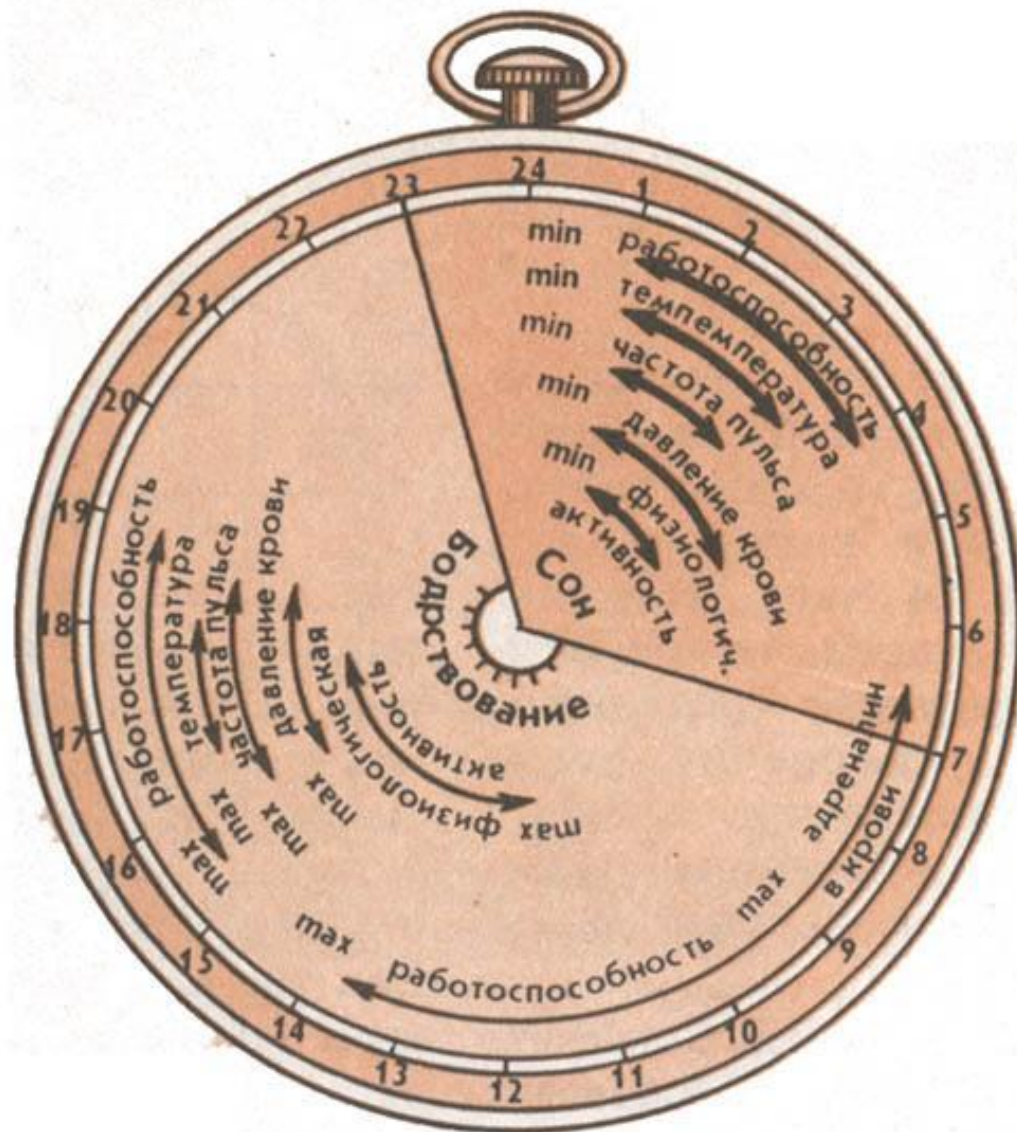


Рис. 29. Суточная периодизация физиологических функций организма

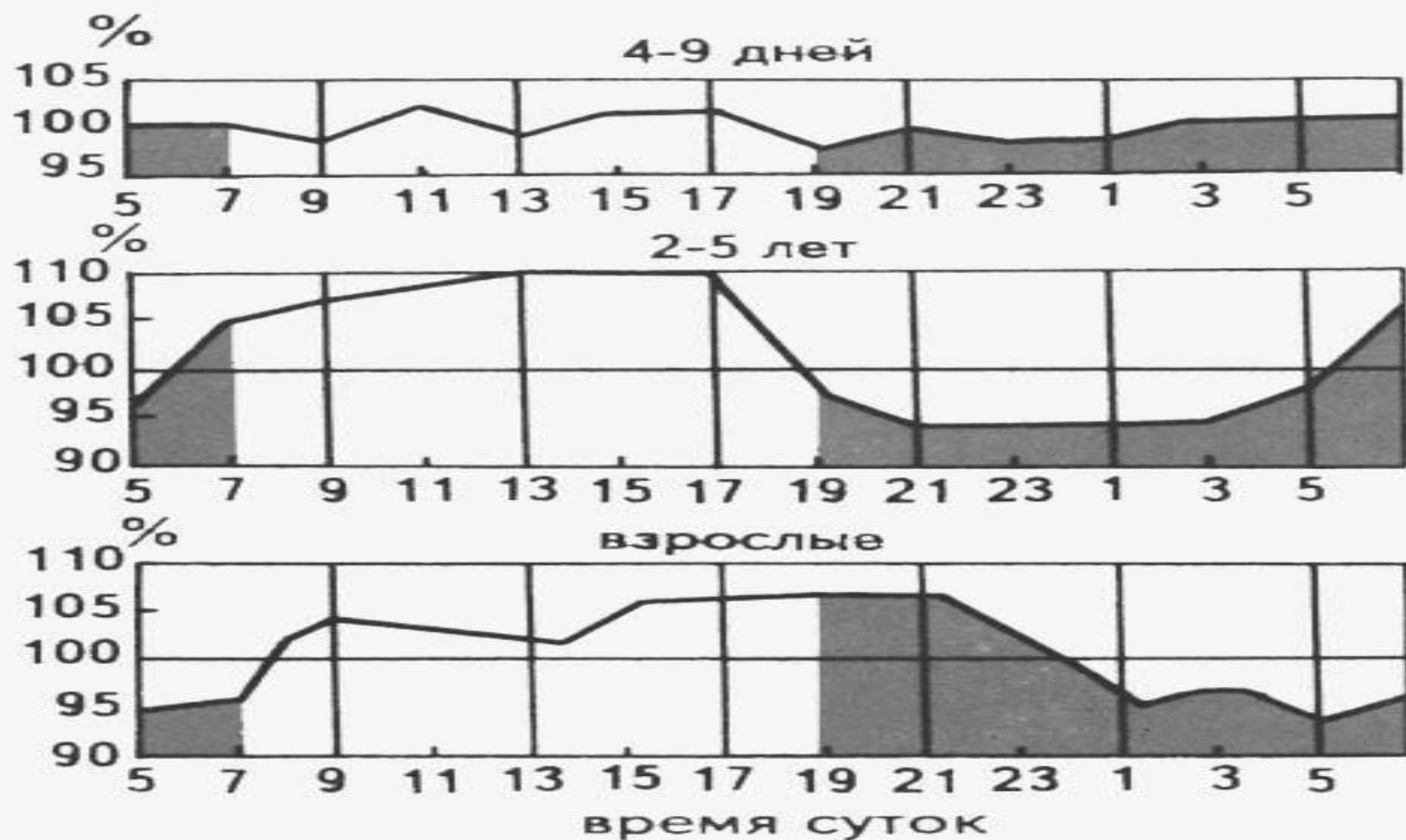


Рис. 28. Суточный ритм температуры тела



# Последствия нарушения синхронизации биоритмов

- *Десинхроноз;*
- *Повышенная возбудимость нервной системы;*
- *Усиление реакций обмена веществ;*
- *Изменение давления;*
- *Ослабление иммунной системы.*

**Высокорегулярные периодические спиральные структуры являются универсальной формой саморганизации материи независимо от пространственно-временных масштабов.**

*Двойная спираль ДНК и ионная природа биоэлектрических явлений надмолекулярных мембранных структур, позволяет предположить, что на личностном уровне (биофизика сложных систем) аналогичную роль могут играть биологические ритмы, которые соответствуют основным функциям человека, выделяемым К. Юнгом :*

*функция ощущений - 23-дневный физиологический (соматический) ритм;*

*функция эмоций - 28-дневный эмоциональный (душевный) ритм;*

*функция мышления - 33-дневный интеллектуальный ритм;*

*функция интуиции - 38-дневный творческий (тонкочувственный) ритм.*

*« В развитии нового взгляда на мир в будущем вероятно фундаментальную роль будет играть понятие ритма. Ритмические модели являются универсальным явлением, но в тоже время они позволяют индивидуальности выразить свои отличительные характеристики. Проявление уникальной персональной идентичности - важнейшая характеристика человека, и кажется, эта идентичность может быть по существу ритмической идентичностью».*

физик и философ Фритьоф Капра