

# Биологические ритмы



## ***Биологические ритмы — колебания смены и интенсивности процессов и физиологических реакций.***

- В их основе лежат изменения метаболизма биологических систем, обусловленные влиянием внешних и внутренних факторов.
- Факторы, которые влияют на ритмичность процессов, происходящих в живом организме, получили определение ***«синхронизаторы», или «датчики времени».***

# Внешние факторы

- освещенность (фотопериодизм)
- температура (термопериодизм)
- магнитное поле
- интенсивность космических излучений
- приливы и отливы
- сезонные и солнечно-лунные влияния
- социальные влияния, характерные для человека.

- Ритмы, независимые от внешних синхронизаторов, называются *эндогенными*.
- Ритмы, формирующиеся под влиянием внешних синхронизаторов, т.е. факторов внешней среды, идентифицированы как *экзогенные*.

# Солнечно-суточный (24 ч) ритм

- Свойствен большинству физиологических процессов (частоте деления клеток, колебаниям температуры тела, интенсивности обмена веществ и энергии у животных и человека и др.).
- Он проявляется в состоянии и поведении живых организмов.
- У животных обнаружены нейро-гуморальные центры, координирующие суточную периодичность физиологических процессов.
- В зависимости от количества периодов активности в течение суток различают монофазный и полифазный суточные ритмы.
- В течение индивидуального развития (онтогенеза) многих животных и человека происходит переход от полифазного ритма к монофазному (так, для грудных детей характерно многократное чередование бодрствования и сна в течение суток).

# Лунно-суточный (24,8 ч) или приливный ритм

- Типичен для большинства животных и растений прибрежной морской зоны и проявляется совместно с солнечно-суточным ритмом в колебаниях двигательной активности, периодичности открывания створок моллюсков, вертикальном распределении в толще воды мелких морских животных и т.п.
- Солнечно- и лунно-суточные ритмы, так же как и звёздно-суточный (23,9 ч), имеют большое значение в навигации животных (например, перелётных птиц, многих насекомых), "использующих" астрономические ориентиры.

# Лунно-месячный ритм (29,4 суток)

- Соответствует периодичности изменения уровня морских приливов и проявляется в ритмичности вылупления из куколок насекомых, в цикле размножения червя палоло, некоторых водорослей и многих других животных и растений.
- Близок лунно-месячному ритму и менструальный цикл женщин.

# Годичный (сезонный) ритм

- У животных и растений во многих случаях регулируются изменениями длины светового дня, температуры и других климатических факторов.





- ***Биологический ритм*** - не только непосредственная реакция на изменения внешних условий.
- Он сохраняется в искусственных условиях - при постоянном освещении, температуре, влажности и атмосферном давлении, причём продолжительность каждого периода биологического ритма в таких условиях почти не зависит от интенсивности обменных процессов.

- Четко работают биологические часы у насекомых.
- Например, пчелы знают, когда раскрываются определенные цветки, и навещают их ежедневно в одно и то же время. Пчелы также быстро усваивают, в какое время им выставляют на пасеке сахарный сироп.
- У человека не только сон, но и многие другие функции подчинены суточному ритму.
- Примеры тому – повышение и понижение кровяного давления и выделения калия и натрия почками, колебания времени рефлекса.
- Особенно заметны изменения температуры тела: ночью она примерно на  $1^{\circ}\text{C}$  ниже, чем днем.

# Основные параметры биоритмов

1. **период** — время между двумя одноименными точками в волнообразно изменяющемся процессе;
2. **акрофаза** — точка времени в периоде, когда отмечается максимальное значение исследуемого параметра;
3. **мезор** — уровень среднего значения показателей изучаемого процесса;
4. **амплитуда** — величина отклонения исследуемого показателя в обе стороны от средней.

# Критерии для классификация ритмов (по Ю.Ашофф)

1. по их собственным характеристикам, таким как период;
2. по их биологической системе, например популяция;
3. по роду процесса, порождающего ритм;
4. по функции, которую выполняет ритм.

# Классификация биологических ритмов по Халбергу

Зона ритмов	Область ритмов	Длина периодов
Высокочастотная	Ультрадианная	менее 0,5 ч
		0,5 - 20 ч
Среднечастотная	Циркадная	20 - 28 ч
	Инфрадианная	28 ч - 3 сут
Низкочастотная	Циркасептанная	7 + 3 сут
	Циркадисептанная	14 + 3 сут
	Циркавигинтанная	20 + 3 сут
	Циркатригинтанная	30 + 7 сут
	Цирканнуальная	1 год + 2 мес