

Окологодовые  
(цирканнуальные) ритмы





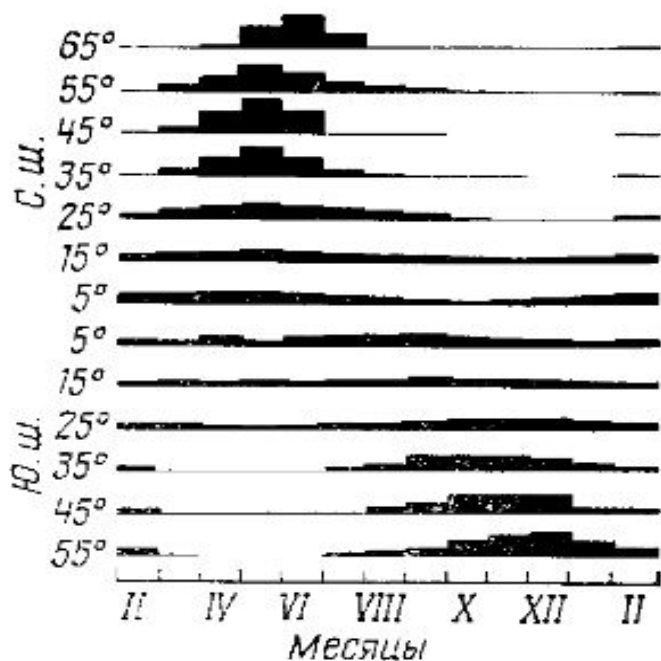
**Биологические ритмы охватывают широкий диапазон периодов – от миллисекунды до нескольких лет. Их можно наблюдать в отдельных клетках, тканях и органах, в целых организмах или только в популяциях.**

# Годовые ритмы. Явление сезонности:

Среда обитания большинства организмов подвержена глубоким сезонным изменениям. Такие физические факторы как температура, длина дня и количество осадков меняются в течение года. Растениям и животным пришлось выработать специальные адаптивные стратегии.



# Примеры можно найти среди годовых циклов размножения:



Распределение сезонов размножения у птиц в зависимости от широты местности

В экваториальных районах птицы, высиживающие яйца, встречаются на протяжении всего года, независимо от сезона. А в северном и южном полушариях в широтах выше 30° размножение сосредоточено в благоприятные весенние и летние месяцы.

# Факторы в контроле годовых ритмов:


**1. “Существенные” факторы - переменные параметры среды, которые в ходе эволюции создавали селективное давление, ограничивающее время активности определенным временем года.**



**Примером “существенного” фактора для размножения считают необходимость обильных пищевых ресурсов, достаточных для выращивания потомства.**

**Факт: у всех изученных видов сезон размножения совпадает с наибольшей доступностью предпочитаемой пищи.**



A close-up photograph of a bird's nest. The nest is constructed from a thick layer of dry, golden-brown straw or grass. Six speckled bird eggs are visible, arranged in a cluster. The eggs are light-colored with numerous small, dark brown spots and blotches. The lighting is natural, highlighting the texture of the straw and the smooth surface of the eggs.

**2. Предупреждающие факторы – стратегии использования надежных упреждающих сигналов, которые варьируют в достаточно точном соответствии с “существенными” факторами для контроля сезонной активности.**

**Факт: для того чтобы обеспечить появление потомства в оптимальное время, предшествующие процессы – развитие половых желез, ухаживание, устройство гнезд, насиживание – должны начаться задолго, часто в далеко не лучших условиях.**

# Окологодовые (цирканнуальные) ритмы



**Годовые циклы запрограммированы в эндогенной окологодовой ритмичности, способной поддерживаться даже при постоянных внешних условиях.**

**Организм включил значительную часть механизма сезонных часов в свою собственную внутреннюю организацию.**



# Важная общая функция окологодовых ритмов:

повышать точность определения времени для сезонной активности у организмов, живущих в среде с большими сезонными изменениями



## **Сезонные функции:**

**находятся под контролем нескольких предупреждающих факторов и действие первичных факторов постоянно усиливается или ослабляется множеством вторичных тормозящих или стимулирующих сигналов.**

# Цирканнуальные системы

В середине 50-х г в исследованиях были выработаны критерии эндогенной природы ритмичности.



# Распространенность цирканнуальных ритмов:

На протяжении эксперимента суслики (*Citellus lateralis*) впадали в спячку примерно раз в год. Однако период ритма отклонялся от 12 месяцев.

Большинство животных впадало в спячку каждый раз несколько раньше, чем в предыдущем году, так что период окологодного цикла был короче 12 месяцев.



**У садовых славков (*Sylvia borin*), совершающих весной и осенью дальние перелеты, по ночам наблюдается выраженное миграционное беспокойство, у них увеличивается вес тела вследствие отложения жира. Линька – летом и зимой. И здесь период ритмов отклонялся от 12 месяцев. За 8 лет-9 циклов.**





Цирканнуальные ритмы, сохраняющиеся на протяжении не менее 2 циклов с периодами, отклоняющимися от 12 месяцев, обнаружены у 29 видов животных-моллюсков, членистоногих, рептилий, птиц и млекопитающих.





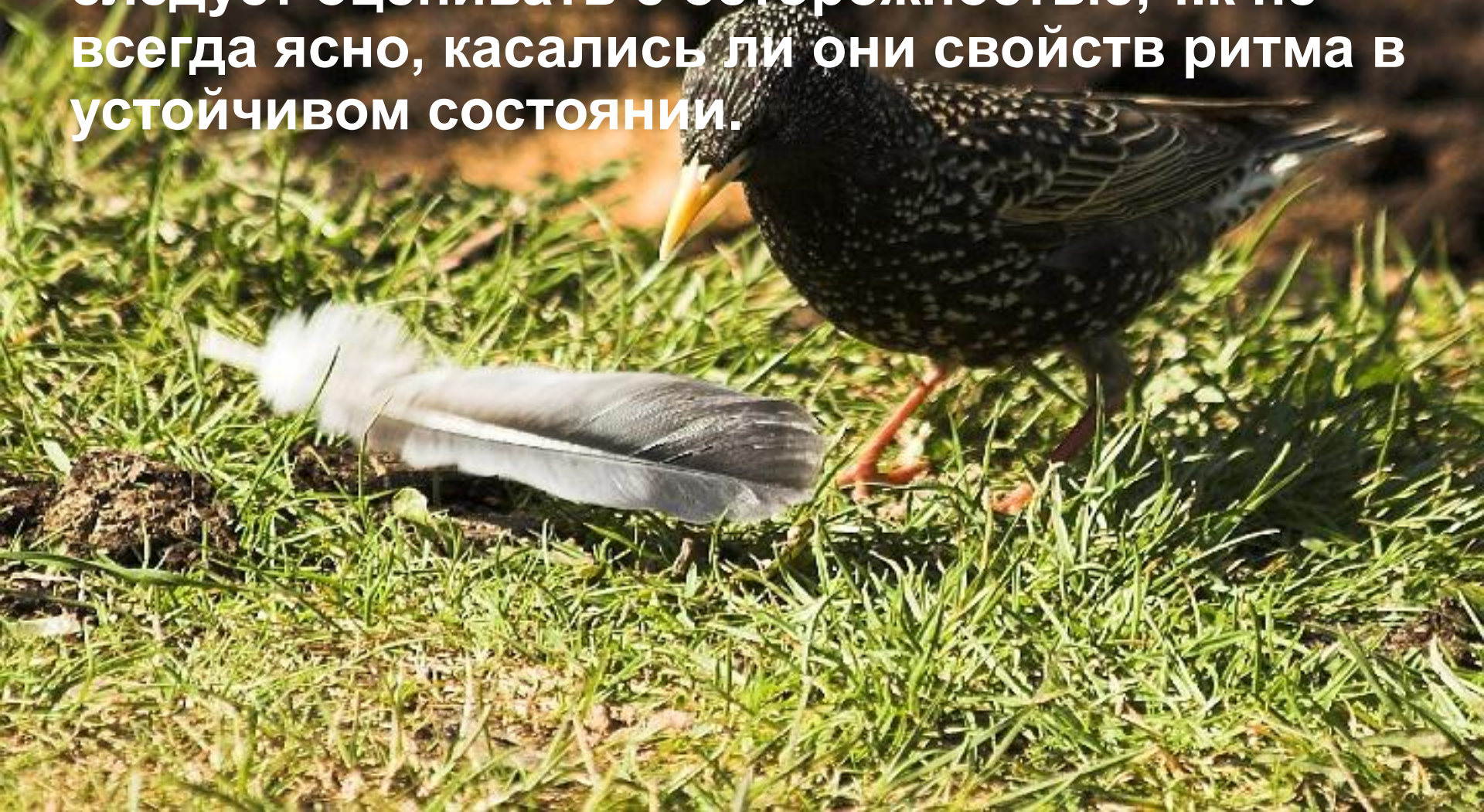
**У некоторых видов  
(славка-черноголовка  
*Sylvia atricapilla*)  
годовые ритмы  
одних функций  
(миграционного  
беспокойства и  
линьки)  
поддерживаются на  
протяжении многих  
циклов, тогда как  
другие (вес тела) уже  
через год становятся  
аритмичными.**

**Пятнистый олень (*Sturnus vulgaris*) сбрасывает рога с окологодовым ритмом в условиях постоянного освещения или же при фотопериоде 16 либо 8ч, тогда как при 12-часовом фотопериоде эти ритмы исчезают.**





**Окологодовые ритмы при постоянных условиях иногда проходят один или два переходных цикла, прежде чем достигнут устойчивого состояния. Поэтому многие выводы о ритмах следует оценивать с осторожностью, т.к не всегда ясно, касались ли они свойств ритма в устойчивом состоянии.**



# Врожденность цирканнуальных ритмов:

У сусликов (*Citellus lateralis*), выращенных при постоянном 12-часовом фотопериоде, наблюдались окологодовые ритмы спячки, неотличимые от ритмов сородичей, пойманных на воле.



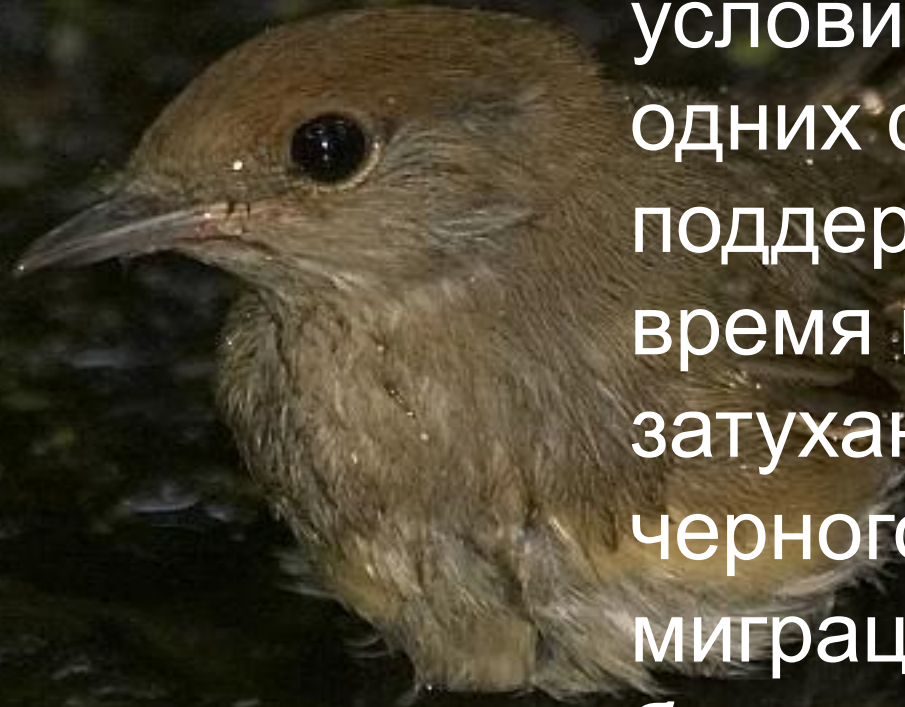
# Взаимосвязь различных цирканнуальных функций:

У суслика (*Citellus lateralis*) ритмы спячки, веса тела, потребления пищи и репродуктивного состояния одновременно поддерживаются при постоянном 12-часовом фотопериоде.





Когда у садовой славки (*Sylvia borin*) подавляли увеличение веса тела, обычно предшествующего спячке, это не оказало влияния на время наступления спячки. Подавление миграционного беспокойства не влияло на время последующей линьки.



Установлено, что при некоторых экспериментальных условиях годовые ритмы одних функций могут поддерживаться, в то время как ритмы других затухают. Пр. у славок-черноголовок ритмы миграционного беспокойства и линьки сохранялись, тогда как ритм веса тела исчезал.

# Синхронизация цирканнуальных ритмов:

Когда сурков (*Marmota monax*), содержащихся при естественном освещении, перевезли из северного полушария в южное, ритмы веса тела постепенно синхронизировались с времязадателями примерно за три года.



У оленя в нормальных условиях рога сменяются один раз в год – цирканнуальный ритм сбрасывания и отращивания рогов, который поддерживается в течении 4 циклов при различных постоянных режимах освещения.



Поскольку фотопериод обычно используется как предупреждающий фактор для контроля годовых ритмов, очень вероятно, что он часто служит и времязадателем для цирканнуальных ритмов.



ЛЕТО



**Спасибо за внимание!**

Работу выполнила  
Соколова Анна

