

# Введение в Хронобиологию

Лектор:

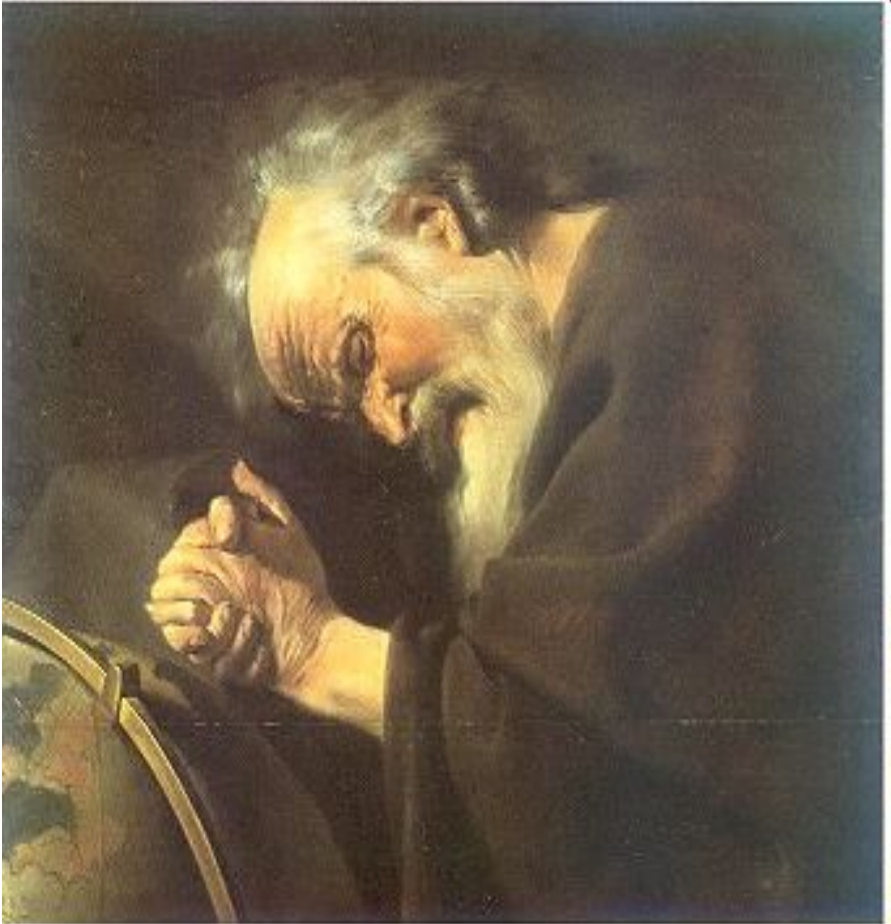
проф Марина Павловна Чернышева

Лекция 1. 05.09.2016

ТЕМЫ:

1. История развития представлений о времени;
2. Феномен жизни.
3. О природе биологического времени

# 1. История развития представлений о времени



Гераклит Эфесский  
(Темный)

544—483 гг.

до н. э.

Трактат  
«О природе»

Все течет, все изменяется во времени.  
Нельзя дважды войти в одну реку.

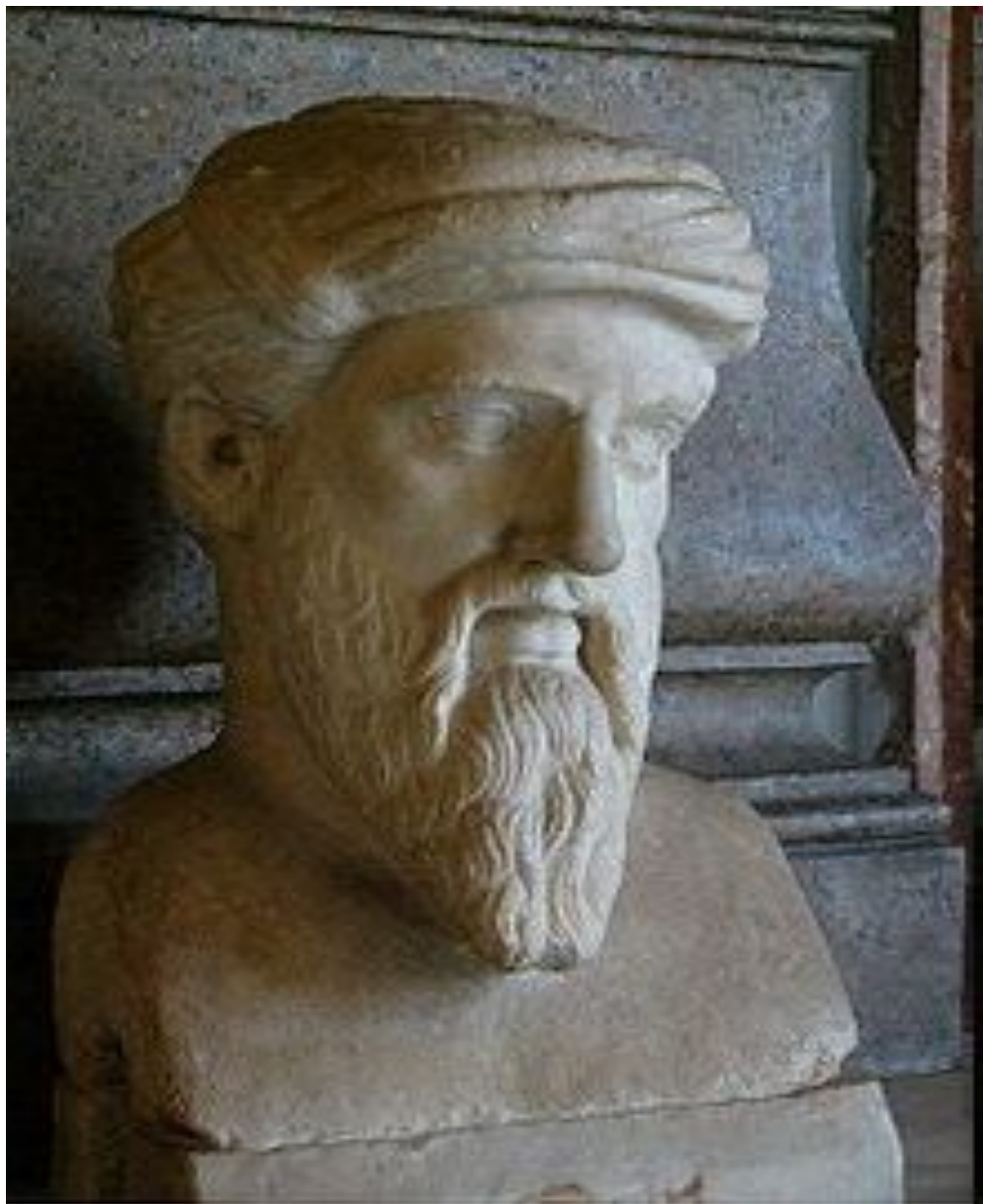
Этот космос, тот же самый для всех, не создал никто ни из богов, ни из людей, но он всегда был, есть и будет вечно живым огнем, мерами разгорающимся и мерами погасающим.

Огонь как самый изменчивый – начало всего: он сгущает воздух в воду, та уходит в землю, откуда в океан и вновь в воздух (цикл).

Все в жизни возникает из  
противоположностей и познается  
через них:

«Болезнь делает приятным и  
благим здоровье, голод —  
сытость, усталость — отдых».

Логос в целом есть единство  
противоположностей,  
системообразующая связь.



Пифагор  
Самосский  
(570-490гг  
до н.э.)

# 10 пар пифагорейских противоположностей:

Беспредельное-предел;

одно-множество;

чет и нечет; Правое и левое;

Женское и мужское;

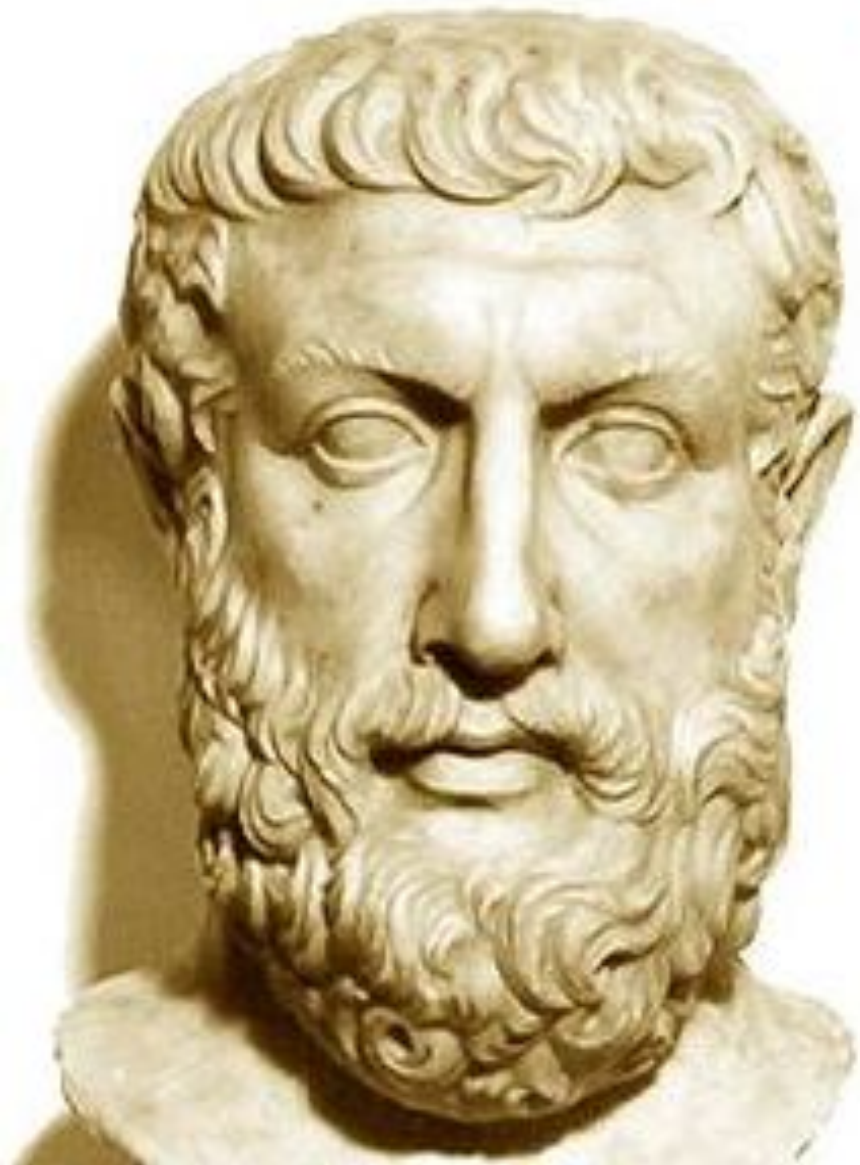
свет и тьма; Добро и зло;

прямое и кривое квадратное и продолговато-  
прямоугольное;

Покоящееся и движущееся;

**Покоящееся число и его образ (покоящееся тело)** наблюдаемы и обладают свойствами:  
Дискретностью (делимостью),  
Количественной определенностью;  
Существуют в определенном Пространстве независимо от времени.

**Движущееся число и его образ (движущееся тело):** не наблюдаемы, но мыслимы (время как «мыслеобраз» движения, связанного со временем) ;  
-чувственно не воспринимаемы;  
- существуют в течение определенного  
Времени независимо от пространства.

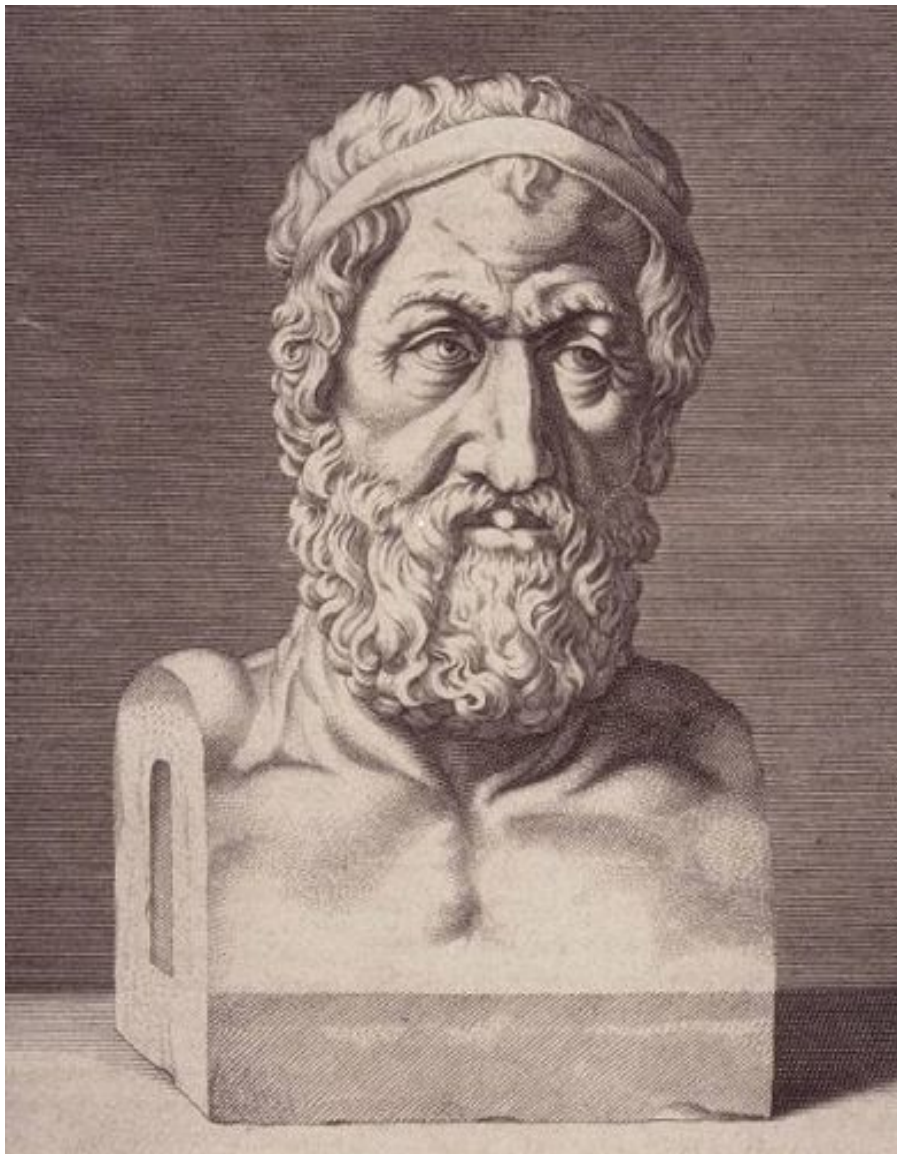


Парменид  
Элейский  
(540-490 г. до  
н.э.)



# О БЫТИИ:

- Бытие (мышление) есть, **небытия нет.**
- У Бытия нет ни прошлого, ни будущего.
- **Бытие есть чистое настоящее.** Оно неподвижно, однородно, совершенно и ограничено, имеет форму шара.
- Бытие едино и не м. состоять из частей, к-рые должны были бы быть разграничены Небытием, к-рого нет.
- Части бытия не м. двигаться отн-но друг друга, поэтому движения и времени НЕТ.
- Бытие покоится в вечности, но не во Т.



Зенон Элейский  
490-425гг до н.э.

## Зенон Элейский 490-430гг до н.э.

- Дополняет 10 пифагорейских пар противоположностей еще одной:
- Пространство и Время, взаимосвязаны друг с другом:
- всякая вещь существует в состоянии движения в течение опр. времени в неопределённом пространстве или она существует в состоянии покоя в опр. пространстве в течение неопределённого времени

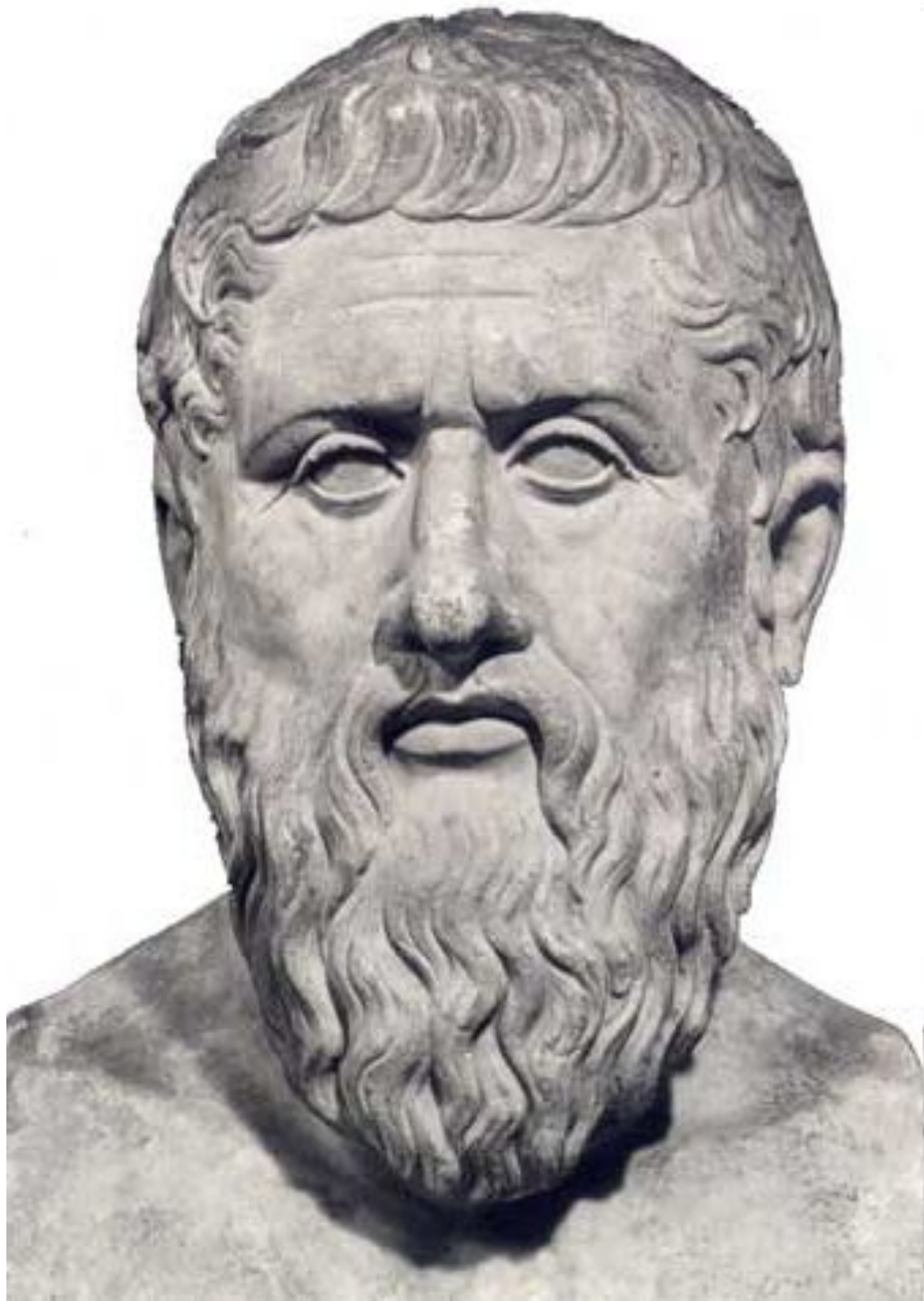
- (пространство и время одновременно существуют, но одновременно не проявляются)—
- цикл действия вещи или всеобщее соотношение неопределенностей).
- Противоречие противоположностей разрешается в их единстве:
- «Движение есть покой» (Апория «Стрела»)



- Зенон как основатель диалектики  
развил представление о
- **мысленном и чувственном бытии,**  
которые друг друга предполагают,  
полагают и исключают, будучи  
**противоположны и неразрывны**  
(т.е. и время как составляющая  
пространственно-временного бытия  
**является мысленно-чувственным**  
**феноменом)**



- Из рассуждений, аксиом и постулатов Зенона произошли представления
- о свойствах времени:
- – неразрывность пространства и времени;
- – всеобщность времени;
- – аксиома о пределе делимости времени (геометрическая модель времени как прямой);
- – время связано с движением



Платон  
Афинский  
427–347  
до н.э.



**Рафаэль Санти  
Леонардо да  
Винчи в образе  
Платона  
и Аристотель  
на фреске  
"Афинская  
школа», 1509-1511  
Станца делла  
Сеньятура  
Кабинет Папы  
римского**



- 1. то, что существует вечно, не рождено и не создано – Единое (существующее), вечный образец (т.е. Вечность), подражая которому демиург создал (2);
- 2. то, что существует всегда, сотворено Демиургом по вечному образцу (т.е. Вечному пространству-времени), но не подвержено гибели – сам Космос; Демиург творит Время одновременно с Космосом
- 3. то, что существует временно, возникает и погибает (изменчивые и преходящие явления, характеризующие становление).

- **Вечность** – это нечто неизменное, постоянное, тождественное самому себе и пребывает в себе.
- О вечности нельзя сказать, что она «была» или «будет» у нее нет начала и конца, ее нельзя измерить.
- **Вечность порождает Время, но имеет другую сущность и качества**
- 



- Время – (как становление) представляет подвижный образ Вечности,
- Время явлено в движении небесных тел ( во временных процессах отражено) и
- Подчиняется закону числа (т.к. движение небосвода в течение суток, года и пр. интервалов, исчисляющихся числами).
- Время – меняющееся, текучее, оно возникает и пропадает, у него есть прошлое, настоящее и будущее.



Аристотель  
Стагирит  
384-322гг  
до н.э.  
(ученик  
Платона)

# Природа- источник движения (времени)

- движение измеряется временем, а время движением
- «большее или меньшее мы оцениваем числом, движение же большее или меньшее – временем.
- **Время есть число движения по отношению к предыдущему и последующему»**
- время является также мерой покоя, т.к. покой есть отсутствие движения

- Для Аристотеля время не было счетным аспектом какого-либо одного типа движения, т.к. «одно и то же время имеется повсюду одновременно».



- С Аристотеля начинают складываться основные концепции пространства и времени:
- субстанциональная — рассматривает пространство и время как самостоятельные сущности, первоначала мира.
- реляционная — рассматривает существования материальных объектов

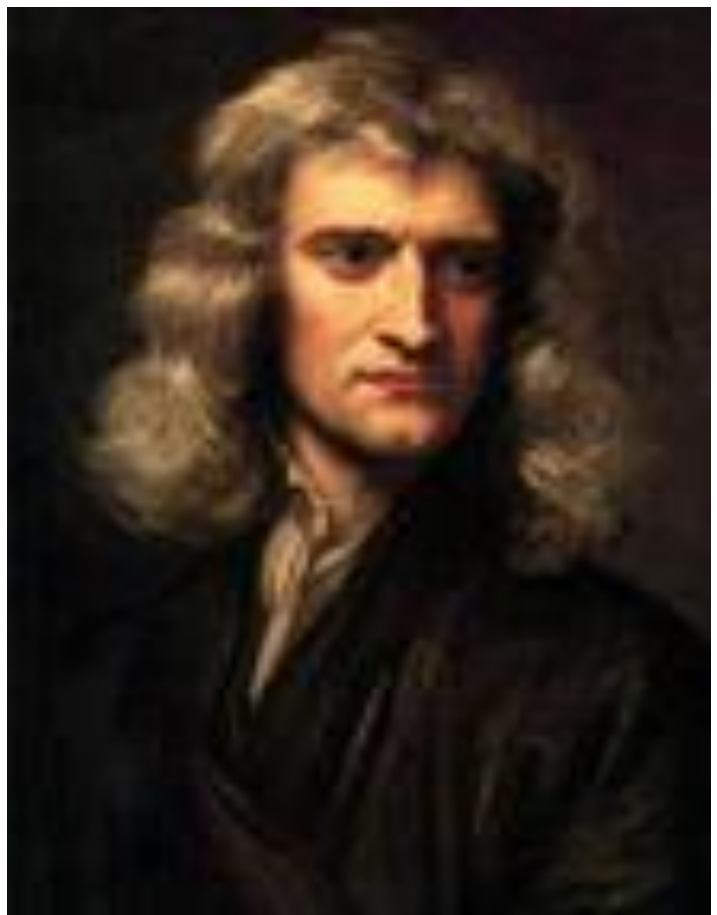


- **Бл.Августин** (Отрыв времени от Космоса):
- В душе измеряю я время,
- Время настоящее, прошлое и будущее.
  
- **И. Ньютон:** **Время** –мера движения
- **К. Лейбниц:** - время –мера изменений движения и обладает свойствами кинетической энергии

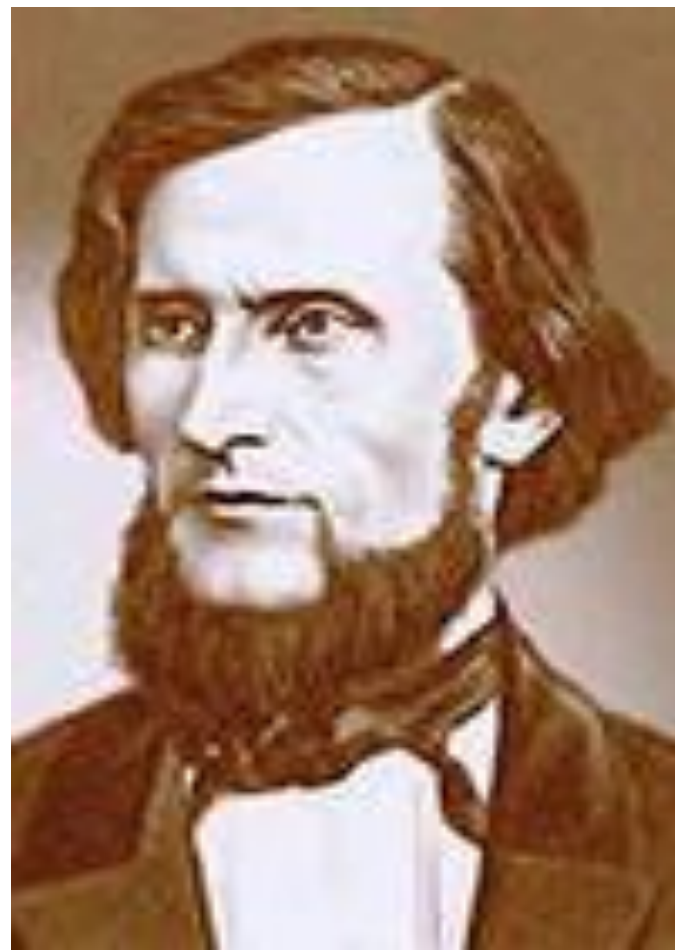




Исаак Ньютон (1643 -1727гг) и  
Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646 -1716)



И.М. Сеченов (1829-1905),  
К.Д. Ушинский (1824-1870)





- Владимир  
Иванович  
Вернадский
- 1863 -1945гг



**Николай  
Александрович  
Козырев  
(1908-1983)**

Н.А. Козырев: субстанциональное  $T$ ,  
слабые эффекты  $T_{\text{субст}}$ , давление  $T$ ;  
проявление обратимости в  
необратимом времени, о возможности  
наблюдения будущих случайных  
состояний

# Александр Петрович Левич (1945-2016)



## 2. Феномен жизни. Отличия биосистем от косных систем

- несоблюдение 2-го закона термодинамики;
- «самоорганизация»;
- собствен-ные (эндогенные) источники  $E, I$ ;
- структурирование потоков  $E, I$  ---снижению уровня хаоса(обобщенной  $\mathcal{E}$ );
- Память и тормозные процессы;
- регуляция обмена с окр средой Инф,  $E, M$ ;
- сопряжение обратимых и необратимых прв

# Гомеостазис и стресс-ответ

Состояние, близкое к стационарной открыт-й т/д системе;

Состояние, соответств-е реципиенту  $E$ , направ-но на накопление  $E$ ;

Преобладают относительно обратимые процессы.

Состояние, соответств-е неустойчивой открытой т/д системе;

Состояние, соотв-щее донору  $E$ . !!Диссипация  $E$  в тепловую и теплоотдача;

Преобладают необратимые процессы.



# Природа биологического времени

- Время как мера Движения/изменения/ информации об изменении (Т как интеграл объема информации)
- Информация – возникает в рецепторах в результате преобразования E воздействия (св, мех, хим, и т.д) в РП— ПД, последовательность которых кодирует информацию. Этот код в НС имеет *электро-хемо-частотную (временную) природу*

# Информация как негэнтропия

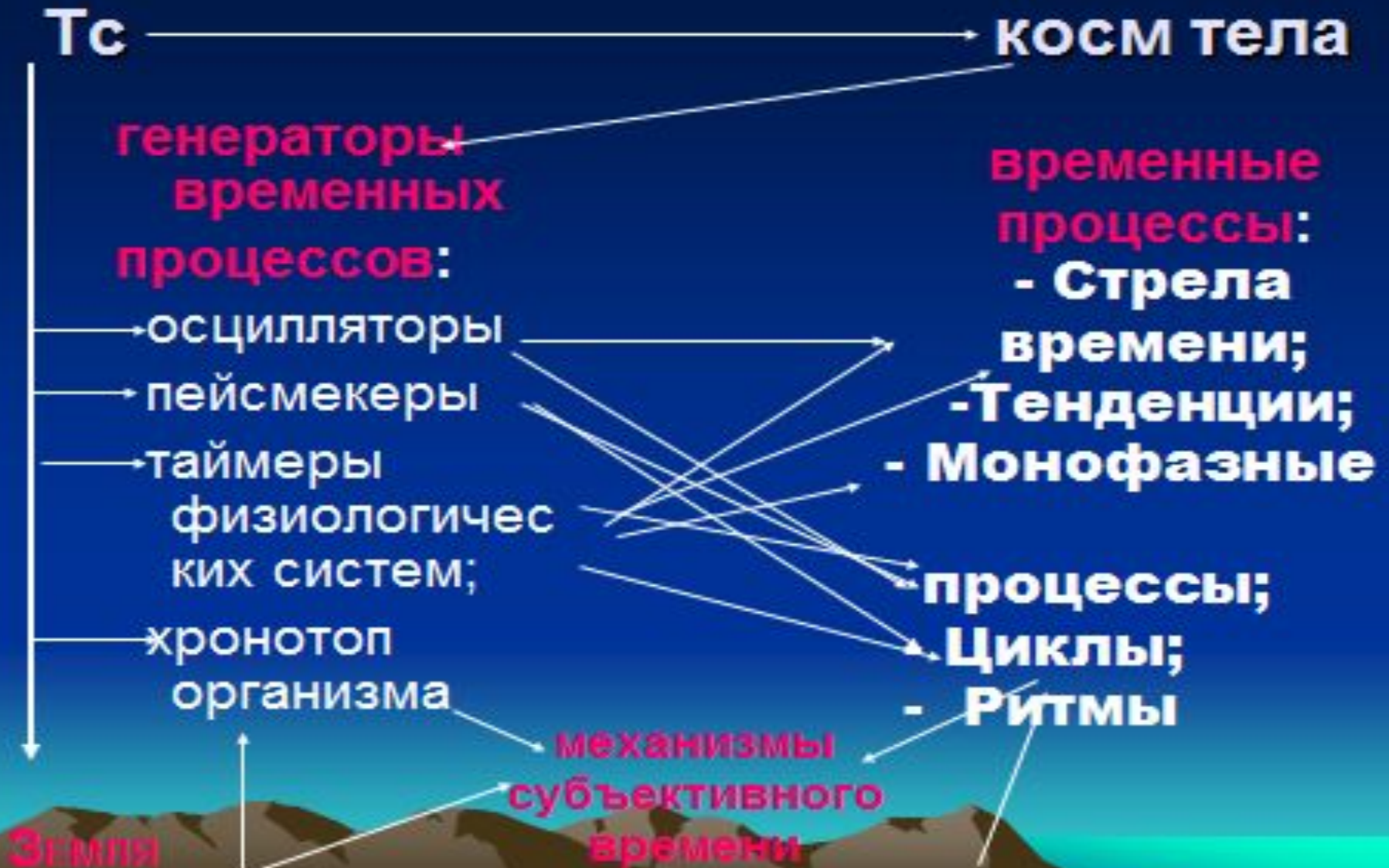
- Л. Брюллиен :
- $-I = S$
- Правило Ле Шателье:

Чем выше уровень метаболизма, тем выше уровень энтропии.

# Взаимосвязь БВ с E, I, M

- $T = (E_{inf} + Ed)$  кал или дж /  $m$  (кал/дж в ед-цу времени)

# Временная структура биосистем



# Тсубст и БВ. Свойства БВ

## *Общие свойства:*

- непрерывность и направленность.

## *Специф св-ва биологического (эндогенного) времени:*

- Латентность
- Последовательность (дискретность)
- Длительность
- Скорость (неравномерность)
- Плотность

**Благодарю за внимание!**