

Масштабная инвариантность  
социально-биологической  
эволюции и гипотеза  
самосогласованного  
галактического происхождения  
ЖИЗНИ

А. Д. Панов.  
НИИЯФ МГУ, г. Москва

# Часть 1. Масштабная инвариантность социально-биологической эволюции на Земле и гипотеза универсальной шкалы времени эволюции

## Проблема SETI: Сколько в Галактике существует коммуникативных цивилизаций?

### *Характеристики эволюционного процесса:*

- Вероятности переходов – факторы Дрейка.
- Времена развития.
- Длительность и характер коммуникативной фазы.
- Локальность-коллективность, линейность-нелинейность.

### *В этом докладе:*

- Шкала времени предбиологической, биологической и социальной эволюции
- Новая постановка вопроса о характере коммуникативной фазы
- Роль коллективных и нелинейных явлений в происхождении жизни.
- Все эти вопросы с единой точки зрения.

# Эволюция на Земле

**Терминология:** В механизмах эволюции биосферы в собственном смысле и цивилизации много общего. Биосфера в *обобщенном понимании* включает на поздних стадиях эволюции цивилизацию.

## Ускорение эволюционного времени

4-3,5 млрд. лет назад возникла жизнь – прокариоты

1,5 млрд. лет назад – эукариоты и многоклеточные

Длительность фазы – миллиарды лет

4 млн. лет назад – возник Homo

2 млн. лет назад – первые обработанные орудия

Длительность фазы – миллионы лет

200 лет назад – промышленная революция

50 лет назад – информационная революция

Длительность фазы – порядка сотни лет

**Вопрос: Можно ли ввести объективную шкалу скорости эволюции?**

# ***Модель эволюции***

## **Основные источники**

- 1. Галимов Э. М.** *Феномен жизни: между равновесием и нелинейностью. Происхождение и принципы эволюции.* «УРСС», М., 2001.
- 2. Назаретян А. П.** *Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории (Синергетика-психология-прогнозирование).* Издание второе. «Мир», М., 2004.
- 3. Колчинский Э. И.** *Неокатастрофизм и селекционизм: Вечная дилемма или возможность синтеза?* «Наука», С.-П., 2002.
- 4. Дьяконов И. М.** *Пути истории. От древнейшего человека до наших дней.* Издательская фирма «Восточная литература» РАН, М., 1994.

# Некоторые закономерности эволюции биосферы

- Биосфера эволюционирует как единая система (в некотором приближении).
- Можно говорить об этапах эволюции биосферы как целого.
- Эволюция кризисна – последовательность *фаз* и *фазовых переходов*.
- Конструктивные кризисы имеют внутреннее происхождение: *эндо-экзогенный* либо *техно-гуманитарный* механизм эволюционного кризиса.
- Механизм фазового перехода – отбор из *избыточного внутреннего разнообразия*

Подробности:

1. А. Д. Панов. Сингулярная точка истории. *Общественные науки и современность*, N1(2005), С.122-137.
2. А. Д. Панов. Кризис планетарного цикла Универсальной истории и возможная роль программы SETI в посткризисном развитии.  
<http://lnfm1.sai.msu.ru/SETI/koi/articles/krisis.html>

**Шкала времени скорости эволюции основана на последовательности фазовых переходов**

# Фазовые переходы биосферы. 1.

nn	Время (лет н.э.)	Фазовый переход
0	-3,8 млрд. лет	Возникновение жизни на Земле. Прокариоты, цианобактерии.
1	-1,5 млрд. лет	Кислородный кризис или неопротерозойская революция. Эвкариоты, примитивные многоклеточные.
2	-570 млн. лет	Кембрийский взрыв. Начало Палеозоя. Современные типы многоклеточных, включая позвоночных.
3	-235 млн. лет	Начало Мезозойской эры. Революция пресмыкающихся. Голосемянные растения.
4	-65 млн. лет	Начало Кайнозойской эры. Революция млекопитающих и птиц. Покрытосемянные растения. Приматы.
5	-22 млн. лет	Начало Неогена. Эволюционный взрыв гоминоидов. 14 родов гоминоидов между 22 и 17 млн. лет назад.

## Фазовые переходы биосферы. 2.

nn	Время (лет н.э.)	Фазовый переход
6	-4 млн. лет	Начало четвертичного периода (Антропоген). Эволюционный всплеск гоминид (Homo)
7	-2,0 млн. лет	Палеолитическая революция. Олдувай. Первые нестандартизованные каменные орудия. Homo habilis.
8	-700 тыс. лет (?)	Шелль. Огонь, кливеры, рубила. Homo erectus.
9	-400 тыс. лет (?)	Ашель. Овальные, треугольные и др. симметричные (стандартизованные) орудия. Homo erectus.
10	-150 тыс. лет	Мустье. Культурная революция неандертальцев. Орудия тонкой обработки, захоронения мертвых.
11	-40 тыс. лет	Верхнепалеолитическая революция. Культурная революция кроманьонцев. Homo sapiens sapiens.
12	-10 тыс. лет.	Неолитическая революция. Присваивающее хозяйство сменяется производящим.

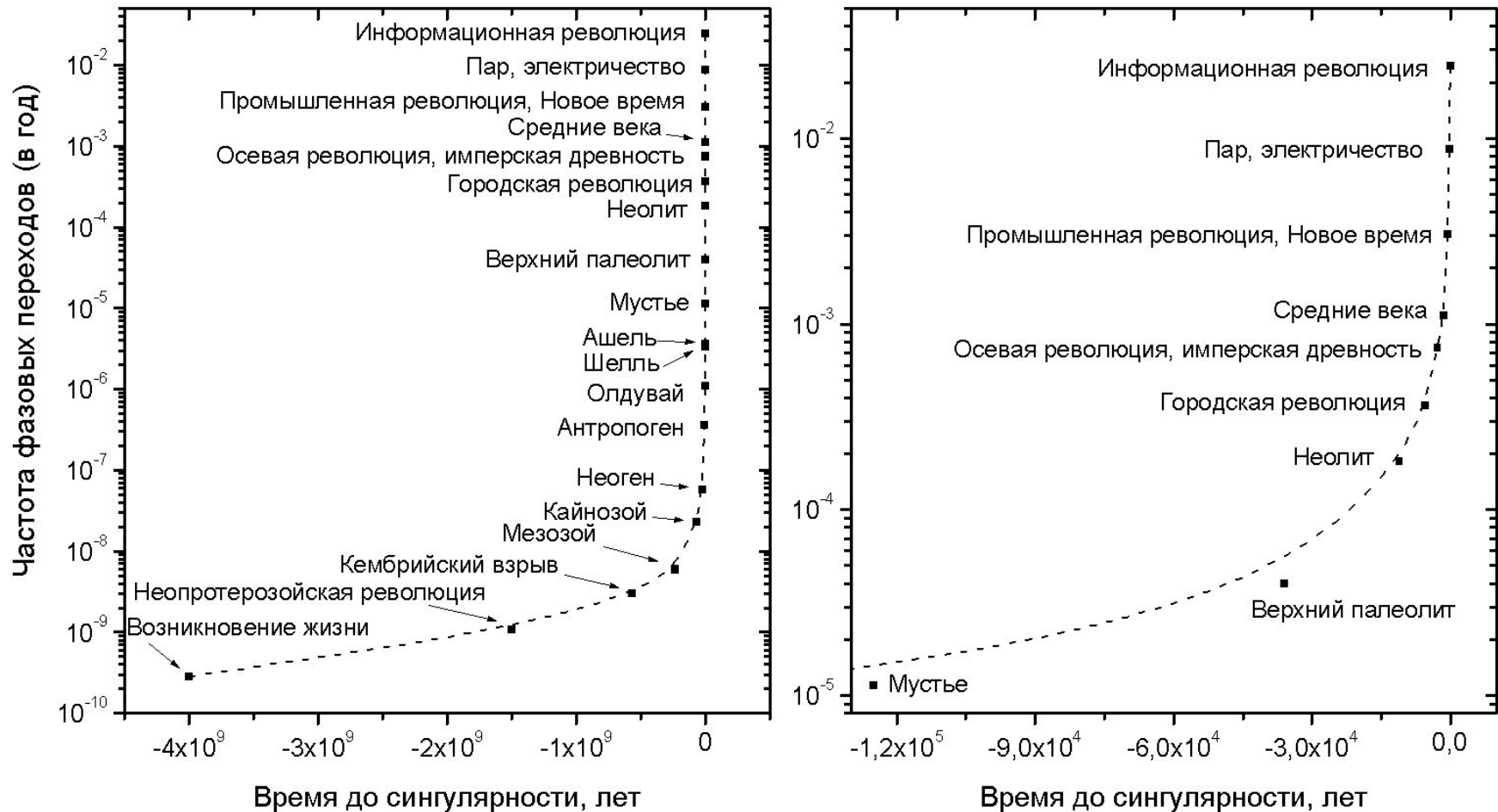
## Фазовые переходы Планетарной системы. 3.

nn	Время (лет н.э.)	Фазовый переход
13	-3000 лет	Городская революция. Бронзовый век. Государственные структуры, письменность, законы.
14	-800 – -500 лет	Железный век, эпоха империй, революция Осевого времени.
15	400-600 годы	Кризис древнего мира, начало средневековья. Надгосударственные тоталитарные религии.
16	1450-1550 годы	Первая промышленная революция, Новое время. Буржуазия-пролетарии, Географические открытия, ...
17	1835 год	Вторая промышленная революция (механизированное производство). Начало информационной глобализация.
18	1950 год	Информационная революция. Постиндустриальное общество. Холодная война.
19	1991 год	Кризис и распад мировой системы тоталитарной плановой экономики. Информационная глобализация.



# Масштабная инвариантность эволюции и сингулярность

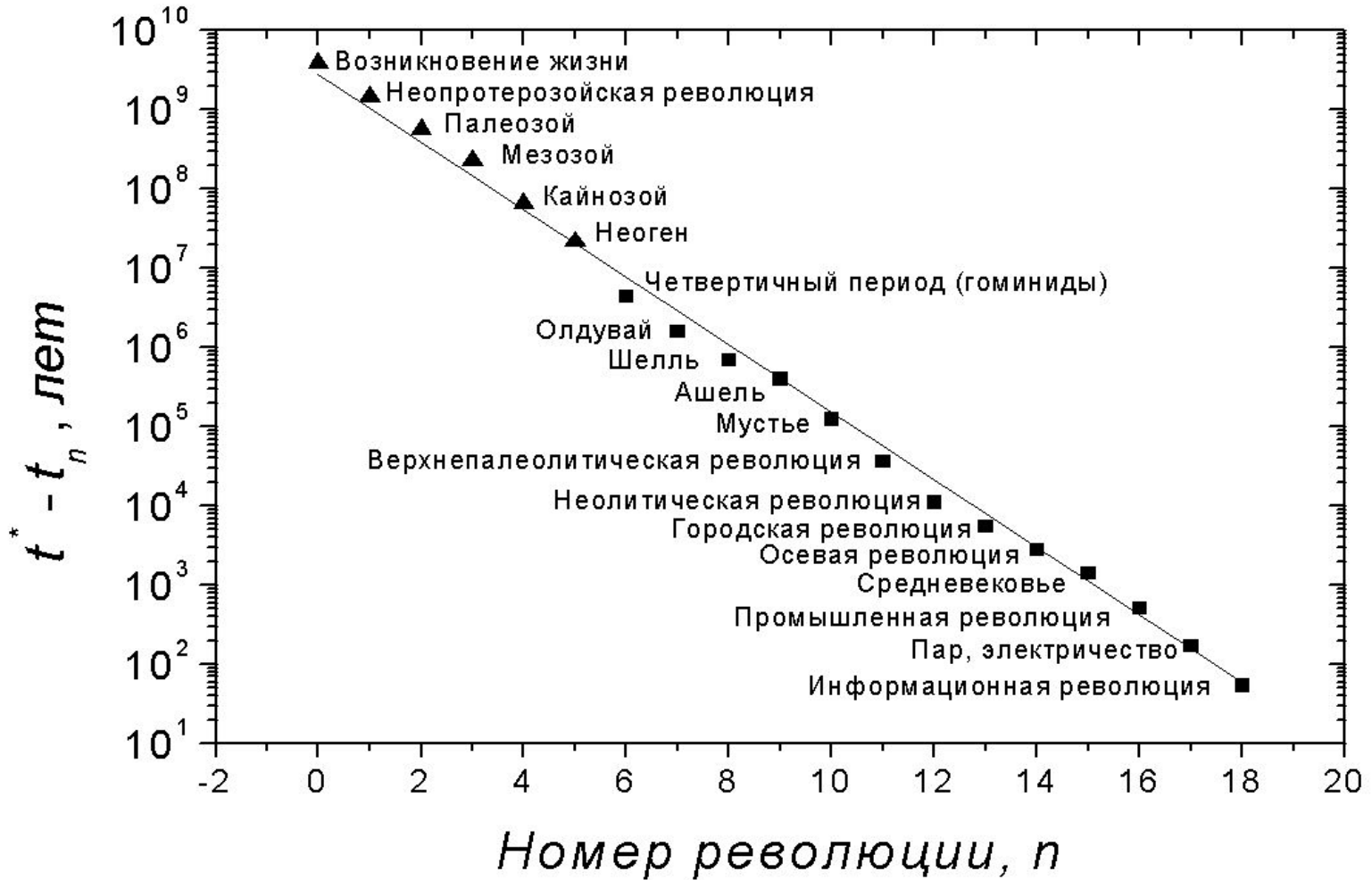
$$t_n = t^* - T/\alpha^n, \quad \lg(t^* - t_n) = \lg T - n \lg \alpha, \quad \alpha > 1$$



**Эволюция биосферы ускоряется в режиме с обострением!**

# Масштабная инвариантность планетарной эволюции

$$t_n = t^* - T/\alpha^n, \quad \lg(t^* - t_n) = \lg T - n \lg \alpha, \quad \alpha > 1$$



$$\alpha = 2,67 \pm 0,15$$

$$t^* = (2004 \pm 15) \text{ год}$$

События 1991 г. – биосферный переход:

$$1950 + (1950 - 1835)/2,67 \approx 1993$$

# Интерпретации и гипотезы

- Вблизи точки сингулярности скорость эволюции формально бесконечна, что «очевидно», невозможно → масштабно-инвариантный характер эволюции должен быть нарушен → новый *постсингулярный рукав эволюции*.
  - Демографический переход – признак нового рукава?
- Характер ускорения эволюции не зависит от условий ее протекания → *гипотеза универсальной шкалы времени эволюции и универсальности (технологической?) сингулярности*.
- Длительность предсингулярного технологического взрыва крайне мала → нет шансов обнаружить цивилизацию в этом состоянии. Вопрос о том, что может собой представлять потенциальный партнер по SETI-контакту есть вопрос о том, что такое *постсингулярная космотехнологическая цивилизация*.

## Часть 2. Шкала времени предбиологической эволюции и гипотеза самосогласованного галактического происхождения жизни

**Вопрос:** Сколько времени требуется для спонтанного самозарождения жизни на планете с подходящими условиями?

Масштабная инвариантность эволюции биосферы дает возможность получить феноменологическую оценку масштаба длительности предбиологической химической эволюции в виде *индуктивной гипотезы*.

- Э. М. Галимов: Предбиологическая химическая эволюция, зарождение жизни и эволюция биосферы – единый однородный процесс (диспропорционирование энтропии, трансферабельность, отбор, эволюционный консерватизм, термодинамика неравновесных процессов вблизи равновесия).
- Чем ниже организация системы, тем медленнее она эволюционирует → длительность предбиологической эволюции велика (миллиарды лет).
- Если предположить, что предбиологическая эволюция принадлежит тому же масштабно-инвариантному аттрактору, что и биологическая, то

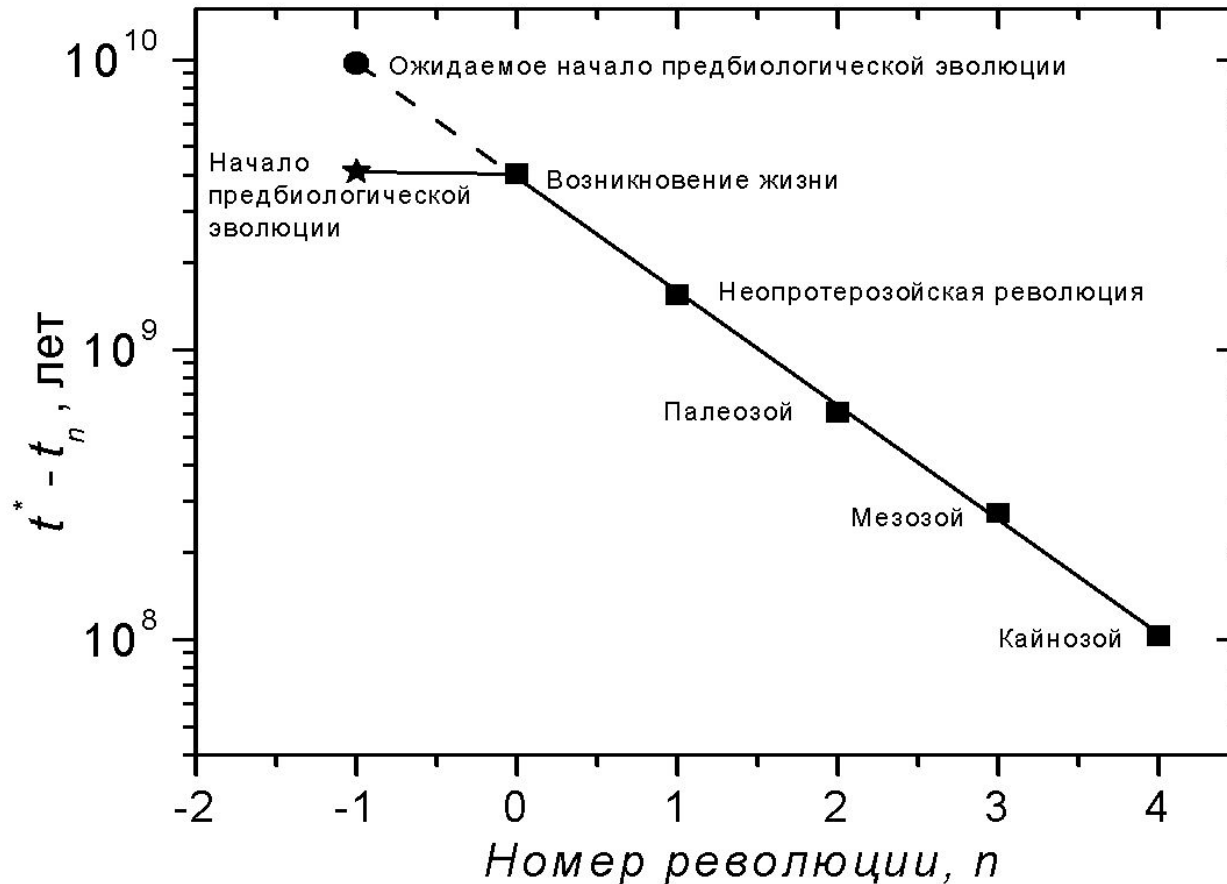
$$T_{chem} = (3,8 \times 10^9 - 1,5 \times 10^9) \times 2,67 \approx 6,1 \times 10^9 \text{ лет}$$

длительность «последней фазы» предбиологической эволюции.

# Биологическая панспермия

Реальное время зарождения жизни на Земле очень мало: от 4,1 до 3,9 млрд. лет назад [L. E. Orgel. *Origins Life Evol. Biosph.*, V.28. P.91-96, 1998]. →

Предбиологическая эволюция протекала не на Земле. На Землю жизнь занесена процессом панспермии.



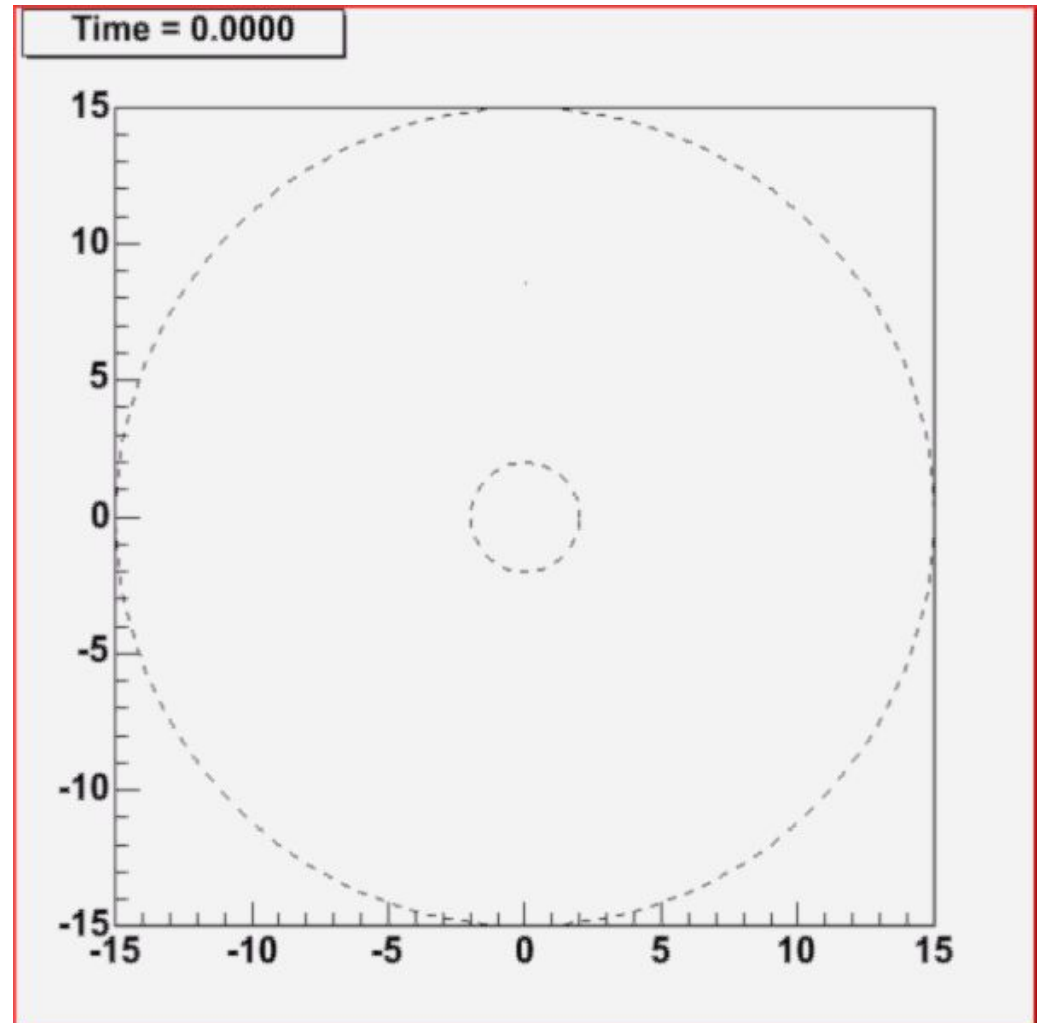
# Предбиологическая панспермия

## Предбиологическая эволюция в Галактике как в единой системе

- Галактический год - 216 млн. лет
- Характерное время панспермии - 300 млн. лет
- Длительность предбиологической эволюции – более 6 млрд. лет.
- Предбиологическая эволюция на разных планетах синхронизируется
- Жизнь впервые появляется почти одновременно везде в Галактике
- Жизнь в Галактике имеет единую молекулярно-генетическую основу

Предбиологическая панспермия может многократно ускорить предбиологическую эволюцию (Г.А. Скоробогатов)

Предбиологический синтез в молекулярных облаках – второй механизм самосогласования, действующий вместе с планетарным.



# Масштабная инвариантность эволюции

