

# Происхождение жизни на Земле: гипотезы и реальность.



# Введение

Жизнь на планете существует миллиарды лет. Она заполнила все уголки планеты. Считается, что за всю историю жизни на Земле существовало около **4,5 млрд. видов** животных и растений.

За период изучения вопроса возникновения жизни было высказано множество гипотез. Все они сводятся к двум взаимоисключающим точкам зрения:



## Биогенез

(дословно — «жизнь»  
«происхождение»:

**всё живое происходит  
только от живого**



## Абиогенез

(дословно — отрицание  
«жизнь»  
«происхождение»)

**возможность  
происхождения**

**живого от неживого**

**Гипотеза  
божественного  
возникновения жизни  
(креационизм).**



В разные времена и у разных народов были свои представления о возникновении жизни. Свое отражение они нашли в священных книгах различных мировых религий, которые объединяет возникновение жизни как акт Творца (воля Бога).

Гипотезу божественного возникновения жизни можно только принять на веру, так как её нельзя экспериментально проверить или опровергнуть.

**Гипотеза не может рассматриваться с научной точки зрения.**



# Витализм – теория «самозарождения»

## Гипотеза самозарождения

Ученые средневековья считали, что рыбы могли зародиться из ила; черви – из почвы; мыши – из грязи; мухи – из мяса.

Утверждали, что в живых организмах существует особая «жизненная сила» (**вита**).

Против теории самозарождения в XVII в. выступил флорентийский врач и натуралист

**Франческо Реди (1626 – 1698).**

Ф. Реди поставил гениальный по своей простоте опыт с мясом

**Виталисты:** XVIII в. натуралист Ж.Бюффон (1707 – 1788); философ Г. Лейбниц (1646 – 1716); аббат Дж. Нидхэм (1713 – 1781); даже Ж.Б.Ламарк.

**«достаточно лишь вдохнуть «виту», и неживое станет живым»**



**Ладзаро  
Спалланцани  
(1729 – 1799)**

Л. Спалланцани натуралист, микроскопист, изобретательный экспериментатор прокипятил мясной бульон в течении часа и поместил бульон в колбу с запаянным горлышком.

Против теории самозарождения в XVII в. выступил флорентийский врач и натуралист Ф. Реди. Мясо уложил закрытый горшок, личинки мух не появились.

**Франческо Реди  
(1626 – 1698)**

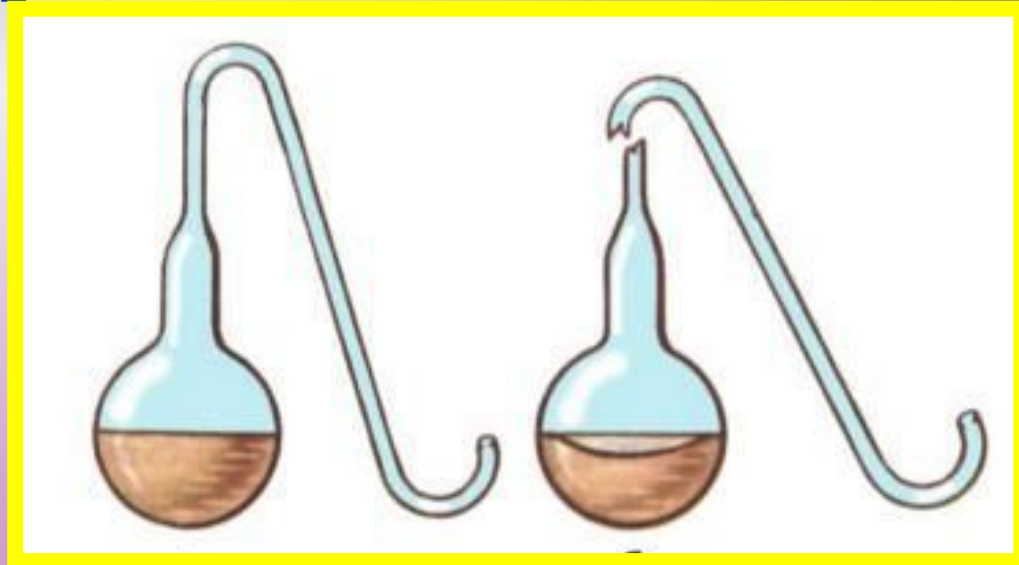


# Луи Пастер (1822 – 1895).

В 1862 году получил специальную премию французской академии наук за «попытку осветить по-новому вопрос о самопроизвольном зарождении жизни».



**Луи Пастер**  
(27.12.1822 – 28.09.1895 )



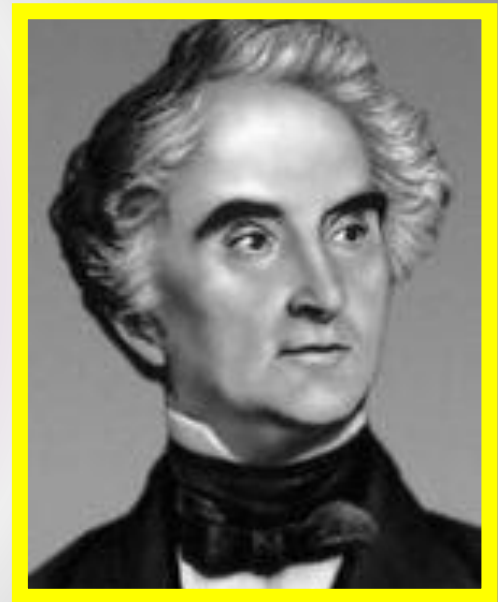
Кипятил в колбе различные питательные среды. Поместил бульоны в колбу с s-образным горлышком. Хорошо прокипяченная среда осталась незараженной микроорганизмами.

# Гипотеза вечной жизни во Вселенной.

Основоположник гипотезы –  
**Иоганн Юстус фон Либих**  
(1803 – 1873).

## **Гипотеза панспермии.**

Сторонники считают, что жизнь возникла в космосе и была занесена на нашу планету метеоритами в виде простейших организмов или их спор.



Сторонниками: физхимик С.Аррениус (1859 – 1927); физик П.Н. Лебедев (1866 -1912); биолог В.И.Вернадский (1863 – 1945).

Остается вопрос: **если жизнь возникла не на Земле, то как она возникла вне её?**



Против гипотезы вечной жизни высказывают три достаточно обоснованных довода:

- 1. Нельзя противопоставлять живую природу неживой. Развитие жизни на Земле говорит о тесной связи между ними.**
- 2. В космическом пространстве существуют факторы, губительно влияющие на живое, даже в состоянии споры.**
- 3. Нет ответа на главный вопрос : каким образом возникли первые зародыши жизни.**



# Современные представления о происхождении жизни.

Достижения естественных наук в XX в и раскрытие механизма эволюции живых, позволили обоснованно предположить, что жизнь возникла на Земле.

## Коацерватная теория А.И. Опарина – Дж. Б. Холдейна

Условия среды  
(физико-химические)

Смысл  
теории

Доказательство  
экспериментом

А. И.Опарин – 1924 год;  
Дж. Б. Холдейн – 1929 год  
( независимо друг от друга).

Базируясь на биохимической гипотезе Опарина, английский ученый Д. Бернал сформулировал:



**Джон Десмонд  
Бернал (1901-1971)**

### **Гипотеза биопоэза.**

Три этапа:

1. Абиогенное возникновение органических веществ.
2. Образование и эволюция биополимеров.
3. Формирование мембранных структур и первых самовоспроизводящихся организмов – **пробионтов**.

### **«Цепочка жизни»**

образуются гидрофильные комплексы, покрытые сольватными оболочками →  
комплексы, способные сливаться друг с другом → **коацерваты** →  
поглощают различные вещества из окружающей среды → образуются  
ферменты, ускоряющие течение биохимических реакций.

**Гипотеза объединила абиогенез и биогенез**

# Физико – химические условия среды.

Земная атмосфера 2-3 млрд. лет назад

## Первичная атмосфера:

водород, метан, аммиак, углекислый газ, пары воды, гелий, ксенон.

физические условия

## Вторичная атмосфера:

водород, углекислый газ, аммиак, метан, азот, кислород.

1. Увеличение массы планеты.
2. Остывание планеты.
3. Конденсация водяных паров атмосферы.
4. Выпадение колоссального количества осадков, образование водоёмов.
5. Электрические разряды в водной среде.

# Среда возникновения жизни.

1. Основной компонент живого – **вода**.
2. Наиболее приемлемое место зарождения жизни – **прибрежные районы морей и океанов**.
3. При извержении вулканов выделяется огромное количество **газов, составлявших первичную атмосферу**.
4. Вулканическая деятельность способствовала образованию **высокой температуры раствора** (ускорение течения химических процессов).

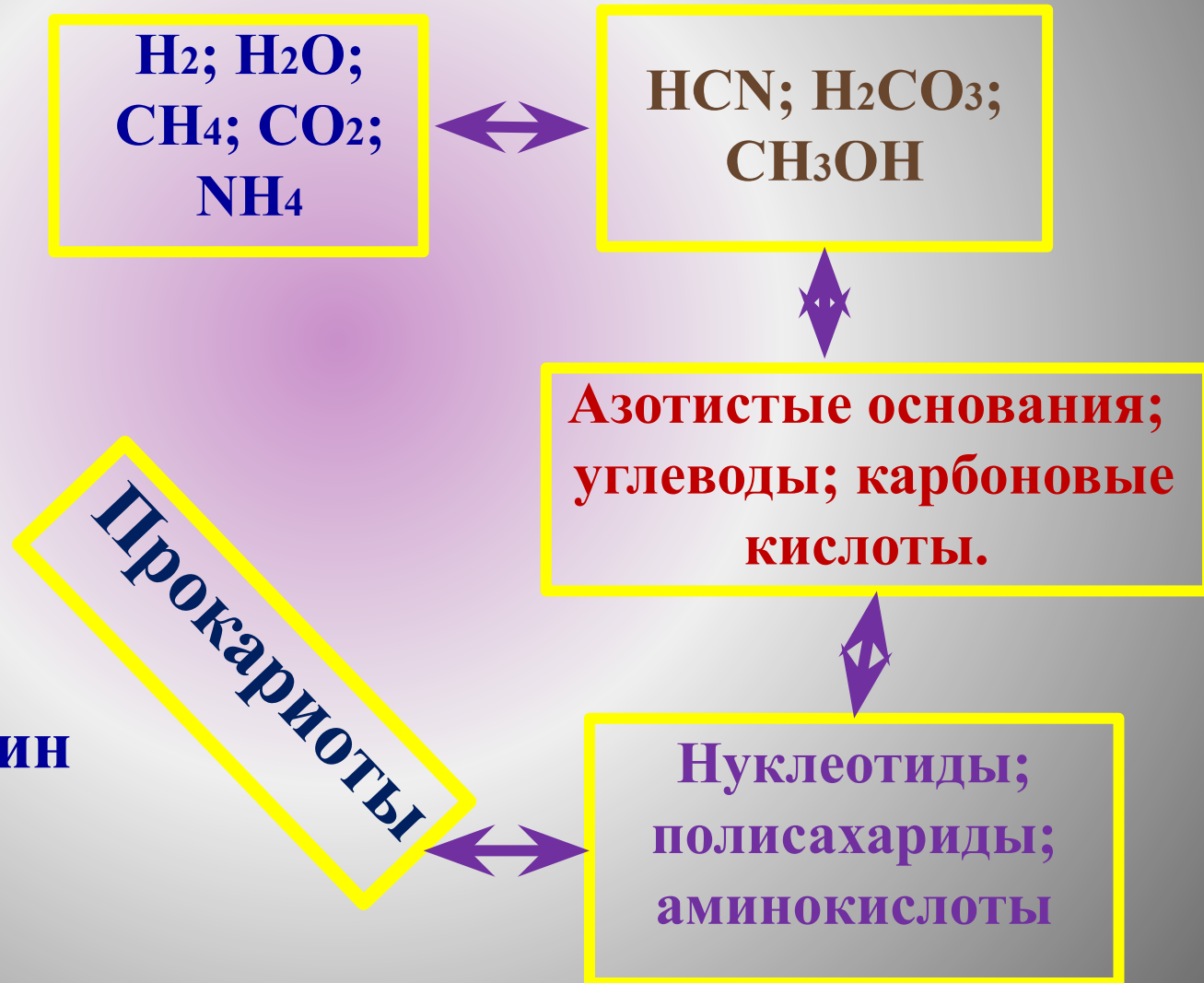




# Коацерватная теория (Схема биохимической эволюции).

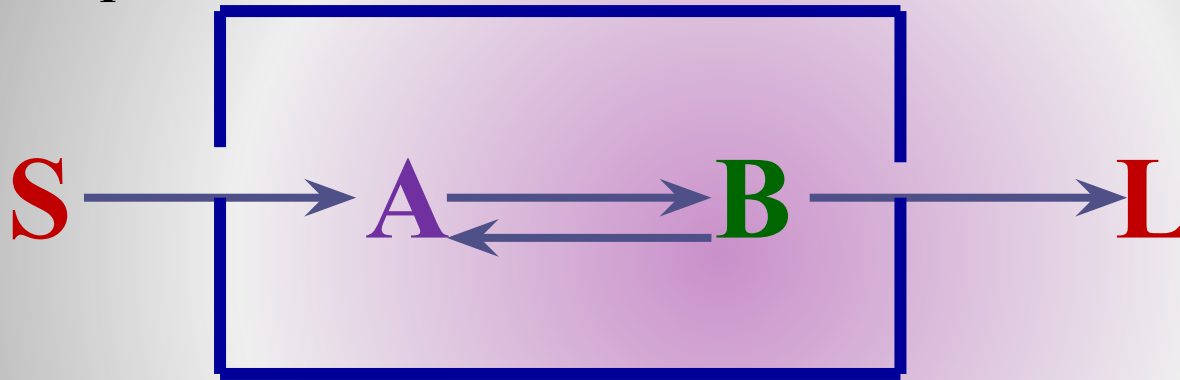


Александр  
Иванович Опарин  
(1894 – 1980)



# Система «пробионт».

Переход от химической эволюции к биологической связан с возникновением простейших фазовообособленных органических систем – пробионтов.



**S** и **L** - внешняя среда;

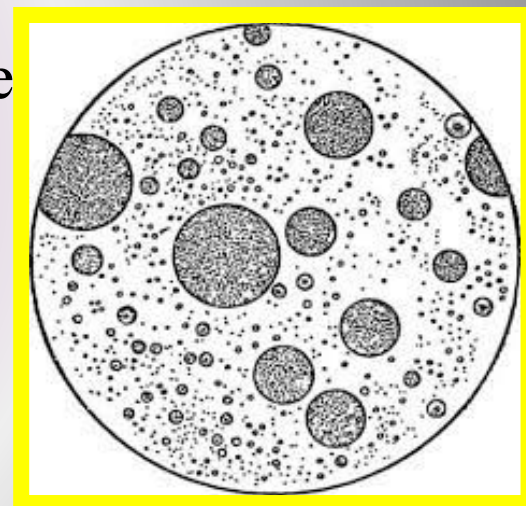
**A** - поступающие вещества в систему;

**B** - продукт реакции, способный диффундировать во внешнюю среду.

Наиболее перспективным объектом подобной системы служит **коацерватная капля**:

В коллоидных растворах полипептидов, РНК, полисахаридов при определенных условиях образуются сгустки - коацерватные капли. Коацерваты способны адсорбировать различные вещества. В них осмотически поступают химические соединения из окружающей среды. Может идти синтез новых соединений.

Под давлением механических сил капли дробятся. Коацерваты не являются живыми существами. Но им свойственны рост, обмен веществ с окружающей средой и каталитическая способность. Со временем формируются кодовые отношения между белками и нуклеиновыми кислотами.



# Экспериментальные доказательства.

1. Абиогенный синтез полимеров и нуклеиновых кислот 1953 год американский ученый **С.Фокс** синтезировал почти все аминокислоты; полимеризацией получил белковоподобные вещества, которые расщеплялись ферментами и обладали слабой каталитической активностью.

2. **А.Опарин** и сотрудники в лаборатории получили ряд искусственных коацерватов из растворов желатина, гуммиарабика. Использовался фактор ультрафиолетового излучения.

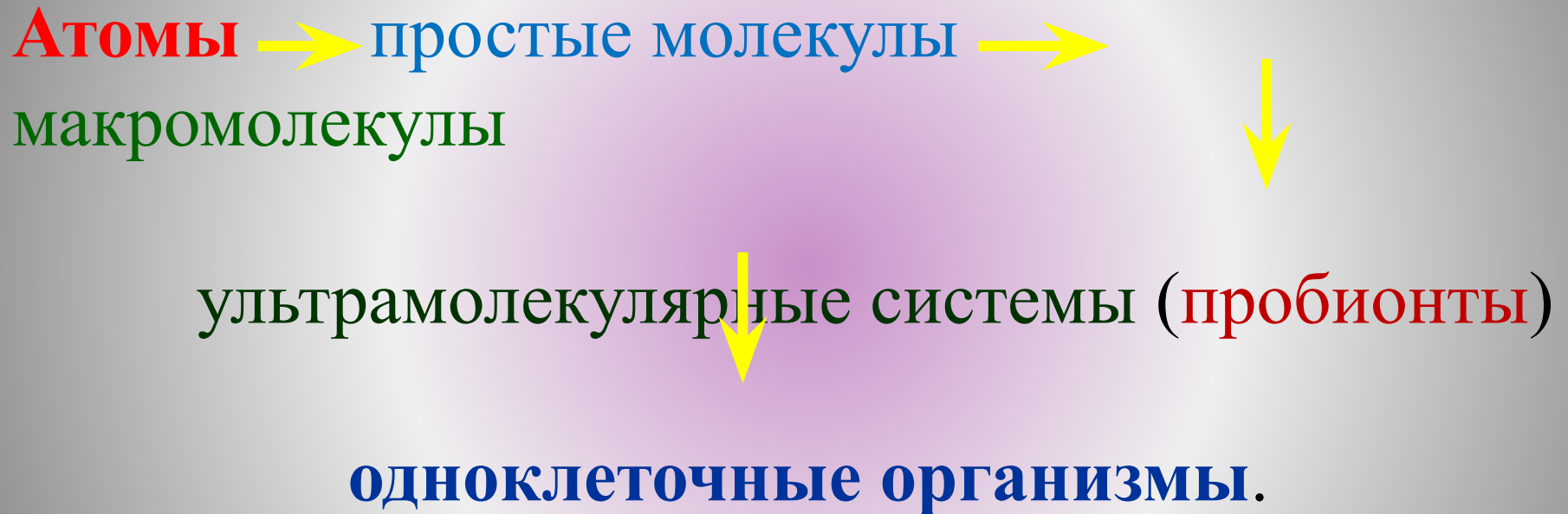


3. В 1953 году американские ученые **Юри** и **Миллер** в спецаппарат ввели вещества первичной атмосферы: пары воды, водород, аммиак, метан. Через смесь, разогретую до  $80\text{ C}^\circ$ , пропустили электрические разряды. Получили органические вещества: аминокислоты, спирты, сахара.



**Вывод: химическая эволюция – закономерный естественный процесс, закладывающий основы жизни.**

# Схема «Закономерность основных этапов возникновения жизни».

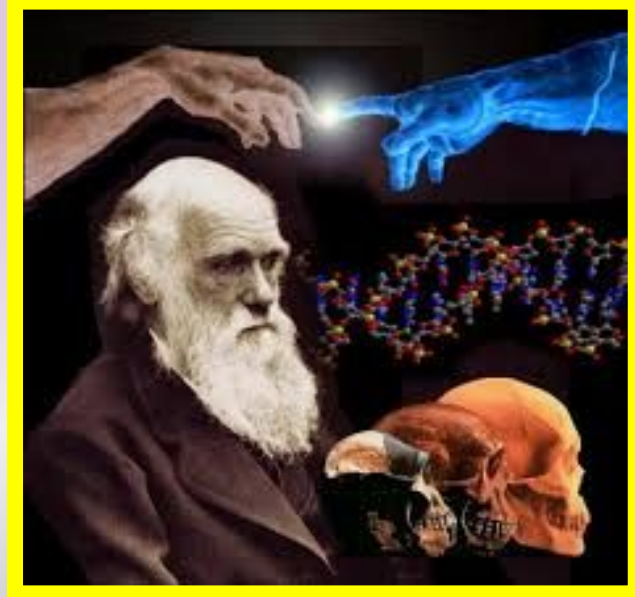


# Этапы становления жизни на планете.

1. Планетарная эволюция.

2. Химическая эволюция.

3. Биологическая эволюция.



Четких временных границ между эволюционными этапами не существует.

**Химическая эволюция**



**Пробионты**



**Биологическая эволюция**



**Искусственно полученные  
коацерватные капли**

**Пробионт** – простейшая органическая система, способная брать из окружающей среды вещества и энергию и осуществлять важнейшие жизненные функции, подвергаться естественному отбору.

Модель пробионта – **коацерватная капля**.



# Основные тезисы – выводы.

1. Жизнь возникла на Земле абиогенным путем. Биологической эволюции предшествовала длительная химическая эволюция.
2. Возникновение жизни – это этап эволюции материи во Вселенной.
3. Закономерность основных этапов возникновения жизни может быть проверена экспериментально в лаборатории.
4. Первичная атмосфера Земли имела восстановительный характер, поэтому первые организмы были гетеротрофы.
5. В настоящее время живое происходит только от живого. Возможность повторного возникновения жизни на Земле исключена.

<http://ebiology.ru/wp-content/uploads/2010/08/opyt.jpg>

<http://grehu.net/wp-content/uploads/sotv-mira-300x225.jpg>

[http://www.poetomu.ru/\\_pu/2/67489242.jpg](http://www.poetomu.ru/_pu/2/67489242.jpg)

[http://www.uchportal.ru/\\_ld/357/89493656.jpg](http://www.uchportal.ru/_ld/357/89493656.jpg)

[http://www.the-submarine.ru/images/topics/photos/b/2014/12/1514\\_1\\_1419268611\\_667.jpg](http://www.the-submarine.ru/images/topics/photos/b/2014/12/1514_1_1419268611_667.jpg)

[http://rushkolnik.ru/tw\\_files/19704/d-19703301/7z-docs/3\\_html\\_m3d6a9e4d.jpg](http://rushkolnik.ru/tw_files/19704/d-19703301/7z-docs/3_html_m3d6a9e4d.jpg)

[http://greenconsumption.org/images/a/c/prezentatsija-na-temu-eh-kologiches\\_5.jpg](http://greenconsumption.org/images/a/c/prezentatsija-na-temu-eh-kologiches_5.jpg)

[http://www.darwinmuseum.ru/expos/livenature/images/p/francesco\\_redi.jpg](http://www.darwinmuseum.ru/expos/livenature/images/p/francesco_redi.jpg)

<http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/History/Persones/photos/Liebig.jpg>

[http://www.inbi.ras.ru/history/oparin/photo/evk\\_oparin-1.jpg](http://www.inbi.ras.ru/history/oparin/photo/evk_oparin-1.jpg)

[http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/HIMIJ/KSE/METHOD/KON\\_S\\_EST/Nik\\_10.files/image016.jpg](http://edu.dvgups.ru/METDOC/ENF/HIMIJ/KSE/METHOD/KON_S_EST/Nik_10.files/image016.jpg)

<http://fullpicture.ru/wp-content/uploads/2014/03/20galaktika.jpg>

[http://rnp-group.genebee.msu.su/lectures/back\\_s.jpg](http://rnp-group.genebee.msu.su/lectures/back_s.jpg)

[http://islamreview.ru/files/news/part\\_0/7640/evo.jpg](http://islamreview.ru/files/news/part_0/7640/evo.jpg)

<http://paleontologylib.ru/books/item/f00/s00/z0000002/pic/000005.jpg>