

ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ

ЧАСТЬ I

Рубцов Николай Борисович

д.б.н., профессор

Зав. кафедрой цитологии и генетики НГУ

Зам. директора по науке ФИЦ Институт цитологии и
генетики СО РАН

Чем вызвано чтение этого курса?

1. Обучение в школе и университете сильно отличаются.
 1. Школа – Университет – аспирантура - научная работа.
 2. Объем материала, доля самостоятельной работы, отличия в типе информации.
2. Особенности биологии как науки
 1. Основы, гипотезы, аксиомы биологии.
 2. Прогресс в современной биологии.
 3. Идеи и технические возможности.
 4. Требования к современному биологу.
3. Знакомство с возможностями НГУ и биологических институтов в Новосибирске.

ЧАСТЬ I. Биология, ее основы, объект
изучения и проблемы
(проф. Н.Б. Рубцов)

ЧАСТЬ II. Биология: обзор современного
состояния
(к.б.н. Н.А. Попова)

Формирование представлений о возникновении жизни

В разное время относительно возникновения жизни на Земле выдвигались следующие теории:

Теория стационарного состояния жизни

Теория самозарождения

Регулярное самозарождение

Теория «первичного бульона»

Мир РНК

Панспермия

Теория стационарного состояния

- Жизнь никогда не возникала, а существовала вечно; она всегда была способна поддерживать жизнь, а если и изменялась, то очень незначительно.

Согласно этой версии, виды также никогда не возникали, они существовали всегда, и у каждого вида есть лишь две возможности — либо изменение численности, либо вымирание.

По современным оценкам возраст Земли, Солнца и Солнечной системы ~ 4,6 млрд лет. Гипотеза не рассматривается академической наукой.

- Теория *стационарного состояния* представляет собой только исторический или философский интерес, так как выводы этой теории противоречат научным данным.

Рассмотрение теории стационарного состояния возможно при признании высшей внешней силы («бога»). Решение вопроса о наличии высшей внешней силы при нахождении внутри системы не возможно.

Формирование представлений о возникновении жизни

В разное время относительно возникновения жизни на Земле выдвигались следующие теории:

Теория стационарного состояния жизни

Теория самозарождения

Регулярное самозарождение

Теория «первичного бульона»

Мир РНК

Панспермия

Формирование представлений о возникновении жизни

В разное время относительно возникновения жизни на Земле выдвигались следующие теории:

Теория стационарного состояния жизни

Теория самозарождения

Регулярное самозарождение

Теория «первичного бульона»

Мир РНК

Панспермия

Самозарождение жизни

- **Аристотель** (384—322 гг. до н. э.) – один из основателей биологии.

Аристотель придерживался теории спонтанного зарождения жизни: определённые «частицы» вещества содержат некое «активное начало», которое при подходящих условиях может создать живой организм. Аристотель считал, что активное начало содержится не только в оплодотворенном яйце, но и в солнечном свете, тине, гниющем мясе.

С распространением христианства теория спонтанного зарождения жизни утратила свои позиции, но эта идея все продолжала существовать где-то на заднем плане в течение ещё многих веков

До XIX века в научной среде существовало представление о «жизненной силе» — некоей всепроникающей субстанции, заставляющей зарождаться живое из неживого (лягушек — из болота, личинок мух — из мяса, червей — из почвы и т. д.).

Эксперимент Ван Гельмонта:
создание мышей за три дня с
помощью грязной рубашки,
тёмного шкафа и горсти пшеницы.

Активным началом в процессе
зарождения мыши Ван Гельмонт
считал человеческий пот.



Жан Баптист ван Гельмонт

Jan Baptista van Helmont

12 января 1579 - 30 декабря 1644

Франческо Реди более строгий подход к эксперименту по возникновению жизни. Он установил, что маленькие белые червячки, появляющиеся на гниющем мясе — это личинки мух. В горшочках с мясом, накрытых марлей, мухи не заводились («Опыты по происхождению насекомых» 1668 год. *Esperienze Intorno alla Generazione degl'Insetti*).

Вывод: жизнь может возникнуть только из предшествующей жизни (концепция биогенеза).



Франческо Реди
18 февраля 1626 - 1 марта 1697

Эти эксперименты, не привели к отказу от идеи самозарождения, но она отошла на задний план, она продолжала оставаться главной версией зарождения жизни.

Новые методы, старые идеи

Первые микроскопы, первые микроскопические исследования Антони ван Левенгука. Наблюдения микроорганизмов – приложение теории самозарождения к микроорганизмам.

Левенгук не вступал в споры между сторонниками биогенеза и спонтанного зарождения, однако его наблюдения под микроскопом давали пищу обеим теориям.



Антони ван Левенгук

Antoni van Leeuwenhoek

24 октября 1632 - 26 августа 1723

Решение практической задачи в медицине – определение природы инфекционных заболеваний.

Если «жизненная сила» существует, то бороться с болезнями бессмысленно: сколько микробов ни уничтожай, они самозародятся вновь. Если же микробы всегда приходят извне, тогда есть шанс.

В 1860 году французский микробиолог и химик Луи Пастер доказал, что бактерии вездесущи, неживые материалы легко могут быть заражены, если их не стерилизовать.

Пастер присоединил к S-образной трубке запаянную колбу со свободным концом. Микроорганизмы не проникали в питательную среду. Стерильная питательная среда оставалась стерильной, несмотря на доступ воздуха и «жизненной силы» был обеспечен.

Вывод: «жизненной силы» не существует, и в настоящее время микроорганизмы не самозарождаются из неживого субстрата



Луи Пастёр (правильно **Пастёр**)

Louis Pasteur

27 декабря 1822 — 28 сентября 1895

О теории регулярного самозарождения жизни в XX веке

Профессор Ольга Лепешинская.

В 1950 г. она объявила, что ею получены клетки из живой неклеточной материи (всего за 24 часа)

(Лепешинская О. Б. Клетка: ее жизнь и происхождение. М., 1952).

Поддержана Т.Д. Лысенко, А.И. Опариним. В 1951 г. А.И. Опарин с похвалой отозвался о "великой заслуге" профессора Лепешинской, "продемонстрировавшей" возникновение клеток из живой неклеточной материи, и сделал это, несмотря на то, что везде за пределами советского блока свидетельства Лепешинской были отвергнуты.

После 1953 г. Опарин выступал против идей Лепешинской. В 1957 г. он вернулся на позиции, отрицающие самозарождение и внезапное появление клеточных форм в том виде, как это было описано Лепешинской. В период с 1953 по 1958 г. в ответ на возражения Опарина сторонники Лепешинской и она сама в свою очередь обрушиваются с критикой на Опарина.



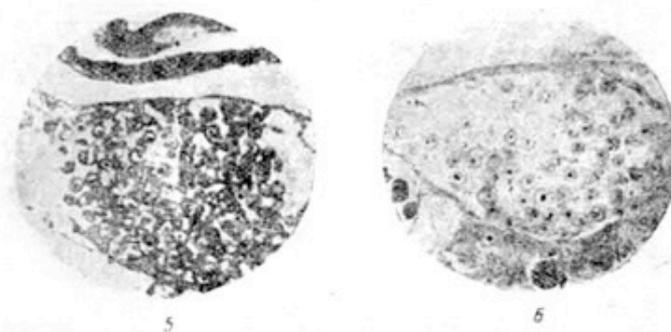
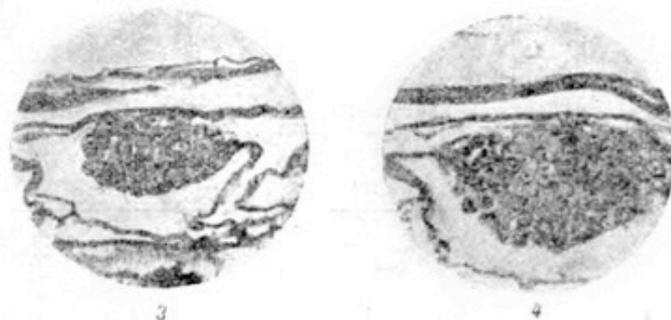
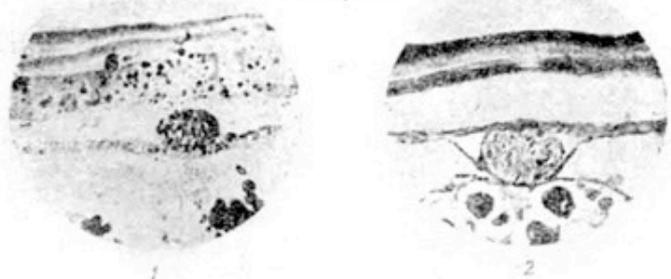
Советский биолог и революционный деятель. Лауреат Сталинской премии первой степени, академик Академии медицинских наук СССР. 18 августа 1871 - 2 октября 1963 г.

«Шёл 1933 год <...>. Однажды весной я наловила только что выклюнувшихся из икры головастика и принесла в лабораторию. Беру одного и раздавливаю. Каплю крови и слизи раздавленного головастика кладу под микроскоп <...>. Жадно, с нетерпением отыскиваю в поле зрения эритроциты. Но что это? Взгляд мой впивается в какие-то шары. Навожу объектив микроскопа на резкость. Передо мной совершенно непонятная картина: среди вполне развитых клеток крови отчетливо различаю какие-то как бы недоразвитые клетки — мелкозернистые желточные шары без ядер, желточные шары поменьше, но уже с начинающим образовываться ядром. Казалось, что перед глазами полная картина рождения клетки...»



Советский биолог и революционный деятель. Лауреат Сталинской премии первой степени, академик Академии медицинских наук СССР.
18 августа 1871 - 2 октября 1963 г.

Таблица VI.



В 1934 году Лепешинская опубликовала монографию «К вопросу о новообразовании клеток в животном организме».

В 1939 году к 100-летию клеточного учения вышла новая статья Лепешинской «Происхождение клетки»

Теория Лепешинской о неклеточном живом веществе была отмечена правительственными наградами, вошла в учебники средней и высшей школы как крупное биологическое открытие в области дарвинизма.

С 1949 года Лепешинская работала в Институте экспериментальной биологии АН СССР, где заведовала Отделом развития живого вещества.

В 1950 году Лепешинская была удостоена Сталинской премии.

Фотографии «желточного шара» на разных стадиях развития эмбриона по версии О. Б. Лепешинской.

«Чтобы разгромить вреднейшее, реакционнейшее, идеалистическое учение Вирхова, задерживающее продвижение науки вперёд, нужны прежде всего факты, факты и факты, нужны опыты, доказывающие несостоятельность и реакционность этого учения. Это нужно для того, чтобы ускорить темпы выполнения указания товарища Сталина превзойти в ближайшее время достижения науки за пределами нашей страны».

О. Б. Лепешинская

- *«Бесклеточные начинают своё развитие с простого белкового комочка, вытягивающего и втягивающего в той или иной форме псевдоподии, — с монеры»;*
- *«самые низшие живые существа, какие мы знаем, представляют собой не более как простые комочки белкового вещества, и они обнаруживают уже все существенные явления жизни»;*
- *«Но лишь путём наблюдения можно выяснить, каким образом совершается процесс развития от простого пластического белка к клетке...»*

О. Б. Лепешинская

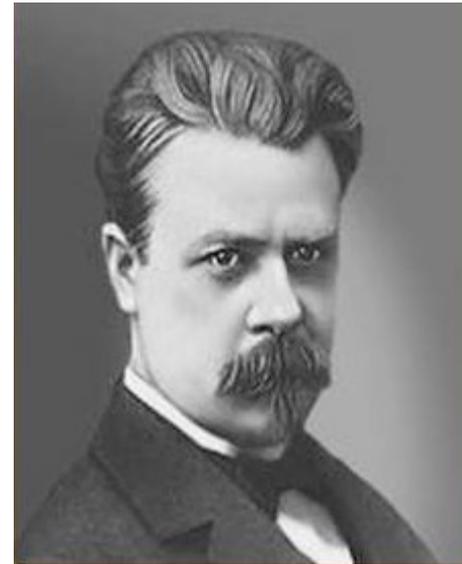
Принцип воспроизведения

Н.К. Кольцов 1927 г. III Всероссийский съезд зоологов, анатомов и гистологов. Доклад «Физико-химические основы морфологии» Сформулирован принцип: *omnis molecula ex molecula* (каждая молекула от молекулы). Необходимым условием жизни и воспроизводства клетки является наличие в ней носителей наследственной информации, а именно, молекул наследственности.

«В основе каждой хромосомы лежит тончайшая нить, которая представляет собой спиральный ряд огромных органических молекул – генов. Возможно, вся эта спираль является одной гигантской длины молекулой».

Н.К. Кольцов

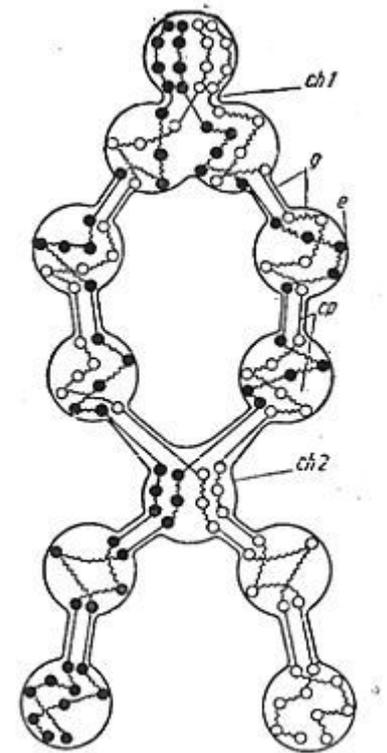
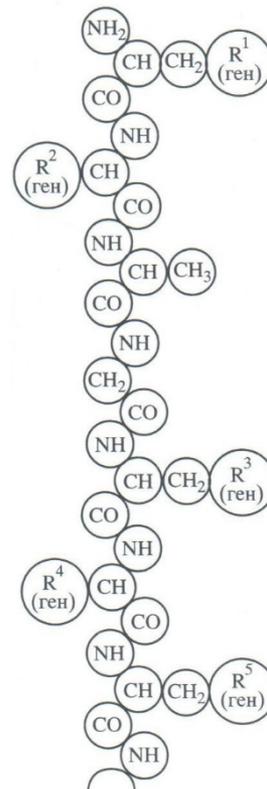
Николай Константинович Кольцов



15 июля 1872 г. - 2 декабря 1940 г.

«...хроматин ни в коем случае не может быть отнесен к генотипу хромосомы, не может быть признан составной частью генов. Это прежде всего твердая защитная корка хромосомы, обособляющая на известных стадиях геномному от кариоплазмы и закрепляющая определенную форму хромосомы, удобную для передвижений при кариокинезе»

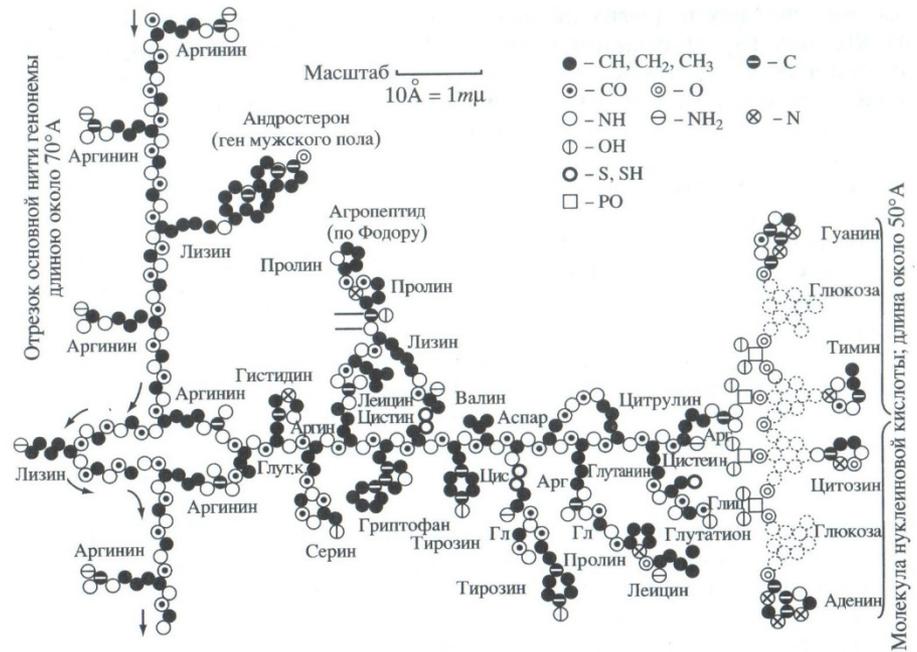
Н.К. Кольцов



«Если мы признаем, что самой существенной частью хромосомы являются длинные белковые молекулы, состоящие из нескольких десятков или сотен атомных групп радикалов, то моргановское представление о хромосоме как о линейном ряде генов получит ясную конкретную основу.

Радикалы хромосомной молекулы — гены — занимают в ней совершенно определенное место, и малейшие химические изменения в этих радикалах, например, отрыв тех или иных атомов и замена их другими <<...>> должны являться источником новых мутаций».

Н.К. Кольцов



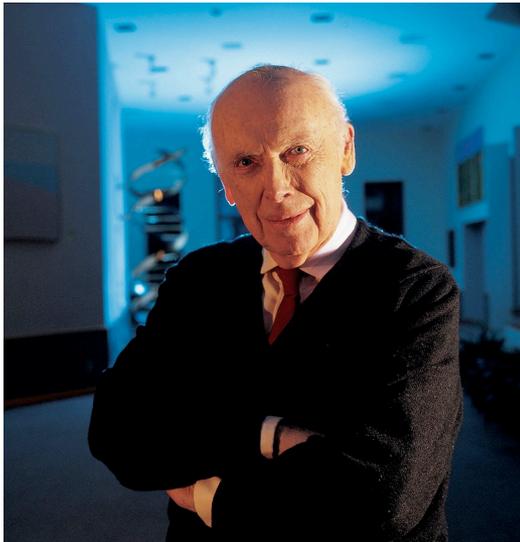
«Схема структуры хромосомной молекулы. Представлен небольшой (вертикальный) отрезок геномемы и (горизонтально) два связанных с ним гена, из которых один ген мужской гормон (андростерон). К другому нижнему сложному гену прикреплена молекула тимонуклеиновой кислоты. Все размеры радикалов приведены с более или менее точным соблюдением показанного масштаба»

Н.К. Кольцов

Модель двойной спирали молекулы ДНК Дж. Д. Уотсон и Ф. Крик 1953 год.

Джеймс Дьюи Уотсон

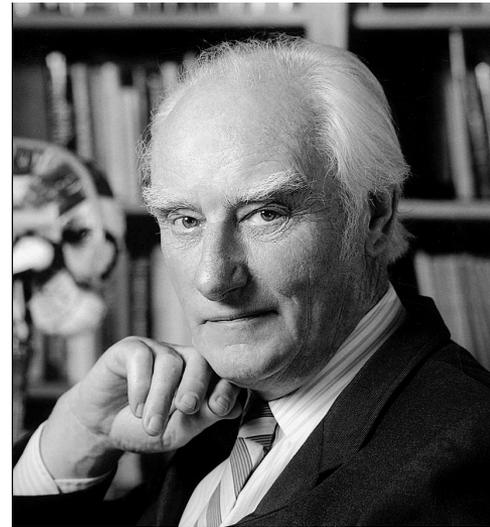
James Dewey Watson



6 апреля 1928

Фрэнсис Крик

Francis Crick



8 июня 1916 - 28 июля 2004

Лауреаты Нобелевской премии по физиологии и медицине 1962 года

Ф. Крик: "Я думаю, что не Уотсон и Крик сделали структуру ДНК, но скорее структура ДНК сделала Уотсона и Крика. Ведь кроме всего прочего, я был тогда совершенно неизвестен в широких научных кругах, а Уотсона считали слишком оригинальной личностью, чтобы предполагать в нем что-нибудь по-настоящему основательное..."

Эвери известен как один из соавторов эксперимента Эвери, Маклеода и Маккарти, которые в 1944 году совместно с Колином Маклеодом и Маклином Маккарти показали, что ДНК представляет собой носитель генетической информации.

Эксперимент продолжил работы Гриффита, проводившихся в 1930-х — 1940-х годах. В эксперименте Гриффита убитые пневмококки (*Streptococcus pneumoniae*) вирулентного штамма III-S, введенные с живыми неvirulentными пневмококками штамма II-R, вызывали инфекцию типа III-S. В статье, опубликованной в феврале 1944 года в Журнале экспериментальной медицины (*Journal of Experimental Medicine*), Эвери с соавторами показал, что ДНК, но не белки являлись веществом, определяющим наследственность у бактерий

Освальд Теодор Эвери Oswald Theodore Avery



21 октября 1877 — 2 февраля 1955

Лауреат Нобелевской премии Арне Тизелиус сказал, что Эвери является самым достойным ученым, не получившим Нобелевской премии за свои исследования.

Подробности истории этого открытия в книге Джеймса Уотсона "Двойная спираль".

Уотсон и Крик опирались не только на пионерскую работу Эйвери, но и на экспериментальные результаты Эрвина Чаргаффа, который, изучая структуру и химический состав нуклеиновых кислот, в начале пятидесятих годов обнаружил одну закономерность, вошедшую в историю как правило Чаргаффа: эквивалентное соотношение в молекуле ДНК адениновых и тиминовых остатков гуаниновых и цитозиновых единиц.

В последующем Чаргафф экспериментальным путем пришел к важному выводу о том, что биологическая специфичность всего живого действительно определяется молекулами ДНК.



Эрвин Чаргафф
Erwin Chargaff;
11 августа 1905 — 20 июня 2002,

История развития представлений о возникновении жизни

В разное время относительно возникновения жизни на Земле выдвигались следующие теории:

Теория стационарного состояния жизни

Теория самозарождения

Регулярное самозарождение

Теория «первичного бульона»

Мир РНК

Панспермия

Теория Опарина — Холдейна (Теория «первичного бульона»)

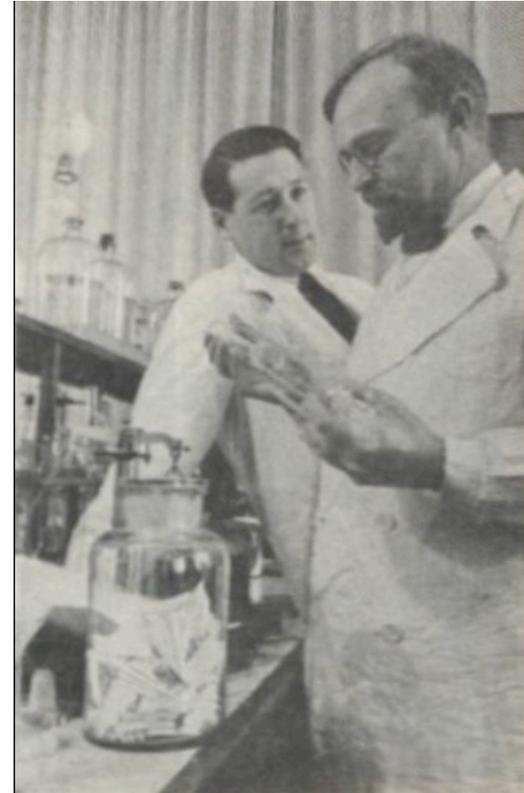
Александр Иванович Опарин

А.И. Опарин «Происхождение жизни» (1924 г.).

В растворах высокомолекулярных соединений могут самопроизвольно образовываться зоны повышенной концентрации, которые относительно отделены от внешней среды и могут поддерживать обмен с ней (коацерватные капли).

Возникновение жизни на земле в три этапа:

- Возникновение органических веществ
- Возникновение белков
- Возникновение белковых тел



18 февраля (2 марта) 1894 - 21 апреля 1980
д.ф-м., академик, создатель теории
абиотического происхождения жизни на
Земле

Основа теории:

Наличие соответствующих веществ (металлы и их оксиды, водород, аммиак, вода и простейший углеводород — метан).

Формирования белковых структур в первичном океане (**бульона**).

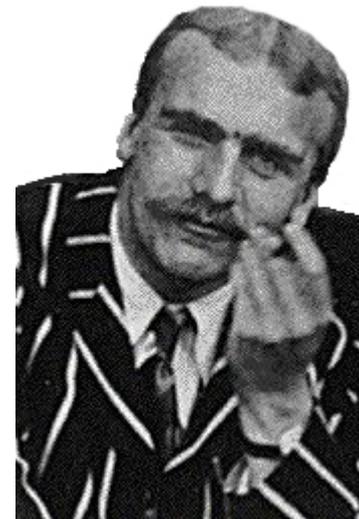
Сложным химические изменения и превращения производных углеводородов.

Образование более сложные органические вещества, а именно углеводов (аминокислоты и пр.).

Образование коацерватных капель — границ с окружающей средой — белков.

Дж. Б. С. Холдейн

John Burdon Sanderson Haldane



5 ноября 1892 — 1 декабря 1964

Дж. Б. С. Холдейн — автор основополагающих пионерских работ по генетическим основам эволюции и мутагенезу, связанных с ними проблемам биохимии, биометрии и математической статистики, а также трудов, посвящённых научному прогрессу и месту науки в современном обществе, блестящий популяризатор. Высказывал идеи сходные с идеями А.И. Опарина.

Стэнли Миллер и эксперимент Миллера — Юри в 1953 году

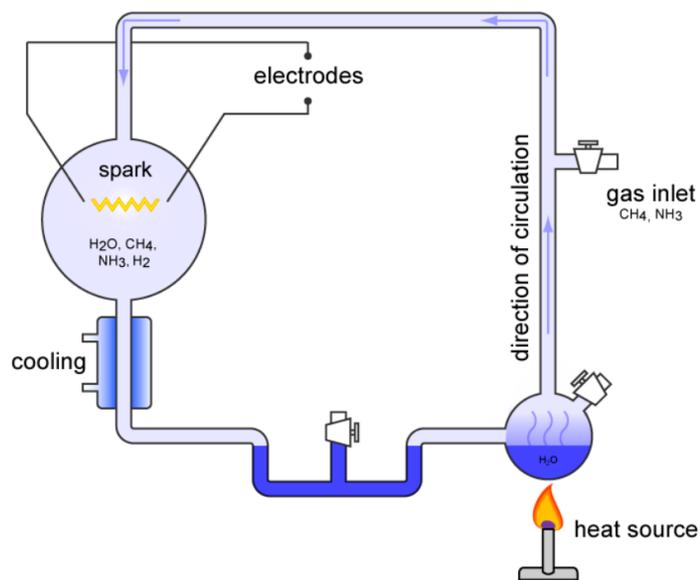


Схема установки, использовавшейся в эксперименте Миллера — Юри

1953 г. Органические соединения (в том числе аминокислоты) могли формироваться из неорганических соединений в условиях древней Земли.

Стэнли Миллер

Stanley Miller



7 марта 1930 года — 20 мая 2007 года

Что важнее, записанная информация или устройство ее реализации? Генобиоз или голобиоз?

Генобиоз — методологический подход в вопросе происхождения жизни, основанный на убеждении в первичности молекулярной системы со свойствами первичного генетического кода.

Голобиоз — методологический подход в вопросе происхождения жизни, основанный на идее первичности структур, наделённых способностью к элементарному обмену веществ при участии ферментного механизма.

История развития представлений о возникновении жизни

В разное время относительно возникновения жизни на Земле выдвигались следующие теории:

Теория стационарного состояния жизни

Теория самозарождения

Регулярное самозарождение

Теория «первичного бульона»

Мир РНК

Панспермия

Мир РНК как предшественник современной жизни

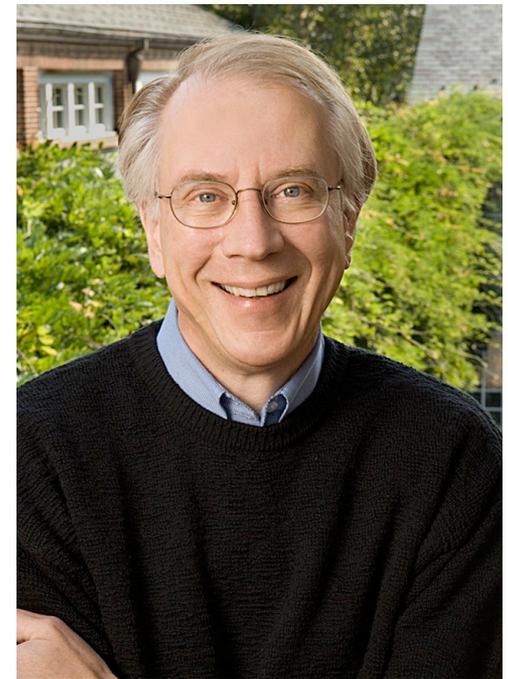
Каталитическая способность РНК открыта в начале 1980-х в лаборатории Т. Чека и С. Олтмана. За их открытие Томасу Чеку в 1989 году была присуждена Нобелевская премия по химии. РНК способны создавать двойную цепочку и самореплицироваться.

Таким образом, РНК могли существовать полностью автономно, катализируя «метаболические» реакции, например, синтеза новых [рибонуклеотидов](#) и самовоспроизводясь, сохраняя из «поколения» в «поколение» каталитические свойства.

Накопление случайных мутаций привело к появлению РНК, катализирующих синтез определённых белков, являющихся более эффективным катализатором, в связи с чем эти мутации закреплялись в ходе естественного отбора.

С другой стороны возникли специализированные хранилища генетической информации — ДНК. РНК сохранилась между ними как посредник.

Томас Роберт Чек
Thomas Robert Cech



8 декабря 1947

Мир РНК как предшественник современной жизни

Рибозимы — молекул РНК, обладающие ферментативной активностью и поэтому способных соединять в себе функции, которые в настоящих клетках в основном выполняют по отдельности белки и ДНК, то есть катализирование биохимических реакций и хранение наследственной информации.



Структура рибозима

Мир РНК как предшественник современной жизни

Мир РНК — гипотетический этап возникновения жизни на Земле, когда как функцию хранения генетической информации, так и катализ химических реакций выполняли ансамбли молекул рибонуклеиновых кислот.

Впоследствии из их ассоциаций возникла современная ДНК-РНК-белковая жизнь, обособленная мембраной от внешней среды. Идея мира РНК была впервые высказана Карлом Вёзе в 1968 году, позже развита Лесли Орджелом и окончательно сформулирована Уолтером Гильбертом в 1986 году.

Мир РНК как предшественник современной жизни

Гипотезы о самовоспроизводящихся РНК системах:

Обычно постулируется необходимость агрегирующих РНК мембран или размещения РНК на поверхности минералов и в поровом пространстве рыхлых пород.

В 1990-е годы А. Б. Четвериним с сотрудниками показана способность РНК формировать молекулярные колонии на гелях и твёрдых субстратах при создании им условий для репликации. Происходил свободный обмен молекулами, которые при столкновении могли обмениваться участками, что показано экспериментально. Вся совокупность колоний в связи с этим быстро эволюционировала.

После возникновения белкового синтеза колонии, умеющие создавать ферменты, развивались успешнее. Ещё более успешными стали колонии, сформировавшие более надёжный механизм хранения информации в ДНК и, наконец, отделившиеся от внешнего мира липидной мембраной, препятствующей рассеиванию своих молекул.

Пре-РНК мира

Модификации гипотезы «РНК миров» включают «пре-РНК мира».

Так как вероятность спонтанного возникновения РНК, обладающей каталитическими свойствами, очень низка предлагается гипотеза, что «вначале был метаболизм», то есть возникновение комплексов химических реакций — аналогов метаболических циклов — с участием низкомолекулярных соединений, протекающих внутри компартментов — пространственно ограниченных самопроизвольно образовавшихся мембранами или иными границами раздела фаз — областей. Близко к гипотезе абиогенеза А. И. Опарина, предложенной в 1924 году.

Другой гипотезой абиогенного синтеза РНК, призванной решить проблему низкой оценочной вероятности синтеза РНК, является гипотеза мира полиароматических углеводородов, предложенная в 2004 году и предполагающая синтез молекул РНК на основе стека из полиароматических колец.

Абиогенный синтез РНК из более простых соединений не продемонстрирован экспериментально в полной мере.

РНК сегодня

1. Основной носитель энергии в клетках — АТФ — это рибонуклеотид.
2. Биосинтез белка почти целиком осуществляется с помощью различных видов РНК: матричные РНК являются матрицей для синтеза белка в рибосомах; транспортные РНК доставляют аминокислоты к рибосомам и являются элементами генетического кода; рибосомная РНК составляет активный центр рибосом, катализирующий образование пептидной связи между аминокислотами.
3. Репликации ДНК: для начала процесса удвоения ДНК необходима РНК-«затравка»; для бесконечного удвоения ДНК, не ограниченного пределом Хейфлика, в эукариотических клетках производится постоянное восстановление концевых участков хромосом (теломер) ферментом теломеразой, в состав которого входит РНК-матрица.
4. В процессе обратной транскрипции информация из РНК переписывается в ДНК.
5. В процессе созревания РНК используются различные РНК, не кодирующие белки, включая малые ядерные РНК, малые ядрышковые РНК.
6. Малые ядерные РНК участвуют в регуляции дифференциальной активности генов.
7. Многие вирусы хранят свой генетический материал в виде РНК.

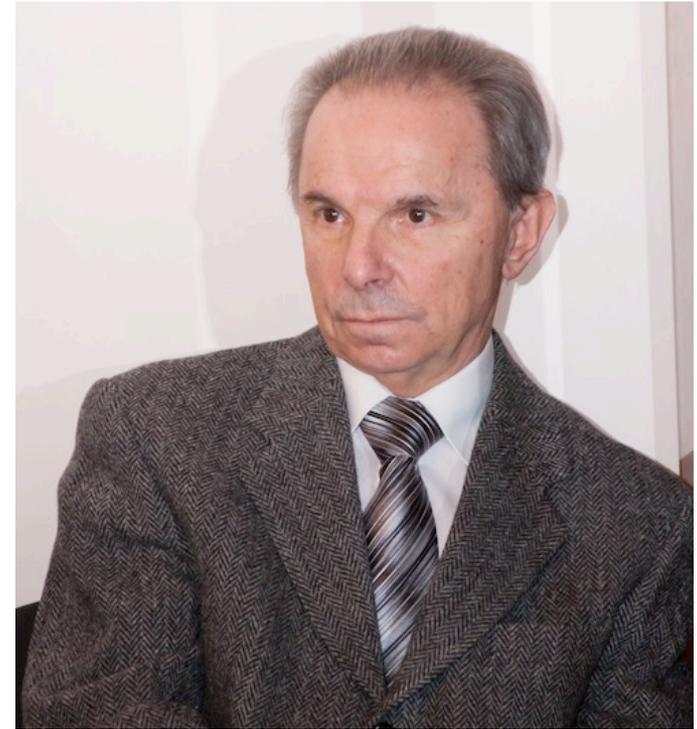
Где и как возникла жизнь?

Зарождение жизни в экстремальных условиях

Гипотезы о зарождении жизни в минеральной воде и при высокой температуре (гейзеры)
В 2005 году академик Ю.В. Наточин: средой возникновения протоклеток были водоемы с преобладанием ионов K^+ , а не морская вода с доминированием ионов Na^+ .

В 2009 г. Армен Мулкиджанян и Михаил Гальперин на основе анализа содержания элементов в клетке также пришли к выводу, что, вероятно, жизнь зародилась не в океане.

Дейвид Уард доказал, что в горячей минеральной воде появились и сейчас образуются строматолиты. Самые древние строматолиты были обнаружены в Гренландии. Их возраст насчитывает 3,5 миллиардов лет.



академик Юрий Викторович
Наточин

6 декабря 1932 г.

Строматолиты (др.-греч. στρώμα «подстилка» и λίθος «камень», *каменная подстилка, каменная прослойка*) — ископаемые остатки цианобактериальных матов.



Докембрийский строматолит



Строматолит кембрийского периода



Современные строматолиты в заливе Шарк-Бэй в Западной Австралии

Совсем недавно

В 2011 г. Тадаси Сугавара создал протоклетку в горячей воде (Sugawara, T. et al. (2011). Self-reproduction of supramolecular giant vesicles combined with the amplification of encapsulated DNA, Nature Chemistry, 1127).

В 2011 г. Мари-Лор Пон показала, что жизнь могла зародиться и в грязевых вулканах (Pons, M-L, (2011). Early Archean serpentine mud volcanoes at Isua, Greenland, as a niche for early life, PNAS, Sept. 15).

Лауреат Нобелевской премии биолог Джек Шостак, Евгений Кунин:
Легче представить накопление органических соединений в первичных озёрах, чем в океане.

ЕВГЕНИЙ
КУНИН

ВЫДАЮЩАЯСЯ КНИГА МИРОВОГО ЭКСПЕРТА
В ОБЛАСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ
И ЭВОЛЮЦИОННОЙ БИОЛОГИИ.

ЛОГИКА
СЛУЧАЯ

О ПРИРОДЕ
И ПРОИСХОЖДЕНИИ
БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ЭВОЛЮЦИИ

EUGENE V. KOONIN



Евгений Викторович Кунин
26 октября 1956 г.

Советский и американский биолог, ведущий научный сотрудник Национального центра биотехнологической информации Национальной медицинской библиотеки Национальных институтов здравоохранения США, Бетесда, штат Мэриленд, США.

Аннотация

В этой амбициозной книге Евгений Кунин освещает переплетение случайного и закономерного, лежащих в основе самой сути жизни. В попытке достичь более глубокого понимания взаимного влияния случайности и необходимости, двигающих вперед биологическую эволюцию, Кунин сводит воедино новые данные и концепции, намечая при этом дорогу, ведущую за пределы синтетической теории эволюции. Он интерпретирует эволюцию как стохастический процесс, основанный на заранее непредвиденных обстоятельствах, ограниченный необходимостью поддержки клеточной организации и направляемый процессом адаптации. Для поддержки своих выводов он объединяет между собой множество концептуальных идей: сравнительную геномику, проливающую свет на предковые формы; новое понимание шаблонов, способов и непредсказуемости процесса эволюции; достижения в изучении экспрессии генов, распространенности белков и других фенотипических молекулярных характеристик; применение методов статистической физики для изучения генов и геномов и новый взгляд на вероятность самопроизвольного появления жизни, порождаемый современной космологией. Логика случая демонстрирует, что то понимание эволюции, которое было выработано наукой XX века, является устаревшим и неполным, и обрисовывает фундаментально новый подход – вызывающий, иногда противоречивый, но всегда основанный на твердых научных знаниях.

История развития представлений о возникновении жизни

В разное время относительно возникновения жизни на Земле выдвигались следующие теории:

Теория стационарного состояния жизни

Теория самозарождения

Регулярное самозарождение

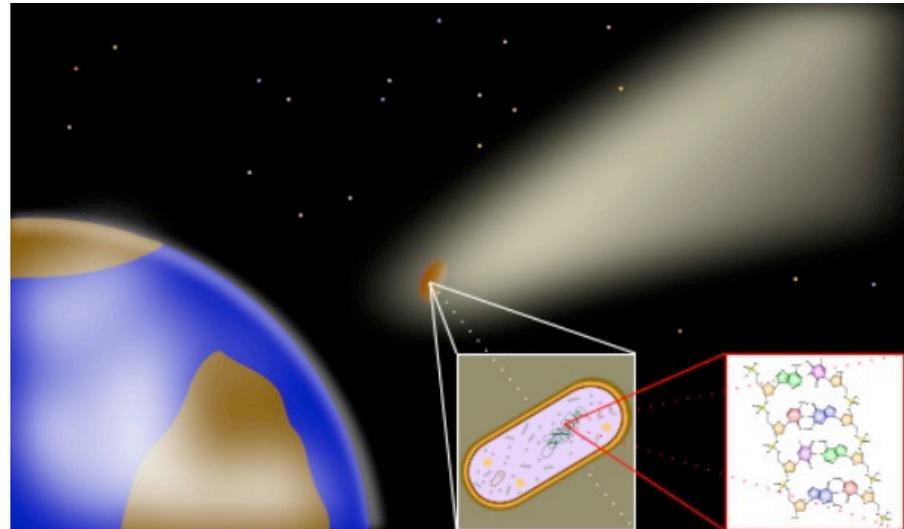
Теория «первичного бульона»

Мир РНК

Панспермия

Панспермия

Рассеянные в мировом пространстве зародыши жизни (например, споры микроорганизмов) переносятся с одного небесного тела на другое с метеоритами или под действием давления света.



Гипотеза панспермии никак не объясняет возникновение жизни, суть этой концепции заключается в том, что жизнь как таковая просто является одним из фундаментальных свойств материи.

Академик РАН А. С. Спири́н рассматривает вариант внеземного (в первую очередь на кометах) происхождения и эволюции РНК-мира.

Панспермия

Гипотеза была выдвинута в 1865 году Германом Эбергардом Рихтером, поддержана Г. Гельмгольцем, С. Аррениусом и У. Томсон (лорд Кельвин).

После открытия космических лучей и выяснения действия радиации на биологические объекты позиция гипотезы весьма ослабла.

Однако после того, как миссией Аполлон-12 были найдены живые земные микроорганизмы на прилунившемся зонде Сервейер-3, о ней стали говорить чаще.

Начиная с 1965 года в межзвёздном пространстве были открыты более 140 различных органических молекул. Космический аппарат «Бион» планировали запустить в 2012 году. На его борту, в рамках эксперимента «Метеорит», должны были находиться грибы и самые термоустойчивые микроорганизмы, возвращаемые после месячного полёта на Землю. Капсула с пробами, расположенная в открытом космосе, должна была подвергаться нагреву во время вхождения в земную атмосферу, симулируя падение метеорита. Основная задача Биона заключалась в подтверждении или опровержении теории панспермии.