



Александр Голлай

---

# ПРОИСХОЖДЕНИЕ И СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ

---

Что такое жизнь?

# СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ

---

Невозможно узнать, как появилась жизнь на Земле, если не знать, что это такое. В то же время нельзя ответить на вопрос, что такое жизнь, не рассматривая вопрос о её происхождении.

# СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ

---

При попытке определить сущность жизни на научном уровне возникают значительные трудности, поскольку есть признаки, общие как для живой, так и для неживой природы, при этом выделить какой-либо существенный и единственный критерий жизни современной науке пока не удалось.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНИ

---

Долгое время в науке существовало два основных подхода к решению этого вопроса —

- 1) механицизм,
- 2) витализм.

# МЕХАНИЦИЗМ

---

*Механицизм* отождествлял живые организмы со сложными машинами.

# МЕХАНИЦИЗМ

---

Однако такой подход неверен в самой своей основе, ведь аналогия между живым существом и машиной не объясняет причину целесообразности живого организма. Целесообразность машин связана с тем, что они целенаправленно создаются человеком для выполнения определённых работ, и потому имеют соответствующее устройство. Но оценивать жизнь с таких позиций, оставаясь в рамках материалистического мировоззрения, нельзя, иначе нам придётся признать существование творца всего живого — Бога. Таким образом, механицизм и его более поздняя разновидность — редукционизм всякий раз беспомощно останавливались перед проблемой сущности жизни.

# ВИТАЛИЗМ

---

*Витализм* (от лат. *vitalis* — жизненный), который объяснял качественное отличие живого от неживого наличием в живых организмах особой «жизненной силы», отсутствующей в неживых предметах и не подчиняющейся физическим законам. Такое решение проблемы сущности жизни тесно связано с признанием факта творения ее Богом, иным разумным началом и т.д.

На обыденном уровне мы все интуитивно понимаем, что представляет собой живое, а что — неживое. Однако при попытке четко сформулировать определение жизни возникают большие трудности, так как сущность жизни понимается и определяется неоднозначно.



# ОПРЕДЕЛЕНИЕ Ф. ЭНГЕЛЬСА

---

До конца 1950-х гг. в научной и философской литературе общепринятым было знаменитое определение Ф. Энгельса, согласно которому:

- жизнь есть способ существования белковых тел, состоящий в постоянном самообновлении их химических составных частей.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ Г. СЕЛЬЕ

---

На основании новых данных во второй половине XX в. появились новые определения жизни.

Например, определение канадского биолога Г. Селье, в соответствии с которым **жизнь понимается как процесс непрерывной адаптации организмов к постоянно изменяющимся условиям внешней и внутренней среды.** При этом организм оказывается способным поддерживать стабильность всех своих структур и функций, несмотря на воздействие различных внешних факторов.

# СОВРЕМЕННЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

---

Современная биология в вопросе о сущности жизни все чаще идёт по пути перечисления основных свойств живых организмов. При этом акцент делается на то, что только совокупность данных свойств может дать представление о специфике жизни.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ Б.М. МЕДНИКОВА

---

Жизнь - активное, идущее с затратой энергии поддержание и воспроизведение специфических структур, обладающих следующими свойствами: наличие генотипа и фенотипа; репликация генетических программ матричным способом; неизбежность ошибок на микроуровне при репликации, приводящих к мутациям; многократное усиление этих изменений в ходе формирования фенотипа и их селекция со стороны факторов внешней среды.

# КРИТЕРИИ ЖИВЫХ СИСТЕМ

---

Живые организмы существенно отличаются от неживых систем. Эти отличия придают жизни качественно новые свойства. **Живым организмам присущи определенные специфические свойства.**

# ЕДИНСТВО ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

---

В состав живых организмов и неживых предметов входят одни и те же химические элементы, однако соотношение элементов в живом и неживом существенно различается. Элементный состав неживой природы наряду с кислородом представлен в основном кремнием, железом, магнием, алюминием и т.д. В живых организмах, 98% химического состава приходится на четыре элемента: углерод, кислород, азот и водород. Кроме того, живые организмы построены в основном из четырех сложных органических молекул — биологических полимеров: нуклеиновых кислот, белков, полисахаридов и жиров, которые очень редко встречаются в неживой природе.

# ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

---

Все живые организмы способны к обмену веществ с окружающей средой: они поглощают из неё необходимые вещества и выделяют продукты своей жизнедеятельности. Обмен веществ — двусторонний процесс: во-первых, в результате ряда сложных химических превращений вещества окружающей среды уподобляются органическим веществам живого организма, и из них строится его тело; во-вторых, сложные органические соединения распадаются на простые, при этом утрачивается их сходство с веществами организма и выделяется энергия, необходимая для реакций биосинтеза. Обмен веществ обеспечивает постоянство химического состава и строения всех частей организма и, как следствие, постоянство их функционирования в непрерывно меняющихся условиях окружающей среды, т.е. гомеостаз. В неживой природе также существует обмен веществ, но в отличие от обмена веществ, присущего живым организмам, круговорот веществ сводится к их простому переносу с одного места на другое или изменению их агрегатного состояния.

# САМОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ (РЕПРОДУКЦИЯ) И НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ

---

При размножении живых организмов потомство обычно похоже на родителей, что даёт основания утверждать, что размножение — это свойство организмов воспроизводить себе подобных. В основе самовоспроизведения лежит образование новых молекул и структур на основе информации, заложенной в ДНК. Благодаря репродукции не только целые организмы, но и клетки, а также органоиды клеток после деления сходны со своими прототипами. Следовательно, самовоспроизведение тесно связано с наследственностью — способностью организмов к передаче свойств, признаков, особенностей развития из поколения в поколение, что обуславливает преемственность поколений.



# ИЗМЕНЧИВОСТЬ И РАЗВИТИЕ

---

Изменчивость создаёт разнообразный материал для естественного отбора и соответственно предпосылки для развития и роста живых организмов.

Под **изменчивостью** в естествознании понимают способность организмов приобретать новые признаки и свойства на основе изменения молекул ДНК.

**Развитие** — это необратимое, направленное, закономерное изменение объектов живой природы.

В результате развития возникает новое качественное состояние живой системы. Развитие жизни как формы существования материи представлено индивидуальным развитием организмов (онтогенез) и историческим развитием видов (филогенез). В процессе развития постепенно и последовательно формируется специфическая структурная организация живого организма, а также происходит увеличение его массы, обусловленное репродукцией макромолекул, элементарных структур клеток и самих клеток.

# РАЗДРАЖИМОСТЬ

---

Любой живой организм неразрывно связан с окружающей средой: он извлекает из неё необходимые вещества, подвергается воздействию неблагоприятных факторов среды, вступает во взаимодействие с другими организмами и т.д.

В процессе эволюции у живых организмов выработалось и закрепилось свойство **раздражимости** — избирательной реакции на внешние воздействия.

Всякое изменение условий среды, окружающей организм, представляет собой по отношению к нему раздражение, а реакция организма на внешние раздражители служит показателем его чувствительности и проявлением раздражимости.

# РИТМИЧНОСТЬ

---

Неотъемлемым свойством природы является последовательная закономерная смена циклов. Периодические изменения в окружающей среде оказывают существенное влияние на живую природу и на собственные жизненные ритмы живых организмов.

В живых системах **ритмичность** проявляется в периодических изменениях интенсивности физиологических функций с различными периодами их активизации (от нескольких секунд до столетия).

# САМОРЕГУЛЯЦИЯ

---

**Саморегуляция** — способность живых организмов поддерживать постоянство своего химического состава и интенсивность физиологических процессов в постоянно меняющихся условиях окружающей среды.

При этом недостаток поступления каких-либо питательных веществ мобилизует внутренние ресурсы организма, а их избыток приводит к прекращению синтеза. Например, уменьшение количества клеток в ткани (в результате травмы) вызывает усиленное размножение оставшихся клеток, а после восстановления количества клеток до нормального возникает сигнал о прекращении интенсивности клеточного деления.

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИЗНИ

---

В современном естествознании понятием «**ЖИЗНЬ**» или «**ЖИВОЕ**» обозначается высшая из природных форм движения материи, которая характеризуется самообновлением, саморегуляцией и самовоспроизведением разноуровневых открытых систем, основу которых составляют белки, нуклеиновые кислоты и фосфорорганические соединения.

---

# Основные концепции происхождения жизни

# КОНЦЕПЦИЙ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ

---

- 1) креационизм, утверждающий, что жизнь создана сверхъестественным существом в результате акта творения;
- 2) концепцию стационарного состояния, в соответствии с которой жизнь существовала всегда;
- 3) концепцию самопроизвольного зарождения жизни, основывающуюся на идее многократного возникновения жизни из неживого вещества;
- 4) концепцию панспермии, утверждающую, что жизнь занесена на Землю из космоса;
- 5) концепцию случайного однократного происхождения жизни;
- 6) концепцию закономерного происхождения жизни путём биохимической эволюции.

# КОНЦЕПЦИЯ КРЕАЦИОНИЗМА

---

Концепция креационизма имеет самую длинную историю, так как практически во всех религиях возникновение жизни рассматривается как акт Божественного творения, свидетельством чего является наличие в живых организмах особой силы, которая управляет всеми биологическими процессами. Процесс божественного сотворения мира и живого недоступен для наблюдения, и божественный замысел недоступен человеческому пониманию.



# КОНЦЕПЦИЯ СТАЦИОНАРНОГО СОСТОЯНИЯ

---

Сторонники теории вечного существования жизни считают, что Земля никогда не возникала, а существовала вечно, и вместе с ней всегда существовали различные виды живого. При этом какие-то из видов при изменении условий окружающей среды вымерли, какие-то переместились в новые биологические ниши, а какие-то резко поменяли численность. Большая часть аргументов в пользу этой теории основана на исследованиях палеонтологов, выявивших исчезновение некоторых видов животных в процессе эволюции, отсутствие следов переходных звеньев между разными видами живого и все более высокими оценками возраста Земли. Именно поэтому сторонники теории стационарного состояния заявляют, что жизнь на Земле никогда не возникала, а существовала всегда. В разные геологические эпохи менялись лишь формы жизни. Также они считают, что и виды животных никогда не возникали, а также существовали всегда, что у каждого вида есть лишь две возможности существования: изменение численности или вымирание.

# КОНЦЕПЦИЯ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ЗАРОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ

---

Данная концепция также зародилась давно и долгое время была единственной альтернативной креационизму. Идея о самопроизвольном зарождении жизни появилась в результате повседневных наблюдений за тем, как в мусорных кучах, гниющих отбросах постоянно появляются личинки, черви, мухи. Поскольку о существовании микроорганизмов в те далекие времена не было ничего известно, то считалось, что все низшие организмы появляются путём самозарождения. Учёные Средневековья, например, допускали, что рыбы могли зародиться из ила, мыши — из грязи, мухи — из мяса и т.д. Подобных взглядов придерживались многие известные ученые (Аристотель, Парацельс, Коперник, Галилей, Декарт и др.), благодаря авторитету которых концепция самопроизвольного зарождения жизни смогла существовать так долго.

# ОПРОВЕРЖЕНИЕ КОНЦЕПЦИИ

---

Однако начиная с XVII в. стали накапливаться данные, противоречащие такому пониманию происхождения жизни. В 1668 г. итальянский естествоиспытатель и врач Ф. Реди провел серию опытов, которыми доказал, что белые черви в гниющем мясе есть не что иное, как личинки мух. Его опыты были простыми и убедительными. В несколько сосудов он положил кусочки мяса. Часть этих сосудов он оставил открытыми, а часть прикрыл материей, пропускающей воздух. Вскоре в первых сосудах появились личинки мух, а в закрытых сосудах их не было. Тем самым он доказал невозможность самозарождения червей из гниющего мяса в отсутствие мух. В результате проведенных опытов Реди сформулировал свой знаменитый принцип: «Все живое — от живого». Поэтому Реди стал основоположником **концепции биогенеза**, утверждавшей, что жизнь возникает только из предшествующей жизни.

# КОНЦЕПЦИЯ ПАНСПЕРМИИ

---

Немецкий ученый Г. Рихтер была высказана гипотеза о занесении живых существ на Землю из космоса, получившая позднее название концепции панспермии (от греч. *pan* — весь, *sperma* — семя). Согласно этой гипотезе жизнь в виде «семян» широко распространена в космосе, откуда зародыши простых организмов могли попасть в земные условия вместе с метеоритами и космической пылью и дать начало эволюции всего живого, породив таким образом все многообразие земной жизни. То есть данная теория допускала возможность возникновения жизни в разное время в разных частях Галактики и перенесения ее на Землю тем или иным способом. Основную идею концепции панспермии разделяли крупнейшие ученые конца XIX в. У. Томсон (барон Кельвин), Г. Гельмгольц, В.И. Вернадский и др.

# КОНЦЕПЦИЯ СЛУЧАЙНОГО ОДНОКРАТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ЖИЗНИ

---

Американский генетик Г. Меллер выдвинул гипотезу о случайном возникновении первичной молекулы живого вещества. Суть гипотезы заключается в предположении, что живая молекула, способная размножаться, могла возникнуть случайно в результате взаимодействия простейших веществ. Он считает, что элементарная единица наследственности — ген — является основой жизни. И жизнь в форме гена, по его мнению, возникла путем случайного сочетания атомных группировок и молекул, существовавших в водах первичного океана. Гипотеза случайного однократного появления жизни получила особенно широкое распространение среди генетиков после открытия роли ДНК в явлениях наследственности.

Тем не менее, идея случайного возникновения ДНК до сих пор широко распространена в научной литературе, хотя вероятность такого события очень мала. При всей своей внешней наукообразности эта концепция по степени доказательности не отличается от концепции креационизма, поэтому в наши дни у нее практически не осталось сторонников.

# КОНЦЕПЦИЯ БИОХИМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ. ТЕОРИЯ А.И. ОПАРИНА

---

После того, как из обычных химических элементов было синтезировано первое органическое соединение, представление о двух разных сущностях органических и неорганических веществ оказалось несостоятельным. В результате этого открытия возникли органическая химия и биохимия, изучающие химические процессы в живых организмах.

Концепция А. И. Опарина, опубликованная в 1924 г. в книге «Происхождение жизни», где была изложена принципиально новая гипотеза происхождения жизни. Суть гипотезы сводилась к следующему: зарождение жизни на Земле — длительный эволюционный процесс становления живой материи в недрах неживой. И произошло это путём химической эволюции, в результате которой простейшие органические вещества образовались из неорганических под влиянием сильнодействующих физико-химических факторов.

# КОНЦЕПЦИЯ БИОХИМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ. ТЕОРИЯ А.И. ОПАРИНА

---

Рассматривая проблему возникновения жизни путём биохимической эволюции, Опарин выделяет три этапа перехода от неживой материи к живой:

- 1) этап синтеза исходных органических соединений из неорганических веществ в условиях первичной атмосферы ранней Земли;
- 2) этап формирования в первичных водоёмах Земли из накопившихся органических соединений биополимеров, липидов, углеводов;
- 3) этап самоорганизации сложных органических соединений, возникновение на их основе и эволюционное совершенствование процессов обмена веществом и воспроизводства органических структур, завершающееся образованием простейшей клетки.