



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.