

УДК 735.29

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ МОДЕЛИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ И РАЗВИТИЯ  
ЖИЗНИ**

**Мурзагалиева Г.А.,  
научный руководитель Брильков А.В.  
Сибирский федеральный университет**

Содержание.

I. Введение.....	3
II. Развитие представлений о происхождении жизни:	
1. Концепции возникновения жизни.....	4-5
2. Отличие живого от неживого.....	6-10
III. Возникновение жизни:	
1. Вещественная основа жизни .....	11
2. Этапы эволюции жизни .....	11-13
3. Завоевание суши .....	13
4. Эволюция растений .....	14
5. Эволюция животных .....	14
IV. Заключение.....	15
Список литературы.....	16

## ***I. Введение.***

Естествознание всегда оказывало значительное воздействие на развитие гуманитарных наук. Особенно мощным это воздействие стало сейчас - в эпоху научно-технической революции. Изучение естествознания способствует выработке ориентиров, установок, ценностей рационализаторского отношения к миру, природе, обществу, человеку. Это очень важно именно в наше время, когда накатывается новая очередная историческая волна мифологизации культуры, массовое сознание реформируется, в нём всё чаще ставятся под сомнение достижения, ценности и возможности научного познания мира, когда происходит всплеск интереса к мистицизму, расцвет оккультизма, магии, астрологии; когда бегство от материализма к мистике, от науки к мифу стало модой. В этих условиях приобретает особую значимость утверждение идеалов научнорационализаторского отношения к действительности, на которых построена вся наша цивилизация.

Жизнь на Земле чрезвычайно многообразна. Она представлена ядерными и доядерными одно- и многоклеточными существами. Богатейший мир многоклеточных представлен тремя царствами - грибами, растениями и животными. Одним из наиболее трудных и в то же время интересных в современном естествознании является вопрос о происхождении жизни. Учёные сегодня не в состоянии воспроизвести процесс возникновения жизни с такой же точностью, как это было несколько миллиардов лет назад. Вопрос о происхождении жизни интересен не только сам по себе, но и тесной связью с проблемой отличия живого от неживого, а также связью с проблемой эволюции жизни.

## ***II. Развитие представлений о происхождении жизни.***

### *1. Концепции возникновения жизни.*

Происхождение жизни - одна из трёх важнейших мировоззренческих проблем наряду с проблемами происхождения нашей Вселенной и проблемой происхождения человека.

Попытки понять, как возникла и развивалась жизнь на Земле, были предприняты ещё в глубокой древности. Существует пять концепций возникновения жизни:

- 1) Креанизм - божественное сотворение живого.
- 2) Концепция многократного самопроизвольного зарождения жизни из неживого вещества.
- 3) Концепция стационарного состояния, в соответствии с которой жизнь существовала всегда.
- 4) Концепция внеземного происхождения жизни.
- 5) Концепция происхождения жизни на Земле в историческом прошлом в результате процессов, подчиняющихся физическим и химическим законам.

Религиозно-идеалистический подход исходил из того, что возникновение жизни на Земле не могло осуществиться естественным, закономерным, объективным образом. Жизнь является следствием божественного, творческого акта, и потому всем существам свойственна особая, независимая от материального мира, жизненная сила, которая направляет все процессы жизни.

В основе второго, материалистического подхода, лежало представление о том, что под влиянием естественных факторов живое может возникнуть из неживого, органическое из неорганического. Несмотря на свою примитивность, первые исторические формы концепции самозарождения сыграли прогрессивную роль в борьбе с креанизмом. Идея самозарождения получила широкое распространение в средневековье и эпоху Возрождения, когда допускалась возможность самозарождения не только простых, но и довольно высокоорганизованных существ, даже

млекопитающих (например, мышей из тряпок). Невозможность произвольного зарождения жизни была доказана целым рядом опытов. Применение микроскопа в биологических исследованиях способствовало открытию большого разнообразия одноклеточных организмов. На этой основе вновь возродились старые идеи произвольного самозарождения простейших существ. Окончательно версия о

самозарождении была развенчана Л.Пастером в середине XIX в. Он показал, что не только в запаянном сосуде, но и в незакрытой колбе с S образной горловиной хорошо прокипячённый бульон остаётся стерильным, потому что через такую горловину не могут проникнуть микробы. Так было доказано, что новый организм в наше время может появиться от другого живого существа.

Появление жизни на Земле пытались объяснить и занесением её из других космических миров.

Естествознание XX в. сделало шаг вперёд в изучении жизни, её проявлений на Земле и за её пределами. Сейчас уже определённо выяснено, что «азбука» живого сравнительно проста. В любом существе, живущем на Земле, присутствует 20 аминокислот, 5 оснований, 2 углевода и один фосфат. Существование небольшого числа одних и тех же молекул во всех живых организмах убеждает нас, что всё живое должно иметь единое происхождение.

Отрицание возможности самозарождения жизни в настоящее время не противоречит представлениям о принципиальной возможности развития органической природы и жизни в прошлом из неорганической материи.

Не исключается возможность занесения определённых предпосылочных факторов жизни на Земле из Космоса. Однако в изученной пока человеком части Вселенной, только на Земле они привели к формированию и расцвету жизни.

К концу XX в. осталась наиболее перспективной пятая концепция.

## *2. Отличие живого от неживого.*

В вещественном плане в состав живого обязательно входят высокоупорядоченные органические соединения : белки и нуклеиновые кислоты. В структурном плане живое отличается от неживого клеточным строением. В функциональном плане для живых тел характерно воспроизводство самих себя. Также живые тела отличаются от неживых наличием обмена веществ, способностью к росту и развитию, способностью к движению, раздражимостью и т. д. Неотъемлемой частью живого является наличие воды, солей и т.д. Также и для возникновения жизни нужны определённые диапазоны температур, влажности, давления, уровня радиации и время. «В некотором смысле живые системы можно сравнить с хорошо налаженным производством: с одной стороны, они являются вмещителем многочисленных химических превращений, с другой - демонстрируют великолепную пространственно-

временную организацию с весьма неравномерным распределением биохимического материала»(2). Если бы возраст Вселенной был меньше, то жизнь также не могла бы возникнуть. Возникновение жизни явилось результатом процессов, протекавших сначала миллиарды лет во Вселенной, а затем миллионы

---

1) Селье Г. От мечты к открытию. М., 1987 г., С.32.

2) Пригожин И., Стенгирс И. Порядок из хаоса. М., 1986 г. С.211.

лет на Земле. От неорганических соединений к органическим, от органических к биологическим - таковы последовательные стадии, по которым осуществляется процесс зарождения жизни. « Специфичность жизни, отличие живых систем от неорганического мира хорошо видны с точки зрения химии. В живых системах протекает множество отдельных химических реакций ..., многие из которых давно и хорошо изучены. Для живого специфичен определённый порядок этих реакций, их последовательность и объединение в целостную систему» (1).

В сложном процессе возникновения жизни на Земле можно выделить несколько основных этапов:

1) образование простых органических соединений;

Происхождение жизни связано с протеканием определённых химических реакций на поверхности первичной планеты. На начальных этапах своей истории Земля представляла собой раскалённую планету. Вследствие вращения при постепенном снижении температуры в поверхностных слоях концентрировались атомы легких элементов ( водорода, углерода, азота и т.д.), из которых и состоят тела живых организмов. При дальнейшем охлаждении Земли появились химические соединения: вода, метан, водород и др. Физические и химические свойства воды и углерода определили то, что именно они оказались у колыбели жизни. На Земле основой жизни является углерод, он способен создавать разнообразные, подвижные, низкоэлектропроводные, насыщенные водой, длинные цепеобразные структуры. Соединения углерода с водородом, кислородом, азотом и др. обладают каталитическими, строительными, энергетическими свойствами.

На начальных этапах сложилась первичная атмосфера Земли, которая носила не окислительный, как сейчас, а восстановительный характер. Первичная атмосфера содержала водород, соединения углерода (метан) и азота (аммиак). Отсутствие кислорода было вероятно необходимым условием возникновения жизни. Лабораторные опыты показывают, что органические вещества легче создаются в восстановительной среде, чем в атмосфере. Дальнейшее снижение температуры обусловило переход ряда газообразных соединений в жидкое и твёрдое состояние, а также образование земной коры.

Когда температура Земли опустилась ниже 100 град. С, произошло сгущение водяных паров. Длительные ливни привели к образованию больших водоёмов. В результате активной вулканической деятельности из внутренних слоёв Земли на поверхность выносилось много раскалённой массы, в т.ч. карбидов, которые вступали в химические реакции с растворёнными в воде веществами. Так на поверхности молодой планеты Земля в большом количестве накапливались простейшие органические соединения. А.И.Опарин полагал, что органические вещества могли создаваться и в океане из более простых соединений. Энергию для этих реакций синтеза доставляла солнечная радиация.

---

1) Мир вокруг нас. М., 1983 г., с, 101.

« Органический синтез осуществлялся в период, предшествовавший образованию Солнечной системы и во время её образования, он имел место уже на том этапе, когда Земля ещё окончательно не сформировалась» (1).

Механизм отбора действовал на самых ранних стадиях зарождения органических веществ - из множества образующихся веществ сохранялись устойчивые к дальнейшему усложнению.

2) возникновение сложных органических соединений.

Благодаря высокой температуре, грозovým разрядам, усиленному ультрафиолетовому излучению, относительно простые молекулы органических соединений при взаимодействии с другими веществами усложнялись и образовывались углеводы, жиры, аминокислоты, белки, нуклеиновые кислоты. Возможность такого синтеза доказана опытами А.М.Бутлерова, который ещё в середине прошлого столетия получил из формальдегида - углеводы (сахар). А в 1953-1957 г.г. химиками различных стран в

целом ряде экспериментов были синтезированы органические кислоты, в т.ч аминокислоты, которые являются материалом для образования белковых молекул. Эксперименты в этом направлении оказались перспективными, совершенно определённо показали возможность образования белковых молекул в условиях отсутствия жизни.

С определённого этапа в процессе химической эволюции на Земле, активное участие стал принимать кислород, с накоплением которого в атмосфере восстановленные соединения стали окисляться. При окислении метана образовывались метиловый спирт, формальдегид, муравьиная кислота и т.д., которые с дождевой водой попадали в первичный океан. Эти вещества вступая в реакции с аммиаком и цианистым водородом, дали начало аминокислотам. Так воды первичного океана постепенно насыщались разнообразными органическими веществами, образуя «первичный бульон».

3) «первичный бульон» и образование коацерватов.

После того, как углеродистые соединения образовали «первичный бульон», могли уже организоваться биополимеры - белки и нуклеиновые кислоты, обладающие свойством самовоспроизводства себе подобных. В водах первичного океана концентрация органических веществ увеличивалась, происходило их смешивание, взаимодействие и объединение в мелкие обособленные структуры раствора. Эти структуры русский учёный А.И.Опарин назвал «коацерватными каплями или коацерватами» (2).

Коацерваты имеют достаточно сложную организацию и обладают рядом свойств, которые сближают их с простейшими живыми системами (способны поглощать из окружающей среды разные вещества и увеличиваться в размерах, в них могут происходить процессы распада и выделяться продукты распада). Однако всё это не даёт основания для отнесения их к живым системам, но предпосылки живого уже содержались.

---

1) Холдейн Дж. Происхождение предбиологических систем. М., 1966 г., С.167. ся деятельность, активность. « Все живые существа должны или действовать или погибнуть. Мышь должна находиться в постоянном движении, птица летать, рыба плавать и даже растение должно расти».(1).

К важным свойствам живых систем относятся:

- 1) компактность;
- 2) способность создавать порядок из хаотического теплового движения молекул. Чем более сложно устроено живое вещество, тем более в нём скрытой энергии;
- 3) обмен с окружающей средой веществом, энергией, информацией;
- 4) жизнь качественно превосходит другие формы существования материи в плане многообразия и сложности химических компонентов и динамики протекающих в живом превращений;
- 5) в самоорганизации живых систем, схемы реакций просты, а молекулы - сложны;
- 6) у живых систем есть прошлое, у неживых его нет;
- 7) жизнь организма зависит от двух факторов - наследственности, определяемой генетическим аппаратом, и изменчивости, зависящей от условий окружающей среды и реакции на них индивида. Интересно, что сейчас жизнь не могла бы возникнуть из-за кислородной атмосферы и противодействия других организмов. Раз зародившись, жизнь находится в процессе постоянной эволюции;
- 8) способность к избыточному само производству.



### ***III. Возникновение жизни***

#### *1. Вещественная основа жизни.*

В 1924 г. в книге А.И.Опарина впервые была сформулирована естественнонаучная концепция, согласно которой возникновение жизни - результат длительной эволюции на Земле: сначала химической, затем биологической. С позиций современной науки жизнь возникла из неживого вещества в результате эволюции материи, являющейся результатом естественных процессов, происходивших во Вселенной. Жизнь - это свойство материи, которое ранее не существовало и появилось в особый момент истории нашей планеты Земля.

#### *2. Этапы эволюции жизни.*

Жизнь возникла не тогда, когда образовались очень сложные органические соединения, а тогда, когда начал действовать механизм редупликации. Начало жизни на Земле - появление нуклеиновых кислот, способных к воспроизводству белков. На границе между коацерватами - сгустками органических веществ -могли выстраиваться молекулы сложных углеводов, что приводило к образованию примитивной клеточной мембраны, обеспечивающей коацерватам стабильность. В результате включения в коацерват молекулы, способной к самовоспроизведению, могла возникнуть клетка, способная к росту.

Таким образом, завершение процесса биогенеза связано с возникновением у более стойких коацерватов способности к самовоспроизведению составных частей, с переходом к матричному синтезу белка. Это было величайшим качественным скачком в эволюции материи. Однако механизм такого перехода пока не ясен. Основная трудность здесь состоит в том, что для удвоения нуклеиновых кислот нужны белки, а для создания белков - нуклеиновые кислоты. По этому поводу существуют разные гипотезы, но все они так или иначе не полны. В настоящее время наиболее перспективными являются гипотезы, которые опираются на принципы теории самоорганизации, синергетики. Синергетика изменила представление о мире, развитие понимается как процесс становления качественно нового, того, что ещё не существовало в природе и предсказать которое невозможно. Как показывает синергетика энергия имела для возникновения жизни не меньшее значение, чем вещество.

Следующим шагом в организации должно быть образование

---

мембран, которые отделяли смеси органических веществ от окружающей среды. С их появлением и получается клетка - «единица жизни», главное структурное отличие живого от неживого. В проблеме возникновения жизни ещё много неопределённого, она ещё далека от своего окончательного разрешения. Знание условий, которые способствовали возникновению жизни на Земле, позволяют понять почему в наше время невозможно появление живых существ из неорганических систем. В нашу эпоху отсутствуют условия для синтеза. Теперь живые существа появляются только вследствие размножения.

Состав клетки: 70% кислорода, 17% углерода, 10% водорода, 3% азота. Синтез белка осуществляется в цитоплазме клетки. Почти в каждой из клеток человека синтезируется свыше 10000 разных белков. Первичные живые организмы были анаэробными (жили без кислорода) питались и воспроизводились за счёт «органического бульона», возникшего из неорганических систем. С «кислородной революцией» связан переход от прокариотов (клетки у которых нет ядра) к эукариотам (есть ядро, где сосредоточены хромосомы). Прокариоты - это простые, выносливые организмы, обладающие высокой способностью к быстрому размножению, легко приспосабливающиеся к изменяющимся условиям природной среды. Клетки без ядра напоминают нынешние бактерии и сине-зелёные водоросли. Возраст самых древних организмов около 3 млрд. лет.

---

*У эукариотов ДНК уже собраны в хромосомы, такие клетки появляются примерно 2 млрд. лет тому назад. Такая клетка воспроизводится без каких либо существенных изменений. В неизменной природной среде «дочерние» клетки имеют столько же шансов на выживание, сколько и «материнская».*

*Дальнейшая эволюция эукариотов была связана с разделением на растительные и животные клетки.*

*Следующим важным этапом развития жизни было возникновение примерно 900 млн. лет назад полового размножения, слияния ДНК двух индивидов. Это значительно повысило видовое разнообразие и резко ускорило эволюцию. Значительным шагом в дальнейшем усложнении организации живых существ было появление многоклеточных организмов (кишечно-полостные и т.д.). Эволюция многоклеточных шла в направлении совершенствования способов передвижения, лучшей координации деятельности клеток, совершенствование способов дыхания и др. Первые позвоночные, по-видимому, возникли в мелководных пресных водоёмах. Это мелкие существа, покрытые чешуёй,*

*которая помогала защищаться от крупных хищников. Эволюция позвоночных шла в направлении образования челюстных рыбообразных.*

### *3. Завоевание суши.*

Важнейшим событием в эволюции форм живого является выход растений и живого из воды и последующее образование большого многообразия наземных растений и животных. Содержание кислорода в воздухе выше, чем в воде, что предполагало выработку соответствующих приспособлений. Растения, переселившиеся на сушу, получали значительные преимущества: солнечной энергии здесь больше, фотосинтез становится более совершенным. Первые наземные растения - псилофиты; они занимали промежуточное положение между наземными сосудистыми и водорослями.

Вслед за растениями из воды на сушу последовали различные виды членистоногих, первые обитатели суши напоминали по виду современных скорпионов.

### *4. Эволюция растений.*

Растительные клетки покрыты жёсткой целлюлозной оболочкой, которая их защищает, но одновременно не даёт им перемещаться и получать пищу в процессе передвижения. Первый важный результат растительной деятельности - фотосинтез - создание органического вещества из углекислоты и воды при использовании солнечной энергии, улавливаемой хлорофиллом. Продукт фотосинтеза - кислород в атмосфере. Растительные клетки совершенствовались в направлении использования фотосинтеза для накопления питательных веществ. После выхода растений на сушу эволюция была связана с усилением компактности тела, развитием корневой системы, тканей, клеток, проводящей системы и т.д.

Переход от трахеид к сосудам обеспечивал приспособление к засушливым условиям. В наземных условиях оказались непригодными для размножения свободно плавающие половые клетки; здесь для целей размножения формируются разносимые ветром споры или семена. Постепенно происходит дифференциация тела на корень, стебель, лист. Дальнейшая эволюция шла по пути совершенствования семян.

### *5. Эволюция животных.*

Животные клетки имеют эластичные оболочки и потому не теряют способности к передвижению, это им даёт возможность самим искать пищу. Животные клетки эволюционировали в направлении совершенствования способов передвижения и способов поглощать и выделять крупные частицы через оболочку. Вышедшие на сушу рептилии оказались перспективной формой. Возникло множество видов; некоторые рептилии становятся хищными, другие - растительноядными. В условиях похолодания исключительные преимущества получают теплокровные животные - птицы и млекопитающие. От древних хищных происходят копытные. От некоторых видов насекомоядных обособляется отряд приматов. Некоторые виды приматов переходят к прямохождению. Так в биологическом мире вызревали предпосылки возникновения Человека и мира Культуры.

### *IV. Заключение*

Биология XX в. Углубила понимание существенных черт живого, раскрыв молекулярные основы жизни. В основе современной биологической картины мира лежит представление о том, что мир живого - это грандиозная Система высокоорганизованных систем.

Несомненно, в модели происхождения жизни, будут включаться новые знания, и они будут всё более обоснованными. Но чем более качественно новое отличается от старого, тем труднее объяснить его возникновение.

#### *Список литературы:*

1. Найдыш В.М. Концепция современного естествознания. «Гардарики», Москва, 1999 г.
2. Горелов А.А. Концепция современного естествознания. Изд. «Центр», Москва, 1997 г.