

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЖИЗНИ
(Теория возникновения жизни, основанная на первоначальности фотосинтеза на природных комплексных соединениях металлов и коррелятивности передачи признаков по наследству)

Ключевые моменты

- В древнейшем океане не могло быть никакого “первичного бульона” из готовых органических веществ;
- Жизнь возникла не в океане, а в пресноводном большом проточном озере;
- Зарождающаяся жизнь с самого начала должна была непрерывно подпитываться новыми дозами энергии и вещества, притом такое питание не должна была быть слишком мутагенной;
- Органическое развитие началось с фотосинтеза на природных комплексных соединениях металлов;
- Воспроизведение себе подобных в долгий первоначальный период носил коррелятивный характер (т.е. основывался на воспроизведении всего лишь немного похожих на себя);
- Жизнь возникла быстро, т.е. за очень короткое время обрела способность к активному обмену веществ и к размножению;
- Первые клетки представляли собой всего лишь мешочки с раствором органических полимеров в озерной воде.

Дефицит кислорода на древнейшей Земле. Невозможность “первичного бульона”

Вначале был только водород, более сложные химические элементы возникли только во время взрывов сверхновых звезд. Слой новых элементов в такой звезде бывает похож на тонкую скорлупку, так что, в образовавшейся после взрыва туманности водород продолжает составлять подавляющее большинство массы. При сгущении этой туманности в новую звездную систему начались химические реакции, и почти все они были реакциями соединения с водородом: образовались вода (H_2O), аммиак (NH_3), метан (CH_4), сероводород (H_2S) и т.д., а металлы соединялись в непрочные гидриды, по сути более похожие на растворы водорода в металле (или наоборот).

Когда из такой туманности образовалось и загорелось наше Солнце, легкий водород из протопланетных сгущений под действием давления света вытеснился на далекие окраины Солнечной системы, большая часть его, видимо, рассеялась в межзвездное пространство, а оставшаяся сгустилась в гигантские планеты (Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун). Зарождающаяся Земля наверняка тоже была окружена толстым слоем водородной атмосферы; водород также интенсивно выделялся из центрального, в основном металлического сгустка, но рано или поздно, в космических масштабах очень скоро, весь этот водород улетучился в космос из-за своей необычайной легкости и подвижности.

Если не вдаваться в уже давно доказанные, не особенно касающиеся нашей темы геологические подробности, а говорить самым упрощенным образом – первоначальная Земля представляла собой большой железный шар, намоченный сверху сероводородной водой. Железо входило в реакцию с ней, образовались оксиды, сульфиды и водород. Постепенно толстый слой новых соединений отделил металлическое ядро от поверхностной воды, что спасло ее от окончательного израсходования. (Скажем попутно, что Марс, вероятнее всего,

лишился воды именно из-за слишком сильного перемешивания своих недр вследствие малой силы притяжения.)

Однако, железо при таких бурных реакциях окисляется не полностью, не на все свои три валентности, а только на две, образуя в основном диоксид железа (FeO), который, в свою очередь, легко растворяется в воде с образованием дигидроксида железа $\text{Fe}(\text{OH})_2$. – Вот это вещество как раз и является фатальным для возможного органического развития в первичном океане! Также фатальным и для “классических” “коацерватных” и всяких других “накопительных” теорий возникновения жизни, берущих как первооснову для всего сущего так называемый “первичный бульон”. Дело в том, что в таком ядовитом, агрессивном растворе просто не могло существовать никакого “бульона”.

Рассмотрим более подробно. Раствор $\text{Fe}(\text{OH})_2$, чем являлся первичный океан – это смесь зеленовато-синего, “бутылочного” цвета, обладающая весьма сильными основными, и главное – восстановительными свойствами. Недаром она ядовита для всего живого. Ее не до конца окисленные атомы железа стремятся “отобрать” кислород у всех других соединений, где только этот кислород хотя бы слегка “шатается”, т.е. недостаточно крепко связан. При удачном же стечении прочих обстоятельств, например при “помощи” солнечного света, двухвалентное железо может оторвать кислород даже от молекулы углекислого газа. Первоначальные органические молекулы океана (возможно принесенные еще с космоса, а также синтезированные во время гроз) в такой агрессивной среде очень скоро должны были потерять весь кислород, заодно и серу. Остались бы одни только нефтеподобные насыщенные углеводороды. Хотя, их существование тоже является вопросом относительно недолгого времени – ведь соединение типа -C-C- тоже склонно “поделить” с двухвалентным железом молекулу воды, отдав ему кислород и соединив себе два атома водорода, тем самым разделившись надвое. Это энергетически выгодно... Такая реакция, правда, происходит не сразу, не бурно, молекулы “вынуждены” долго поджидать подходящего удобного момента. Но, как медная статуя медленно вступает в “невозможную” реакцию с кислородом воздуха и покрывается патиной, также медленно, но верно “испарятся” из “бутылочного” океана, в конце концов, все органические вещества. Из органики в нем останется разве только мизерное количество растворенного метана.

Напрочь отмечаем, поэтому, все теории космического происхождения первичных органических веществ. Они там синтезируются, это доказано, но в горячем железном котле древнейшей Земли от них не осталось и следа.

Также исключаем из поля внимания первичный океан. Дигидроксид железа из него, как видно из геологических данных, удалился только после достаточно сильного развития жизни, после возникновения уже т.н. “железных” бактерий. Именно в результате деятельности которых образовались огромные массивы осадочных железных руд в Австралии и в Курской магнитной аномалии. Хотя и они, возможно, являются только малой частью всего первоначального железа (может даже вторичными), основную же роль должен был играть молекулярный кислород, выделенный в атмосферу более ранними живыми (а возможно и полуживыми) существами.

Но, может быть, “первичный бульон” мог постепенно, в течение миллионов лет, накопиться в непроточных озерах? Источником новых веществ для него могли бы служить грозные разряды... Да, некоторое накопление могло иметь место. Но, такое “убежище” для “первичного бульона” очень уж шаткое, зыбкое... Во-первых, интенсивность гроз, как и других атмосферных явлений, пропорционально температуре, а для тонкого органического развития она уже тогда должна была ненамного отличаться от нынешнего. К тому же, почти все новые вещества от грозы, кроме разве азотных, очень скоро нейтрализуются обратно. Во-вторых,

геология молодой Земли не могла очень уж долго держать в нетронутном состоянии непроточное озеро. А в-третьих, это пожалуй самое главное – ураганы и смерчи физически отрывают воду из океана, пыль океанических солей постоянно витает в атмосфере, – двухвалентное железо должно было таким образом понемногу попадать в любую точку Земли и подавлять слишком медленное накопление органических веществ. Конечно, жизнь могла начать развиваться и на малых концентрациях (далее об этом и будет идти речь), но дожждаться “бульона” и “коацерватов” на привнесенных только извне материалах, все же, не представляется сколько-нибудь реальным. Пришлось бы слишком уж сильно “притягивать за уши”.

Свет – единственный реальный источник энергии для раннего органического развития

Очень важным является также энергетическая сторона вопроса. Непрерывное подпитывание все новыми порциями энергии – питание – является фундаментальным условием не только живой жизни, но и вообще всяких сколько-нибудь длительных химических процессов. Потому что все “самостоятельные” реакции стремятся к стабилизации, к нейтрализации, при этом еще распыляют изрядную долю энергии на выделение тепла. Какие бы ни были сложны и многообразны вещества в предполагаемом “первичном бульоне”, поэтому, без постоянной подпитки извне он очень скоро превратился бы, даже в химическом смысле слова, в мертвую жижу, без каких-либо внутренних изменений и потенциального запаса энергии. Хорошим примером для иллюстрации этого служит обыкновенная рыбная консервная банка – там есть полный набор веществ для возникновения жизни, но консерва не только не оживает, она не меняется никак, разве что с годами стремится стать однородным студнем. Некоторые теоретики, особенно напирющие на взвешенное происхождение первичной органики, часто напрочь забывают эту сторону вопроса.

К чести других, более разумных, – они стараются привлечь в свои теории хоть какие-то источники энергетической подпитки. Популярнее всего, пожалуй, грозы. Но такое призрачное “питание”, притом океана, сразу начинает требовать от органических молекул первичной жизни многих миллионов лет поджидания своей доли квантов, к сожалению. Не говоря уже о вышесказанном двухвалентном железе...

А жесткое космическое излучение еще хуже – оно скорее будет разрушать нежную органику, чем подпитывать ее свободными радикалами. Правда, на этой основе можно выдумать хорошенький сюжет для фантастики: якобы где-то под рентгеновской звездой находится большое озеро, в нем вечная пещера, а в пещере живут существа и питаются обрывками рентгеновской бомбардировки...

Есть, правда, и более реалистичные гипотезы, прячущие новую жизнь от жесткого излучения под песок, в толщу глины, или в далекие глубины... Природа многогранна, и такой вариант вроде бы заслуживает рассмотрения... Только вот, химические продукты жесткого излучения вряд ли будут менее агрессивными и разрушительными, чем само такое излучение. Кроме того, кто сказал, что древнейшая Земля изнывала под жестким излучением? На деле могло быть немного ультрафиолета, но и оно под большим сомнением – ведь озоновый слой атмосферы, служащий экраном от него, в основном образуется из-за разрушения молекул воды в высших слоях тем же самым жестким излучением. Он, вероятнее всего, был с самого начала времен.

Есть даже гипотезы, привлекающие энергию тихого скрежета сдавленных горных пород – тоже не самый худший запасной вариант у Господа Бога...

“Черные курильщики” еще туда же... Это, впрочем, весьма серьезно, почти всем условиям соответствует. Хотя, постойте, мы ведь уже исключили океан из поля внимания из-за “проклятого” двухвалентного железа... Так что, извините, отпадает...

Но есть еще всеми ясно видимый, идеальный во всех отношениях источник энергии – это обыкновенный солнечный свет. Он достаточно мягок, чтобы не разрушить нежные химические связи, особенно свойственные живому, и в то же время – несет в себе высокие заряды энергии, способные выбить электрон из орбиты атома и образовать свободный радикал, требуется только соответствующий, особый уловитель этой энергии. В наше, настоящее время, как широко известно, такими уловителями являются молекулы хлорофилла у зеленых растений, а в них ключевыми элементами “ловли” служат атомы никеля.

Возникает отсюда естественный вопрос – а не существуют ли и в неживой природе подобные же уловители, пусть даже гораздо более примитивные, низкоэффективные? Ведь их существование дало бы ключ к разрешению очень многих теоретических проблем, связанных и с накоплением органических веществ, и с подпиткой все новыми порциями энергии зарождающуюся жизнь, и с ее размещением в наиболее удобных, теплых местах, и со скоростью эволюции...

Они существуют... Более того, буквально валяются под ногами на каждом шагу.

Фотосинтез на комплексных соединениях – самый первый шаг к жизни

Начнем с того, что световые или фотохимические реакции – едва ли не самые широко распространенные процессы в природе. Даже вода под действием света разлагается на водород и кислород; если бы не было растений, то все равно, из-за такого “фотосинтеза” в атмосфере Земли содержался бы немалый процент кислорода. При наличии азота, метана, аммиака, углекислоты фотохимическим путем также образуются цианистый водород HCN, формальдегид H₂CO, мочевины (NH₂)₂CO, глицин СНСН₂ООН, аланин СН₃СН(Н₂)СООН и др. Реагируя между собой и с кислородом, они образуют еще большее разнообразие различных веществ.

(Сразу хочу оговориться – я это пишу не для обоснования якобы накопления больших запасов органики вплоть до “первичного бульона”. Суть таких реакции заключается в разделении нейтральных веществ на “плюсовые” и “минусовые”, кислотные и основные; на “инь” и “янь”, говоря по-китайски: вещества эти очень недолговечные, очень склонные к взаимной нейтрализации, по-отдельности могут существовать самое большее несколько лет, и то при низкой концентрации. Накопленный остаток, если таковой вообще может иметь место, будет представлять собой лишь “химически мертвый” набор предельных углеводов, да и тот, пожалуй, “медленно сгорит” в кислороде от тех же фотохимических реакций.)

Несравнимо более активными “фотосинтетиками” являются вещества земной поверхности. Все цветные вещества, по сути, непосредственно близко взаимодействуют со светом, раз так “неравнодушны” к малым изменениям частоты его колебаний (одних частот отражают, а других поглощают). При этом большинство тут же возвращаются в исходное положение, каждый по-своему “разделавшись” с лучом. Но есть и так называемые флуоресцентные и люминесцентные, которые достаточно надолго поглощают квант энергии от света, перенося свой электрон на более высокий уровень, а потом, много погодя, излучают этот квант уже в виде собственного спектра. (Сувениры, сделанные с их применением, долго светятся в темноте после погашения лампочки.) Водные растворы солей меди, хрома, никеля, железа, кобальта ярко светятся своим

особым светом: в них электроны атома металла довольно сильно перетянуты в сторону молекул воды и легче возбуждается от фотона; “заряженный” электрон при этом весьма долго “блуждает” в водном комплексе, прежде чем излучить лишнюю энергию обратно. Но есть и более сложные комплексные соединения, вроде “красной кровяной соли”, которые способны передать возбужденный электрон в новые, устойчивые химические связи, то есть являются эффективными катализаторами. Кстати, по той самой причине весьма ядовитые... При удачном стечении обстоятельств они, хотя и редко, могут и воду с углекислым газом соединить (если, например, их молекулы тоже окажутся заранее несколько возбужденными, или столкнутся в непосредственной близости к облаку возбужденного светом электрона). Такие реакции, правда, нетипичны, их не покажешь на уроке химии, но они все же постоянно происходят. ...А для интересующего нас вопроса как раз важно не количество, а принципиальное наличие таких реакций, ведь времени у нас, вернее, той древней природы, практически не ограничено. Миллион таких реакций в стакане раствора в день, к примеру – полное ничто по степени вероятности и количеству, – но для “эксперимента” природы даст миллион опытных образцов! (На самом деле будет далеко не только миллион.)

...Итак, “у нас” есть постоянный поток энергии и веществ – свет и световые реакции!.. Этот поток, по большому счету, если взять в целом, вовсе не похож на тихую-спокойную колыбель – на то он и поток, что только и норовит сметать все на своем пути. Возникнет молекула, поплавает немного, и очень скоро ее разрушат тот же свет или его продукты... На этом потоке если что и может возникнуть – то никак не запас, – а только противостоящий другой поток, активный процесс, существующей именно за счет того большого потока... Чем и является по своей основной сути Жизнь. Недаром ее издревле сравнивают с языком пламени, треплющемся между фитилем и дымом...

Чтобы не впасть из одной крайности в другую, уточним, однако: совсем без запаса веществ все же нельзя, но этот запас никакой не “первичный бульон”, а оперативный запас... То активное небольшое тело, которое и треплется как пламя... Еще лучшее сравнение – плавает как рыбка против течения, питаясь веществами того же течения...

...В нашей теории мы предполагаем, что путь к возникновению жизни начался в каком-то мелком светлом водоеме, дно которого выстилали цветные пески. Атомы металла из них понемногу растворялись в воде, но это не так важно – они могли просто выступать на поверхность песчаных крупинок (для атомов и молекул – целые континенты, однако). Водоем этот, скорее всего – пресноводное озеро, чистое от ядовитого железа, проточное, чтобы избавляться от тысячелетних накоплений таких ядов, но весьма крупное, чтобы в его мелких заливах достаточно долго держались частицы зарождающейся жизни. Для этой цели сейчас хорошо подходили бы Великие озера Америки, или Ладога, может и Байкал, хотя там маловато мелководий. Таких много, и в древнем мире их должно было быть не меньше. Вот в таких местах и должны были происходить те самые фотохимические реакции на комплексных соединениях металлов. В результате их должны были образоваться самые разные, случайные новые вещества. В воде должны были присутствовать метан, аммиак, соединения серы, фосфора и очень многие другие вещества, которые могли образовать большое разнообразие активных веществ со “схваченной” долей энергии. А комплексные соединения должны были быть очень разные, с самой разной фотохимической эффективностью. Недостатка с вариантами у природе там наверняка не было.

Так, самым естественным, можно сказать, неизбежным образом должны были возникнуть довольно хорошие условия для начала развития по пути возникновения жизни. Накопления густого "бульона" при этом вовсе не требовалось – вещества могли концентрироваться прямо на месте своего синтеза, адсорбируясь на поверхности песчинок. Если требовалась все же густота – то и в этом нет принципиальной проблемы – продукты "фотосинтеза" ведь собирались в озеро со всего его бассейна, смываясь дождями; а в результате периодических высыханий под солнцем могли образоваться отдельные лужицы не только с "бульоном", но и с "кашей".

А процесс развития к Жизни начинался уже с единичных молекул, не дожидаясь каких-то запасов. При слишком низких концентрациях веществ развитие могло "подождать" (ведь тогда и поток разрушителей должен был быть низким), а при случайных сгущениях и развитие должно было "сказочно" ускоряться... Очень любят говорить о целых геологических эпохах (будучи зажатыми в тупик своими же "накопительными" теориями) – а почему, собственно, самая "критическая" часть химической эволюции не могла произойти за один день, к примеру? Два-три-четыре счастливых совпадений, нужных для качественных скачков, среди многих и многих триллионов отдельных реакций в маленькой луже – и к вечеру, уже, глядишь – готов процесс самопроизвольного воспроизводства...

...А самое-самое начало представляется вполне реально... Среди множества первичных продуктов неорганического фотосинтеза должны были быть и простые аминокислоты глицин и аланин, а эти вещества сравнительно легко (при наличии катализаторов, тех же металлических комплексов) соединяются в макромолекулы, длинные полипептидные цепи... Вот такие цепи, в свою очередь, соединяясь с фотоактивными ионами металлов, могли образовать более эффективные "фотосинтетика", из-за улучшенной способности передавать по цепи атомов электронные возмущения, вызванные квантом света. (Чем дольше "ходит" такое возмущение, тем более вероятна новая химическая реакция.) Усилится "фотосинтез", это создаст большее количество "кирпичиков" для дальнейшего "строительства". Каждый удачный случай приведет, таким образом, к образованию вокруг себя (например на песчинке) некоего "зеленого оазиса"...

Вот, собственно, и все решение вопроса "первоначального толчка", включая "первичный бульон", "коацерватов", источник дальнейшего непрерывного питания, спокойного и теплого места...

Самое большое возражение против фотохимического начала развития жизни, способное уже в зачатке пресекать такие мысли, связано с проблемой "зловредного" кислорода, который неизбежно при этом сопутствует... Дескать, в кислороде "сгорит" все, что могло образоваться с таким огромным риском... Но, опять же, – это очень даже верно... но только если опираться в теории на неоднократно здесь поруганные "запасы органических веществ". Мы же исходим из того, что "лежачего" запаса вовсе не было. Вещество будущей жизни как раз рождалось в самом процессе непрерывных окислений-восстановлений, более того, оно в них остро нуждалось. Кислород был как раз одним из химически активных веществ, ускоряющих поток созиданий и разрушений, так необходимых в этот период. Жизнь должна была возникнуть как результат динамического перевеса созиданий над разрушениями. Как результат поступательного развития, а не как результат каких-то внутренних превращений в закрытом запаснике (т.е. в "консервной банке").

Иными словами, все "накопительные" теории метафизичны... Отошли от диалектического материализма и зашли в глухой тупик... Там и сидят вот уже сто лет...

...Кислород хорош еще и тем, что его излишек рассеивается в окружающую, тогда еще бескислородную среду, оставляя тем самым "беспарными" восстановленные органические соединения. Тем обеспечивая упомянутое динамическое превышение созидания над разрушением... А остаток и новые поступления в "нашем оазисе" – всю "работали".

Зарождающаяся жизнь должна была питаться сытно, каждый день и со своего огорода

Если на время отбросить из головы все вышесказанное, и представить, что жизнь все-таки, каким-то образом, возникла до фотосинтеза, и вот уже такая клетка плавает в воде, шевелит усиками – то мы опять окажемся перед полным абсурдом: чем же она тогда питалась? Все так же дожидалась подачек от случайных гроз в атмосфере? А ведь внутри клетки, даже если она совсем не шевелится, не тратит энергию, должны иметься весьма активные и притом нежные органические соединения, которые так и рвутся с чем-нибудь отреагировать и нейтрализоваться. Даже сухое пшеничное зерно через два-три года становится из-за этого мертвой... Не говоря уже о всевозможных посторонних ядах... Не говоря о том, что так долгожданная новая порция активного вещества от грозы в девяносто девяти случаях от ста просто придет и разрушит, нежели разовьет дальше... Съесть соседей слишком накладно в том же энергетическом плане: как же их нагнать, откусить или отсосать без большого и уверенного запаса энергии? И много ли от них отсосешь без "обработки" кислородом? Это же все равно что открыть две консервные банки, слить в одно и законсервировать снова... Собирать остатки "первичного бульона" тоже нет смысла – ведь они уже (при допущении, что вообще были) давно нейтральны, находятся на самом дне "энергетической ямы", чтобы выжать из них еще хоть что-то, обязательно нужен тот же кислород...

Ну конечно, древнюю жизнь "спасают", сводя ее к анаэробному питанию, даже школьные учебники твердят об этом... Но, что же это такое на самом деле? На самом деле – современные анаэробные бактерии просто ловко пользуются высокоактивными, предостаточно насыщенными кислородом веществами, созданными аэробами и фотосинтезаторами, производят небольшую внутреннюю перестройку, окисляя один недоокисленный атом углерода рядом стоящим недовосстановленным атомом кислорода. Даже это они могут проделать только со строго ограниченными видами органических соединений, главным образом с углеводами.

Даже если, уже который раз, отставить все сказанные возражения – где и в каком этапе неорганического развития могли образоваться вещества с почти лишними, "висячими" атомами кислорода? И как они могли выжить в адских условиях расплавленного металла, так жадного до окислителей? Ну хорошо, закроем глаза и на это... Но тогда еще вопрос – так ли уж трудно было умеющим хоть как-то размножаться живым существам–анаэробам перебродить все, что бродится? Представьте себе океан свежего молока – сколько дней потребуется, чтобы из него получился океан простокваши? А дальше что? Очень вовремя, день-в-день подоспел фотосинтез, до которого природа не могла додуматься вот уже много миллионов лет? – Сколько, однако, полных абсурдов, а ведь при всем при том – живут и процветают в серьезной науке...

Из уже упомянутых здесь вскользь возражений против "классических" абсурдов, следует, пожалуй, особо остановиться на двух наиболее важных, способных поставить под сомнение вообще любое возникновение жизни.

Первое из них – проблема высокой мутагенности всякого внешнего спонтанного питания. Для первых ступеней возникновения жизни мы ведь рассматриваем

питание именно, главным образом, как средство для мутаций. А мутагены, как известно, в тысячах и миллионах случаев разрушают, прежде чем в одном случае хотя бы не навредить. Если, к примеру, вероятность невредности мутаций равно $1/1000$, то две невредные мутации подряд выпадут с вероятностью $1/1000000$ – в грубом приближении, вот в такую “игру” играла вновь возникающая жизнь, питаясь даже “нашими” самыми мягкими случайными веществами из фотосинтезирующих комплексов. Есть только одна “лазейка” – чем примитивнее уже имеющееся строение, тем меньше вероятности вреда от мутаций – вот и должна была новая жизнь как-то “проскочить” случайное мутагенное питание и успеть дорасти до “натурального”, то есть четко налаженного способа питания, или научиться быстро размножаться, прежде чем упомянутая “игра” стала уж совсем безнадежной. Все современные живые существа, как известно, питаются или себе подобными, или строго конкретными веществами от фото- и хемосинтеза. Доразвиться до такого уровня – едва ли не самая рискованная стадия при возникновении жизни. Но, раз вот мы сидим-пишем об этом, значит, доразвились как-то, “проскочили”...

Высокая мутагенность веществ, получаемых от гроз, от космического жесткого излучения, от жара или яда земных недр, делает их, даже не учитывая все уже сказанные другие возражения, совершенно непригодными для питания первичной жизни. Вдобавок этому, “классические” теории ведь ничего нового не предлагают уже как-то удачно возникшим живым существам, оставляя их дожидаться все тех же остро мутагенных веществ в течение долгих миллионов лет.

Вторая, не менее критическая проблема – вскользь упомянутый случай с пшеничным зерном... Очень тонко устроенные молекулы живой жизни, тем более в воде, никак не могут спокойно дожидаться своей следующей удачи в течение долгих тысяч и миллионов лет... Из физики широко известно, что даже в теплой воде в двадцать градусов, имеются отдельные частицы со скоростью, соответствующей многим сотням градусов – их удар по живой молекуле будет адекватным приложению каленого железа. Даже современные, имеющие много специальных защитных механизмов живые существа спасаются от такой напасти только постоянным обновлением внутренних структур и быстрой сменой поколений. Правда, могут возразить, что некоторые бактерии десятки тысяч лет остаются жизнеспособными под толщей вечных льдов, или выживают на лунной поверхности... Но ведь это не сами бактерии, а их специально на то приспособленные споры, где все необходимое скручено в плотный сухой клубочек, а мы ведем речь о самых примитивных, едва возникших, вернее, еще возникающих существах, свободно распластанных в жидкой среде.

Так что, жизнь должна была, во-первых – с самого начала иметь “свое собственное”, местное питание и быстро успеть выработать единообразность, стандартность этого питания, а во-вторых – очень быстро успеть доразвиться от неживого к живому, с активным обменом веществ и сменой поколений, а не растягивать этот процесс на миллионы лет.

Всем вышеупомянутым жестким требованиям, по нашему мнению, отвечает только один путь развития – путь, которая сразу же начинается с фотосинтеза, основного источника питания почти всех живых существ и по сей день.

Фотосинтетическое питание и коррелятивное наследование – два ключевых свойства первоначальной жизни

Слишком наивным было бы считать, что хлорофилл возник однажды сразу в результате какой-то чудесной мутации в уже процветающем живом организме, это невозможно хотя бы из-за слишком большой сложности этого соединения. Фотохимическим реакциям способны очень многие вещества неживой природы,

здесь мы уже предположили, что синтез земной органики начался именно на них. Одновременно должен был начаться и длинный путь эволюции хлорофилла.

Итак, природные комплексные соединения металлов на дне “нашего” озера создали вокруг себя некоторое количество органических молекул разной сложности... Возникли “зеленые оазисы”... На этом уровне, хотя еще нет направленного развития, передачи признаков по наследству, “оазис” может продержаться сколь угодно долго и при этом расширяться, в нем даже будет иметь место некоторое подобие естественного отбора в виде более быстрого роста вокруг “удачных” “фотохимиков”. Возникнут довольно неплохие условия для поджидания “счастливых случаев”, способных дать начало уже более сложной эволюции с элементами наследования признаков.

Среди почти одинаковых полимерных цепей, созданных из первичной органики, обязательно будут встречаться и такие, в которых там и сям вставлены отдельные вкрапления более сложных мономеров. Даже из-за двух-трех таких веществ образуется очень большое многообразие органических полимеров – богатый материал для “поджидания” первой возможности передачи своей структуры новым полимерным цепям...

Как в известной сказке с медведем и мужиком, у нас, конечно, тут уже возникает “главный” вопрос – а молекулы ДНК среди них были? Или хотя бы РНК? Если еще нет, то как построить теорию, чтобы они непременно появились, притом естественным образом, прямо из воды? Однако, вероятность самопроизвольного возникновения нужных для ДНК (или РНК) компонентов и их случайной сборки в двойные цепи практически равна нулю... Именно на этом основании и делаются выводы о том, что самопроизвольное возникновение жизни невозможно. Какие бы хорошие вещи в природе ни появлялись, дескать, без ДНК или РНК их нельзя будет передавать следующим поколениям...

Между тем, однако, вся природа, вся жизнь вокруг нас ведь устроены несколько иначе... В них так мало точной четкости, черного и белого, единиц и нулей, все держится на полутонах, на похожестях, на тонких намеках и напоминаниях... На корреляциях... Но и в микромире, оказывается, происходит почти то же самое, хотя на это ученые-химики только недавно начали уделять более пристальное внимание. Большинство “вопросов” и среди молекул решают не полные плюсы и минусы, не отдельные шарики электронов и атомов, а тонкие “веяния” соседних облаков и плавные изгибы тел... Попробуем-ка и мы подойти к “нашим” древним озерным полимерам с такой точки зрения.

Любая полимерная нить, пусть даже полиэтиленовая, имеет некоторую поверхностную активность, и слабенько притягивает к себе другие молекулы. Проплывающая мимо нити молекула, поэтому, прилипнет к ней на некоторое время, и там будет дожидаться себе другой пары. Иными словами, полимерная нить служит затравкой для построения вдоль себя новой полимерной нити. (Явление, очень широко распространенное в природе: даже капельки дождя обязательно образуются вокруг какой-нибудь пылинки.) При этом, прилипание на нитку полимера будет происходить не как попало, а сообразно плотности электронного облака на этом месте – разрежение на полимере будет притягивать уплотнение на мономере и наоборот. Такую же большую роль играет и конфигурация молекул – они легче притянутся туда, куда более всего подходят как ключ к замку. И все это, заметьте – всего лишь склонности молекул, тут нет еще точных соответствий: на одно и то же место могут прилипнуть десятки разных сортов, новый мономер может прирасти к полимеру и безо всяких соседних влияний... Новый полимер, выросший вдоль старого, отнюдь не будет точной зеркальной копией его. Но, все же будет его зеркальным напоминанием, унаследует в себе его некоторые особенности.

При этом, заметим еще раз, не имеет значения тип органического полимера и составляющих его мономеров. Они могут быть аминокислотными, нуклеиновыми, углеводными и всякими другими, а также смесями. Передача “по наследству” “намёков” будет иметь место в любом случае.

Третий полимер, выросший вдоль второго, будет уже не зеркальным, а прямым “напоминанием” первого... – Вот, собственно, и весь секрет древней, первоначальной передачи признаков по наследству... Остается только добавить, что те полимеры, которые более точно передавали свои признаки новым, постепенно увеличивались в количестве, иначе говоря, размножались.

...Надо оговорить и то, что “зеркальность” и “третье поколение” не являются строго обязательными условиями созидания своих подобий и напоминаний... Во-первых, простая цепь при этом напрямую порождает самого себя. Во-вторых, “вкрапления” ведь обычно имеют два и более “конца” с разными плотностями электронов и с разными конфигурациями: просто в “нетипичных” местах матрицы могли нарастать “нетипичные” добавки в копию. Вариантов же, при их великом разнообразии вообще, было не так уж много при количественном, в частотном рассмотрении...

...Однако, размножение однотипных полимеров само по себе еще мало что дает для дальнейшего развития: потому что в этом нет “выгоды” в эволюционном смысле. Чтобы появилась “выгода”, должна появиться обратная зависимость между таким коррелятивным размножением полимеров и производительностью фотосинтезирующих комплексов. Продвижение вперед должно привести к лучшему питанию.

Иными словами, тот полимер, который “умеет” более точно воспроизводить самого себя, одновременно должен был “уметь” создавать более эффективные фотосинтезирующие комплексы. Такое совпадение вовсе не кажется маловероятным, ибо, как было сказано, длинные молекулярные нити уже сами по себе являются хорошими переносчиками электронного возмущения. Но все же нельзя категорически, непосредственно связывать сами “копирующиеся” полимеры с процессом фотосинтеза, связь могла быть и более сложной, опосредованной. Например, на полимерной нити (на другом боку, скажем) могли появиться участки, попутно синтезирующие другие вещества. Полезными могли быть просто обрывки нитей. Синтез того или иного вещества вдоль нити мог зависеть от первоначального мономера (то есть, в одних случаях – “копия”, а в других – катализатор). Природа всеми своими явлениями занимается одновременно и постоянно, нельзя сказать, что вот мол, она создала фотосинтез, потом приступила к полимерам, а потом к ферментам, и вот на очереди зачатки рибосом – все могло происходить совсем не так и не в таком порядке, как мы себе представляем. Мы сейчас можем говорить и писать только в самых общих чертах, уловить какие-то большие направления, но не более. – Так или иначе, скажем поэтому, появилась зависимость между размножением похожих полимеров и ростом эффективности фотосинтеза. Это в свою очередь дало больше пищи для роста и размножения тех же самых полимеров. И таким образом, начал работать первый, но уже вполне дарвиновский естественный отбор. К чему оно привело, мы тоже не можем сейчас детально описать, но, давайте чисто умозрительно предположим, что к концу этого этапа “наши” полимеры уже умели как-то катализировать синтез своих же мономеров, а сами начали перестраиваться на “классические” нуклеотиды. И в озере расцвели обширные “зеленые” поля, засеянные этими первыми зачатками жизни.

А для простоты восприятия можно представить себе вот такое. – Длинная полимерная цепь в одном конце имеет фотоактивный ион металла, а вдоль нити выстроены самые разные каталитические участки, “ловящие” из окружающей

воды вещества и преобразующие их в "нужные". При всем при этом – вдоль полимера нарастает путем "прилипания" новый полимер, зеркальное напоминание "материнского"...

Что нужно для большого дворца, то же самое нужно и для маленькой хижинки, говорят в народе. Даже самой-самой начальной, еще только химической жизни, по такой же логике, могло потребоваться все сразу: и мономеры, и катализаторы, и всевозможные синтезаторы, и закрепители-собиратели, и многое другое. Обеспечить все одной длинной нитью, конечно, было невозможно. Естественно предположить, что химическая "жизнь" в озере была коллективной, в ее обеспечении участвовали десятки и сотни разных молекулярных соединений. Они, вероятно, иногда соединялись, скрещивались, слипались вместе, ветвились, отнимали от соседей куски, сами обрывались... То есть, были уже налицо все признаки живой жизни, ничего потом не возникло на совершенно пустом месте.

Главное – в этой гипотезе нет никакого "камня преткновения", принципиально трудного к осуществлению момента. Все могло произойти в четкой причинно-следственной последовательности, логическим образом. И, вероятно, не только в одном месте, а везде, где только имелись выше упомянутые, самые естественные условия. Предположительное время такого развития также не кажется растянутым на многие миллионы лет – из-за невероятного количества вариантов и "опытных образцов", время химической эволюции могла уместиться даже на несколько десятков лет, а то и на один сезон... Попутно делаем вывод, что такое развитие могло происходить по нескольку раз, если из-за какой-то глобальной катастрофы первые попытки оказывались неудачными. И конечно же, такие простые условия обязательно должны существовать во многих местах Вселенной.

Первые клетки – просто мешочки с озерной водой

Такие "полуживые" молекулярные коллективы могли заполнять и все озеро, как настоящий "первичный бульон", но вероятнее всего, они помещались небольшими колониями на камнях. Возможно и появление свободно плавающих комков, "коацерватов". Со временем на поверхности воды должны были образоваться пленки подсыхающей органики, они тоже могли служить прекрасным жилищем для "наших" колоний. Но для того, чтобы сделать новый качественный скачок в эволюции, эти молекулярные сообщества должны были уже одеться в собственные, самими созданные оболочки, обособиться тем самым в отдельные индивиды...

Если учесть сказанные выше предположения, это также не представляется слишком уж сложным. Среди разнообразных молекулярных образований обязательно были такие, которые могли соединяться в пленки. Такие пленки сразу после своего появления оказывались выгодными для "популяции" как удобный субстрат для размещения, то есть имелся большой стимул к "научению" синтезировать их самостоятельно, включить это "умение" в процесс воспроизводства. Неизвестно каким образом, но рано или поздно это должно было произойти.

Когда в молекулярной "популяции" появились "наследственные" производители оболочки, они самым примитивным образом должны были заключить своих собратьев в отдельные мешочки. Дальнейшее развитие пошло в этих мешочках, концентрация веществ в них несравненно увеличилась, процессы пошли быстрее, наиболее удачные мешочки росли и делились, сливались в вновь разделялись. Если не вдаваться слишком пристально на то, что у них внутри – по всем внешним признакам они уже были совсем как живые... Зеленые (если металлом для фотосинтеза был никель, но могли быть и другие), выделяют кислород, растут, размножаются. Не то съедают соседей, не то совокупаются с ними – пока что нет

разницы... Внутри них и между ними полным ходом идет бурное развитие, естественный отбор и борьба за существование...

Так как еще было очень далеко до особых механизмов деления клетки, в такие мешочки при разделении надвое случайно попадалось разное количество нужных и ненужных молекул. По этой причине, естественный отбор должен был сделать их достаточно большими, чтоб каждый нужный тип молекул встречался там внутри в многократном повторении.

И вот, всего этого для первого сотворения жизни достаточно, больше уже ничего принципиального не требуется. Такие клетки – мешочки с озерной водой могли существовать сколь угодно долго, могли бесконечно размножаться, выделять кислород и производить органические вещества хоть во вселенских масштабах. Дальнейшее их развитие до высоких форм жизни тоже было обеспечено, это было всего лишь вопросом времени и удачи.

Судя по тому, что все ныне существующие живые организмы имеют единообразный наследственный аппарат и клеточное строение, видовое разнообразие жизни возникло намного позже, только после очень долгого эволюционного развития. А “наши” первые эти мешочки, да и многие их потомки, не умели передавать из поколения в поколение строго определенный набор наследственных признаков, наследование оставалось коррелятивным хотя бы в смысле набора хромосом. Поэтому, они также не умели, наверно, четко разделять свое от чужого, поедание от слияния. Но это уже была жизнь...

...Представьте себе, напоследок, вынесение таких, не то чтоб живых, но полуживых мешочков, похожих на икринок, из родного озера по реке на морской залив... Из-за реакции выделенного ими кислорода с дигидроксидом железа, залив, наверно, окрасился в жутковатый кроваво-красный цвет... А потом, через некоторое время, зазеленел... И так пошла жизнь по планете Земля...

Геологические последствия возникновения жизни

Если смотреть в глобальном плане, возникшая на Земле жизнь представляла собой своеобразный химический аккумулятор энергии солнечного света. Если раньше эта энергия отражалась или переходила в теплоту и в конце-концов рассеивалась, то посредством живых организмов она стала вовлекаться в реакцию по схеме $CO = C + O$. Восстановленный углерод начал однонаправленно, “безвозвратно” уходить в органические осадки, а свободный кислород расходоваться на окисление веществ земной коры по схемам $F + O = FO$, $NH + O = N + OH$ и так далее... В период возникновения жизни, около 3.5 млрд лет назад, земная кора имела восстановленный, основной характер, из-за довольно интенсивного выхода на поверхность глубинных малоокисленных (металлических) пород, поэтому, впереди стояли еще очень длительные геологические периоды постепенного окисления поистине огромнейших массивов. И до самого конца этих периодов земная атмосфера еще не могла иметь в своем составе свободного кислорода.

Препятствия на пути такого химического преобразования Земли были серьезные:

1. Жизнь должна была шаг за шагом освоить, очистить для себя ядовитые воды океана, окисляя яды с помощью выделяемого собой кислорода. Это, вероятно, начиналось с осаждения солей двухвалентного железа в мелких заливах, в постоянной “борьбе” с перемешиванием воды, и на это только могли уйти многие миллионы лет... Затем живые организмы должны были широко расселяться по поверхностным слоям океана, но и после этого еще предстояло окисление всей глубинной массы воды, также атмосферы, а также минеральных пород земной

коры. И все это – в ходе динамической “борьбы” с новыми поступлениями малоокисленных веществ из глубоких недр.

2. Углерода в земной коре было мало по сравнению с соединениями металлов; тогда он, в основном, находился в виде угольной кислоты и метана в атмосфере и гидросфере. Органический фотосинтез же переводил его в нефть и газ, которые, как известно, накапливаются и лежат без возврата сотни миллионов лет. Окисления органики гетеротрофами тогда еще не могло быть или имело очень незначительный характер, так что, все “отжившее свой век” уходило в осадочные породы практически целиком... В итоге должен был наступить такой период, когда выработался почти весь углерод, а его интенсивного кругооборота не было... Для жизни должен был наступить серьезный кризис нехватки главного ее элемента...

Кругооборот углерода тогда мог иметь только очень длительный путь... – Осадочные органические породы должны были попасть в нижние слои коры и в мантию (движением геологических плит), там вступать в реакцию с оксидами металлов (примерно как в доменной печи), и возникший оксид углерода должен был просачиваться в атмосферу разными длительными путями (через вулканы и трещины). Восстановленный металл направлялся тем же путем, но гораздо медленнее, – процесс должен был иметь некий “соревновательный” характер, где углерод оказывался более проворным... И только после смыкания концов такого кругооборота жизнь могла опять вернуться в свою “нормальную” роль выработчика свободного кислорода.

И вот, наконец, наступило время, когда начал появляться молекулярный кислород в атмосфере... Жизнь была уже достаточно хорошо развита, жизненная среда стала неядовитой, процесс шел быстро, – и всего за 1-3 миллиона лет кислород окислил весь атмосферный метан... Который в сильной степени вызывает парниковый эффект... Это случилось примерно 850 миллионов лет назад... Наступила эра глобального похолодания, Земля целиком покрылась ледяным панцирем, отражение солнечного света от белого снега способствовало еще большему снижению температуры... Жизнь тогда могла сохраняться только у горячих источников и под сравнительно тонким слоем льда...

Однако вулканы продолжали действовать и возвращать углекислый газ... Все же понадобилось 60-100 миллионов лет, чтобы парниковый эффект снова восстановился... Наконец льды растаяли, жизнь быстро вернула свои прежние позиции.

Но уже в атмосфере имелся свободный кислород, живые организмы могли употреблять его для своих внутренних окислительных (аэробных) процессов, стало возможным гетеротрофное питание... Оно, в свою очередь, создало более короткий и интенсивный кругооборот углерода в природе, который без изменения существует и поныне (углекислый газ – растения – животные – углекислый газ).

Именно к этому периоду относится и внезапный бурный рассвет живых организмов, появление множества их форм, что впервые запечатлелось в виде явных палеонтологических останков... Это говорить еще о том, что в активных жизненных процессах кислород играет главнейшую роль, а без него мог существовать только простейший “живой аккумулятор” солнечного света... Конечно, жизнь и раньше должна была частично использовать выработанный собой кислород, непосредственно на месте синтеза, внутри клетки, пока он не улетучился прочь, и должны были развиваться механизмы для этого (с использованием АТФ, митохондриальных мембран)... Но, без фотосинтеза в той же клетке, полноценное гетеротрофное питание не могло играть существенную роль. Не было усваивания отмерших организмов и донных отложений, активного поедания других...

...Итак, со времени возникновения на Земле жизнь должна была пройти очень длительный, в миллиарды лет, путь своего “подавленного” развития, прежде чем смогла преобразовать земную кору полностью “на свой лад”...

...Геологическая и палеонтологическая история Земли еще раз доказывает, и весьма убедительным образом, что самым первым жизненным процессом был именно фотосинтез; именно он играл ключевую роль и во все последующие периоды.

01.2008 г.

**Автор – МИФТАХОВ Зубаер Мударисович,
(биолог)
(Татарстан, г. Наб.Челны. miftahz@yandex.ru)**

* * *

Приложение I
**Дополнение к критике “глиняных”, “каменных” и других “накопительных”
теорий происхождения жизни**

...В вопросе о происхождении жизни имеются три главных аспекта:

1) материал для органического развития (многие при этом напрочь запутываются в навязчивой идее “накопления”, притом большого и миллионнолетнего);

2) энергетическая подпитка эволюционных процессов (здесь полное сумасбродство со всякими “молниями”, “трением пластов”, “жесткой радиацией” или просто “закрыванием глаз”, на радость креационистам);

3) передача признаков по наследству (связывают с полностью невероятным изначальным возникновением ДНК или хотя бы РНК).

За неимением чего-либо убедительного (вразумительного) по второму и третьему пункту, ученые-теоретики с особенным рвением взялись за первый пункт, и многими годами тщательно разрабатывали теории: космического и “разрядного” происхождения органики; “первичного бульона” в океане; образования коацерватных капель там же; и наконец – накопление органических веществ в глине или других горных породах. При дальнейшем развитии научной мысли “океан” уже, пожалуй, раскритиковали достаточно хорошо, но взамен не нашли ничего другого лучшего, чем развивать и развивать “глиняную теорию” с разнообразными вариациями (то просто глина под мелководьем, то песок с глиной, то глубины осадочных пород, то узкие щели между кристаллическими пластами). Между тем, “глина”, то есть минеральная среда вообще, в принципе непригодна для накопления еще неживой органики с дальнейшим ее развитием... Несмотря на свои превосходные способности к адсорбированию... Доказательства же очень банальные... И универсальные, к беде многих таких теорий...

Дело в том, что глина и другие минеральные пласты просто перенасыщены свободно мигрирующими атомами и др. частицами, составляющими их самих. Они “нерастворимы в воде” только для уровня понимания младших школьников. (И даже для них на уроке природоведения не удастся отфильтровать глиняную воду через бумажный фильтр так, чтобы “чистый” фильтрат не имел “глиняного” привкуса.) Свободные частицы из минералов, растворенные в воде или даже висящие в воздухе, очень склонны вступать в химические реакции и замещать практически любые другие атомы, которые встречаются на их пути, а также прилипать к более крупным молекулам, образуя вокруг них, зачастую взамен их, новые структуры. Сколько-нибудь, мало-мальски активные концы органическим молекул при этом окажутся прочно “закупоренными” за очень короткое время.

Органика в минеральной среде не столько накапливается, сколько замуровывается в камень... И это – универсальный процесс: не стоит отдельно исследовать поведение белков, орг. кислот и оснований, углеводов и т.д., или же поведение их в глине, в камне, в глубинах или под мелководьем.

Для органики под землей есть только четыре дороги – в камень, в нефть, в каменный уголь, в небеса в виде газа...

Самым наглядным примером этого являются... кости в земле... Чем больше они там пролежали – тем более красные и каменистые из-за замещения атомов кости блуждающими атомами железа (не говоря уже о других, не так хорошо видимых). Если для опыта возьмем белую свежую кость и поместим ее в мокрую красную глину, то уже за считанные дни она окрасится несмываемой желтоватой краской. Понятно отчего... Известны случаи, когда труп погибшего в каменноугольной шахте человека откапывали через много лет – при этом он целиком, без разложения, представлял собой почти каменную мумию... То есть, замещение атомов органики минеральными частицами происходит даже через стоячий сухой воздух...

Современные живые существа, обитающие в толще земли, защищены от такой “минеральной атаки” активной живой мембраной клеток, избирательно проводящей внутрь только нужные вещества, при этом тратящей на такой фильтр некоторое количество энергии... Как только клетка погибает, тут же прекращает свою работу и этот энергозатратный насос, и тут же начинается процесс минерализации, окаменения. Понятно, что такой защиты не было и в помине у еще доклеточных зачатков древней жизни...

Даже организм человека, как существа, не специализированного на жизнь в минеральной среде, не способен успешно бороться с такой напастью: у шахтеров и работников других “пыльных” профессий широко распространен силикоз – профессиональная болезнь “окаменения” легочных пузырьков...

...Присовокупим сюда еще и такое житейское наблюдение – любые органические остатки, попадающие в толщу земли, если не сгниют и не каменеют, то обязательно чернеют... Это происходит из-за “сдергивания” с их молекул атомов кислорода, фосфора, азота и т.д. “в пользу” окружающей минеральной среды и “оголения” атомов углерода. Вплоть до превращения в нефть или уголь...

...Делаем из этих аргументов вывод. – Накопление сколько-нибудь активной органики в толще каких-либо минеральных веществ невозможно... Или, скажем мягче – бессмысленно в плане дальнейшего происхождения жизни...

Однако... океан мы уже отвергли, стало быть – не оставили места вообще всякому накоплению?.. – Все правильно – ведь жизнь, по нашей “Фотосинтетической” теории, возникла без сколько-нибудь существенного накопления, почти “на пустом месте” – на основе непрерывного динамического потока веществ и энергии в относительно “чистой” среде и относительно быстрыми темпами. Накопление веществ шло только параллельно с бурным развитием. А заражению самыми разными факторами агрессивной среды противостояло интенсивное обновление.

...Если даже каким-то образом кому-нибудь удастся доказательно отвергнуть вышесказанный довод “окаменения”, то тут же за ним стоит еще один, едва ли менее весомый... Дело в том, что все “глиняные” теории сильно изолируют свои “драгоценные” органические накопления от круговорота веществ и энергии в природе, от этого им никуда не деться... Рассматривать же дальнейшее развитие без постоянной энергетической подпитки просто несерьезно... Вот и стараются они поместить свой воображаемый “колыбель” как можно ближе к поверхности, и чтоб глина была непременно с песочком для рыхлости, и чтоб сверху протекал быстрый теплый ручей с “грозовыми” радикалами... И чтоб эти условия

счастливейшим образом продержались миллионы лет... И, как всеобщий результат такого “наукоподобного бормотания” – всю процветают креационистские умонастроения в обществе. Дескать, без Бога, увы, никак не получается...

А вот получается! – см. снова “Фотосинтетическую теорию...”.

3.М.

Приложение II

Гипотеза “Неживой зеленой пены”

Если бы на какой-то планете имелись все основные условия для возникновения жизни, как на древней Земле (озерная вода, умеренное тепло, давление, свет и др.), но по какой-то (невероятной) причине не могла возникнуть и развиваться жизнь, – что было бы?

Металлоорганические комплексы на мелком и теплом заливе озера все равно бы делали свое дело – продолжали бы медленно но верно ловить энергию солнечных лучей и преобразовывать ее в химическую энергию различных соединений, главным образом органических. Туда же стекались бы новые вещества и со всего речного бассейна... В периодах усыхания воды в некоторых местах собирались бы их большие концентрации... Как обусловились, особо далекого развития нет, – но продолжают образоваться все новые и новые металлоорганические комплексы, способные на фотосинтез (а они почти все способны в той или иной форме)... Со временем накопленная органика должна была бы сгруппироваться в слои над камнями, водные скопления – коацерваты, поверхностные пленки... Из-за очень возможного задержания внутри них кислорода, выделяемого ими самими, или же метана, водяных паров, это скопления могли бы представлять собой пену на поверхности воды... Во всяком случае, так удобнее и желательнее представить...

Такой “возврат к коацерватной теории” сам по себе никакой перспективы не дает, кроме повышения концентраций... Описанный же в “Фотосинтетической теории” путь к жизни мы здесь отсеки условно... Так что, неживой фотосинтез останется таковым на сколь угодно долгое время, находясь в динамической борьбе между созданием новых веществ и разрушением уже имеющихся, под действием выделяемого там же кислорода. Так как новый кислород в основном рассеивается в бескислородную атмосферу, накопление будет превышать разрушение, вероятнее всего...

Скопление органики будет постоянно поглощать из окружающей среды атомы металлов, и из-за этого вся целиком будет фотосинтезирующим образованием, а не только обрастать какой-то инертной массой, самим же созданной.

В скоплениях органики случайно возникнут такие участки, которые ведут более интенсивный фотосинтез и, одновременно, склонны синтезировать вещества, способствующие образованию таких же более эффективных участков. – Это будет неким подобием естественного отбора, хотя и сильно ограниченным, без передачи по наследству, как бы “ложным отбором”. Но все же, эта озерная “экосистема” не будет уже простой мешаниной атомов и молекул, она будет иметь несколько повышенную продуктивность...

Со временем (гораздо медленнее, чем в случае настоящей жизни), эта “зеленая пена” покроет все озеро, выйдет в море, и проделает все ту же работу по аккумулярованию световой энергии в химическую, а в конце концов – и по окислению всей наружной оболочки планеты.... Только свободный кислород в атмосфере вряд ли появится – со временем должно будет начаться

преобладание окислительного разрушения неживой органики над ее созиданием, и процесс накопления остановится, замыкаясь в кругооборот...

Изрядная часть органики, тем временем, вполне обычно должна будет уйти в донные отложения и там образовать почти обычные залежи нефти, газа, даже угля...

Чем же это будет отличаться от настоящей живой жизни в химическом, энергетическом и геологическом плане? – Впору заново задаться извечным вопросом: “Что такое жизнь?!” , однако...

Один косвенный пример, вроде бы подтверждающий эту гипотезу, уже есть. – Поверхность планеты Марс покрыт красными породами, с трехвалентными ионами железа... А железо там должно бы быть двухвалентным, если бы когда-то не обрабатывалось атомарным (окислительным) кислородом... Притом в позднем периоде своего развития... Какой же процесс мог выделять тот кислород? Жизнь?.. Возможно... Даже почти неизбежно по “Фотосинтетической теории”, если на Марсе действительно существовал когда-то жидкий океан (и по краям пресные озера), а температура была умеренной (из-за парникового эффекта, например)... Но даже если жизнь и не смогла возникнуть, это еще не исключает, таким образом, протекания там фотосинтетических процессов, со всеми их последствиями...

...Так что, не впадайте в мистику, если в следующий раз американцы на Марсе вдруг пробурят до нефти, например... Это не обязательно будет означать, что ее туда закопали именно марсиане...

3.М.

Приложение III

Гипотеза “Наследования через двойные мембраны ”

Было бы методически неверным думать, что природа имела единственный узкий (еще и сложный) путь к передаче признаков из поколения в поколение... Исходя из этого, предлагаю читателям еще один, не то чтоб равновероятный, но все же вполне возможный вариант...

В современных живых клетках вездесущими элементами их строения являются двойные мембраны, составленные из несложных фосфолипидов, молекулярно отдельных, но выстроенных в ряды, гидрофильными концами наружу и гидрофобными вовнутрь; и из частых вкраплений самых разных других функциональных молекул (ферментов, насосов и др.). Собственно “жизнь”, ее “живость”, какраз и находится на этих мембранах: там возникают и передаются электрические разности потенциалов, образуются и транспортируются новые вещества... Но образование пленок и мембран свойственно далеко не только живой жизни, даже не только органическим веществам... вспомните пленку ржавчины на воде: хотя ее еще трудно назвать “мембраной”, но она явно показывает широкую универсальность самоупорядочивания молекул примерно по одним и тем же причинам.

Любые разнополярные органические молекулы имеют “гидрофильные” и “гидрофобные” концы. (Эти понятия, притом, не абсолютны: “гидрофильные” для воды два конца двух веществ будут “более гидрофильными” и наоборот друг для друга.) Образование при их сгущении или беспорядочных комков, или выстроенных мембран зависит, в основном, от условий сгущения, дающих или не дающих молекулам возможности медленного и тонкого “выбирания” нужного места в строю. – Почти также, как при кристаллизации: быстрое охлаждение соли

или металла приводит, как известно, к аморфности, а очень медленное – к выростанию больших правильных кристаллов... Образование же органических мембран, по аналогии, можно бы назвать “мембранной кристаллизацией”.

Органические вещества древнего озера из “Фотосинтетической теории” тоже должны были образовать мембраны, при медленном их образовании – именно двойные мембраны... (Тут даже не так важен конкретный химический состав, просто для разных составов требовались разные условия для этого.) Еще задолго до “клетки”, до наследственности, только по физическим причинам... (Это, кстати, вовсе не отрицание полимерных нитей: 1) нити могли составлять основную массу; 2) нити сами могли иметь склонность стягиваться в мембранные слои.)

Не раз упомянутые фотохимические металлорганические комплексы и ферментные (каталитические) элементы должны были также включиться в эти мембраны, как отдельные вкрапления... Они, конечно же, имели гидрофильность, существенно различную от гидрофильности основных (типичных) элементов мембраны. Условно назовем здесь типичные элементы “слабыми”, а функциональные – “сильными” по гидрофильности (или просто по полярности валентных электронных оболочек).

Такие двойные мембраны должны были часто расслаиваться: из-за неправильного роста, из-за прилипания-отлипания с соседями, из-за волн, из-за высыханий и разбуханий... – Нам же остается только задаться вопросом: как при этом один слой из пары мог бы унаследовать (хотя бы частично) свойства другого “напарника”?

А вот как. – “Сильная” молекула одной мембраны создаст более сильное “плюсовое” поле на противоположной мембране. Если на этой точке сидит “слабая” молекула, а мимо проплывает “сильная” – то “сильная” молекула может выбить “слабую” и встать на ее место... Таким образом могут со временем получиться коррелятивно схожие две мембраны...

Конечно, исходя из этого явления трудно обрисовать дальнейший постепенный переход к двойным цепям ДНК. Но, во-первых, хоть какое наследование уже есть, а “нитевое” наследование могло развиваться по другому сценарию отдельно, и не спеша (уже было описано)... Во-вторых – “сильные” вкрапления мембраны могли сложиться в сравнительно трудно разрываемый “шов”, и поджидать своего удобного шанса вырваться из мембраны в “автономное плавание”...

...Есть, однако, одно слабое место этой гипотезы. – Двойная мембрана должна была бы обрастать все новыми и новыми “сильными” вкраплениями, теряя свою уникальность... Может, в дело включался фактор соревновательности – старые или неудачные мембраны переставали расслаиваться и отключались от воспроизводства, а более удачные успевали раздвоиться быстрее, гораздо раньше фатальных изменений?

Впрочем, не настаиваю ни на чем конкретном... Главная цель этой гипотезы – показать, что наследование признаков не должно было стать фатальной проблемой на пути возникновения жизни... Были даже разные варианты, вполне перспективные...

3.М.