
ОБРАЗОВАНИЕ ПРОСТЕЙШИХ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ *

ПОЯВЛЕНИЕ ПЕРВОЙ ОРГАНИЧЕСКОЙ МАТЕРИИ. ПРЕДЕЛ РОСТА

Первое существо было микроскопическим комочком сложного химического соединения, которое под влиянием солнечных лучей и окружающей жидкой среды, пропитанной газами, частью разлагалось и выделяло из себя более простые газы и жидкости, частью образовывалось вновь. Оно разрушалось и создавалось одновременно. Началось с самозарождения.

Самозарождение сложных (органических) тел не так просто, как самообразование тел простых. Разве так называемыми «мертвыми» силами природы не образуются сложные тела земной коры, разве не преобразуются они непрерывно. В ретортах тоже в образовании иногда очень сложных тел таинственные «жизненные силы» не принимают никакого участия. Явления кристаллизации дают все, что наблюдают в «живых» телах (лишь в меньшем масштабе).

Понятно, что объем живого комочка должен расти до известного предела, иначе не было бы и самого комочка.

Разрушение «живого» пропорционально объему его, потому что совершается во всей массе тела, проницаемой газами. Созидание же первых органических тел было пропорционально поверхности этих тел, так как происходило силою солнечных лучей. Отсюда видно, что разрушение, с течением времени, т. е. с увеличением объема комочка, брало перевес над работою солнечных лучей, отчего наступало равновесие между приходом и расходом, и рост комочка останавливался.

БОРЬБА МЕЖДУ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ЖИЗНИ И СПОСОБНОСТЬЮ РАЗМНОЖАТЬСЯ. ЗАНОС ЖИЗНИ ИЗ МИРОВОГО ПРОСТРАНСТВА

Одни из комочков самозарождались, росли подобно кристаллам и погибали с течением времени при неблагоприятных условиях среды; другие, при максимальных размерах, под влиянием внешних или внутренних воздей-

* Публикуется впервые по рукописи, хранящейся в Московском отделении Архива АН СССР (ф. 555, оп. 1, д. 295). Рукопись датирована 21 февраля 1916 г. (Ред.).

ствий делились на несколько частей. Каждая из них обладала свойствами целого*.

И вот возникает борьба между двумя свойствами: долголетием, или временем существования зародившейся живой материи, и способностью ее делиться на части или размножаться. Какие особи имеют преимущество, какие поглотят всю окружающую пищу, не оставив другим необходимого для их существования? Для возникновения вновь живой материи из смеси неорганических веществ надо массу благоприятных условий, которые повторяются едва ли часто, как мы можем судить по бесплодности попыток создать искусственно условия для самозарождения. Но положим, что в данном бассейне это совершается раз в день. Через 30 дней их будет в бассейне 30 штук, — допустим, бессмертных. Но вот одна из них обладает способностью каждый день делиться пополам. Через 30 дней наша бактерия со своим потомством составит 2 или более миллиона особей. На каждую бессмертную придется более 30 000 способных медленно размножаться. Если бы даже 90% их вымерло, то и тогда на одну бессмертную останется 3000 смертных комочков.

Все-таки неблагоприятные условия должны когда-нибудь покончить и бессмертную. Так что у нас собственно борьба: между долгою жизни и способностью размножаться. Конечно, обе способности в борьбе за существование имеют значение, но большее значение имеет свойство делиться на части которое и водворяется прочно в среде первой живой материи.

ПРИЧИНА УДЛИНЕННОЙ ФОРМЫ И ДЕЛИМОСТИ

Но тут возникает вопрос: как могла возникнуть способность делиться на части? Мы видели, что разрушение органической материи при округлой ее форме возрастает быстрее ее возникновения, что ограничивает рост комочка. Но ничто не мешает ему после достижения наибольшего диаметра удлиняться, расти в сторону, пускать отростки, как кристаллы. В них создание, энергия солнечных лучей быстрее разрушения... Такие удлиняются и пускают отростки, пока волнение среды, ветер или другие внешние механические силы не разорвут длинное тело на части.

Вот источник примитивного размножения.

Конечно, могут быть и в самом комочке причины разрыва.

ВЛИЯНИЕ ДЕЛИМОСТИ НА УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РОДА

Существо делящееся распространялось течениями и ветром по большому пространству, подвергалось разным условиям — то хорошим, то плохим.

* В рукописи далее идет следующий абзац:

«Но тут возникает вопрос: как могло происходить это деление? Рост не мог происходить равномерно, так как лучи освещают одну часть тела более другой. Отсюда неправильная форма, удлинение тела. В более тонких частях живой палочки разрушение будет происходить быстрее»...

Затем весь этот абзац автором взят в скобки и зачеркнут и в конце его после многоточия добавлено: «Нет, темное дело» (Ред.).

Это изменяло свойства потомства то в хорошую, то в дурную сторону. Число его было громадно (геометрическая прогрессия). Но так как средства пропитания ограничены, то выживали только наиболее приспособленные. Остальные почти в бесконечном числе погибали. Отсюда видно, как делимость способствовала не только преобладанию, но и разнообразию, и усовершенствованию рода.

ДЫХАНИЕ И ПИТАНИЕ ПЕРВЫХ СУЩЕСТВ

Первое существо все способности свои соединяло во всем теле: дыхание, питание, рост, раздражимость и чувствительность. Эта раздражимость и чувствительность были настолько же выше таких свойств в мертвой материи, насколько она была проще живой, т. е. сложной. Не было отдельных органов, где бы по преимуществу сосредоточились эти способности. Спрашивается, какого рода эти свойства, т. е. какова их причина.

Причина — известные или неизвестные, но неизбежные фактические и химические явления.

Дыхание — это простое проникновение газов в полужидкое живое тело в силу диффузии и осмоса и обратное выделение новообразовавшихся газов из живого комочка.

Питание происходило в силу этого и естественной химической реакции между проникающими в комочек газами и жидкостями. В первых существах большое участие при этом принимали лучи солнца, конечно, проникали в тело кристаллоиды (простейшие тела), а образовывались коллоиды (сложные тела), которые поэтому выделялись медленнее из тела и потому увеличивали его объем. Происходил рост. Раздражимость есть распространение перемены одной части комочка к другой. Так же распространяются по «мертвому» телу теплота, электричество, свет, химическая реакция и т. д.

Первобытные ощущения комочка невозможно себе представить, но они есть и отличаются от более постоянного состояния материи, где нет заметных химических процессов.

БОРЬБА ЗА МАЛОСТЬ

Большие размеры простейших существ были не выгодны им (при одной форме, например, шарообразной), так как питание солнцем ослаблялось, будучи пропорционально поверхности, а не массе. Но и очень малые массы были невозможны, так как комочек сложной материи поневоле должен состоять из нескольких сотен тысяч атомов. Кроме того, малые комочки в случае голодовки скорее от нее погибали. Как известно, есть существа, недоступные по малости даже для ультрамикроскопа. Примитивные существа на заре жизни, вероятно, были еще меньше. Но такие не могли без сложного приспособления делиться и потому должны быть больше невидимых бактерий. Последние вероятно образовались или укрепились позднее.

КАК РОДИЛОСЬ САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ У ПРОСТЕЙШИХ СУЩЕСТВ

Сначала наши живые комочки вроде коков, бацилл, бактерий и т. д. были неподвижны, но вот некоторые из них приобрели самостоятельное движение. Неподвижные усваивали только ближайший питательный материал, который подходил к существу средствами диффузии довольно медленно. Движущийся же комочек имел преимущество в питательном материале в отношении количества и разнообразия. Так что часть способных делиться стала размножаться быстрее и потеснила неподвижных. Кроме того, подвижные могли приставать к питательному источнику и после истощения его оставлять.

Почему отставшие не всегда вымирают.

Существа, отставшие в способности движения, должны вымереть. Но это не всегда совершается.

Во-первых, усовершенствование новой породы может сопровождаться уменьшением каких-нибудь способностей, например, размножения, во-вторых, отсталые существа в борьбе за существование могут приобрести новую способность или усилить старую, например, способность размножения. Таким образом, не прекращают своего существования бесчисленные роды самых разнообразных существ: недостатки их компенсируются достоинствами: большею частью даром размножения. Получается равновесие, и бактерия уживается с человеком и даже — иногда побеждает его.

СПОСОБЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ

Самостоятельное движение могло совершаться разными средствами. Ритмическая сократительность всего тела может вызвать движение только при отклонении от шарообразной формы. Поэтому естественный подбор должен покровительствовать не только ритмическому движению, но отклонению от шарообразной формы. Колебательное движение некоторых выдающихся частей тела, например отростков или волосков, может вызвать поступательное движение тогда, когда тело не шарообразно, когда движение волосков в одну сторону энергичнее, чем в другую, или когда волоски имеют форму ножей. Движение получается и взад и вперед, но вперед оно быстрее, чем назад, так что рождается в общем поступательное движение. Такое движение может быть вызвано еще червеобразным или волнообразным движением удлиненной бактерии.

Все это очень сложно. Но причины движения могут быть и проще, так это мы видим на искусственных амебообразных движениях мертвой материи. Выделение и поглощение веществ из комочка, если оно неравномерно, также может вызвать его движение. Также неодинаковость напряжения поверхности бациллы. Всякому известно движение кусочка калия или натрия в воде. Но ведь и в живом теле неизбежно идут химические процессы.

ВОЗМОЖНАЯ ПРИЧИНА РИТМИЧЕСКОЙ СОКРАТИМОСТИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

Причина эта может быть следующая. Химическая реакция в комочке под влиянием солнечных лучей вызывает образование разнородных веществ.

Вначале, по малому их количеству, соединения с кислородом, проникающим комочек, нет; но вот их накопляется столько, что происходит взрыв, т. е. быстрое соединение с кислородом или с другими веществами комочка. Внезапное образование газов и развитие теплоты при химическом соединении распирает комочек. Но он опять сжимается от охлаждения и выделения, в силу диффузии продуктов взрыва. Накопление вещества и взрывание его повторяется многократно. Вот, может быть, и причина периодического расширения и сокращения. Конечно, не все вещества способны при смешании самостоятельно взрываться, но такие есть.

Причина взрывания может заключаться и в солнечных лучах. Лучи эти, встречая сферическую поверхность тела инфузории, преломляются и дают в фокус усиленное нагревание и взрыв. Мне однажды случилось наблюдать лампу, дающую непрерывно взрывы, как бензиновый мотор. Причина — проникновение в резервуар воздуха и плохо очищенный керосин. Нагревание от пламени проникало внутрь резервуара.

Комочки, имеющие не шарообразную форму, при ритмической сократительности тела двигались поступательно или вращательно (с симметричной формой), другие оставались на месте. Первые питались и размножались лучше, а потому потеснили имеющих неподходящую форму. Вырабатывается особая продолговатая форма, благоприятствующая быстрейшему поступательному движению.

Также могла возникнуть и специализация некоторых частей комочка с усиленною сократительностью, т. е. образование особых органов движения, вроде колеблющихся волосков. Движение могло быть при увеличении размеров, которое ослабляло быстроту размножения и было невыгодно. Но невыгода уравнивалась, а иногда превосходилась преимуществами движения. Борьба могла кончиться в ничью, а могла дать и победу двигающимся.

БОРЬБА В СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ. УВЕЛИЧЕНИЕ МАССЫ ТЕЛА ПРИ ПРОСТЕЙШЕМ УСТРОЙСТВЕ НЕ УВЕЛИЧИВАЕТ СКОРОСТИ

Начинается борьба в скорости движения маленьких существ. Форма при этом имела значение, но масса тела — очень малое. Действительно, при первобытном устройстве тела энергия, выделяемая им, завися от солнечных лучей, пропорциональна поверхности тела. Сопротивление в жидкой среде движению живого тела тоже приблизительно пропорционально поверхности. Если, например, поверхность комочка увеличится в 10 раз, то во столько же раз увеличатся его энергия и сопротивление среды. Скорость, очевидно, останется неизменной. Следовательно, размер простейших существ не увеличится при борьбе за поступательную скорость.

НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И КОНЪЮНКЦИЯ

При размножении делением или почкованием, когда тело отделяет от себя половину или меньшую часть, естественно, что из этой части развивается целое, так как сложный состав части такой же, как и оставшейся (или другой половины). Это подобно тому, как из осколка кристалла в растворе восстанавливается целый кристалл, увеличиваясь непрерывно в объеме при благоприятных условиях. Так возникла наследственность или передача свойства родителей детям.

Но при таком размножении возникла все большая и большая рознь в физическом и химическом составе организмов. При каждом делении получалась хоть маленькая случайная разница. Очевидно, с каждым новым поколением она возрастала. В результате — вырождение и гибель рода.

В силу подвижности комочков некоторые из них случайно сталкивались и сливались в одно тело. Если они по составу взаимно дополняли друг друга, то утраченная цельность или ослабленные множеством делений способности снова возникали и давали сильный род. Так возникла конъюнкция, которая теперь в мире растений и животных играет такую важную роль. Но и без конъюнкций возможно существование и продолжение рода. Споровое размножение не портит род даже весьма сложных организмов. Также вегетативное размножение (корнями, клетками, ветками вообще частями существа) растений и животных не ослабляет род.

Действительно, из множества потомков должны же хоть немногие обладать нормальным составом. Размножение делением и почкованием или спорами только несовершенно, неэкономно, так как дает много отброса, который вырождается или погибает. Простейший способ размножения повторяет довольно точно своего родителя. В пример приведем прививки яблок и других фруктов.

УСЛОЖНЕНИЕ ТЕЛА, ИЛИ ОБРАЗОВАНИЕ ОРГАНОВ

Мы видели, что большой размер не рождает большую скорость движения*. Но когда, например, тело питается не только наружной своей поверхностью, но и внутренней, то результаты будут другие. Возникновение желудка или внутренней трубки, через которую двигается среда, дает преимущество.

Такие организмы, поглощая более мелкие существа, обладали большею энергиею, а потому и большею самостоятельною скоростью. В этом случае масса давала явные выгоды. Те же выгоды получаются, если энергия выделяется периодически. Запасается она солнцем, но выделяется всем телом, т. е. пропорционально кубу размеров. В таком случае должны быть периоды ослабления, истощения.

* Это не совсем точно; коэффициент трения должен хоть немного уменьшиться с увеличением размеров подобно изменяющемуся телу (К. Э. Ц.).

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ХИЩНИКОВ

Образование желудка увеличивало энергию новым приходом: желудок легко задерживал живую мелюзгу, которой и пополнялась значительно энергия существа с желудком. Он был ловушкой. Хотя еще раньше появились коки, способные при столкновении поглощать себе подобных и усиливаться насчет их. Не то это была конъюнкция, не то питание. Во всяком случае желудок лучше улавливал пищу. Отсюда возникновение хищничества, которое вместе с увеличением скорости движения давало преимущество большим инфузориям с желудком.

Солнечные лучи уже стали играть в развитии энергии второстепенную роль, а иногда и вообще не играли роли. Трубки, проникающие тело, давали существу и кислород в усиленной порции. Так одновременно возникли и первые органы дыхания (подобие жабр).

Явление кристаллизации показывает (например на окне зимой, снежинки, сатурново дерево и т. д.), как причудливо слагаются кристаллы, образуя самые разнообразные формы, в зависимости от условий. И образование самых разнообразных форм живых комочков не более мудрено.

Наиболее выгодные из этих форм удерживают естественный подбор в борьбе за существование родов.

СКЛОННОСТЬ К СВЕТУ И СКЛОННОСТЬ К ТЕМНОТЕ

В открытых океанах первая жизнь должна поддерживаться влиянием света. Под его влиянием живые комочки могут находиться в покое или в вечном движении. И рост, и энергию движения дают солнечные лучи. С наступлением темноты естественно и прекращение движения. Простейшие должны бы двигаться при свете и останавливаться ночью или в тени. Но тени в океане нет, движение беспредельно и существо периодически (т. е. днем) и без конца пользуется светом. Не то в ограниченном бассейне озер и пресных вод. Остановка в тени невыгодна для существа, тени же кругом так много. Отсюда видно, что должна родиться способность жить хоть некоторое время и в темноте.

Вот тут-то рост простейших или масса их получает серьезное значение. Действительная масса комочка пропорциональна кубу его размеров. Это есть запас живой силы. Чем он больше, тем больше этим запасом может двигаться в темноте существо. Сопротивление же среды пропорционально квадрату размеров комочка. Так борьба за существование вырабатывает массу. Массивные менее погибают в тени, но зато они, естественно, медленнее размножаются.

Получается или может получиться при известных размерах равновесие между массивными и легкими; и те и другие породы существуют, не будучи в состоянии совсем уничтожить друг друга.

Как же происходит усиленное движение в тени, т. е. избегание тени?

Высокая температура комочка от действия лучей может способствовать быстрому росту, но не движению. На солнце такие существа будут

покоиться, а в тени придут в быстрое движение, которое и выведет их из тени.

Значит, движение пресноводных должно совершаться разложением самого живого комочка. Образующиеся в нем вещества дают периодические взрывы и движение. Свет это саморазложение останавливает. Конечно, достаточно и вечного движения как в темноте, так и при свете. Покой же в световых лучах уже будет усложнением, усовершенствованием*.

ОПРЕДЕЛЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ

Вернемся к океаническим существам. Там периодическое взрывание может происходить в одной какой-либо определенной части тела, имеющей сферическую форму и дающей нагревательный фокус. Отсюда видно, что тело преимущественно будет двигаться или в одном направлении, или в противоположном по отношению к солнцу (?).

БАКТЕРИЯ И СОЛНЦЕ

Существа, не нуждающиеся в солнце, живущие питательными запасами окружающей среды, паразитные, для которых солнце губительно, или гибнут в нем, или приходят в движение действием того же солнца, пока не попадут в тень.

Хищные сложного устройства, с желудком, органами хватания и т. п., нуждаются в солнце более, потому что в солнечных лучах больше материала для их ловли. Они, напротив, не избегают солнца. Там движение должно совершиться более запасами тела. Они двигаются и в тени и на солнце. Оно не должно парализовать органы движения**.

ВЛЕЧЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ, ИЛИ ЕЕ ПРИТЯГИВАЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ НА ЖИВОЕ

Положим, что в каком-нибудь месте среды находится питательный источник, почему существо, попав в питательную сферу, не отходит от нее. Может быть усиленное питание, как и солнце, иногда возбуждает рост, но не движение. Напротив, когда живой комочек отходит от питательного пункта, движение ускоряется и существо скоро возвращается в тот же пункт, где опять останавливается. Наблюдателю покажется, что существа стремятся к этому пункту, потому что тут собирается вследствие остановки или замедления движения громадная толпа.

* Выделенное дописано позднее, по новой орфографии, т. е. не ранее 1918 г. (Ред.).

** Против последних четырех фраз на полях рукописи рукою автора (по новой орфографии, следовательно, через 3—4 года) написано: «Как же все это получается?» (Ред.).

ПРЕСЛЕДОВАНИЕ ДОБЫЧИ

На этом рукопись «Образование живых существ» обрывается.

На обложке же ее, на третьей и четвертой страницах, набросан план работы — «Образование разных видов живых существ», который мы далее и приводим.

ОБРАЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ

(научная фантазия)

План

Система

Возникновение живой материи. Его трудность и редкость. Борьба между продолжительностью жизни и способностью размножаться. Значение массы, как запаса энергии, пригодной на трудный час. Массивные преодолели. Конъюнкция. Способность засыхать, высыхать и т. п.

Большие бактерии отставали в размножении, малые более выжили при неблагоприятных условиях, но были многочисленны.

Пример:

$$\begin{array}{l} \text{Б. б. 2 дня} \dots\dots\dots 2 \quad 4 \quad 8 \quad 16 \quad 32 \dots\dots \frac{2^n}{2^n} = 2^{-n} = \frac{1}{2^n} \\ \text{М. б. 1 день} \dots\dots\dots 4 \quad 16 \quad 64 \quad 256 \quad 1024 \dots\dots \frac{2^n}{2^{2n}} = 2^{-n} = \frac{1}{2^n} \end{array}$$

Возникновение многоклеточных; двухклеточная произошла оттого, что начала делиться, но не доделилась; также получились многоклеточные. Образование формы. Сократительность, пульсация. Значение формы, образование волосков. Возникновение движения. Получались подвижные и неподвижные. Как совершалось движение: движение придатков более энергичное в одну сторону, чем в другую. Червеобразное движение. Что не могло вызвать движение? Поверхность увеличивала энергию, что скорость этим путем не могла увеличиться. Массивность имела: разрыв волнами и т. д. Значение формы. Ловушка в виде воронки, трубы желудка. Усиление энергии, скорости. Возникновение хищных. Чистые хищники, любители темноты и полухищники — переносящие свет. Чувствительность к свету, к питательной среде.

Где-нибудь было усиленное сосредоточение лучей от преломления, которое вызвало усиленное движение — сократительность.

В темноте наступало успокоение. Свет, вообще, смотря по материи, мог возбуждать усиленную или ослабленную сократительность и потому мог в одних существах вызывать удаление от света и покой сравн. в темноте, в других — ослабленное движение и покой в свете. При поглощении мелких выгоднее иметь большие объемы: масса — запас, скорость. Размноженность усиливается, благодаря огромному числу поглощений. Питательная среда вызывает успокоение — меньшую скорость. Тогда они более времени будут пребывать в питательной среде, чем не в питательной. Густая толпа будет в пунктах наиболее богатых пит. веществ. Глаза. Нервы, как материя с особыми взрывчатыми свойствами.