**ЭВОЛЮЦИЯ**

В органическом мире кембрийского периода, начале палеозоя, появляются археоциаты (Рис.1) и древнейшие членистоногие – трилобиты (Рис.2), брахиоподы, строматопороидеи.

|  |
| --- |
|  |
| Рис.1 |

В ордовикском и силурийском периодах появляются первые позвоночные – безчелюстные рыбообразные организмы. К концу силура сокращается роль трилобитов, появляются новые роды кораллов, брахиопод, первые настоящие челюстные рыбы. Конец силура – время выхода на сушу высших растений, прежде всего псилофитов. Распространение наземных растений явилось важным шагом в завоевании суши и животными.

В девоне получили распространение головоногие моллюски аммониты и белемниты (Рис.3), гигантские раки, потомки трилобитов, рыбы (панцирные, двоякодышащие и кистепёрые). Кистепёрые рыбы – предки появившихся в девоне первых земноводных – стегоцифалов.

|  |
| --- |
|  |
| Рис.2 |

Довольно широкое распространение в девоне получила наземная растительность. Это прежде всего риниофиты, расцвет которых приходится на средний девон. К концу позднедевонской эпохи риниофитовая  флора вымирает, на смену ей приходят папоротникообразные и некоторые представители голосеменных. До появления человека остаётся около **трёхсот миллионов лет**.  
 Для флоры карбона наиболее типичны наземные растения, населяющие увлажнённые приморские равнины, болота, мелководные водоёмы. Это плауновые, хвощи, папоротники, голосеменные. Плауновые представлены мощными древовидными формами высотой до 40 метров и диаметром ствола до 2 метров – лепидодендронами и сигилляриями. Примерно такие же размеры имели примитивные голосеменные – кордаиты. В верхнем карбоне появляются хвойные.

|  |
| --- |
|  |
| Рис.3 |

Фауна карбона по сравнению с девонской отличалась большим разнообразием. Разнообразные иглокожие, мшанки, брахиоподы, которые имели большие размеры и многочисленные иглы на раковинах. Широко распространены головоногие, пластинчатожаберные и брюхоногие моллюски. Появляются и достигают большого разнообразия (свыше 1000 видов) насекомые, в том числе и гигантские, с размахом крыльв до 70 см. Из позвоночных в морях обитали рыбы, особенно акуловые. Амфибии представлены панцирноголовыми (стегоцифалами), похожими на ящериц, змей, крокодилов, длина их составляла около 2 метров. В среднем карбоне появляются первые рептилии, среди которых были хищные, растительноядные и насекомоядные.

Процессы развития растительного и животного мира сопровождались, и в значительной мере определялись изменением климата. Изменение климата, в свою очередь, определялось как изменением тектонических процессов, поскольку гравитационная дифференциация подходила к своему завершению, таки движением континентов. В частности, в связи с тем, что Антарктида заняла своё место на южном полюсе. Движение океанических течений стало затруднено и климат стал более контрастным.

В связи с широким распространением пустынных ландшафтов в пермском периоде сокращается количество влаголюбивых хвощей, папоротников и плаунов. Их место занимают голосеменные растения: хвойные, цикадовые, гинкговые. Существенные изменения происходят в составе морской и наземной фауны. К концу перми вымирают физулиниды, табуляты, четырёхлучевые кораллы, некоторые головоногие, моллюски, иглокожие, полностью исчезают трилобиты, древние лучепёрые рыбы, отдельные группы кистепёрых и двоякодышаших рыб. Резко сокращается количество хрящевых рыб. Наряду с этим широко распространяются рептилии, причём, если одна их ветвь дала начало предкам мезозойских рептилий, то другая имеет черты сходства с первыми млекопитающими. Вымирание к концу палеозоя большинства видов палеозойских организмов было обусловлено, по-видимому, как общими законами эволюционного развития, так и изменением условий существования. Итак, наступал мезозой. До нашего времени оставалось двести пятьдесят миллионов лет.

В органическом мире триаса, первом периоде мезозоя преобладают мезозойские формы, но вместе с тем еще существенную роль играли представители палеозойской фауны и флоры. Из морских позвоночных характерны костистые рыбы, а также двоякодышащие, рептилии – ихтиозавры (Рис.4) и плезиозавры (Рис.5). Позвоночные суши пополняются динозаврами – бронтозаврами (Рис.6), тарбозаврами (Рис.7), трицератопсами (Рис.8), протоцератопсами (Рис.9), стегозаврами (Рис.10), зауролофами (Рис.11), пинакозаврами (Рис.12) и пр. Рептилии осваивают воздушное пространство, в начале юрского периода появляются птеранодоны (Рис.13), сордесы (Рис.14), лонгисквамы (Рис.15). Роль амфибий постепенно сокращается. В конце юрского периода появляются мезозавры (Рис.16), первые птицы, например археоптериксы (Рис 17) и первые млекопитающие, вроде триконодона (Рис.18). Среди растений в юрском периоде господствовали голосеменные.

|  |
| --- |
|  |
|  |

В течении мелового периода существенно изменяется органический мир Земли. Уже в начале раннемеловой эпохи появляются покрытосеменные растения, которые к концу периода полностью вытесняют голосеменные, и флора приобретает облик кайнозойской эры, в которой мы и живём. К концу мелового периода вымирают крупные динозавры. Дальнейшее развитие получают птицы, млекопитающие, костистые рыбы.

         Часто факт вымирания крупных динозавров облекается некоторой таинственностью. Однако, нужно учитывать, что процесс их вымирания продолжался миллионы лет. Причины же, вообще говоря, не так уж и загадочны. Во-первых, это время, когда на смену голосеменным растениям приходят покрытосеменные. Их листва значительно более жёсткая, чем у более ранних видов растений. Физиология травоядных динозавров не могла приспособиться к новой пище. Во-вторых, климат становился более контрастным. При ночном холоде рептилии коченели и становились лёгкой добычей теплокровных животных. В-третьих, у крупных динозавров и яйца крупные. Спрятать и защитить их, особенно ночью, динозавры не могли, поэтому они поедались опять же теплокровными млекопитающими.

Кроме того, не так уж они и вымерли. И сейчас мы видим их в виде яванского варана, например, который по величине больше коровы, и крокодилов, и гигантских анаконд. Кроме того, разнообразие видов, после исчезновения крупных динозавров, не только не уменьшилось, но даже возросло. Их потомками являются и птицы, и млекопитающие и мы, наконец.

Кайнозойская эра началась около 67 млн. лет тому назад. К этому времени структура земной коры была близка к современной. Обширные территории занимали древние и молодые платформы, геосинклинальный режим сохранился только на отдельных участках Средиземноморского и Тихоокеанского поясов, оформились современные Атлантический, Индийский и Северный Ледовитый океаны. Однако очертания континентов ещё отличались от современных. Евразия и Северная Америка соединялись сушей в районе Берингова пролива, перемычка существовала между Африкой и Южной Америкой. Австралия, Антарктида, а возможно, и Индостан представляли собой единое целое.

Кайнозойская эра подразделяется на палеогеновый (67 – 25 млн. лет), неогеновый (25 – 1 млн. лет) и четвертичный (антропогеновый) периоды. Как уже отмечалось, на границе мезозоя и кайнозоя происходит резкое обновление фауны: вымирают аммониты, белемниты, гигантские рептилии. Наступает расцвет костистых рыб, млекопитающих, рыб. Растительный мир представлен в основном покрытосеменными. На суше господствуют млекопитающие, среди которых выделяются хищные, копытные, хоботные, приматы, а несколько позже грызуны и насекомоядные. Рептилии играют скромную роль и в основном представлены современными формами.

К концу палеогена вымирают древние примитивные хищники, парнокопытные. В неогене появляются древние виды медведей, гиен, носорогов, собак, жираф, человекообразные обезьяны, а к концу неогена в основном все современные животные.

И наконец, антропогеновый (четвертичный) период. Главнейшей особенностью антропогенового периода является появление человека. Вторая особенность антропогена – его небольшая продолжительность и незавершённость. Для этого периода характерно также широкое распространение материковых оледенений, в связи с которыми происхлдили колебания уровня Мирового океана. Эти изменения приводили к появлению новых видов животных, приспособленных к холодному климату. Таких как мамонты, шерстистые носороги, олени и т.д. Часть из них вымерло при последующем потеплении.

Таким образом, со времени появления жизни на Земле, она развивалась непрерывно. Ни природные катаклизмы, ни внутренние причины её не могли остановить. Постоянно увеличивался объём биомассы, количество видов животных и растений, занимались всё новые экологические ниши, усложнялись взаимоотношения между видами и внутри них, возрастала сложность строения животных и растений. Общий поток жизни (животных) показан на Рис.19

Предположительно общее число ныне живущих видов растений и животных, по-видимому, достигает не менее 1,5 миллионов. Из них на долю растений приходится около полумиллиона. Виды сравнительно быстро меняются. При изменении условий обитания вида (экологической ниши), вид может приобретать новые видовые признаки, в естественных условиях, буквально за сотни лет. Вот на таком фоне появляется человек.

|  |
| --- |
|  |
| Рис.19 |

По дробно пересказывать процесс эволюции в нашем исследо­вании вряд ли является необходимым. В принципе, в наш образованный век, вряд ли здесь есть что ни будь, вызывающее особые сложности в понимании. В любом учебнике по ботанике и зоологии подробно изло­жена как систематизация живых организмов, так и процесс эволюции их вплоть до высших представителей. Нашей задачей является, в неко­торой степени, философское осмысление этого процесса. При этом мы должны с очевидностью увидеть, что эволюции - закономерный процесс, каждый из этапов которого закономерно вытекает из предыдущего этапа и в свою очередь обладает имманентно присущими для него посылками, условиями для следующего этапа. Затем, мы должны вскрыть некоторые особенности этого этапа саморазвития материи. Кроме того, хотелось бы понять некоторые загадочные моменты в развитии жизни.

Такое явление, как жизнь, уже настолько сложное, что ввести строгую систематику его, при исследовании, практически не возможно.

Мало того, нам и не очень хотелось бы этого делать, во-первых , потому что такая систематика уже давно определена, во-вторых, потому, что жизнь настолько внутренне едина, что уже систематизируя мы омертвляем ее. В связи с этим, дальнейшее изложение мы будем вести в виде отдельных очерков, хотя, конечно, их последовательность будет следовать определенной системе. Но эта система будет в большей мере носить гносиологический характер, чем онтологический.

Вряд ли необходимо доказывать, что основной жизненной формой является клетка. Были бы, или не были бы многоклеточные организмы, жизнь была бы жизнью. А вот без клеток жизни бы не было. Тем не менее, колония клеток, при их специализации, приобретает определенные свойства, позволяющее ей устойчиво существовать как целому. Действительно, специализация делает клетку зависимой от других клеток, эта зависимость порождает связи внутри колонии. Именно эти связи, а не физическое соединение, делают колонию чем-то целым, единым.

Вообще говоря, это интересный момент. Действительно, всякий объект представляет собой сущность, как входящие в него элементы и связи между ними. При этом элементы сами представляют собой объекты, состоящие в свою очередь из элементов объединенных связями между собой и так далее, вплоть до эсхатонов, которые уже не состоят из элементов. Важно отметить, что наличие связей не самоцель, а средство получения некоторого выигрыша, который делает данную систему предпочтительной в процессе естественного отбора. Например, атом состоит из элементарных частиц, суммарная энергия которых меньше в атоме, чем по отдельности. При этом обеспечивается не только устойчивость такого объединения элементарных частиц, но и появляется, хоть и небольшая, избыточная энергия, которая может быть использована на объединение в систему уже атомов, и т.д. То же мы можем увидеть и в социальной области. По существу это универсальный принцип мироздания - соединяйся чтобы победить.

Таким образом, образование многоклеточных организмов - процесс запрограммированный природой. Он закономерно необходим, эта закономерность обусловлена хотя бы тем, что дальнейшая эволюция клетки невозможна, все возможности клетки сами по себе уже исчерпаны. Дальнейший прогресс в саморазвитии материи возможен только одним путем - комбинацией из клеток. Такая комбинация может осуществляться двояко - путем сохранения индивидуальности клетки и путем такой глубокой специализации клетки, что она теряет свою индивидуальность. Первый путь возможен при достаточно слабых связях. При этом связи могут быть между одинаковыми и неодинаковыми клетками. В первом случае это колония. Во втором - это как минимум симбиотическая группа, а как максимум биоценоз.

При глубокой специализации общность клеток порождает много­клеточный организм. При этом возникает новая сущность, вместе с которой возникают новые свойства, новые закономерности саморазвития бытия. Клетки объединяются в колонию собственно с одной целью - более эффективно поддерживать динамическое равновесие со средой. В чём именно заключается это равновесие? Чтобы попытаться ответить на этот вопрос вернемся немного назад. Органические молекулы являются настолько сложными, что они не могут долгое время существовать. Если неорганические химические соединения могут сохранятся неопре­деленно долго, то сложные органические соединения под действием факторов среды распадаются довольно быстро, и чем молекула сложнее, тем быстрее распад. С другой стороны и само возникновение сложных органических молекул в десятки и, тем более, сотни атомов в силу случая невозможно. Существование таких молекул возможно при наличие процесса репликации с одной стороны, и постоянного восстановления белков и других соединений в клетке. Весь клубок процессов, происходящий в клетке с целью обеспечения ее существования не только (да и не столько) как индивидуальности, а как вида, то есть как некоторой массы белка определенной структуры, и даже как всей массы белка, и является жизнью. Вот здесь будет истинно определение – «жизнь это способ существования белковых тел».

Таким образом, жизнь это процесс обеспечивающий динамическое равновесие между массой белка (очень сложными молекулами) и окружающей средой. Этот процесс имеет две формы - восстановление белка на ДНК как на матрице и восстановление самих матриц, иначе - обмен веществ в клетке и размножение. В свою очередь, обмен веществ делится на процессы ассимиляции и диссимиляции. Размножение делится на половое и бесполое. Такая структура процессов лежит в основе существования всех форм организмов. Только по способу обмена веществ, как мы видели, уже на клеточном уровне живые существа делятся на автотрофов и гетеротрофов. А в многоклеточных организмах это порождает две великие ветви живого - растения и животные. Есть ли в этой паре необходимость и достаточность?

Как мы говорили, жизнь это процесс. Но процесс это форма движения. Движение включает в себя то, что движется - вещество, и причину его движения - энергию. Жизнь это превращение сложных органических молекул в другие молекулы. Происходит это превращение за счет потребляемой энергии. Жизнь без энергии невозможна. Рассматривая жизнь в целом, очевидно, что энергия должна потребляться вне жизни как таковой. Какой же эта энергия может быть? Ясно, что в своей основе процесс энергетического обмена в клетке и во всех доклеточных формах жизни вплоть до самых простых не может быть целенаправленным. Он может быть только случайным, стохастическим, то есть должен подчинятся принципам термодинамики. То есть процесс синтеза органических молекул должен представлять собой тепловую, если хотите, машину со своим циклом. А именно, должен быть источник с большей энергией чем среда. От этого источника энергии потребляется энергия на выполнение работы по соединению меньших молекул в большую, преодолевая при этом тепловое воздействие среды стремящейся меньшие молекулы разбросать в разные стороны, то есть совершается работа против увеличения энтропии. Затраченная работа становится частью внутренней энергии новой молекулы и выражается в электронной связи.

Нетрудно показать, что в условиях зарождения жизни наиболее подходящей формой энергии были световые кванты. Действительно, процесс образования связей между электронными оболочками требует, чтобы энергия поступала порциями небольшими, но концентрированными до размеров сравнимых с электронами и с уровнями энергии достаточ­ных для перевода электрона с одного уровня энергии в атоме на другой.

Исходя из этого ясно, что основной формой жизни должна бить такая форма, которая осуществляет синтез белка за счет энергии света. Это как минимум. Но ясно и другое, что при распаде таких молекул, которые синтезируются в растении может также получена быть энергия для синтеза белков другого организма. Однако, учитывая, что коэффициент полезного действия любой машины выполняющей работу не может быть равен ста процентам, и как правило он гораздо меньше, биомасса гетеротрофов должна быть гораздо меньше чем биомасса автотрофов. В свою очередь гетеротрофы тоже могут рассматриваться как источник сложных органических молекул и энергии для синтеза из них белков другого организма. В свою очередь биомасса этих животных, являющихся хищниками, будет еще меньше.

Эту цепь можно продлить и дальше. Могут быть хищники хищников. Но это уже хищники в целом и каких либо существенных отличии они друг от друга не имеют. Таким образом, цепь передачи органического вещества и энергии включает в себя автотрофов - растения, гетеротрофов - растениеядных и гетеротрофов-хищников. Кроме того, безусловно должны быть и переходные виды живых существ, хотя конечно в значи­тельно меньших масштабах. Например миксотрофные организмы, грибы и т.п.. Таким образом наличная структура жизни возникает с необходимостью как продукт ее саморазвития. Первичными здесь являются растения. Без них невозможно существование последующих форм жизни.

Жизнь на Земле возникла на ее поверхности. Мы об этом уже говорили. Её питают два источника. Источник энергии - солнечный свет и источник вещества - окружающая среда. Как мы рассмотрели выше, основными химическими элементами для жизни являются водород, углерод, кислород, азот и фосфор. Кроме того, как среда для прохождения различных реакций необходима вода. В этих условиях жизнь может раз­виваться только на поверхности планеты. Причем на первых этапах в среде своего возникновения - в поверхностных слоях воды, а позже и на поверхности Земли. Уже этим определяется структура растений как представителей первого этапа жизни. А именно, должны быть элементы для извлечения необходимых веществ из земли и элементы для поглощения энергии от солнца, а также необходимых газов из атмосферы.

Этим определяется существующая структура растения, состоящая из корней и кроны, которые соединяются в той или иной степени развития стволом. Жизнеспособность растения тем больше, чем более энергично проходят процессы жизнедеятельности. А они определяются количеством поступающих веществ и энергии. Поскольку основные биохимические процессы фотосинтеза определились в процессе возникновения жизни, то удельная величина проходящих веществ через поверхность корней и потребляемой энергии через листья практически не изменяется. В этих условиях возможным путем повышения жизнеспособности является только увеличение площади поверхности корней и листьев. Этим определяется развитость корневой системы растений и кроны.

Как правило растения подразделяются на различные виды, роды, семейства, порядки, классы и отделы. Такая систематика возникает в силу того, что с одной стороны растения очень разнообразны, а с другой составляют целый ряд ступеней эволюционного развития. Эволюционное развитие растений имеет ту особенность, что растения неподвижны. Действительно, они растут на освещённом месте, и все что им нужно для жизни само поступает из среды. Это, во-первых, определяет лучевую, или радиальную, симметрию растения. Во-вторых, существенно ограничивает ту область пространства, в которой ограничивает­ся жизнь вида. Зачастую эта область может ограничиваться несколькими гектарами. Учитывая также числа возможных комбинаций существенно отличных параметров среды (температура, влажность, кислотность, химический состав почв и т.д.) не вызывает особого удивления, что число видов растений достигает полумиллиарда.

Приспособление растений в процессе эволюции к различным комбинациям характеристик среды (экологическим нишам) делает возможным сосуществования в одном месте различных растений. Действительно, если одно растение предпочитает сухой воздух и хорошую освещенность, а другое влажность и освещенность меньшую, то одно растение может жить располагая свою крону над другим. Таким образом появляется стремление растений образовывать сообщества растений, в которых они связаны паразитическими, симбиотическими или комменсалистическими связями. Как клетка так и многоклеточный организм ,в котором индивидуальность формируется системными межклеточными связями и специализацией самих клеток, как вещь в себе, противостоят окружающему бытию. Такое противостояние присуще материи на любом уровне его саморазвития, поскольку всегда для-себя-бытие любого выделенного объекта противостоит вне-себя-бытию. Наибольшее выраже­ние это находит тогда, когда материя в своем саморазвитии достига­ет разума. Тогда оно приобретает вид противоречия материи и сознания. Так вот, растение само по себе относится к окружающему миру вообще, и к другим растениям в частности, как к окружению, которое обеспечивает растение всем необходимым для жизни. В этих условиях, только совершенно случайное совпадение факторов в процессе естественного отбора приводит к тому, что данное растение по отношению к другому становится паразитом, симбионтом или комменсалом.

Высота кроны растения определяет форму ствола. Если крона низкая, то ствол может или вообще практически отсутствовать, или быть не прочным. Это травянистые формы растений. По мере увеличения высоты кроны нагрузка на ствол увеличивается. Действительно, при увеличении линейных размеров любой вещи равномерно во все стороны, объем ее увеличивается (и вес соответственно) в кубе. Таково свойство трехмерного пространства. В связи с этим прочность ствола (и твердость его тела) должна быстро возрастать. Кроме того, возрастают и ветровые нагрузки. В связи с этим (а также некоторыми другими причинами) ствол дресневеет. Так в процессе эволюции появляются деревья, а кроме того переходные формы - кусты и т.п.

Можно было бы подробно рассматривать множество проявлений бытия растений и показывать в них закономерное проявления саморазвития материи. И это было бы весьма интересно. Вспомните «Метаморфозы» Гете. Однако это заняло бы очень много места, а у нас еще так много впереди. В связи с этим мы будем рассматривать вопросы, которые на наш взгляд наиболее важны для понимания сущности явления - растительной формы жизни.

Остановимся на вопросах размножения растений. Рассматривая клетку, мы пришли к тому выводу, что устойчивое существование генотипа, а следовательно и вида, возможно при наличии как минимум двух способов размножения - деления и полового процесса. Кроме того, биоценоз, как совокупность связей между видами, определяется теми связями, которые определяют взаимоотношения для-себя-бытия и вне-себя-бытия. Тогда устойчивое существование биоценоза, а, следователь­но, жизни в целом, зависит от устойчивости видовых признаков.

С другой стороны, климатические, геологические, геофизические условия на Земле не остаются стабильными. Поэтому изменчивость видовых признаков является важным условием эволюционного развития. Таким образом, видовая стабильность и видовая изменчивость диалектически взаимосвязаны и определяются характеристиками процесса размножения. Об изменчивости мы говорили выше и выяснили, что она определяется мутациями, которые опираются на определенный механизм обеспечивающий не только изменение состава генов, но и их наращивание. Причем это происходит как в процессе формирования клеток, так и во время процесса их размножения. В принципе, механизм изменчивости реализуется у всех форм жизни одинаково.

Видовая стабильность определяется двумя факторами. Основным является адекватность организма экологической нише. Действительно, в процессе естественного отбора происходит подгонка всех параметров организма параметрам среды. Поэтому всякое отклонение за счет изменчивости от оптимального варианта снижает жизнеспособность организма и предопределяет его гибель. Здесь могут происходить отклонения только во второстепенных признаках, практически не влияющих на степень приспособленности организма. Второй фактор стабильности состоит в том, что растения, как и все организмы, в процессе эволюции приобрели средства предохраняющие от межвидового скрещивания. Действительно, при межвидовом скрещивании потомство приобретает случайную совокупность признаков в значительной мере отличающуюся от требуемой в условиях данной экологической ниши, что делает его не приспособленным к выживанию. Учитывая, что процесс размножения сам по себе представляет большую затрату жизненных сил организма, очевидно, что жизнеспособность вида существенно зависит от того производит ли оно жизнеспособное, а следовательно приспособленное к данной экологической нише, потомство, то есть своего вида без каких либо отклонений. О конкретных способах предохранения от межвидового скрещивания мы поговорим ниже, хотя бы в качестве примера здесь отметим, что они появляются уже на клеточном уровне, а по мере усложнения организмов при движении их по эволюционной лестнице появляются все новые и новые способы.

Размножение, как мы рассмотрели выше, на уровне клетки представляет как минимум деление. Для многоклеточных организмов такой способ уже не возможен. Если многоклеточный организм прост, в том смысле, что специализация клеток еще не настолько выражена чтобы любая из них не могла стать основой для формирования в процессе деления нового организма, то размножение может быть вегетативное, путем почкования, при помощи неоплодотворенных яйцеклеток (партеногенеза) и половым. Очевидно, что чем сложнее и развитее организм, тем большая специализация клеток, тем с большим трудом может происходить вегетативное размножение, затем путем почкования. Чем сложнее организм, тем соответственно сложнее и крупнее молекула ДНК, тем быстрее в ней накапливаются ошибки. В связи с этим менее допустимым становится партеногенез. В связи с этим среди высших организмов - млекопитающих и человека - возможен только половой способ размножения. Растения же, будучи сидячими и имеющими такой процесс обмена веществ (фотосинтез) который не требует развитых органов, а следовательно и большого разнообразия в специ­ализации клеток, могут использовать различные способы размножения, а именно, вегетативный (по существу деление клеток) ,путем почкования, так и через семя, то есть по существу яйцами, как с оплодотворением, так и без. Однако, наиболее прогрессивным способом размножения и у растения является половой способ размножения, как способствующий наибольшей степени выживаемости в эволюционном процессе, действительно, покрытосеменные растения являются самой молодой и разнообразной группой растений - порядка трехсот видов, тогда как остальные группы - голосеменные, папоротниковое, мхи, грибы, лишайники, водоросли, составляют порядка двухсот видов.

Таким образом, нам ясна природа растений. Существует ли резкая грань между растениями и животными? Безусловно нет. Качественно это равноправные две ветви одного явления - жизни, на клеточном уровне грани между ними почти стираются. Скажем, в разных источниках мы можем встретить отнесение бактерий, вирусов, грибов, то к растениям, то к животным, то выделяют их в отдельное царство. На примитивном уровне признаки и растений и животных могут смешиваться. Да в редуцированном виде и у высших животных и у высших растении мы можем обнаружить проявление свойств другого царства. Так например, растения могут двигаться, (подсолнух за солнцем), питаться другими животными (росянка), иметь аналог нервной системы животного (стыдливая мимоза) и т.д. А отдельные животные как по образу жизни, так и по виду могут быть очень похожи на растения, например анемоны. Те не менее, для внесения определенной ясности в этот вопрос будем считать, что растения это автотрофы, а животные гетеротрофы, хотя в этом могут быть и исключения. Можно ещё остановиться на рассмотрении ряда вопросов, касающихся природы и свойств растений. Однако поспешим дальше и перейдем к царству животных, а к отдельным вопросам связанным с растениями мы еще неоднократно вернемся.

Итак, животные гетеротрофы. Выше мы показали, что процесс гетеротрофного преобразование органики в процессе питания животного связан с потерями. Далеко не всё из плоти растения усваивается. Это требует освоения животным больших пространств, чем растение. Далее, съев одно растение, или его часть, животное должно передвинуться к следующему. Уже эти первые аргументы убеждают нас в том, что животное должно энергично (во всяком случае, гораздо энергичнее, чем растение) двигаться. А если оно ведет и сидячий образ жизни, то должно придвигать, направлять, хватать и т.д. себе пищу из окружающей среды. Это уже предопределяет необходимость выделения специализированных клеток, в своем взаимодействии меняющих геометрическую конфигурацию животного, обеспечивающих перемещение животного в пространстве. Затем, эти клетки, формирующие мышечную ткань, должны взаимодействовать синхронно. В связи с этим с необходимостью возникает совокупность специализированных клеток для передачи сигналов – нервные клетки, поскольку другие методы передачи сигналов, например химическим путём, как внутри клетки, слишком медленны и неэффективны. Такие методы находят применение у растений, поскольку их движения могут быль медленными. У животных же на базе нервных клеток возникает нервная система.

Естественно, что все большая специализация клеток требует увеличения и их числа, что затрудняет доступ к клеткам питательных веществ, кислорода и удаления продуктов жизнедеятельности. В связи с этим возникает система канальцев, мышечных образовании для принудительного прогона воды через эти канальца и специализированных клеток для доставки кислорода, питательных веществ и выведения продуктов жизнедеятельности. Таким образом, с необходимостью возникает кровеносная система, система дыхания, система выделения. Естественно, при этом происходит и усложнение пищеварительной системы.

Перед нами оказывается довольно сложный конгломерат специализированных клеток. При этом необходимо образование и специализированных клеток берущих на себя функции размножения, а следовательно и формирование особых (половых) органов. Хотя на примитивном уровне развития животных, размножение может происходить без наличия специальной половой системы, или помимо её, почкованием или делением организма. Но уже на стадии червей эти способы перестают быть возможными, ввиду слишком далеко зашедшей специализации клеток. Дальнейшее развитие животных осуществляется на основе перечисленных минимально необходимых органов за счет их специализации на подорганы.

Обычно подразделяют животных на травоядных и хищников. Существенность такого разделения проявляется лишь на достаточно высоких этапах эволюции. То есть тогда, когда у травоядных возникают средства защиты и, соответственно, у хищников средства нападения. При этом существенно начинают отличаться и все остальные органы. На ранних стадиях эволюции животное выделяет себя из среды, а вся остальная органика выступает для него как корм, включая и сородичей. И только равная способность родичей дать отпор, ограничивает масштабы каннибальства. Тем не менее, принципиальная возможность животного съедать другое животное, даёт серьезный толчок эволюции. А иначе животные не развились бы дальше червей и слизняков. Ведь любое высшее травоядное животное, например корова, имеет своими предками хищников, и неоднократно в процессе эволюции. Например, на уровне ящеров, рыб и т.д.

Прогресс в развитии животного определяется исключительно его приспособлением к условиям жизни. Наличность того, или иного вида является проявлением факта его хорошего приспособления к данным условиям среды. Вполне естественно, что совершенствование тех или иных органов, их усложнение, разделение на подерганы является естественным путем и проявлением саморазвития материи. Так например, развитие нервной системы происходило по пути разделения ее на периферийную и центральную части, формированием центральной нервной системы и головного мозга, формирование специализированных нервных клеток образующих рецепторы и на их основе образования органов чувств - зрения, слуха, обоняния и т.д.

Важно понимание формообразующей роли взаимодействия организма с внешней средой. Сходные условия среды порождают и сходные формы. Например, посмотрите на ихтиозавра. Сколько общего у них с дельфинами. А у трицератопса с носорогами. Мало того, даже частные характеристики формы животного имеют под собой весьма глубокий смысл. Например, почему у человека и у высших животных именно пять пальцев на лапах и руках? При подробном рассмотрении мы сможем убедиться, что это совершенно не случайно. Действительно, уменьшение числа пальцев приводит к снижению эффективности хватательных функций конечности. Увеличение же числа пальцев требует увеличения числа управляющих мышц, нервной системы управляющей мышцами пальцев, это требует, в свою очередь, уменьшения объема ресурсов на другие части организма. А это нарушает гармонию организма в целом, а следовательно и его возможность к выживанию.

А если меняются условия жизни организма, то меняется путем естественного отбора и его формы. Например, у лошади конечности потеряли функцию хватания, в связи с этим все пальцы, кроме сред­него, в основном атрофировались, а коготь среднего пальца превра­тился в копыто. Вполне определенные причины имеет и размер животного. Он определяется величиной земного притяжения, скоростью прохождения сигналов по нервной системе, характеристиками способа питания и т.д.

Действительно, увеличение линейных размеров животного приводит к увеличению его объема, а, следовательно, и веса в кубическое зависимости. Уже у слона ноги - целые колонны. Если слона увеличить в десять раз, то он превратиться вообще в одни ноги. Важное значение имеет перепад давлений в кровеносной системе. Ври высоте животного в десять метров, разность давлений между низом и верхом его составит целую атмосферу, что уже кровеносные сосуды не в состоянии выдержать. Можно определенные соображения привести и относительно минимальных размеров животных и их отдельных видов. Здесь мы тоже придем к выводу, что случайности здесь нет, поскольку характеристики формы определяются содержанием, которое в свою очередь проистекает из объективной последовательности причин и следствий и является результатом саморазвития материи.

Короткая жизнь человеческая создает психологическую преграду в понимании, а скорее в ощущении влияния больших временных промежутков на вид окружающего нас мира. В понимании процессов эволюции это, пожалуй, основная причина. Действительно, сколько споров, сколько мнений относительно причин вымирания динозавров. А ведь загадки здесь собственно и нет. И судьбу динозавров трагической собственно назвать и нельзя. Действительно, динозавры появились в конце карбона, триста миллионов лет назад. Наибольший расцвет их приходится на меловой период. Крупные археозавры исчезают к палеогеновому периоду. То есть шестьдесят миллионов лет назад. Причем вымирание их происходило несколько миллионов лет. То есть процесс этот был очень постепенным и соразмерным прогрессу их потомков - млекопитающих и птиц. Действительно, именно в конце мелового периода начинают бурно развиваться плацентарные млекопитающие. В это же время начинают бурно развиваться и птицы.

С другой стороны мы не можем сказать, что динозавры вообще вымерли, пример тому - крокодилы, вараны, змеи, черепахи, ящерицы и т.д. Конечно, низкая активность в холодное и ночное время, невозможность жизни в высоких широтах, яйца как способ размножения, слаборазвитая центральная нервная система делают динозавров не способными к конкуренции с млекопитающими. В связи с этим они смог­ли выжить только в условиях им благоприятствующих - экваториальная область с повышенной влажностью, болота. Выжили также мелкие виды, которые могут спрятаться в норах - ящерицы, змеи. Выжили также динозавры которые научились летать - птицы, как за счет изменения кровеносной системы, так и за счет того, что гнезда с яйцами они смогли устраивать в местах недоступных для врагов.

Имели, очевидно, определенное значение и экологические факторы - изменение климата, видового состава растительности и т.д. Есть все основания сказать, что динозавры, или вообще пресмыкающиеся послужили исходным материалом для создания природой современной структуры животного мира, состоящем в основном из рыб, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. И, вообще говоря, смена видового состава животного мира происходила неоднократно. Так еще до появления архозавров исчезли котилозавры, а перед ними стегоцифалы. Ведь появление нового вида животного приводит к появ­лению новых взаимосвязей в природе. Это не может не сказаться на всех элементах составляющих природнобиологическое единство. Поэтому происходит перераспределение связей, роли, места и значения отдельных видов животных и растении.

Итак, жизнь нам представляется не как случайный набор отдельных животных и даже видов, а как гармоничное целое, в котором все элементы этого целого тесно связаны, зависят друг от друга. Причем гармония их совместного существования возникает в процессе борьбы за жизнь, в процессе естественного отбора, с учетом законов развития систем, в том числе с проявлением влияния обратных связей. Это важный момент. Жизнь природы это процесс, процесс гомеостатический. В нем происходят процессы саморегулирования и прогресса. Нарушением равновесия является быстрое изменение численности отдельных видов. Вызываться оно может как за счет внешних факторов неорганической природы, засухи например, так и факторов органической природы - эпидемии, перенаселение особями одного вида.

Реакция на такие нарушения равновесия может быть как экспоненциальной, так и колебательной. Колебания могут составлять периоды в несколько и более лет. Кроме временных проявлений колебательных процессов могут возникать и пространственные волны. Например, периодическое распространение пандемий гриппа. При этом процесс заключается в следующем: поражение гриппом происходит в виде фронта распространяющегося по Земле. После прохождения фронта остается площадь с приобретенным иммунитетом. Иммунитет проходит за два - три года. К этому времени волна гриппа проходит по всему земному шару и возвращается в это же место. Таким образом распространяются инфекционные заболевания вообще. Такие же процессы в других масштабах и проявлениях происходят во всей биосфере. Кроме того, биосфера тесно связана и с условиями на поверхнос­ти геологического характера. Причем эта связь двусторонняя, то есть также охвачена обратной связью. Естественно это также приводит к тому, что процессы могут быть устойчивыми, неустойчивыми с катастрофически проявлениями, или колебательные процессы.

Развитие многоклеточных организмов происходит постепенным изменением функций и все большей специализацией клеток. При этом в специализированных клетках изменения, определяющие специализацию, происходят непрерывно и постепенно. В неразвитом виде любая клетка может выполнять функции специализированной клетки. Так клетка одноклеточной водоросли может изменять свои геометрические размеры, следовательно, они могут выполнять функции мышечной ткани. Они реагируют на раздражения, следовательно, они могут выполнять функции нервной ткани и т.д. Таким образом, в природе вообще развитие происходит непрерывно на базе достигнутого ранее уровня в развитии.

Здесь очевидна преемственность в саморазвитии. Можно сказать, что формы реализации жизни запрограммированы на самом фундаментальном уровне. Весь процесс эволюции является иллюстрацией к этому. В самом развитом виде многоклеточный организм представлен высшими млекопитающими. Они являются последним звеном перед человеком. В связи с этим нельзя понять сущность человека, не рассмотрев основные характеристики его предшественников. Уже у высших млекопитающих, к которым мы относим плацентарные и наиболее поздних в происхождении, проявляются две основные характеристики, определяющие их место как предшественников человека:

- развитая нервная система и зачаточная психическая деятельность;

- развитая система взаимоотношений внутри вида между особями.

Все системы органов млекопитающих достигают наибольшего совершенства. Головной мозг особенно велик и очень развита кора головного мозга. С этим связана сложность поведения млекопитающих, сильно выраженная нервная деятельность. Благодаря совершенству кровеносной, дыхательной, пищеварительной и других систем и органов у млекопитающих повышенный обмен веществ, постоянно высокая температура тела. Все это дает большие возможности для выживания. В связи с этим, млекопитающие, возникнув в конце мелового периода, быстро развились в третичном периоде, вытеснив практически полностью пресмыкающихся с поверхности земли. Большой объём мозга и соответствующее развитие и объем обеспечивающих органов и систем не позволили млекопитающим освоить и воздух. Туда постепенно были вытеснены пресмыкающиеся, превратившись в птиц.

Внешний облик млекопитающих говорит об их способности к сложной нервной деятельности, к быстрым и совершенным движениям. Тело состоит из головы, туловища, двух пар конечностей (у китообразных и сиреневых задняя пара ног атрофируется) и хвоста (у некоторых видов он атрофируется). В общей структуре тера налицо приемственность от пресмыкающихся. Характерна билатеральная симметрия, которая определяется с одной стороны тяготением Земли, с другой потенцией к однонаправленному движению - вперед и вперед. При движении в стороны и назад у млекопитающих, как и у всех животных с билатеральной симметрией, проявляется гораздо меньше ловкости, характерна большая голова, подвижное гибкое туловище и длинные ноги. Для наружных покровов характерно наличие волос, которые как и перья у птиц, чешуйки у рептилий происходят от чешуи рыб. Однако в развитии волос есть особенности, которые говорят о сложности эволюционной приемственности в их развитии от чешуй рыб.

Млечные железы, столь характерные для всех представителей рассматриваемого класса, представляют собой видоизмененные потовые. Мышечная система более развита и дифференцирована, чем у пресмыкающихся. Особенно сильно развиты мышцы, связанные с конечностями. Скелет претерпел ряд изменений, которые находятся в связи с усложнением нервной, мышечной и других систем и органов. Череп млекопитающих отличается прежде всего большими размерами мозгового отдела, в связи с чем его основание широкое. В черепе ярко выражена тенденция к срастанию отдельных костей. Каждая из костей является видоизменением соответствующих костей древних предков, например, у зародышей есть зачаток парасфеноида - кости, развитой только у костных рыб и земноводных. Очень характерно развитие нижней челюсти. Она состоит только из зубной кости. Сочленовная кость превратилась в молоточек, а угловая в барабанную, превратившись в элементы органов слуха.

У всех млекопитающих, при разной длине шеи, шейных позвонков семь, что говорит об их общем происхождении. Количество пальцев у большинства млекопитающих полное, по пяти на каждой ноге. Каждая из особенностей млекопитающих имеет свои причины, этих причин в целом две: происхождение от единого предка и условия жизни в самом широком смысле, например, постоянная высокая температура позволяет вести активный образ жизни в любое время года и суток. Это требует высокого развития органов чувств кроме зрения, в частности слуха. Это вызвало быстрый прогресс органов слуха, их чувствительности и разрешающей способности по частотам, диапазону частот. При этом потребовалось природе на базе ранее существовавших костей черепа создать новый орган, включающий молоточек, барабанную кость,

Своя причина заключается и в том, что именно пять пальцев на конечностях, и количество и расположение глаз и т.д. Например, в принципе невозможны у млекопитающих фасеточные глаза. Во-первых, потому, что у предков зрение хрусталиковое, во-вторых, потому, что размеры глаза таковы, что с одной стороны они обладает большой светосилой, а с другой, связаны с масштабной неинвариантностью по отношению к волновым свойствам света. Можно указать и на другие причины, из которых будет совершенно ясно, что глаза у млекопитающих в принципе не могут быть другими.

Вообще говоря, условия жизни млекопитающих определяют всю совокупность характеристик животного, и в частности совокупность характеристик органов чувств. Можно подробно рассмотреть этот вопрос, за недостатком времени остановимся только на электромагнитном излучении. Его можно подразделить на гаммаизлучение, рент­геновское излучение, ультрафиолетовое излучение, видимый свет, инфракрасное излучение, коротковолновое и длинноволновое радиоизлучение. Ясно, что имеет смысл в восприятии не всего диапазона электромагнитного излучения, а вполне определенных его участков имеющих определенное значение для животного. Животного в наибольшей, степени интересуют объекты которые могут его привлекать как корм, или отпугивать как враг. То есть его интересуют прежде всего биологические объекты, которые почти не задерживают гамма- и рентгеновское излучение. Кроме того, и естественных источников такого излучения достаточной мощности не существует, а с другое стороны облучение этим излучением большой мощности приводит к разрушению органических соединений. Таким образом эти излучения не имеют эволюционного значения для животного, а следовательно и их восприятие не является необходимым. Учитывая, что эволюционные процессы связаны и с устранением всякой избыточности, ясно, что органов для восприятия этого излучения просто не может быть. То же можно сказать и о радиоволнах. Таким образом биологически значимы ультра­фиолетовое, световое и инфракрасное излучение. Эти излучения в той или иной мере животными ощущаются.

Состав и конкретные характеристики органов чувств уже определяются условиями жизни, или характеристиками экологической ниши, конкретного вида. Ясно, что ощущение есть использование какого либо химического процесса, на прохождение которого существенно влияет излучение. Причем требуется высокая чувствительности восприятия. Как известно, важным при этих реакциях является то, что изменение комбинаций атомов возможно при резонансном отклике их на излучение, то ость каждая такая реакция возможна в узких пределах диапазона частот излучения, это требует разбиения диапазона биологически существенного излучения на узкие поддиапазоны. Естественно, что каждый из поддиапазонов требует для восприятия своих средств, которых не может быть избыточно много. В связи с этим из этих поддиапазонов выбираются наиболее значимый поддиапазоны.

Остальные измеряются или весьма грубо и неточно, или вообще игнорируются. А более значимые поддиапазоны могут подразделяться на еще более мелкие поддиапазоны. В частности, человек, как биологический вид не воспринимает ультрафиолетового излучения, весьма грубо воспринимает инфракрасное, но зато подробно и с высоким уровнем чувствителъности, с разбиением на три поддиапазона - красный, желтый и синий, воспринимает видимый свет. Для данного вида особенности восприятия имеют свои эволюционные и экологические причины. Приматы, от которых произошёл человек, жили в теплом климате, где наблюдается почти равномерный температурный фон. Они жили в условиях обильной биомассы - растений и животный тропических лесов. Вся эта биомасса практически одинаково поглощает ультрафиолетовое излучение, а следовательно оно и не имеет информационной ценности, а следовательно и значения для данного вида животного.

Важным для примат является выделение из всей биомассы объектов представляющих гастрономический интерес или опасность. Они же отличаются малыми угловыми размерами и довольно слабыми отличиями в узком диапазоне электромагнитных волн - водимом свете. Именно поэтому в наибольшей степени у примат развилось зрение с цветовым разделением. Развитие организма системно. Печать высокоразвитости лежит на всех системах и органах. Кровеносная система млекопитающих в связи с усложнением их организма и возрастанием интенсивности обмена веществ, прогрессивно изменилась по сравнению с кровеносной системой пресмыкающихся. Сердце четырехкамерное. Из двух аорт осталась только одна, но не правая, как у птиц, а левая. Выходит она из левого желудочка и несет чисто артериальную кровь.

Следовательно, у млекопитающих ток крови полностью отделен от венозного и все части тала получают кровь, богатую кислородом. Размеры сердца большие и строение сложнее, чем у пресмыкающихся. Нервная регуляция сердечной деятельности, как и всей кровеносной системы, очень совершенна. Сеть кровеносных сосудов, особенно капилляров, у млекопитающих значительно более разветвленная, чем у предков. Все части тела хорошо снабжаются питательными веществами и кислородом и быстро освобождаются от продуктов распада. Очень характерно строение эритроцитов. Кровь лучше свертывается, защитные функции ее больше выражены. Совершенная система дыхания, более развитая выделительная система обеспечивают более интенсивные процессы обмена у млекопитающих.

Зубы у млекопитающих очень прочны, строение их чрезвычайно сложно, они получают питание от густой сети кровеносных сосудов и связаны с многочисленными нервными окончаниями. Зубы крепко сидят в особых ячейках - альвеолах. Такие зубы могут заменить большое количество примитивных зубов. В связи с этим у млекопитающих зубов меньше и у каждого вида постоянно. У млекопитающих зубы сильно дифференцированы и выполняют различные Функции. Резцы служат для откусывания пищи, клыки для удержания и разрывания, коренные для размалывания и перетирания. Число зубов в значительной мере определяется функциональным разделением их и делением по челюстям и симметрии. По челюстям. и симметрии они делятся на четыре одинаковых набора. При разделении по функциям уж никак не более одного зуба данной функции может быть в одном наборе. Из этого следует, что число зубов не может быть меньше двенадцати. Обычно в зависимости от вида число зубов колеблется в пределах двадцати – пятидесяти.

Хорошее развитие ротовой полости, полная изоляция ее от носовой, мощные жевательные мышцы, очень длинный кишечник и т.д. сделало возможным усвоение млекопитающими разнообразной пищи, благодаря чему пищевые ресурсы у млекопитающих весьма обширны.

Органы размножения рядом существенных признаков отличаются от тех же органов у пресмыкающихся. Для млекопитающих, за исключением самых низших, характерно полное отделение половых путей от задней кишки. В женском половом аппарате произошли большие изменения в связи с тем, что самки большинства млекопитающих рождают вполне сформированных детенышей. Сформирована матка, в которой происходит развитие зародышей. У примат и человека образуется простая матка из раздвоенной у менее развитых видов. Все млекопитающие относятся к амниотам, т.е. у них во время эмбрионального развития образуется зародышевые оболочки - амнион, сероза и аллантоис. У плацентарных млекопитающих на поверхности серозы образуются выросты, и она превращается, сросшись со слизистой оболочкой внутренней поверхности матки в плаценту.

Развитие зародыша внутри организма матери стало возможным не только благодаря преобразованию зародышевых оболочек и возникновению плаценты, но и в следствие сложных физиологических приспособление материнского организма к длительному состоянию беременности. В этом приспособлении большую роль играют печень, почки, железы внутренней секреции и другие органы. В течении внутриутробного развития под защитой организма матери формируются все органы зародыша. В связи с высоким развитием нервной системы забота о потомстве у млекопитающих очень совершенна. Поэтому представители этого класса дают меньше потомства, чем пресмыкающиеся, а тем более земноводные и рыбы. Крупные млекопитающие рожают, как правило по одному детенышу.

Среди всех животных, млекопитающих выделяется обезьяна как предел развития животного перед очередным эволюционным скачком - возникновением человека. Обезьяны - достаточно многочисленная и процветающая группа, что объясняется их основными преимуществами по сравнению с другими млекопитающими: сильным развитием переднего мозга, его коры, благодаря чему их поведение сильно усложнено, они быстро приобретают новые навыки, несомненно проявляют элементы рассудочной деятельности, более развитые у высших обезьян.

С анатомической и физиологической точки зрения плацен­тарные животные практически исчерпали возможности эволюционного развития. Все органы у них в принципе такие же, как и у рептилий. Прогресс в развития заключался во все большем совершенствовании существовавших органов. В наибольшей степени совершенствовалась система органов размножения и мозг. И это понятно почему. Даже небольшие изменения отдельных органов в совокупности настолько усложняют организм, что его выживание без длительного содержания в тепличных условиях материнского организма становится невозможным. Но реализация такой возможности требует коренной перестройки половых органов, особенно женского организма. Мало того, даже по рождению детёныша требуется ещё длительный период до его полного становления. А это в свою очередь требует соответствующего поведения матери, животных в стаде, а, следовательно, и высокого совершенства нервной системы, стадной организации, взаимоотношений между полами. Таким образом, количественные изменения в приспособительных возможностях животных приводят к качественному изменению как индивидуальных характеристик особей, их взаимоотношений, так и экологической ситуации.

Особую значимость приобретают изменения в способах нервной деятельности. Эффективная деятельность организма в целом требует управления им. Причем управление, охватывает две основные сферы. Управление процессами внутри организма, и управление взаимодействия организма с окружающей средой.

Управление процессами внутри организма может производиться многими способами. Простейший, как и в клетке - химический, то есть посредством химических соединений, как общих, так и специализированных. Общие - соль в крови например. Специализированные – секреты различных желез. Преимуществом такого способа управления, его простота в реализации, недостаток - медленное действие и неопределенность в адресации. Такой способ реализуется в отношении процессов типа пищеварения. Но уже управление сердечной деятельностью, орга­нами дыхания и тем более действиями организма по отношению к внешней среде требует быстрой и целенаправленной передачи информации, которая осуществляется при помощи нервной системы. В самом прими­тивном виде нервная система осуществляет передачу сигнала от рецептора до исполнительного органа. Связь здесь жесткая и однозначная. Возникает рефлекторная дуга. Очевидно, что не всегда на данное раздражение должна быть однозначная реакция. Могут быть условия, от которых может зависеть и реакция. Условиями является состояние других рецепторов, которые в совокупности определяют действительную ситуацию и предпочтительную реакцию. Сбор и обработка совокупности сигналов предопределяет образование центров такой обработки.

Точное и наиболее эффективное поведение требует анализа гораздо большего количества информации, чем управляющих воздействий. Это определяет то, что центральная нервная система располагается поблизости от основных, наиболее значимых и порождающих наибольшее количество информации рецепторов - зрения и слуха.

Формирование рефлекторных дуг производиться в процессе эволюции и закрепляется на генетическом уровне. Однако эффективное поведение животного в условиях сложной, переменчивой обстановки требует формирования временных рефлекторных дуг в процессе жизни, то есть формирование условного рефлекса. Такая способность в принципе заложена уже на ранних ступенях эволюции, то есть тогда, когда сформировалась центральная нервная система. Возможность эта заключается в том, что при формировании сложной и запутанной сети связей между нейронами, пути прохождения сигналов становится неопределёнными. Сигнал может прийти в одно и тоже место по параллельным путям, или уйти в разные адреса. В связи с этим, управление нервной сетью является важным условием эволюционного развития.

Вообще говоря, нервная система не является чисто нервной. В какой-то степени она является и гуморальной. Действительно, передача сигнала через синапсическую щель происходит химически, при помощи медиатора, то есть гуморально. С другой стороны существует и механизм нейросекреции, то есть выделение секретов самими нейронами. Да и секреторная деятельность происходит не без участия и контроля со стороны нервных центров. В природе нет четкого разделения функций. Создав те или иные механизмы природа широко их применяет, разнообразя, видоизменяя, сочетая с другими механизмами. Тем не менее, именно развитая нервная система является условием существования высших животных, их необходимым признаком.

Характернейшим признаком саморазвивающейся материи, как мы упоминали выше, является формирование новых принципов на базе уже созданных структур. Что такое нейрон? Это вообще говоря та же клетка, у которой на базе ее внутренних резервов морфологической изменчивости втуне возможные процессы усиливаются настолько, что клетка может выполнять определенные специфические функции. Действительно, мы уже ранее упоминали, что как наружная, так и внутренние мембраны клетки обладают электрическим потенциалом. Этот потенциал вообще говоря компенсируется ионами солей, растворенными в воде. Очевидно, что если по тем или иным причинам в каком-то месте произойдет деполяризация мембраны, то возникнут ионные сдвиги, которые приводят к появлению токов, перераспределению ионов и вообще распространению вдоль мембраны сигнала. Это происходит во всех клетках, но если клетка несколько видоизменится, например вытянется, то этот эффект выразится больше. Раздражение в одном конце клетки вызовет распространение сигнала вдоль нее до другого конца. И дело времени, что бы в процессе естественного отбора клетка дошла до высокой степени специализации, став нейроном.

Но нервная система это не одна клетка, это система взаимодействующих клеток-нейронов между собой и другими клетками. Здесь тоже должен быть использован механизм уже в клетках существующий. Жизнедеятельность клетки, как мы рассматривали выше, есть взаимодействие со средой. Это взаимодействие происходит через мембраны путем прохождения через нее в клетку и из клетки химических веществ. Очевидно, что и взаимодействие между клетками должно происходить путем химического взаимодействия при котором через мембрану одной клетки должны выбрасываться вещества, приводящие к изменению потенциала другой клетки на ее конце и вызывающее появление распространяющегося ионного потенциала действия. Таким образом, возник и развился синапсический механизм. Мы описали простейший - униполярный нейрон. Такие нейроны встречаются в нервной системе беспозвоночных или в период эмбрионального развития позвоночных, то есть они являются наиболее древними, но дело времени, чтобы появились биполярные и мультиполярные нейроны. Итак нам в целом ясна сущность нейрона.

Однако один нейрон это не нервная система. Мало того, для организации хотя бы одной рефлекторной дуги должно быть привлечено масса нейронов. Действительно, если рефлекс имеет жизненно важное значение и пространственно должен охватить расстояние в десятки сантиметров, то должна быть обеспечена очень высокая надежность, точность и достоверность информации. Это с одной стороны достигается дублированием, то есть запараллеливанием нейронов. С другой стороны, учитывая возможность в силу случайных причин возникновения самопроизвольного возбуждения нейрона, должен сигнал представлять собой сумму большого числа сигналов отдельных нейронов, что достигается тем, что рефлекторная цепь включает в себя большое количество связанных между собой нейронов.

Но при этом становится еще более высокой вероятность самопроизвольного возбуждения нервной цепи. И она действительно имеет место в виде фоновой импульсной активности. И это очень хорошо. Действительно, сигнал распространяется вдоль аксонов в виде перезаряда мембранного потенциала, то есть в виде импульса. Но скажем положение конечности не может быть двухпозиционным, соответствующим наличию или отсутствию импульса. Она должна принимать и промежуточные положения. При этом сила воздействия сигнала должна зависеть от единственно возможной в данном случае характеристики - числа импульсов. Некоторое число импульсов ниже некоторого порогового значения не вызывает действия. Это и есть фоновая активность. И она полезна хотя бы по двум обстоятельствам. Она как бы тренирует нервные цепи, создает определенный тонус исполнительных органов и создаёт возможность для реагирования отдельного нейрона и нервной системы в целом в двух направлениях, а именно как в сторону усиления возбуждения, так и в сторону торможения.

Такая оценка позволяет увязать фоновую импульсную активность с состоянием возбудимости центральной нервной системы и тонуса ее нервных центров. Но более, наверное, важным является то, что создаются условия для гибкости нервной системы. Ведь фоновая импульсная активность делает состояние нервной системы динамичным, подвижным. Скажем, реакция на повторяющийся раздражитель становится все более быстрой и мощной. Появляется возможность для формирования условных рефлексов.

Этому же способствует то, что сеть из нейронов неминуемо должна формировать замкнутые цепи (зачастую они же являются источником и фоновой активности) в которых возникает триггерный эффект. Это уже дает основу для формирования элементов памяти. Эти механизмы становятся исходной базой для формирования развитой нервной системы высших животных состоящей из нервных центров, высокого уровня централизации, иерархии и специализации их. Такая структура позволяет обеспечить гибкость нервной системы, обучаемость и приспособляемость животного. С усложнением организма, мутации в генном аппарате все с меньшей вероятностью могут привести к появлению прогрессивных изменений. В подавляющем случае они приводят к снижению жизнестойкости организма. В связи с этим сохраняемость видовых признаков становится одним из важнейших условий его выживания.

В процессе эволюции создаются необходимые способы защиты от межвидового скрещивания. При этом половой способ размножения становится единственным. Совместно и во взаимосвязи с развитием центральной нервной системы развивается и система взаимоотношений с внешним миром. Животное по прежнему не выделяет и не противопоставляет себя окружающей природе. Но в соответствии с эволюционно выработанной и генетически закрепленной системой рефлексов, группирующихся в инстинкты, животное обладает системой взаимоотношений с внешним миром. Основой этой системы как и для всех животных служит борьба за выживание вида, то есть сохранение себя и производство потомства. Нужно еще раз подчеркнуть, что выживание не является целью особи, вида или природы в целом. Природе чужда телеология. Просто апостериори остались жить те виды, которые могут эффективно бороться за жизнь. Сущность жизни заключается в борьбе.

Но и выживание вида обеспечивается жизнеспособностью отдельных его представителей - особей. В связи с этим и среди особей право на жизнь приобретают наиболее сильные, энергичные, здоровые. И не только право на жизнь, но и на продление рода. Поэтов с развитием центральной нервной системы развивается поведение животного в брачный период. Формируется иногда весьма сложное поведение - турниры самцов, брачные танцы и т.п. Одновременно с этим, на базе развившихся норм поведения по отношению к внешнему миру, развиваются определенные формы поведения по отношению к другим самцам, детёнышам, врагам. Одновременно и поведение других животных воспринимается как исходный пункт для инициализации рефлекторных и условно-рефлекторных дуг. В этом начинают закладываться основы знакового взаимоотношения с внешним миром.

Уровень достигнутого саморазвития материн уже очень высок. По существу развитие животного доило до своего предела, но нет границ для саморазвития материи. И следующим ее шагом становиться усиление эволюционной роли развития сообществ. Сообщества вообще возникают рано. Уже колония полипов - сообщество. Под сообществом мы понимаем такое объединение особей одного вида, при котором суммарная мощь выживания гораздо больше, если они существуют по отдельности. Сообщество возникает на основе процесса размножения и в первую очередь не у хищников. Действительно, у травоядных животных просто не может проявиться гастрономического интереса к себе подобным. В связи с этим, при их размножении образуется семья из нескольких поколений, образуется стадо. Тем не менее и здесь проявляются антагонистические противоречия между некоторыми из особей.

Как мы уже упоминали выше, движущей силой естественного отбора является борьба за основные ресурсы существования как отдельной особи, так и вида в целом. Это выражается в борьбе прежде всего за средства пропитания с одной стороны, и за самок с другой. Действительно, ресурсы пропитания как правило ограничены и борьба здесь проявляется в том, что кто сильней, тот и съел, а слабому остается становиться еще слабее и, в конечном счете, умереть. В борьбе за продление рода дело обстоит несколько сложнее. Действительно, сроки вынашивания и выращивания потомства самкой у млекопитающих весьма значительны. Месяцы и года самка занята потомством. Для неё проблемы в оплодотворении практически нет. Ей достаточно одного акта оплодотворения раз в несколько месяцев, в год, а иногда и несколько лет. Иное дело у самцов. Самец может оплодотворять хоть несколько раз в день. Один самец может обслуживать целое стадо самок.

Но рождается количество самцов почти столько же, сколько и самок. Налицо большая избыточность самцов, это избыточность с точки зрения выживаемости вида не бесполезна. В зависимости от вида и условий его обитания она может использоваться по разному. В более суровых условиях самец может использоваться как помощник и защитник отдельной самки. Появляется моногамная семья, состоящая из самки, самца и их детенышей. В более благоприятных условиях, где самка может самостоятельно обеспечить заботу о своем потомстве, самец используется только в акте оплодотворения. Так, например у медведей. Здесь в конкретных условиях могут быть разные сочетания. Например, волки организуют как моногамную семью для заботы о потомстве, так и стаю для охоты на крупных травоядных. Но при этом они не гнушаются и каннибальства, поедая своих сотоварищей, раненых или ослабленных. Львы также организуют семью, но на самца ложится по существу одна обязанность по отношению к семье - охрана и защита охотничьей территории, своей и самки.

Создание сообществ увеличивает требования к возможностям высших отделов мозга. Действительно, стадо как система образуется на основе сигнальных связей между особями. Эти связи могут существовать или на основе рефлексов имеющих характер инстинкта у низших животных, например у насекомых (пчел), у рыб и т.д. Число сигналов в этом случае крайне ограничено и жестко закреплено в виде генетически определённых рефлекторных дуг. Такой механизм широко используется и у высших животных. Например, у некоторых копытных травоядных в условиях опасности возникает инстинкт страха в связи с которым поднимается хвост с белой изнанкой и животное бежит. Это является сигналом для остальных особей, которые бегут за белым пятном предыдущего животного. Все стадо начинает куда то бежать и зачастую к своей гибели.

Но с увеличением степени развития животного возрастает роль и условных рефлексов, а также элементов рассудочной деятельности в формировании связей. Расширяется число сигналов, степень их абстрактности. Увеличивается гибкость системы сигналов в изменяющихся условиях. При этом расширяется и роль самцов в стаде. Роль самок мало меняются, ведь они в основном заняты потомством. А самцы более свободны и их рождается много. Возрастает функция отбора среди самцов наиболее сильных и жизнеспособных для того, чтобы иметь право продления рода. Повышается роль в защите самок от врагов. Самцы начинают принимать деятельное участие в прокормлении потомства.

И вообще, вырисовывается схема, в которой самки с потомством занимают положение центрального ядра. А оболочку вокруг них образуют самцы. Они в наибольшей степени контактируют со всеми факторами окружающей среды, воспринимая в первую очередь на себя её воздействие. Естественно, что это воздействие приводит к гибели в первую очередь менее приспособленных самцов к данным условиям постоянно неменяющейся среды. Более приспособленные же переносят генетически, через оплодотворение самок, свои качества, обеспечивающие выживание, на потомство, обеспечивая высокую выживаемость вида. Мало того, в процессе естественного отбора формируются и механизмы обеспечивающие повышение роли самцов как датчиков изменения экологических условий. Самцы становятся более восприимчивыми к отрицательным факторам среды. Они более подвержены болезням, они больше подвержены стрессам. Они более ранимы. Гомеостаз у них менее устойчив, да и живут они меньше. С другой стороны они более физически развиты, более мобильны, более гибко реагируют на условия среды, имеют большие творческие потенции.

Такая роль формировалась миллионы лет и закреплялась тончайшим образом и в генетическое аппарате. Например, во время неблагоприятных условий, при массовой гибели самцов, возрастает и процент их рождения. Таким образов, самцы занимают свое и весьма важное место в обеспечении выживаемости вида. Вообще говоря есть смысл еще раз подчеркнуть, что с точки зрения саморазвивающейся природы особь не имеет никакой ценности, точнее говоря она имеет значение только как актуализация вида, как его носитель. При этом, по существу, интерес особь представляет только до такого возраста, пока она способна участвовать в продлении рода. Дальнейшая судьба животного для природы не представляет никакого интереса. Например, к старости бивни у мамонтов вырастали такой величины, и так закручивались, что делали невозможным дальнейшее пропитание и животное умирало от голода.

Аналогично у обезьян лишние самцы изгоняются из стада и, как правило, гибнут от голода и хищников. Сначала их изгоняет вожак стада, а когда он стареет, его изгоняет более молодой самец. Природа не знает морали. Взаимоотношения между особями существуют именно в таком оптимальном наборе, который обеспечивает выживание вида и не более. Итак, прогресс в саморазвитии природы на этапе высших животных заключается в диалектическом единстве развития высшей нервной деятельности, связанной как с поведением особи самой по себе, так и во взаимоотношении с другими особями, так и материального носителя этой деятельности - коры головного мозга.

Выживание вида определяется совокупностью средств эффективного взаимодействия со средой. Но эта эффективность может стать и причиной эволюционного тупика. Например, скорпион, обладая мощным средством нападения и защиты – жалом, стал тупиком эволюции и живет практически без изменения сотни миллионов лет.

Среди высших животных тоже имеются такие тупиковые ветви, у которых хотя и могут быть изменения, но изменения частные, следующие изменению экологической обстановки, но не продвигающие вид вперёд. Причина этого состоит в том, что возможности эволюции у высших животных практически исчерпаны. Путь здесь только один - развитие второй сигнальной системы, которое непосредственно приводит к возникновению разума, цивилизации, человека.