УДК 519.6

**А. Махмудов**

**К моделированию процессов в физических и биологических системах**

http//speclabngmk.narod.ru

Предлагается единый подход к моделированию процессов в живой и неживой природе.

Рассматриваются вопросы воздействия основных физических сил на возникновение синергизма в таких системах. На основе тектологического подхода затронуты общие закономерности возникновения таких свойств живых систем как распознавание, привлечение и преобразование информации, создание мысли, формирование систем знаний и проявление интуиции.

*Ключевые слова:* законы и силы взаимодействия в живой и неживой природе, тектология, механицизм.

**Введение**

Принято считать, что процессы в неживой и живой природе имеют существенные различия. Так в неживой природе господствуют законы механики, физики и химии, а в живой природе – законы самоорганизации, саморазвития и информационного взаимодействия. В основном, при моделировании процессов живой и неживой природы исследователи задаются вопросами: что изменяется и как происходит тот или иной процесс?

Принципы построения моделей предусматривают разработку теорий не только лишь на базе достаточного количества экспериментального материала со всех сторон освещающего предмет исследования. Более разумно, на основе небольшого количества фундаментальных фактов, сначала сформулировать концепцию, на которой должна строиться модель явления, а затем дополнительный экспериментальный материал необходимо использовать для проверки адекватности возникшей теории.

Попытка применения математического аппарата для описания развития живых систем восходит еще к работам итальянского математика средневековья Фибоначчи. Фибоначчи вывел рекуррентное уравнение, описывающее динамику роста численности кроликов при очень простых постулатах, сформулированных им в задаче, вошедшей в историю как знаменитая задача о кроликах [2]. Со временем были сформулированы общие принципы динамики биосистем. К ним прежде всего следует отнести [3] принцип наименьшего действия Мопертьюи: когда в природе происходит некоторое изменение, количество действия, необходимое для этого изменения, является наименьшим возможным. Отметим, что в дальнейшем этот принцип был переработан и применен в механике как принцип Мопертьюи-Лагранжа. Анализ свойств биосистем связывается также с обобщением принципа самосохранения Ле-Шателье: если на систему, находящуюся в устойчивом равновесии, подействовать извне, изменяя какое-либо из условий, определяющих положение равновесия, то равновесие изменяется в том направлении, при котором при котором эффект произведенного действия уменьшается. Рассматривая процессы обмена между биосистемой и средой по веществу и энергии, Э. Бауэр [4] сформулировал общие принципы для живых систем: только живые системы никогда не бывают в равновесии и за счет своей свободной энергии постоянно выполняют работу против равновесия, требуемого законами физики и химии при существующих внешних условиях.

**Постановка задачи**

В настоящей заметке делается попытка рассмотреть общие закономерности изменений в неживых и живых системах.

**Метод решения**

Математическое моделирование динамики неживых и живых систем на основе применения тектологического подхода или механицизма А.А. Богданова.

**Содержание**

Прежде чем приступить к рассмотрению процессов моделирования таких систем целесообразно, на наш взгляд, привести некоторые известные сведения из физики, напомнить о понятии механицизма А.А. Богданова [1], сделать некоторые необходимые допущения и предположения общего характера для биологических систем.

Причинами изменения, движения, или некоторого процесса в физике считаются силы, которые и вызывают эти изменении состояния физических систем. Таких сил достаточно много. Например, основными типами взаимодействия элементарных частиц считаются сильные, электромагнитные, слабые и гравитационные. Согласно Второго Закона Ньютона: изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует.

Здесь следует отметить следующее:

- одним из свойств или качеств вещества является ее масса, как мера её инертности;

- вещество может обладать при некоторых условиях таким привнесенным качеством как скорость;

- как только вещество массой m приобретает скорость движения v оно приобретает новое качество - импульс P = m × v;

- импульс P = m × v ни коим образом не является частью породивших его других качеств

вещества (массы и скорости);

- квантовая механика не устанавливает жесткой связи между импульсом, материальной точкой и её положением;

- в квантовой механике принят принцип неопределенности Гейзенберга: если известно положение материальной точки в пространстве, то невозможно определить её скорость (стало быть импульс), и наоборот, если известна скорость материальной точки, то невозможно определить её местоположение.

Тогда, можно положить, что в возникновении у вещества качества импульс проявляется синергизм.

Приведенные четыре силы взаимодействия будем рассматривать как качества элементов (вершин) четырехэлементного знакового графа, рёбра графа имеющие знак «+» считать притяжением, знаки «+, -» присутствие сил притяжения и отталкивания, а знак «-» отталкиванием (Рис. 1).

Сильные взаимодействия

Электромагнитные + - + Гравитационные

взаимодействия + - взаимодействия

\_

Слабые взаимодействия

Рис. 1

Следует отметить, что граф на рисунке 1 вполне соответствует учению древних о четырех стихиях («Огонь», «Земля», «Вода», «Воздух»), если положить в данном графе знаки «+»

и «-» созидающими, а знаки «+, -» деструктивными связями.

Отметим, что в четырехэлементной структурной схеме (графовой структуре), используемой Авиценной [5], элементам (стихиям) поставлены в соответствие свойства: горячий и сухой (элемент «огонь»), холодный и сухой (элемент «земля»), холодный и влажный (элемент «вода»), горячий и влажный (элемент «воздух»).

В связи с упоминанием стихий, используемых древними для описания и исследования процессов макро и микрокосмоса, отметим, что в своей теории познания Платон дает классификацию видов знания в соответствии с этими стихиями [6]. Знания подразделяются на знание интеллектуальное и чувственное. Интеллектуальное знание делится на «мышление» (элемент «огонь») и «рассудок» (элемент «воздух»). Чувственное знание Платон делит на две области: на «веру» (элемент «земля») и «подобие» (элемент «вода»). По мнению автора «мышление» - логический комплекс, «рассудок» структурирует информацию т.е. создает Базу знаний, а «подобие» хранит структурированную информацию т.е. является Банком знаний.

Изоморфизм физических, биологических и социальных законов является одним из основополагающих принципов, сформулированных А.А. Богдановым в своей «Всеобщей организационной науке» [1]. Это так называемый тектологический подход или механицизм Богданова. Механицизм, в отличие от механического подхода, предполагает построение теорий в биологии и социальных (и не только) системах по аналогии с теоретической механикой, а не прямой перенос принципов, законов или уравнений движения [7, 8, 9]. По этой причине, на основе принципа механицизма, мы можем воспользоваться (при моделировании функционирования живых организмов) некоторыми аналогами подходов, понятий, сил, а также синергизма (в проявлении новых качеств).

Рассмотрим понятие средней скорости движения точки за некоторый промежуток времени Δt. Не будет ошибкой предположение, если рассматривать Vср как обычную среднюю скорость в промежутке времени Δt. Тогда среднюю скорость, закрепленную к моменту времени t в промежутке времени Δt, можно представить выражениями:

Vср(t)=(x(t+Δt)–x(t))⁄Δt ; (1)

Vср(t)=(x(t+Δt⁄2)–x (t–Δt⁄ 2)) ⁄ Δt ; (2)

Vср(t)=(x(t)-x(t–Δt))⁄Δt . (3)

Соотношение (1) связывает положение точки и ее скорость в момент времени t (сейчас) с положением точки в момент времени t + Δt (будущее) и как бы совмещено прошлое с настоящим. Соотношение (2) связывает скорость точки в момент t с положением точки в моменты времени t - Δt⁄2 (прошлое) и t + Δt ⁄ 2 (будущее). Соотношение (3) связывает положение и скорость точки в момент времени t (настоящее, сейчас) с положением точки в момент времени t – Δt (прошлое), но как бы всё же совмещено настоящее с будущим через прошлое. Очевидно, для случая, когда средняя скорость определена соотношениями (2) и (3) справедлив известный принцип неопределенности Гейзенберга. Из соотношения (2) следует, что если известна средняя скорость частицы, то невозможно определить её местоположение, так как Δt варьируется. Соотношение (3) показывает, что при известном местоположении точки невозможно определиться со средней скоростью, так как имеется зависимость от величины промежутка времени Δt.

При предельном переходе из соотношений (1) и (3) получим правую и левую производные, а из соотношения (2) - среднее между ними. Очевидно, необходимо предположить, что для задач механики левая и правая производные совпадают.

Как показано автором, древние системы знаний базировались на структурировании информации, а на их основе и более сложных функциональных схемах [10]. На основе четырехэлементной структурной схемы (Рис.1), в соответствии с распределением основных сил взаимодействия, автором было предложено разделить механику на доквантовую (детеменистскую, где учитываются гравитационные и электромагнитные силы), квантовую (релятивистскую, где учитываются электромагнитные и слабые силы ), заквантовую (нерелятивистскую, где учитываются слабые и сильные взаимодействия) и механику среды [11]. Учет функциональной связи между сильными и гравитационными взаимодействиями приводит к рассмотрению механики – механики среды. Если ограничиться предположением, что среда есть в некотором смысле пустым, но имеющим термоисточник пространством, то в этом пространстве будет справедлив Второй закон термодинамики. Приведем простейшую формулировки данного закона согласно [12]: невозможен процесс, единственным результатом которого является передача энергии в форме теплоты от тела, менее нагретого, к телу более нагретому.

Однако, среда не обязательно может быть пустой. Пусть в среду вкраплен неподвижный атом. Тогда при прохождении теплового потока электронная орбиталь атома «набрав» энергию осуществляет квантовый переход на новую орбиталь. Если процесс обратимый, то при возвращении среды в исходное положение, орбиталь также может вернется в исходное положение. В случае необратимого процесса орбиталь атома останется в новом положении. Исходя из изложенного можно сделать допущение: даже неживая материя (материальное тело) обладает памятью, распознаёт законы механики и следует им.

Пусть вместо одной молекулы в среде имеется в некотором смысле осязаемое живое материальное тело (биоматерия). Пусть его гравитационное поле пренебрежимо мало. Та часть этого тела, которая сориентирована на направление теплового потока будет увеличиваться в размерах (за счет изменения размеров орбиталей) и менять свою форму. Здесь как бы сухость тела всегда «желает» увлажнения и это происходит за счет распознавания, приема в себя, удержания в себе и некоей переработки тепла. Если же имеется ощутимое гравитационное поле (или другие силы взаимодействия), то даже материальное тело может распознать и притянуть к себе тепловой поток. Если тело обладает электромагнитными свойствами, то можно говорить, что тело, взаимодействуя со средой, находится в рамках доквантовой механики. Причем, следует отметить, что при этом будущее материального тела предопределено (следствие принятия детерминизма). Отсюда можно сделать следующие утверждения:

1. «Влажность – сухость» это информационное качество материального или биологического тела, сухость всегда готова к переходу во влажность, но это всего лишь предопределенное «желание».

2. «Тепло – холод» это динамическое качество материального или биологического тела, холодность всегда готова «принять» тепло, а это действенность, динамизм.

Если материальное или биологическое тело, взаимодействуя со средой, находится в области действия квантовой механики [11], то прошлое для этого тела (вообще говоря системы) зафиксировано, но оно не влияет на будущее из-за принципа неопределенности Гейзенберга. Следовательно, будущее находится во власти причинно- следственной запутанности [13] и приходит в «сейчас» в соответствии с релятивизмом, на основе волновой функции. Здесь проявляется связь в виде информационного «желания» воздействия системы на своё будущее на основе декоренции [14] причинно-следственной запутанности субстанциального состояния времени. При этом, принцип неопределенности Гейзенберга допускает мутационные эффекты и соответственно диалектическое развитие по Дарвину. Но в этом случае, материальное тело должно строиться или функционировать на основе иерархической структуры. Очевидно, что в простейшем случае это должна быть двухслойная структура, нижний слой которой передаёт для «будущего» верхнего слоя информационное «желание». Но эта двухслойная структура, должна в некотором смысле, обуславливать живое материальное тело, которое реагирует на внешнее воздействие, желая отстаивать своё информационное прошлое или можно сказать информационную матрицу устоявшейся системы взаимодействия внутренних сил. Кроме того, «живость» (взаимодействуя с субстанциональным временем из будущего) приобретает способность восстанавливать разделенные части первоначального состояния тела до размеров стабильности частей.

Если материальное тело, взаимодействуя со средой, находится в области действия заквантовой механики, то прошлое материального тела (вообще говоря системы) зафиксировано, но уже за счет нерелятивистской волновой функции оно будет влиять на будущее через «сейчас». Здесь уже проявится связь, которая в предположении существования хотя бы двухслойной структуры функционирования материального тела требует наличия в системе, в дополнение к «живости», в каком-то смысле и «осознанности».

Определимся с некоторыми понятиями, которыми мы будем пользоваться в дальнейшем.

Биологическое тело – облеченное в форму материи вместилище, способное к самодвижению, росту, развитию (в соответствии принципами наименьшего действия Мопертьюи и принципа самосохранения Ле-Шателье), где проходят биохимические реакции, физические и химические процессы, а в его высшей форме, переработка информации. Биологическое тело обладает осознанностью, разумом, сознанием, подсознанием, в ней действует душа, порождается дух и мышление.

Известно, информация – это то, что, системы физического и биологического уровня, воспринимают пространство, время, материю, энергию и саму информацию как нечто единое. Информация также это разница значений физических величин и изменяющихся параметров состояния любого процесса между двумя событиями. Информация распознается, принимается, перерабатывается некоторой системой и передается затем другим системам. Если некоторая система не распознала информацию, то эта информация остается, по крайней мере, для этой системы в непроявленной, потенциальной форме.

Осознанностью (в соответствие с древними традициями) можно считать свойство биологического тела отождествлять себя с субъектом, который не реагирует на воздействие среды, а действует.

Для понятия разум примем более узкое определение, считая, что разум - разумение, подразумевание.

Подразумеванием, при изучении некоторого процесса, будем считать подразумевание некоторой модели. Следовательно, в некотором приближении, разумом можно считать способность формировать и оперировать, например, математическими моделями.

Есть и другие определения понятия разум. Например, разум – способность мозга по переводу информации из хаоса к порядку с целью поддержания критериев выживаемости [15].

Сознание - связанная с настоящим временем способность разума систематизировать, упорядочивать, устанавливать функциональные связи информационных структур. Оно формирует основополагающие понятийные ядра информации, а также осуществляет осознание (структурирование) воспринимаемой информации. Сознание представляет себя в качестве субъекта как «я», облеченное в словесную форму, имеет функции осознанного управления, оказывает сопротивление и не воспринимает информацию, противоречащую созданному им мировоззрению (системе знаний).

Подсознание - связанная с прошедшим временем способность разума воспринимать упорядоченную и неупорядоченную сознанием информацию, удерживать её впрок. Оно способно осуществлять функции неосознаваемого, интуитивного управления, а при необходимости передавать часть информации сознанию для переработки.

Душа – способствующее самоорганизации начало, присущее биологическому телу. Душа совместно с биологическим телом, на основе принципа синергизма, порождает Дух, который обладает способностью воспринимать информацию, удерживать, перерабатывать её и выдавать вне себя результат переработки.

В тоже время, осознанность требует многослойности системы структурирования информации, что означает обладание материальным телом знания. Но обладание знанием предполагает и возможность создания мысли, идеи. Рассмотрим, на основе предлагаемого подхода структурирования, возможную «технологию» создания осознающим телом мысли.

Будем считать, что нуклеотиды [16, 17] (А – аденин, Т – тимин, Ц – цитозин, Г – гуанин) являются основополагающими элементарными частицами в живом организме. Известно, что аденин и тимин, а также цитозин с гуанином притягиваются друг к другу (также как стихии «Огонь», «Земля» и «Воздух», «Вода»). Рассмотрим простейшую (гипотетическую) цепь ДНК [18] состоящую из этих элементов (Рис. 2).

А А Ц

Теломеры бессмысленные кодоны Теломеры

Т Т Г

Рис. 2

На рисунке 2 комплекс ( А , А , Ц) является элементарным кодоном ( одновременно одной из цепей ДНК ), (Г , Т , Т) составляют зеркальный кодон, (А , Т) и ( Ц , Г) являются парными основаниями и соединены водородной связью ( пунктирная линия ) , ( А , А), ( А , Ц ), (Т , Г) и ( Т , Т) соединены фосфатной связью ( сплошная линия ). Вообще говоря, этих связей может быть несколько, но нам только важно, что они есть. Также на рисунке 2 представлена в целом хромосома, но весьма схематично. Теперь, в соответствии с принципом механицизма, принимая во внимание, что расстояния между основаниями около 3,4 ангстрем, а цепями - в среднем около 2,86 ангстрем, положим:

- между основаниями по цепи ДНК действует гравитационная сила (или ее аналог по действию) и кодоны образуются этой силой;

- пары оснований (А,Т), (Ц,Г) существуют на основе сильных взаимодействий ( или их аналогов по действию);

- теломеры, находящиеся по краям цепи ДНК, наводят сквозь всю цепь ДНК электромагнитное взаимодействие, т.е. система (теломер – цепь ДНК – теломер) наводит электрический ток

(если угодно биоэлектрический);

- одновременно цепи ДНК отталкивают от себя теломеры с помощью слабого взаимодействия

(или ее аналога по действию);

- бессмысленные кодоны выполняют роль сопротивления в цепи ДНК;

- большая и маленькая бороздки вдоль спирали ДНК являются транспортными линиями, по которым движутся, за счет энергетической волны, особые белки (например, белки контролёры).

В генетике принято, что в ДНК с помощью кодонов осуществляется запись информации. Наверное, следует принять, что информация всегда остается в потенциальной, не проявленной форме, если ее ничто не воспринимает и не реагирует на нее. Положим, что системы нуклеотидов ААТТ и АЦГТ являются элементарными ячейками информации и в паре являются информационной ячейкой, а пары нуклеотидов АТ, ЦГ - подэлементами элементарной ячейки информации. Вполне реально положить, что обычно (если нет внешних воздействий) информационные ячейки находятся в неизменных уровнях потенции. Таких уровней потенции может быть несколько. Например, при метилировании (прибавлении к цитозину метильной группы из атома углерода и трех атомов водорода) потенциальный уровень информационной ячейки становится таким, что он препятствует считыванию с неё информации. Естественно предположить, что только при изменении уровня потенции хотя бы одного нуклеотида приводит к новому уровню потенции элементарной ячейки. В связи с тем, что один из подэлементов первой элементарной ячейки является подэлементом второй элементарной ячейки, возникает уже в целом и изменение информационной ячейки. Все это похоже на действие привлекающих, удерживающих, перерабатывающих и передающих далее сил. При таких предположениях очевидна причина восприятия информации (точнее ее изменений). Несомненно, следует положить, что только при переходе информационной ячейки на другой потенциальный уровень, в процессе этого перехода возникает «действующая» информация. Затем, при завершении перехода ячейки, информация как бы фиксируется в нейтральном состоянии. Значит, можно говорить о ячейке имеющей свойство обладать изменяющейся информацией. Вспомним формулу из механики: P = m × v (масса, обладающая скоростью, приобретает новое качество не сводимая к понятиям масса и скорость). Сформулируем по аналогии для информационной ячейки следующую закономерность: часть спирали ДНК (составляющая информационную ячейку) совместно с информацией порождает - предмысль. Такие предмысли будут, очевидно, порождать все информационные ячейки ДНК. Теперь можно положить, что эти все предмысли воспринимаются на следующем уровне (уровне хромосомы) уже как информация, которой обладает хромосома. Затем следует полагать, что хромосома, совместно с обладаемой ею информацией порождает, предмысль хромосомы. На основе данного подхода можно утверждать, что предмыслями обладают клетки, сообщество клеток, все тело, нейроны и мозг. Теперь остается положить, что предмысли, созданные мозгом и облеченные в звуковое или образное сопровождение, становятся МЫСЛЯМИ. Так, возможно, порождаются мысли и структурированная информация становится ЗНАНИЕМ.

В частности, из теории познания Платона, следует, что аналогом подсознания можно считать Банк знаний в компьютерных системах [19]. Так как Банк знаний строится на основе структурных схем, то в каждой структурной схеме будет рождаться предмысль. Тогда одна из возможностей получения знаний в интуитивной форме– это правильная постановка задачи и посыл в подсознание корректного вопроса, а затем иметь возможность облечь существующую в подсознании предмысль в общепринятые символы, звуки, образы и т.д.

Исходя из этого можно говорить о пирамидальности структура Базы знаний в подсознании.

Из предлагаемой модели функционирования живых и неживых систем можно (в дополнение ко Второму Закону Термодинамики) сформулировать Закон термо-информодинамики :

1. Материальное тело, взаимодействуя с тепловым потоком, становится обладателем памяти, распознает, принимает (или привлекает), удерживает энергию тепла;

2. На этой основе материальное тело, используя «строительный материал» и своё гравитационное поле развивается до размеров стабильности, соответствующей состоянию среды;

3. На основе информационной матрицы иерархической структуры живое материальное тело, осуществляет связь с будущим своего состояния.

**Заключение**

Предложен единый тектологический подход к моделирования живых систем. Освещены вопросы воздействия основных физических сил на возникновение синергизма в живых системах. Сформулированы общие закономерности возникновения таких свойств живых систем как распознавание, привлечение и преобразование информации, создание мысли, систем знаний ипроявления интуиции. Для живых систем (в дополнение ко Второму Закону Термодинамики) сформулирован Закон термо-информодинамики. Следует отметить, что представленный подход может явиться новой парадигмой в моделировании функционирования живых организмов.

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Богданов А.А. Тектология: Всеобщая организационная наука. - М.: ЭКОНОМИКА, 1989. С. 304.

2. Воробьев Н.Н. Числа Фибоначчи. -М.: Наука,1978. -140 с.

3. Методы математической биологии. В 8 кн./Под ред. А.А. Стогния и др. – Киев: Вища школа, 1980 – 1984, г.

4. Бауэр Э.С. Теоретическая биология. – Л.: Изд-во Всесоюзного института экспериментальной медицины,1935. – 250 с.

5. Канон врачебной науки. - 2-е изд. – Ташкент: Фан. – 1979 – 1982. –в 5-ти книгах.

6. Асмус В.Ф. Античная философия. Учеб. Пособие. Изд.2-е, доп. М., «Высш. Школа», 1976.

7. Махмудов А. Об основах математической теории популяционных процессов. – Ташкент. – 1991. -25 с. (Препринт) АН Р Уз, НПО «Кибернетика», Р - 5 – 82. , http//speclabngmk.narod.ru

8. Махмудов А. К моделированию социально организованных систем // Вопр. моделирования и информатизации экономики. Ташкент. 1995. - № 11. С. 40 – 44., http//speclabngmk.narod.ru

9. Махмудов А. О принципах функционирования социально организованных систем // Вопр. моделирования и информатизации экономики. Ташкент. 1996. - № 12. С. 72 – 78., http//speclfbngmk.narod.ru

10. Махмудов А. О структурных основах древних систем знаний. http//speclabngmk.narod.ru

11. Махмудов А. К началам квантовой механики. http//speclabngmk.narod.ru.

12. Яровский Б.М. и Детлаф А.А. Справочник по физике.3-е изд., испр.-М.; Наука. Гл. ред.

Физ.-мат. Лит., 1990.-624с.

13. Махмудов А. К моделированию причинно-следственных отношений в физических и биологических процессах. http//speclabngmk.narod.ru.

14. С.И. Доронин. Квантовая магия. 2007. Электронная версия. Mir Knig. Com

15. Рамонски А. Я изменил свой ум. (Электронная версия), http: // notabenoid.com/book/4903 16. Корнберг А. Синтз ДНК. – М.: Мир, 1977.

17. Ридли М. Геном: автобиография вида в 23 главах. – М.: Эксмо, 2008.- 432с. (электронная версия).

18. Махмудов А. К моделированию процессов в живых организмах.

http//speclabngmk.narod.ru

19. Махмудов А. Об одном подходе к построению Баз данных для компьютерных систем.

http//speclabngmk.narod.ru