Бугаев А.Ф.

СИСТЕМНО-СТРУКТУРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ТЕОРИЯ СИСТЕМ

Экскурс в историю систем

Моделирование является всеобщим методом познания реальностей мира. Научное знание - это прежде всего знаково-символьная, т.е. семиотическая, система, которая отражается пятью типами моделирования: 1) знаково-символьным; 2) понятийно-терминологическим; 3) математическим; 4) картографическим и 5) ЭВМ-моделированием, которые не сводимы друг другу. Системно-структурное моделирование относится к математическому моделированию, которое разделяется на четыре класса: 1) арифметическое (числовое) – наименее разработанное; 2) геометрическое (топологическое); 3) алгебраическое и 4) логическое. Наиболее известно и разработано алгебраическое моделирование, и зачастую, говоря о математическом моделировании, имеют в виду алгебраическое. Первым шагом построения математической модели является постановка задачи и создание качественной модели рассматриваемого ОИ на логической основе, но не столько через “выделение фактов, которые представляются наиболее важными, и установление закономерностей, которым они подчиняются” [33, с.8], сколько через отражение структуры ОИ в срезах его стационарности, динамики, генезиса методами системно-структурного моделирования.

Лишь вторым шагом будет “построение математической модели рассматриваемой проблемы, т.е. запись в математических терминах качественной модели. Таким образом, математическая модель — это записанная в математических символах абстракция реального явления, так конструируемая, чтобы анализ ее давал возможность проникнуть в сущность явления. Математическая модель устанавливает соотношения между совокупностью переменных” [33, с.8]. Точнее, это свойство *алгебраической* модели.

Третий шаг — исследование математической модели.

Четвертый — сопоставление результатов исследования математической модели с ОИ, “на этом этапе устанавливается степень адекватности модели и моделируемого объекта в пределах точности исходной информации” [33, с.9].

Исследуя свой объект (ОИ), ученый замещает его в своей голове идеализированным объектом (ИО) – набором своих представлений о нем. Этот набор сгруппирован либо как «**симультант**» - мгновенный целостный образ ОИ, получаемый исследователем сразу при первом контакте с ОИ без различения деталей в нем; либо как **«множество»** - набор различных элементов, объединенных *целью исследователя*; либо как «**система**», - единство разнородных до *противоположности* элементов, объединенных/созданных *внутренним*, генерирующим центром (сокращенно - гецен) системы (т.е. система – это диалектическое противоречие!); либо как «**универсум»** – взаимосвязанная сумма различных систем и множеств, соединенных различными способами и с общим генерирующим центром. Затем это замещается набором соответствующих формальных моделей. Таким образом, ОИ мы заменяем ИО, а его подменяем моделью, которую-то ученые и могут изучать, исследовать, делать выводы и лишь потом переносить их на сам ОИ, накладывая на него, как сбрую на лошадь. При этом нередко забывается, что “карта территории” не есть сама “территория” — и субстрат иной, и возможны искажения, и пр.

В противовес мышлению древности, покоящемся на познании и отражении целого, Единого, архаично сохраненном на Востоке до сих пор, наука Средневековья и Нового времени, отражавшая феодальную и капиталистическую систему, заострила свое внимание на деталях, частях, элементах, из которых состоит Единое, т.е. ОИ. Метод “расчленяй и изучай” (его аналог в политике — “разделяй и властвуй”) был плодотворен. Он, наряду с ньютоно-картезианской парадигмой (НКП), вошел в мозг и кровь абсолютного большинства европейских исследователей и вознес Науку Запада (а через ее овеществленное воплощение (технику) — и производство) на небывалую высоту к концу XX века. Конечно, были естествоиспытатели и философы, которые подходили целостно к своему ОИ, особенно там, где целостность властно заявляла о себе, — в биологии и геологии, — но догмат стационарности и линейности, обусловленный преобладающим развитием левого полушария мозга у европейцев, лежал на всех этих системах.

Однако нынешнее время настоятельно потребовало возврата к Единому, но уже как синтезу множества разнородных дифференцированно-специализированных частей — и в производстве, и в общественном сознании, в частности в науке как его лидирующей форме. Этим и обусловлены причины появления и бурного расцвета системных исследований во второй половине 20-го века – как протест против механистичности и дискретности в науке.

Это требование сначала выразилось смутно, общо, в виде призывов все рассматривать во взаимосвязи без указаний, как конкретно это делать. Первой ласточкой в 20-х годах была работа А.А. Богданова о тектологии как всеобщей организационной науке [9], затем, начиная с работ Берталанфи в 1947 г. хлынул поток системных работ, лишь тысячная часть которых отражена в прилагаемом списке литературы. Первый этап этого потока близок к завершению и возникает второй. За ним последует "замыкающий" третий этап, которым завершится третья стадия мирового научного познания ОИ: первая стадия — синкретизм Древности, вторая — расчленение и специализация Средневековья и Нововременья, третья — синтез всего в систему Современья, стадия системного движения (СД), т.е. синергетическая или холономическая стадия.

Чем же характеризовался первый этап этой третьей стадии познания? Ему свойственны: а) общие призывы рассматривать и делать все системно — в каждой статье и на каждом совещании (так что эта проблема "стала одной из самых модных"), б) попытка взять проблему с наскока, в лоб, сразу выдав общие теории систем, как это свойственно работам Берталанфи, Месаровича, Винера, Эшби, Ланге, Уемова, Урманцева, Шрейдера и др. Все эти математические работы сводятся к попыткам через *алгебраический тип формализации* построить системную логику (СЛ) и *алгебраическими* моделями отразить структуру и динамику функционирования природных и искусственных систем. Наиболее полное и строгое в математическом отношении определение системы дано в работах Ю.А. Урманцева, в его общей теории систем (ОТС).

Но могут ли эти попытки, хотя бы и частично успешные, через алгебраические модели привести к успеху, к построению ОТС, описывающей систему? Нет, без знания физического аспекта идеализированного объекта системы как таковой и моделей, описывающих силовую структуру ИО, эти попытки не могут привести к успеху. Мало сказать, сколько будет видов полиморфизма и изоморфизма, симметрии и диссимметрии и т.д. — это элементарная комбинаторика, которой увлекается Ю.А. Урманцев! — надо выявить сами законы композиции, на что ОТС Урманцева не дает ответа. Этот ее коренной дефект отмечают и его последователи: "Сегодня его алгоритмы достаточно удовлетворительно указывают, что надо делать, и пока не совсем удовлетворительно — как это делать" [46, с.294, шрифтовые выделения наши — А.Б.].

Не удовлетворительно и само определение системы, которых столько, сколько авторов статей и книг. Это отражает лишь *непонимание* сути системы. В соответствии с тем, что выдвигается на первый план в ОИ при его рассмотрении в качестве системы: а) внутреннее строение; б) специфические системные свойства; в) поведение в целом; — выделяются три основные группы определений систем [47, с.87, 99]. Многими учеными до конца еще не осознается, во-первых, что термин "система", соотнесенный с изучаемым ОИ, означает заместителя этого ОИ, его "отображение" на ментальном уровне — ментальный образ ОИ! Этот образ ОИ затем снова отображается из многомерного пространства Ментала в двумерное пространство логического мышления, где строится логический дубликат "системы" — ее знаковая модель. Идет цепочка замещений:

материальный ОИ → его материальный заместитель ("вещественная модель" (при необходимости)) → ментальный заместитель ("система") → знаковая символическая модель.

Напрямую ученый не может познать ОИ. Даже изучая, обнюхивая, озирая и измеряя его, он воспроизводит ОИ в виде набора чувственных характеристик, соединенных в целое Порядком (Законом) разума своего. И уж в своей голове и на бумаге (мониторе ЭВМ) он отображает целостность и свойства в виде какой-то знаковой (и никак иначе), структурной (и никак иначе), функциональной и т.д. модели.

Во-вторых, практически не осознается, что существующие определения системы отображают стационарность, статику процесса. Сам же процесс как таковой у них остается в тени. Однако требования рассматривать только процесс и выбросить "систему" — такой же перегиб [66].

Системными исследованиями занято множество ученых, написаны горы литературы. В этой теме выделяется пять уровней: 1) системный анализ (СА) — конкретные разработки; 2) региональные теории систем (РТС); 3) общие теории систем (ОТС); 4) системный подход (СП) — методологический; и 5) философский — общий “трёп” на эту тему, зачастую бесполезный. Наиболее разработаны первые три уровня.

Известно, что ключ к решению проблемы лежит в ее правильном понимании и правильной формулировке, в четком перечислении вопросов, на которые надо ответить. В данном случае это:

1) что такое система, сколько и каких существует фундаментальных типов систем (в каждом срезе цели);

2) сколько уровней организации (классов) можно выделить в каждом типе систем;

3) какой знаковой (и особенно геометрической) моделью описывается каждый класс систем, т.е. сколько и каких элементов и видов связей между ними необходимо и достаточно для построения структуры модели, и какой общий вид этой модели;

4) какими законами описывается динамика существования системы, т.е. динамика “разворачивания” модели и переход от одной модели к другой;

5) каким процессом, каким типом движения создается целостность системы.

Таким образом, основная проблема СД: 1) выявление первичной, базовой структуры системы как таковой, безотносительно к ее наполнителю, “материалу”; 2) формулирование алгоритма построения моделей, отражающих эту структуру; 3) создание формализованного математического аппарата для описания связей, взаимопереходов между элементами и развития системы в целом. Первый и второй пункт выполнен нами через раскрытие вихревой природы системы и ее отражение в виде серии структурных геометрических моделей [11, 12]; третий пункт еще ждет своего исследователя и лишь отчасти намечен в работе [13].

Неосознанно, на интуитивном уровне каждый исследователь строит свои системы. Но сознательно ученые еще не могут их конструировать: не создан алгоритм их конструирования, т.е. системно-структурный анализ (ССА), или системно-структурное моделирование (ССМ). Однако, прежде чем приступить к его описанию, рассмотрим понятия “**множество**” и “**система**”. Интуитивно, в духе Кантора, “множество” воспринимается как набор обособленных, самостоятельных элементов, объединенных каким-то общим основанием, т.е. “множество” геометрически всегда одноплоскостное, и его элементы равноправны друг относительно друга. Главный признак “множества” – отсутствие иерархии среди его членов! Иначе, “множество” — это бесструктурное состояние равноправных элементов, объединенных между собой общим основанием (целью) и общим пространственно-временным континуумом, с абсолютно равными связями между ними (или отсутствием связей) в любом направлении. К примеру, пассажиры в электричке Москва—Тверь. Следствием этого состояния является крайняя неустойчивость “множества” в естественном виде и возникновение неравноправных, иерархических связей при появлении флуктуаций, т.е. переход “множества” в “систему”. В природе состояние вакуума— это и есть состояние “множества”.

Что входит в состав “множества”: 1) элементы множества — замкнуты сами на себя; 2) отсутствие связей между элементами либо абсолютно равные по величине связи между элементами; 3) общий пространственно-временной континуум: а) пространственный — то, на чем или в чем покоятся элементы множества (к примеру крышка стола, на которую я выкладываю груду предметов из кармана, или вагон электрички, в которой едут пассажиры). Континуум никогда не может быть пустым — иначе исчезнет множество. Структура множества описывается плоскостью, точнее геометрией Евклида; б) временной континуум — направление движения электрички.

Таким образом, понятие “пустое множество”, эксплуатируемое в математике на интуитивном уровне, не означает вообще отсутствие компонентов множества как такового (как, к примеру, думает Ю.А. Урманцев) — оно означает лишь отсутствие элементов в нем при сохранении “общего основания», общего пространственно-временного континуума. Пример — вагон движущейся электрички по заданному маршруту (“общему основанию”), но без пассажиров (элементов).

Альтернативой “множеству” является “система”. Множество преобразуется в систему в силу неустойчивости состояния первого путем возникновения центра кристаллизации, иначе —

генерирующего центра (сокращенно “гецен”), вокруг которого начинают группироваться элементы множества, постепенно преобразованные по составляющему закону композиции, заложенному в гецене. Либо гецен формирует, создает элементы системы по своему “образу и подобию” из внешней среды, выступая в роли Источника жизни (Сварога), Творца (Бога-Отца). При формировании системы однородность связей между элементами множества нарушается за счет приоритетности направлений к гецену и от него, возникает иерархичность (по всем осям координат). Тип движения (т.е. “связи”) преобразуется из прямолинейного в криволинейный, причем двухспиралевидный, т.е. возникает поливихрь в силу неоднородности связей, “сдвига” в движении. **Система — это поливихрь, а поливихрь не может быть описан ничем, кроме как системой!**

К примеру, разговор о политике (центр кристаллизации) между соседями в электричке обнаруживает разнородность мнений (элементов) вплоть до их полярности и иерархичности суждений (связей). Таким образом, в общей дискуссии (системе) формируется минимум два подвихря из полярных мнений, вращающихся в противоположную сторону относительно друг друга и являющихся элементами системы (со своими вторичными центрами — **цегенами**, т.е. ядрами противоположностей). При этом первичный центр кристаллизации с его алгоритмом (законом) структурообразования поливихря в общем случае видоизменяется, превращаясь из “гецена-1” в “гецен-2”. Другие примеры: 1) формирование спиралевидных галактик; 2) формирование спиралевидной структуры тектоносферы Земли [73].

Что же входит в состав системы? Как видим, к трем компонентам множества добавляются еще четыре — “гецен-1”, “гецен-2” и “цегены” — 1 и 2. Итак, состав системы: 1) элементы — разнородные до противоположности по своим свойствам, состоящие из *ядер* и *оболочек* противоположностей; 2) связи или отношения — разнородные и иерархичные; 3) начальная общая цель, закон структурообразования, гецен-1 — центр системы на первичном, внутреннем уровне; 4) гецен-2 или организационное воплощение гецена-1, “организованность” — центр системы на внешнем, вторичном уровне; 5) общий пространственно-временной континуум, т.е. структура поливихря в целом, или *результат* проявления гецена; 6) внешняя среда, внутри которой формируется система. Подчеркнем, что требование разнородности элементов далеко не тривиально и осознается немногими и, как правило, не “системщиками”: “Всякая система функционирует благодаря взаимодействию противоположных сторон” [23, с.11]. Ибо только разнородность (вплоть до противоположности), т.е. градиент, обусловливает движение и возникновение связей и отношений между элементами системы.

С позиций волновой парадигмы и концепции отражения, под “**системой**” понимается процесс и результат создания оригиналом своих отражений по вихревой схеме и по соответствующему закону композиции. За модель системы принимается фиксированное в срезе “цели” отображение системы в материале и средствах, соответствующих данной цели. Термин “структура” фиксирует в модели пространственно-временное (объемно-динамическое) взаиморасположение и взаимодействие оригинала и его стабильных отображений с потоками квантов энергий, т.е. **квэнов.** Узколинейный поток квэнов будем воспринимать как “**отношения**” (ребра модели), плосколинейный поток квэнов — как “**связи**” (грани модели) между элементами, а двуединый дуальный объемно-криволинейный поток квэнов, окутывающий всю модель и взятый в аспекте цели — как **системообразующее “свойство”** (эмерджентность системы), создающее ее целостность.

Структура системы осознается субъектом лишь через ее “структурную модель” (СМ). В данной работе под СМ понимается геометрическая “n-мерная” ($n \geq 3$) фигура, отражающая онтоструктуру системы. Ибо лишь геометрический образ дает всем ясное представление о целостности и единстве системы. Алгебраический тип СМ, принятый Ю.А. Урманцевым и др. системологами, этого не дают.

Рассмотрим системную аксиоматику.

Аксиоматика Ю.А. Урманцева покоится на пяти понятиях: 1) существование; 2) множество объектов; 3) единство; 4) единое; 5) достаточность. Но, во-первых, число “пять” не является необходимым и достаточным, даже с позиций самого Урманцева: “Только семью различными способами природа может творить свои объекты” [60, с.63]. Кроме того, необходимость и

достаточность должны вытекать из теории, а не постулироваться. Во-вторых, существует лишь “единое”, целостное — нецелостного просто не существует. Поэтому пункт 1 и 4 сливаются в одно — “существование Единого” или просто “Единое”. Далее, “достаточность” определяется целью. В-третьих, он не разделяет “множество” и “систему” (для него это практически одно и то же), “систему” и “модель”, не рассматривает физическую основу — вихрь, — не рассматривает типы и классы СМ. И в-четвертых, его понимание системы антидиалектично: согласно диалектике, мир — это единство и борьба противоположностей, для Урманцева же система может состоять из однородных элементов, даже одного элемента, и даже быть пустой — без элементов! Такое бывает лишь в математическом бреду, а не в реальности бытия. Может существовать “пустое” множество (∅), но не “пустая” система (тогда это просто синоним “пустого” множества). Ю.А. Урманцев может лишь угадывать аксиоматику ОТС..

Примем постулат отражения: любой объект на любом СУОМ (включая и вакуум) спонтанно создает свои, хотя бы по одному признаку отличающиеся от оригинала (гецена) отображения путем непрерывно-дискретного испускания (поглощения) квэнов, потоки которых связывают оригинал и отображения в единое целое — **систему**.

Следствие. Естественно, что созданные отображения как структурно-информационные единицы в свою очередь создают свои образы и т.д. Таким образом, любая Вселенная, как и любой объект ее — это многоструйный поток отображений от первичного оригинала (и бесконечного числа вторичных оригиналов) — гецена, выступающего в роли порождающей матрицы (т.е. Бога-Отца).

Степень подобия отображения оригиналу определяется как разнородностью их материала, так и коэффициентами преломления при переходе потока отражения из уровня оригинала на уровень отображения. Акты отражения/поглощения приводят к: 1) сохранению стабильности (покой) оригинала, к его самотождественности; 2) рождению/поглощению отображения из/внутрь оригинала; 3) перенастройке оригиналом самого себя в свое отображение, отличное от оригинала; 4) перенастройке оригиналом другого объекта в свое отображение; 5—8) перенастройке комбинированным способом.

Введение в системно-структурное моделирование

Перейдем от систем вообще к их рефлексиям — структурным моделям (СМ). Как уже отмечалось выше, систему можно познать только через ее СМ. Любая реальная система (ОИ) всегда полиморфная и многомерная, многоуровневая и расчленяется аспектами “цели”. Система, взятая в аспекте “цели”, на первом уровне изучения может отражаться своей первичной или элементарной моделью (ЭМ). Несмотря на обилие работ по СИ, понятие ЭМ оказалось практически неразработанным, и мне неизвестна ни одна специальная работа, посвященная ей. Нет единого мнения, что это такое, из скольких элементов она состоит, не говоря уж о ее природе и законах, описывающих взаимодействие между элементами. Относительно количества элементов ЭМ одни считают, что двух уже достаточно для ее создания, другие — что только наличие трех элементов дает право говорить о ЭМ. Третьи вообще считают этот вопрос не принципиальным и спрашивают: “А почему один компонент не составляет ЭМ?” (Ю.А. Урманцев — в личной беседе). Но проблему ЭМ можно решить лишь в рамках проблемы о типах систем, с учетом онтологии, а не математической абстракции.

Практически все ученые, изучающие системы, считают, что каждая система имеет свою, особую, структуру. Это в корне неверно, если рассматривать систему как поливихрь. Любая система имеет одну и ту же структуру. В соответствии с тем, что фиксируется — динамика (процесс) или статика (состояние), — можно выделять динамический_тип_системы (ДТС) и стационарный тип систем (СТС). Эти два фундаментальных типа можно дополнить третьим переходным или генетическим типом систем (ГТС). В понятиях Ю.А. Урманцева СТС — это “объект-система”, а ДТС — это “система объектов одного и того же рода”. Для ГТС у него нет аналогов.

Так как СМ в нашем изложении представлены стерео-многогранниками, то для их построения обозначим элементы системы точками (вершины), “отношения” между двумя элементами — линиями (ребра), “связи” между тремя и более элементами — плоскостями (грани), саму “систему” — сферой вокруг модели (система в конце изучения). Каждый элемент модели

существует в собственном субпространстве. Ранг элемента определяется числом граней, сходящихся в вершине, ранг (сложность) модели системы (Sф) — числом элементов (Nэ), отношений (So), связей (Sc), системообразующих свойств (Cc) и коэффициентом ее соорганизованности (Δ) — законом композиции. Структурную модель системы можно характеризовать как структурной формулой (Sф), так и алгебраическими формулами (Aф). В первом приближении можно принять:

Sф=Δ(Nэ+So+Sc+Cc). (1).
Aф=Δ(Nэ·So·Sc·Cc). (2).

Рассмотрим модели ДТС. Выделяются различные виды процессов: открытоцикличный (ОЦП), замкнутоцикличный (ЗЦП), периодический, генеалогический, иерархический, сетчатый, возможно и другие. Кстати, категория “процесс” изучена пока слабо [66], классификация видов процессов не составлена. Более-менее изучен лишь периодический процесс.

ОЦП, классическими примерами которого служат смена дня и ночи или времен года, имеет четыре характерные точки (стадии), лежащие в линии тока процесса, моделируется квадратом и его модификациями (сдвоенный квадрат, куб, цилиндр, тор, дуплекс-сфера И.П. Шмелева и т.д.). Его ритмика, приводящая к феномену золотого сечения (**XX**), была детально изучена в Древнем Египте уже в XXVII в. до н.э. и использована в практике строительства пирамид и храмов [71-72]. Спустя почти 5 тыс. лет мы лишь вновь переоткрываем забытое системное знание строения мира.

ЗЦП характеризуется шестью характерными точками (стадиями). Объемная модель ЗЦП имеет форму октаэдра и его модификаций (рис. 6). Плоскостная его модель в виде комбинации непрерывной и штриховой линий применялась уже в Древнем Китае, и ритмика октаэдра была детально изучена задолго до нашей эры [36, 38, 79]. Примеры использования его в качестве модели многочисленны: человеческая жизнь (как и любого существа) от рождения до смерти (рождение, детство, юность, зрелость, старость, смерть), стадийность любых работ, исследований (геологических, инженерных, воплощение научных достижений в производство и т.д.) и т.п. Напомним, что именно волновой характер движения определяет цикличность (периодичность) процесса, а двухспиралевидность – нелинейность, экспоненциальность процесса.

Исходя из того что процесс — это взаимопереход двух противоположностей, т.е. двух половинок волны, рассмотрим узловые точки ЗЦП на примере стадийности геологических работ. В первой полуволне выделяется: 1) начало ее (получение геологического задания); 2) максимум ее проявления (проектирование); 3) конец первой полуволны (подготовка к полевым работам). То же самое выделяется во второй полуволне: 4) начало (выезд “в поле”); 5) максимум (проведение полевых работ); 6) конец второй полуволны (обработка полученной информации — составление отчета).

При моделировании ЗЦП начало и конец процесса будут в виде точек находиться на двух противоположных плоскостях, а остальные четыре узловых точки процесса — располагаться между ними, в своих особых подпространствах, объединенных единой, третьей плоскостью. Объемной фигурой, отражающей ЗЦП, в таком варианте будет октаэдр — две сдвоенных основаниями четырехугольные пирамиды (рис. 1). В пределе — это диконусоид: фигура из двух спаренных основаниями конусов. Модель в виде октаэдра назовем элементарной замкнутоцикличной моделью (ЭЗМ).

Параметры ЭЗМ:

Nэ=6{$1\rho_o$; $1\rho_{max}$; $1\rho_{fin}$; $1\bar{\rho}_o$; $1\bar{\rho}_{max}$; $1\bar{\rho}_{fin}$};

So=12{2α; 2β; 3γ; $3\bar{\gamma}$; 1δ; 1ε};

Sc=9{1λ; $1\bar{\lambda}$; 3μ; $3\bar{\mu}$; 1ν};

Sф=27[{6($1\rho_o$; $1\rho_{max}$; $1\rho_{fin}$; $1\bar{\rho}_o$; $1\bar{\rho}_{max}$; $1\bar{\rho}_{fin}$)}+12{(2α; 2β; 3γ; $3\bar{\gamma}$; 1δ; 1ε)}+9{1λ; $1\bar{\lambda}$; 3μ; $3\bar{\mu}$; 1ν}]Δ

Какие уровни структурной организации ЗЦП можно выделить? Рассмотрим их на примере ситуационной логики перемен [79]. Чтобы волны двигались (прямые и отраженные), процесс разворачивался, необходимо наличие источников их колебаний и нужен “генетический код” (“программа развития”) процесса. Таким образом, первым СУ для ЗЦП является этап разрушения старых и зарождения новых программ развития полярных элементов (прямой и отраженной волн). Это ситуации № 1 и № 2 из “Книги перемен” (рис. 1).

Второй СУ — это этап прямого цикла развития процесса, характеризующий переход программы ведущей волны в ведомую. Этот этап состоит из 61 элементарного ЗЦП (октаэдра) — как необходимо-достаточное число для его описания. Каждый же элементарный ЗЦП состоит из шести критических точек. Эти 61 ситуация соединяются в цепочку из 12 макро-ситуаций (рис. 1), или в одну мега-ситуацию (жизнь системы от рождения до смерти).

Третий СУ — это этап туннельного перехода между прямыми и отраженными циклами развития, от конца действия ведущей “программы” до начала действия ведомой “программы” развития процесса. В “Ицзин” описывается одной элементарной ситуацией позиции № 64. В туннельном переходе (момент смерти для человека) происходит перенастройка в колебаниях с одного процесса на другой.

Четвертый СУ — это этап “отраженного” цикла развития (в “Ицзин” он не показан), где ведущей “программой” становится та, что была ведомой на прямом этапе. Необходимо-достаточное число ситуаций по закону отражения также должно быть равно 61. Для человека это — этап его “жизни” в так называемом “загробном царстве”.

Полный же цикл развития (прямой и отраженный) ЗЦП будет описываться скрученной в виде ленты Мёбиуса цепью из 25 макро-ситуаций и пяти программ, т.е. из 61+1+61+4=127 элементарных ЗЦП. Эту фигуру (рис. 1) назовем завершенной замкнутоцикличной моделью (ЗЗМ). Сопряжение двух ЗЗМ в виде двух, продольной и поперечной, лент Мёбиуса назовем сопряженно-завершенной замкнутоцикличной моделью (СЗЗМ), а объемное множество таких СЗЗМ, имеющих вид изборожденной сферы с центром, где совершается туннельный переход, назовем абсолютно-замкнутоцикличной моделью (АЗМ) — рис. 1. Аналогия — цветок ромашки, мозг человека, система Вселенная/Универсум.

Отметим, что суть ЗЦП (и ОЦП) рождает сходные символы: монады Инь—Ян китайцев, свастика индоарийцев и т.д., а их числовые закономерности описываются модулором Корбузье—Шмелева [68, 69].

Рассмотрим структуру ОЦП на примере времен года. Здесь нет особых источников (“программ”) генерирования волн — здесь конец одной полуволны является одновременно и началом второй полуволны, т.е. в ОЦП процесс порождается процессом, и потому здесь нет ни начала его, ни конца — он в принципе бесконечен. Поэтому ОЦП и описывается четырьмя точками: начало первой полуволны (весна), максимум первой полуволны (лето), начало второй полуволны (осень), максимум второй полуволны (зима). То есть квадратом, в пределе — циклоидой. ОЦП может идти в полной мере лишь в абсолютном пространстве и абсолютном времени, т.е. в Абсолюте. Модель в виде единичного квадрата назовем элементарной открытоцикличной моделью (ЭОМ), а в виде сдвоенного квадрата вплоть до куба назовем сопряженной открытоцикличной моделью (СОМ).

Бесконечное множество СОМ будет описываться бесконечным квадратным брусом, в пределе — бесконечным цилиндром.

Параметры СОМ:

$N_э=8(2\rho_о; 2\rho_{max}; 2\overline{\rho}_о; 2\overline{\rho}_{max})$;

$S_о=12(2\alpha; 2\beta; 2\overline{\alpha}; 2\overline{\beta}; 4\gamma)$;

$S_c=6(1\lambda; 1\overline{\lambda}; 4\mu)$;

$S_ф=26[8(2\rho_о; 2\rho_{max}; 2\overline{\rho}_о; 2\overline{\rho}_{max})+ 12(2\alpha; 2\beta; 2\overline{\alpha}; 2\overline{\beta}; 4\gamma)+6(1\lambda; 1\overline{\lambda}; 4\mu)+C_c]\Delta$

В нашей философской литературе отмечается, что “существуют три различные концепции развития: мирового круговорота (Федченко, 1961; Руткевич, 1965, 1973; Лойфман, 1969, 1973; Марочник, 1966; Поликарпов, 1966 и др.), необратимых качественных изменений (Мелюхин, 1966;

Молевич, 1965, 1976; Руткевич, 1973 и др.) и движения от низшего к высшему, от простого к сложному (Фадеев, 1964; Фурман, 1968, Дудель и Штракс, 1967; Орлов, 1960, 1967, 1974 и др.)" [42, с.9]. И все три концепции верны и имеют право на существование. При этом концепция "от низшего к высшему" соответствует усложнению СУ организации СТС — ряд моделей от тетраэдра к икосаэдру и шару (рис. 2). Кстати, она должна дополняться концепцией "от высшего к низшему", описывающей распад систем. Концепция "мирового круговорота" соответствует ЗЦП и его структурным уровням — ряду моделей от октаэдра к ленте Мёбиуса ("бутылке" Клейна в объеме), а концепция "необратимых качественных изменений" — ОЦП, когда изменения идут, но нет их направленности, — рядом моделей от квадрата до цилиндра, что характерно для отношений Абсолюта и Универсумов, т.е. Мира в целом.

Перейдем к конструированию модели СТС. Если рассматривать вопрос с позиций гносеологии и историзма, то вначале, когда исследователь приступает к изучению своего ОИ, последний предстает перед ним во всей сложности и целостности как "вещь в себе" или как «симультант». Это этап созерцания. Его модель включает в себя лишь один элемент — саму систему — и представима в виде точки, сферы. Этот компонент назовем "цесис" — система как целое. Но познание идет дальше, и у ОИ выделяются противоположные части, стороны аспекта. Назовем их дуалами. В этот период наблюдения ОИ отражается в сознании в виде парных дуальных категорий типа: количество—качество, притяжение—отталкивание, мужчина—женщина, день—ночь и т.д. Отражение объекта в виде парных, противоположных категорий как методологический прием, насколько известно, впервые четко применено пифагорийцами [16, 60]. Логически это выражается в виде принципов дуальности, дихотомии, противоположности.

Модель системы в этом случае будет иметь вид сферы (в плоскости — круг) с двумя точками на противоположных сторонах, связанных между собой.

Но этот этап изучения ОИ лишь начальный, неполный, т.к. он не объясняет, как же происходит самодвижение и развитие противоположностей, и познание вступает в новый этап, где выделяется продукт взаимодействия противоположностей, то, что связывает их между собой (или разделяет их, чтобы не было аннигиляции), третий элемент системы, смягчающий, нейтрализующий противоположности, через который осуществляется их взаимопереход [26, 27, 28]. Этот третий элемент модели — назовем его **связэл** — в общем виде представляет отношения между полярами, в целом выступая как связь, что отражено в категориях: мера — как связь количества и качества; брак — как связь между мужчиной и женщиной в семье, овеществляющаяся со временем в ребенке и т.д. Гносеологически это отражается в триадных категориях [41, 43], а логически — в принципах триадности, трихотомии. Структурной моделью СТС в этом случае будет треугольник в круге.

Важность связэла еще до конца не осознана в науке. Если он не развит, маломощен, то происходит пробой, взрыв, война, взаимоуничтожение полярностей и — нет системы, развития, возникает хаос...

Последний этап этого цикла познания начинается, когда возникает понимание, что в системе надо выделять еще "нечто", что генерирует, создает, воспроизводит все элементы системы и саму систему в целом, ее форму и внутреннюю структуру, ее тип поведения, ее функционирования и развития. Таким образом выделяется четвертый, глубинный, элемент модели: Бог — как творец Вселенной; идея брака — как регулятор и организатор системы; замысел архитектора, воплощенный в плане, чертеже, для здания; ген, точнее геном, — для человека, для живого существа и т.д. Этот четвертый элемент — "оригинал" или "гецен" — будем называть в данном случае оргэлом. Гносеологически это должно быть отражено в тетрарных категориях (которые практически не разработаны), а логически — в виде принципа тетрарности и тетраэдричности. Гноселогически система описывается четырьмя парными категориями, а структурно — в виде тетраэдра со сферой.

Четвертый элемент модели, оргэл, также существует в своем пространстве, плоскости, а значит, четыре точки, связанные между собой и находящиеся каждая в своей плоскости, образует объемную фигуру в виде трехгранной пирамиды, в идеале, при равенстве связей — тетраэдр. Учитывая системообразующее свойство, возникающее при этом, и отражая его в виде сферы вокруг тетраэдра и саму систему в целом как сферу внутри тетраэдра, мы имеем СМ, которая и является элементарной моделью в СТС. Назовем ее структурно-каркасной моделью (СКМ).

Сделаем одно замечание. Система как целое отлична от механического набора своих элементов. Так, “область” как административно-территориальная единица не равнозначна области как множеству своих “районов” (подъединиц). В математике, к примеру, объем икосаэдра не равнозначен объему отдельных двадцати тетраэдров, его составляющих (он меньше их на 0,1753 a^3, где “а” — ребро тетраэдра). В физике — это дефект масс [80, с.518]. То есть происходит деформация ребер, сходящихся в общей вершине, как отражение эффекта связи, организации — эффекта возникновения целостности. Отразим это как коэффициент связности: $\Delta=\Sigma\Theta_{эл\text{-}в}-Q_{системы}$. Величина этой деформации: $\Delta m=\Sigma m_{эл}-m_{сис}$. $\Delta m=\frac{Ec}{c^2}=\Sigma m_{эл}-m_{сис}$. Но энергия системы всегда $>E_{эл\text{-}в}$, т.е. избыток энергии равен $\Delta E_1=E_{сис}-\Sigma E_{эл}$.

В соответствии с разделом, где даны символы и названия для элементов, отношений, связей и системообразующих свойств всех моделей, Sф для СКМ будет иметь вид:

$S\text{ф}=\Delta(N\text{э}+So+Sc+Cc)=\Delta([4\{2\alpha;1\varepsilon;1\bar{\varepsilon}\}+6\{2d;1s;1p;2\text{к}\}+4\{1f;1h;2\nu\}+1\{W\}$,
где: $N\text{э}=4\{2\alpha;\ 1\varepsilon;\ 1\bar{\varepsilon}\}$;
$So=6\{2d;\ 1s;\ 1p;\ 2\text{к}\}$;
$Sc=4\{1f;1h;2\nu\}$;
$Cc=1\{W\}$.

Выше построение СКМ дано чисто гносеологически, поэтому оно такое пространное. Если же брать логически, с позиций постулата отражения и его принципов, то оно будет проще: оригинал (оргэл — ε)–1 дает свое первое отображение (связэл — $\bar{\varepsilon}$)–2 — продольная волна. Затем они вместе создают свои два полярные (поперечные волны) отображения (поляры — $\alpha,\bar{\alpha}$)–3 и 4 (на пересечении своих вторичных потоков). Этот цикл отражений создает объемную модель — тетраэдр. Полученное трехмерное пространство так же устойчиво, как и нульмерное (точка) или многомерное (сфера).

В следующем цикле отражений на пересечении потоков от четырех элементов возникают еще три новых отображения — 5, 6, 7, — которые являются формами поляров и связэла и находятся в своих пространствах. Потоки между всеми элементами создают еще четыре дополнительные тетраэдра относительно базового (учитывая, что оргэл (–1) и связэл (2) являются центрами системы, а их ось (+1–2) является осью симметрии (вращения)), сопряженные друг с другом и с базовым тетраэдром. Потоки отражений раздувают, расширяют систему.

Процесс отражения базового тетраэдра можно сравнить с процессом проецирования трех точек в семь точек [19, с.105,106].

Таким образом, в третьем цикле, в результате последовательных зеркальных отражений базового тетраэдра (или отражений четырех элементов и связей между ними) получаем фигуру из пяти тетраэдров с общей осью вращения O_0O_1, которую назовем пентатетраэдром — фигура, которая в эзотерических учениях известна лишь в плоскостном виде, в виде пентаграммы, в частности стихий. В объемном виде эта фигура если и была известна в глубокой древности времен Атлантиды, то потом, после гибели последней, была утеряна, **неизвестна в математике** [14,19, 65] и возрождена лишь сейчас нами, начиная с ранних работ [11, 12].

В целом, третий цикл отражений базового тетраэдра может идти различными путями: а) через плоскость вершин с оргэлом (O_1), рождая дитетраэдр; б) через плоскость ребра O—O_1 (ось вращения) и замыкания четырех рожденных тетраэдров вместе с базовым в пентатетраэдр; в) через плоскости остальных ребер; г) через плоскости остальных вершин (элементов). Пути “в” и “г” ведут к появлению ряда неправильных моделей, отображающих так называемые анархистские системы с отсутствием центра в них и декоординацией связей, т.е. путь превращения системы в множество. Конечный член ряда — сфера без центра (симметрия $\infty L\infty$). Путь “б” ведет к созданию как звездных моделей с конечной симметрией ∞L_∞ nPC, так и к ряду правильных моделей, отображающих “центристские” самогенерирующие системы с явно выделенным центром генерации и управления. Таким образом, ряд правильных моделей, начиная с тетраэдра, через промежуточные модели — дитетраэдр, пентатетраэдр и десятигранную тетраэдрическую призму (пентагон-призму) — выходит на икосаэдр, затем его комплементарное дополнение — додекаэдр,

затем на сопряжение икосаэдра с додекаэдром. Конечный член этого ряда моделей является сфера с одним центром (симметрия ∞L_∞ PC) – рис.2.

Именно наличие двух начальных, разнородных звеньев в основании ряда и определяет его устойчивость и стержневое (главенствующее) положение среди множества рядов моделей СТС.

Если модель системы в виде тетраэдра мы назвали структурно-каркасной (СКМ), потому что она отражает лишь каркас системы, то модель в виде пентатетраэдра, отражающую разворачивание, т.е. функционирование этого каркаса, назовем структурно-функциональной (СФМ). Модель в виде сопряжения икосаэдра и додекаэдра назовем структурно-завершенной (СЗМ).

Построение ГТС. Последний цикл описания объекта — генетический. На первом его этапе выделяют начальную (№ 1) и конечную (№ 8) точку развития ОИ. Рассматривая функционирование как мгновенный срез генезиса (перпендикулярный оси развития), структурно-генетическую функциональную модель (СГФМ) можно представить сдвоенной пятигранной пирамидой, где начальная точка — либо гецен, либо сам ОИ в момент “рождения”, либо начальное знание о нем, конечная — полидифференцированное отображение гецена либо ОИ в момент гибели (или перехода на новый СУ), либо конечное синтезирующее знание о нем. Выбор определяется подходом – онтологическим или гносеологическим — и целью исследования. Срез функционирования, перпендикулярный к оси развития в выбранной точке на этой оси, будет представлять упрощенный (без гецена) пентатетраэдр, т.е. пятигранник с центром, символизирующим “связэл”.

На втором этапе этого генетического цикла следует выяснить генетический алгоритм смены структурно-функциональных решеток по оси развития в пространственно-временном континууме (потоке) генезиса ОИ (т.е. как величину шагов), так и характер, форму решеток (⊥ срезов), характеризующих *данный* момент. Эта смена обусловлена тем, что количественные изменения в функционировании приводят к появлению новых качеств, перестройке старой структурно-функциональной решетки и появлению новой (что и обеспечивает сам процесс развития) вплоть до точки, в которой возникает принципиально новая структура, т.е. возникает новый объект (к примеру, переход из состояния “планеты” в состояние “звезды”). К получению такого всеобщего алгоритма подбирается теория катастроф, а первые теоретические шаги отражены в [30, 31]. Реальное подтверждение этого каждый найдет в своей области. В геоморфологии это сформулировано как “явление периодической повторяемости сходных геоморфологических ситуаций” [55].

На третьем этапе генетического цикла познания выделяется генетическое системообразующее свойство (сокращенно “гесис”), присущее структурно-генетической модели (СГМ), отражающее весь путь развития ОИ. Гесис полнее и богаче, чем “фусис” (функциональное системообразующее свойство). Гесис, как и саму систему в целом, можно представить синусоидой и косинусоидой, огибающими СГМ (№ 9 в рис. 5): внутри — для гесиса, снаружи — для системы в целом, что одновременно подчеркивает волновую природу и ритмичный характер развития любого объекта.

Резюмируя все выше сказанное о структурных моделях системы, процедуру их построения можно представить следующим образом. Во-первых, для построения СКМ, представляемой тетраэдром (“n”=3+1+1), выделяются (в срезе “цели”) два основных взаимопротивоположных элемента (“прямой” и “обратный” элементы дуала — дуальность первого рода), характеризующих противоречивую, дуальную сущность ОИ, с фиксацией главного перехода между ними, формирующего “настрой” объекта (к примеру: “день—ночь”, “притяжение—отталкивание”, “приход—расход” и т.д.). Затем фиксируется элемент, связующий/разделяющий две противоположности. Наконец, выделяется гецен как четвертый элемент тетраэдра и компонент, синтезирующий все четыре элемента (общее знание о системе), как пятый элемент СКМ в виде сферы вокруг тетраэдра. Естественно, что анализируются связи (прямые и обратные) между элементами СКМ и выводятся соотношения (алгебраические) между ними.

Во-вторых, для построения СФМ, представляемой пентатетраэдром (“n”=6+1+1), дополнительно выделяются функциональные компоненты, отражающие “формы” (“воплощения”) прямого, обратного и связующего элементов как “сущностей”. Разворачивание, т.е. функционирование структуры, происходит от генерэла к двум противоположностям и от них к

результату. Заметим, что одновременно, на дополнительных частотах, сквозь этот спиралевидный поток квэнов идет другой, дополнительный поток в противоположном направлении. Если первый, прямой поток, к примеру, можно интерпретировать как направление от “прошлого к будущему”, то второй поток — от “будущего к прошлому”.

На выходе такого винтообразного, штопорообразного сдвоенного (левого и правого) движения, отражающего реальное перемещение квэнов в ОИ (см. [4,5]) и создающего “фусис” — № 8 , мы получаем сложно структурированное многокомпонентное знание о данном ОИ, которое представляется в виде сферы, описанной вокруг пентатетраэдра (рис. 3). То есть структурные модели включают (должны включать!) в себя не только компоненты системы, но и саму систему в виде особого компонента.

В-третьих. Для дуально-дополнительных СУ, отражаемых дуплексными моделями — дитетраэдром, дипентатетраэдром, икосаэдром-додекаэдром, — дополнительно к выделенным выше разобранным элементам вводится такое же количество отраженных, дуально-дополнительных элементов, связанных общей вершиной — генерэлом. К примеру, отражение корней дерева есть крона ветвей, и они связаны стволом; отражением бассейнов стока в горах являются бассейны стока на равнине [54] и т.д. И все это с геометрическим подобием. Этот уровень организации (изучения) отражает дуальность II рода — не между элементами, а между системами (подсистемами), между макропроцессами, к примеру эндогенным и экзогенным, наукой и религией, машиной и оператором, долиной и водоразделом и т.д. Здесь главное — взаимопереходные процессы и элементы, составляющие промежуточные системы для следующего СУ и отображенные промежуточными моделями, к примеру пентагон-декатетраэдрической призмой, см. рис. 2. Такая переходная конструкция связей возникает между двумя пентатетраэдрами с общей вершиной. Эта призма связей облекает дуплекс-пентатетраэдр, состоит из десяти тетраэдров и имеет сверху и снизу вид пентагонов, а с боков — вид треугольников. Учет же дуплекс-моделей и промежуточных моделей приводит к завершенным СМ и новому СУ, за которым следует новый этап дополнительности (как пятый СУ), завершающийся абсолютно-сложной моделью.

Но такое поэтапное рассмотрение форм развития стационарного состояния системы приводит к структурно-генетическим моделям, включающим в себя начало и конец “жизни” системы.

Таким образом, для конструирования структурной модели любой системы необходимо выделение: 1) первичного, генерирующего элемента; 2) набора родственных, но разнородных до полярности вторичных элементов, число которых необходимо и достаточно для данного уровня отражения (описания) и типа системы; 3) набора парных дуальных “связей” между элементами системы — спиралевидных, радиальных и линейно-плоскостных; 4) набора “отношений” между элементами, заданных генерэлом (“оригиналом”) — “законы композиции”, — определяющих внутреннюю структуру и внешнюю форму системы; 5) алгоритма смены (сдвига) структурных функциональных решеток системы, отражающего “критические рубежи” ее развития (по А.В. Жирмунскому). Что касается необходимого и достаточного числа элементов (признаков) для выявления адекватности принятой модели системе в целом, то в ССМ степень адекватности (А) можно представить как отношение объема СМ к объему описанного вокруг нее шара:

$$A = \frac{V_{СМ}}{V} * 100\ \% \qquad (3).$$

Соответственно, скачки в адекватности определяются числами — 1, 4, 7, 13, 30, 70—100 — признаков. Один признак дает или 100 % или 0 % адекватности, четыре — 12,2 % (тетраэдр), шесть — 31,8 % (октаэдр), восемь — 36,6 % (куб, т.е. гексаэдр), семь — 61,1 % (пентатетраэдр), двенадцать — 60,5 % (икосаэдр), двадцать — 66,5 % (додекаэдр), тридцать два — 76,6 % (сопряжение икосаэдра и додекаэдра [12]. Как видим, наращивание числа элементов свыше 7—12 дает незначительный прирост адекватности, свыше 30 — очень незначительный, а свыше ста — и вовсе неощутим, т.к. этот процесс экспоненциален. Поэтому число “семь” и СФМ в виде пентатетраэдра является классическим, золоточисленным числом необходимого и достаточного набора параметров для конструирования моделей. Этот график теоретически обосновывает

принятую в практике достаточность 30-ти проб для статистического анализа. А также показывает неразумность требования получения максимального числа параметров для оценки своего ОИ.

Между числом и разнородностью признаков существует обратная зависимость — чем меньше число признаков, тем более разнородны (и общи) они должны быть.

Итак, выделено три типа систем: динамический (ДТС), стационарный (СТС) и генетический (ГТС). В СТС выделено семь уровней организации структурных моделей: 1) СКМ; 2) СФМ; 3) дуплекс-модель; 4) промежуточная модель (СПМ); 5) завершенная модель (СЗМ); 6) сопряженная модель; 7) абсолютно-сложная модель (АСМ). Описаны процедуры построения СМ каждого уровня с позиций системной логики. Дано геометрическое представление моделей выделенных типов систем, выявлено необходимо-достаточное число компонент для построения СМ, определена природа и ранговость компонент. Получение алгебраических формул “связей” и “отношений” в моделях — дело будущих исследований других авторов.

Автор считает, что выделенные СМ систем применимы в любой области знания как методологический инструмент компоновки старых и добывания новых знаний (когда-то, в своей непосредственной работе они были применены для представления рельефа в виде завершенной системы и составления геодинамической карты Ворошиловградской области.

Структурные модели систем — это основание новой, рождающейся научной логики — системной логики (СЛ) или системно-структурной диалектики (ССД). Можно даже сказать, что СЛ — это методологическая теория дополнительности, ибо СМ подчеркивают и конкретизируют дуальность и дополнительность двух “китов” современной и будущей науки. Любая истина, теория, дисциплина, объект должны быть синтезом двух взаимоотрицающих и взаимодополняющих половинок потока, контактирующих через “связэл” и их “формы”. Забвение на практике и пренебрежение в теории этим фундаментальным методологическим постулатом всегда гибельно, т.к. приводит к догматизму, односторонности, омертвлению и разрушению. Ни одна область в науке или в политике пока еще не может похвастать, что овладела им. К примеру, яростные споры в геологии о “фиксизме” и “мобилизме”, в биологии о “живом” и “мертвом” и т.д.

Подчеркну, что полученые СМ — не графы, не схемы типа методологических схем Г.П. Щедровицкого [75—78] или И.А. Александрова [3]. Это не субъективное представление, свойственное лично автору и взятые им для удобства описания. Нет, это — логико-системное отражение в стереометрическом плане объективной сущности двухспиралевидного движения, т.е. поливихря.. Икосаэдро-додекаэдрическая модель сопряженно-завершенной системы находит подтверждение в узоре тектонических зон Земли [20,21], а ее пятимерная изометрия — в пятиугольнике, проявляющимся в гидродинамической юле Н.И. Коровякова, отражающей сущность геополя — движение внутреннего ядра Земли во внешнем ядре.

В этой связи интересно открытие, сделанное А.Г. Волохонским [15]. “Он установил любопытнейшее однозначное соответствие между общей структурой генетического кода, рядом биноминального разложения 2^6 и одним из платоновых тел — икосаэдром. Автор полагает, что икосаэдральная форма и пентамерная симметрия являются фундаментальными в организации живого вещества” (цит. по [60, с.226]).

Символы параметров структурных моделей

Стационарный тип систем

1). Элементы модели (вершины)

е — цесис, представитель целостности системы, ее программно-порождающий элемент

ё — оргэл, представитель организованности системы

а — поляры

b_ — комплементары (дополнительные)

— элемент под черточкой — это “отраженный” элемент

/ — элемент со штрихом — это переходной, т.е. элемент прямой или отраженной подсистем, имеющий виртуальные образования — элементы, не проявленные наружу, в систему

2). Отношения модели (ребра)

s — становое — между цесисом и оргэлом
d — директивное — между цесисом и остальными элементами (кроме оргэла)
k — координирующее — между оргэлом и остальными элементами (кроме цесиса)
q — дополнительное — между элементом (оригиналом) и его непосредственным окружением
p — полярное — между полярными элементами
r — переходное — между элементами прямой и обратной (отраженной) подсистемами

3). Связи модели (грани)

h — генетические — между цесисом и остальными элементами модели, кроме оргэла
f — формообразующие — между оргэлом и остальными элементами модели, кроме цесиса
v — внутренние — между цесисом, оргэлом и другими элементами
n — переходные — между наружными элементами модели (полярными и дополнительными) прямой и обратной подсистем
t — внутренне-переходные — между наружными элементами прямой и обратной подсистем и оргэлом

4). Системообразующее свойство

w — прямой функционирующей подсистемы
w — обратной функционирующей подсистемы
w′ — переходной подсистемы
$\sum$ w — завершенной системы

5). Элементы $A_ф$ (для тетраэдра)

Q — параметр, отражающий сущность цесиса, т.е. энергетичность системы, мощность ее потока отражений
Q′ — параметр, отражающий сущность оргэла, т.е. степень воплощения энергетичности системы или коэффициент трансформации отражений
J — транзитивность системы, определяемая через уклон, т.е. мера связности цесиса с другими элементами
F — площадь сечения потока отражений, исходящего из цесиса

6). Элементы $S_ф$

$N_э$ — необходимо-достаточное число элементов модели и их значимость
S_o — количество и вид отношений
S_c — количество и вид связей
C_c — количество и вид системообразующих свойств

Динамический тип систем

1.) Элементы модели (вершины)

ρ — полярные (узловые, поворотные точки процесса)

ρ_o — начало 1-го полярного элемента (начало процесса)
ρ_{max} — максимум 1-го полярного элемента (максимум процесса)
ρ_{fin} — конец 1-го полярного элемента (конец процесса)
ρ_o — начало 2-го полярного элемента
ρ_{max} — максимум 2-го полярного элемента
ρ_{fin} — конец 2-го полярного элемента (конец процесса)

2). Отношения модели (ребра)

α — цветения — между началом и максимумом элемента (ребра 1—2, 4—5 октаэдра, 3—4 — куба)

β — увядания — между максимумом и концом элемента (ребра 2—3, 5—6 октаэдра, 2—3, 4—1 (5^1) куба)

γ — виртуальные — между началом (концом) процесса и остальными элементами, кроме максимумов (ребра 1—3, 1—4—1—5 и 6—2, 6—3, 6—4 октаэдра, 1—5, 2—6, 3—7, 4—8 куба)

δ — туннельное — между концом 1—го и началом 2—го элементов (ребро 3—4 октаэдра)

ε — виртуально—туннельное — между максимумами 1—го и 2—го элементов (ребро 2—5 октаэдра)

3). Связи модели (грани)

λ — генетические — между началом, максимумом и концом элемента (1—2—3, 6—5—4 октаэдра, 1—2—3—4, 5—6—7—8 куба)

μ — виртуально—генетические (грани 1—2—5, 1—5—4, 1—4—3, и 6—5—2, 6—2—3, 6—3—4 октаэдра, 1—5—8—4, 4—8—7—3, 3—2—6—7, 2—1—5—6, куба

ν — максимального действия (грань 2—3—4—5 октаэдра)

Δ — коэффициэнт связности модели (“эффект организации” системы).

Итак, **суммируем выше сказанное**.

Физическим аналогом **системы** является поливихрь с двухспиралевидным движением потоков от генерирующего центра (сокращение: **гецен**) поливихря к его периферии и обратно. Т.о., система всегда **объемна и динамична**. Стационарная структура потоков от гецена имеет пятилучевой вид по горизонтали, двухторсионный вид по вертикали, что отображается петлей Мёбиуса или аттрактором Лоренца, и икосаэдро-додекаэдрический вид в объеме в целом (код системы). Материал потоков, их содержание, не имеет значения, может быть любым – от волн первичного НЕЧТО до частиц, людей, событий и т.п. Структура потоков системы и стадийность их изменений отображается структурными моделями (СМ) в виде геометрических (топологических) фигур, где вершины отражают элементы системы (узлы потоков), ребра – их отношения, а плоскости, ограниченные ребрами, - связи между элементами (и геценом).

В первом приближении выделяются два вида СМ: 1) **стационарный**, включающий в себя тетраэдр, дитетраэдр, пентатетраэдр, дипентатетраэдр, икосаэдр, додекаэдр, икосаэдро-додекаэдр (их взаимопроникновение), шар; и 2) **динамический,** разделенный на 2 класса по видам процесса. Открыто-цикличный процесс (ОЦП) описывается квадратом, кубом, цилиндром, дуплекс-сферой И.П. Шмелева. Замкнуто-цикличный процесс (ЗЦП) отображается шестигранником, октаэдром, цепочкой октаэдров, лентой Мёбиуса, «бутылкой» Клейна.

Возбуждение (импульс), возникающий в первичном (материнском) субстрате и формирующий гецен и поливихрь в целом, имеет **пульсационный** характер, что в силу конечности размеров гецена создает **квантованность** снимаемых параметров и **сдвиг** в параметрах. Т.к. импульс формируется встречей разнородных потоков волн в первичной среде, то эта разнородность сохраняется в разнородности потоков поливихря и усиливается здесь до

полярности (дуальности). Именно пульсационный характер движения от гецена создает объемность, слоистость, иерархичность, солитонность вплоть до многомерности (многообъемности), а разнородность потоков создает сетчатость, полярность, дискретность и т.п.

.Постоянная динамичность (изменение – абсолютный закон Мира) и постоянное воздействие на характеристики возникшей системы заставляют учитывать: а) момент и место рождения системы; б) моменты, места и материал воздействия внешней среды при фазовых переходах системы, связанных с фазовыми изменениями во внешней среде.

Что должна включать в себя понятие «система»?

0. **Первичный импульс**, задающий *направленность* движения, *тип* движения (турбулентно-вихревой), создающий *элементы* и *связи* системы, и *алгоритм* формирования структуры системы.

1. **Элементы** – разнородные, до противоположности.

2. **Связи и отношения** – разнородные, вплоть до полярных, неравновесные, спиралевидные, горизонтально-вертикальные (иерархические).

3. **Алгоритм** (программа) развития системы и *направленность* развития.

4. **Структурно-фазово-пространственно-временной континуум** системы, создаваемый ее элементами, связями, фазовыми и фрактальными переходами.

5. **Внешняя среда**, в которой находится система.

6. «Родители» системы – разнородные потоки первичной среды (инь и ян Дао), столкновение которых рождает гецен и поливихрь системы; и их характеристики.

7. Скорость и интенсивность развития системы.

8. Индивидуальность системы, обусловленная разнородностью потоков, неповторимостью их параметров.

9. Новизна системы, ее эмерджентность

10. Тип системы (обусловлен ее материалом, субстратом ее элементов).

11. Степень прямой связи (от гецена к периферии) и наличие обратной связи (от периферии к гецену).

12. Сознание системы – отображение первичного импульса в виде осевого срединного элемента, группирующего все остальные элементы системы в единое целое. Аналог – линза, фокусирующая свет.

13.Осознание системы – созданное системой ее устойчивое отображение, вынесенное за пределы системы (следствие волновой природы Мира).

14. Разумность системы – число созданных ее своих отображений.

15. Сложность системы – число созданных ею своих элементов, связей, отношений, иерархических уровней и секторов.

16. Включенность в суперсистему и ее функциональное назначение в ней.

17. Способ существования (поведения, движения) системы.

18. «Линия судьбы» (индивидуальная унаследованность) – условно трассируемая линия смены состояний системы (ее фазовых переходов, смен периферической оболочки, и т.п.) в процессе ее существования; имеет спирально-циклический вид.

19. «Поле судьбы» (групповая унаследованность) – вовлеченность в разворачивание линии судьбы данной системы резонансно-родственных линий судеб других систем, их прядение в единое целое.

Системно-структурное моделирование (ССМ) базируется на понятиях «система», «структура», «структурная модель» (СМ), «типы структурных моделей», «структурный уровень организации материи» (СУОМ). Именно вид структурной модели определяет форму связей и отношений между элементами модели, а сама структура системы – ее свойства.

Для исследователя «множество» всегда было ***бесструктурно***, а, следовательно, и не было необходимости вводить понятие «структура» и «структурная модель». Мертвые объекты физики, механики или абстракции математики можно было описывать таким образом, но к живым объектам биологии, наук об обществе это было не применимо. Вот почему СП и возник в среде биологов как протест против механицизма множественного подхода.

Понятие «система» должно быть альтернативно понятию «множество». Если множество бесструктурно, то система всегда обладает структурой. Если элементы множества однородны (относительно цели исследователя), то элементы системы всегда разнородны, вплоть до противоположностей. Если множество не имеет иерархических (вертикальных) связей, а только горизонтальные (между собой), то система имеет и горизонтальные и вертикальные связи за счет наличия ***центра генерации*** этих связей. Если множество не имеет внутреннего творца своих связей (они отсутствуют), либо он вынесен за его пределы (исследователь, манипулирующий элементами множества), то система всегда – организм, она имеет как свой внутренний, генерирующий центр (сокращенно ***гецен***) развития, так и ***алгоритм*** этого развития (т.е. своего творца).

Если множество статично, равновесно (т.е. характеризует ***ламинарный*** тип движения), то система всегда динамична, неравновесна, ее процессы нелинейны (т.е. характеризуют ***турбулентно-вихревой*** тип движения). Т.о., вырисовывается многоуровневая решетчатая структура системы, т.е. структурная модель системы всегда объемна!

Такой анализ понятия «системы» не был проведен основателями ОТС, а их зацикленность либо на понятийно-терминологическом формализме (А.А.Богданов и др. философы), либо на алгебраическом формализме (Ю.А.Урманцев и др.) не позволили создать структурные модели систем и раскрыть суть системы как таковой, безотносительно к ее наполнению, что ограничило область применения их ОТС.

Первичный импульс системы, являясь по сути дела ее геценом, выступает как ***внутренний*** (невидимый) центр СМ, тогда как алгоритм развития системы можно уподобить ее организующему элементу (сокращенно ***оргэл***) и представить как ее ***внешний*** (видимый) центр системной модели.

При полярности элементов имеем взаимодействие противоположностей, т.е. диалектическое противоречие, используемое в философии.. Правда, там анализ их взаимодействия не пошел дальше диады и триады, т.е. модели в виде треугольника: 1-я противоположность, 2-я противоположность, и связуюший их элемент/отношение. А главное, как в философии, так и в СП, не был учтен ***импульс*** (причина, цель, идея), создающий противоположности, что дало бы сразу переход от плоскостной модели к объемной (тетраэдру). В разнородных рядах элементов, составляющих противоположности (и связэла), не были выделены дуальные составляющие («ядро» и «периферия», или «начало» и «конец» для процесса), что привело бы к 7-членной модели системы, объемней и реальней отражающей структуру системы. Вместо этого западная философия застыла на убогой триаде, как и христианская религия.

Итак, система познается через ее структуру, а та, в свою очередь, через свое отображение – структурную модель (СМ). Перейдем к их построению. Т.к. система характеризуется своими двумя главными качествами – сохранением и изменением (движением), то соответственно должно быть два типа моделей: 1) ***стационарный*** тип моделей (СТМ) и 2) ***динамический*** тип моделей (ДТМ), отражающих статику и динамику системы. Эти два фундаментальных типа можно дополнить третьим, переходным, т.н. ***генетическим*** типом моделей (ГТМ), объединяющим первые два.

Т.к. СМ в нашем изложении должна быть представлена стереомногогранниками – каждый элемент системы находится в собственном субпространстве в силу своей индивидуальности, то для их построения обозначим элементы системы точками (вершины), отношения между двумя элементами – линиями (ребра), связи между тремя и более элементами – плоскостями (гранями), саму систему в целом, или ее внешнюю среду, или ее системообразующее (эмерджентное) свойство – сферой вокруг многогранника.

Ранг элемента в СМ будет определяться числом граней (ребер), сходящихся в вершине, а ранг модели в целом ($S_ф$) – числом элементов ($N_э$), отношений ($S_о$), связей ($S_с$), системообразующих свойств (Сс) и коэффициентом соорганизованности (Δ), характеризующим вид модели. Систему можно охарактеризовать как структурной формулой модели ($S_ф$)= $\Delta(N_э+ S_о + S_с + C_с)$, так и алгебраической формулой модели ($A_ф$)= $К_0•(К_1•К_2•К_1*•К_2*)•К_3$, где $К_0$ характеризует гецен (импульс); $К_3$ – оргэл; $К_1$ и $К_2$ – первую пару противоположностей (ядро и периферию), $К_1*$ и$К_2*$ – вторую пару противоположностей.

Рассмотрим динамический тип структурных моделей систем (ДТМ), характеризующий изменение и развитие систем.. К известным видам процесса – периодический, иерархический, сетчатый, генеалогический, можно добавить открытоциклический процесс (ОЦП) и замкнутоциклический процесс (ЗЦП). Классическим примером ОЦП может служить суточный и годовой цикл – смена дня и ночи и смена времен года в средних широтах Земли. При условии необходимости и достаточности ОЦП имеет 4 характерных точки (узла), отмечающих резкие изменения течения процесса, и моделируется квадратом (один цикл) или кубом (сдвоенный цикл со сдвигом параметров), или квадратным брусом при множестве циклов. Сняв условие необходимости и достаточности числа точек, имеем в пределе тор, цилиндр, дуплекс-сферу И.П.Шмелева.

ОЦП, по сути, разбивается на 2 волны или 2 процесса: прямой (оригинальный, запускающий) и обратный (отраженный, завершающий), где конец одного является началом второго, без разрыва. Т.о., в ОЦП имеем взаимодействие 2 полярных пар, типа: зима – лето, весна – осень в годовом цикле, ночь – день, утро (рассвет) – вечер (сумерки) в суточном цикле, которые ортогональны друг другу, и взаимодействие 4 дополнительных пар, попарно параллельных.

Ритмика ОЦП, приводящая к феномену «золотого сечения», лежащая в пропорциях мужского и женского тел, была детально изучена И.П.Шмелевым. Им было доказано, что она была известна и применялась уже в Древнем Египте в XXVII веке до н.э..

ЗЦП характеризуется 6 узловыми точками (начало, максимум, конец первой полуволны цикла; начало, максимум, конец второй (отраженной) полуволны цикла). Примерами ЗЦП могут быть стадийность любых работ, исследований, человеческая жизнь (рождение, детство, юность, зрелость, старость, смерть) и т.п.

Какой многогранник отражает модель ЗЦП? Если к модели одного цикла ОЦП, т.е. к квадрату добавим еще 2 особых точки начала и конца процесса в целом и соединим их с вершинами квадрата, то получим две четырехгранных пирамиды с общим основанием, т.е. октаэдр при равенстве связей-ребер. Такую модель назовем элементарной замкнутоцикличной моделью (ЭЗМ). Каждый элемент этой модели также можно представить ЭЗМ меньшего ранга. И наоборот, цепочка из ЭЗМ будет группироваться в ЭЗМ более высокого ранга.

Ритмика ЗЦП, отражающая ситуационную логику перемен, была детально изучена еще в Древнем Китае, а возможно и еще раньше, в Трипольской культуре на Украине (VII-V тыс. до н.э.), откуда пошла в Китай символика инь-ян, нанесенная на трипольских горшках. В структурной организации ЗЦП было выделено 4 уровня: 1) этап разрушения старых и зарождения новых программ двух полуволн процесса; 2) этап прямой полуволны процесса; 3) этап отраженной полуволны процесса; 4) этап туннельного перехода между этими двумя этапами процесса. В соответствии с «Книгой Перемен» и с учетом отраженного цикла, который там не упомянут, жизнь человека будет включать в себя $2+61+1+2^{*}+61^{*}=127$ элементарных ЗЦП.

Эти 4 этапа формирования ЗЦП можно представить в виде ленты Мёбиуса с точками внутри петель (программы полуволны процесса). Место скрутки петель отражает туннельный переход. Фигуру в виде ленты Мёбиуса назовем завершенной замкнутоцикличной моделью (ЗЗМ). Ортогональное сопряжение трех лент Мёбиуса (в народной культуре украинцев – это «цветок жизни», в геометрии – это «бутылка Клейна») назовем сопряжено-завершенной моделью (СЗМ). Неопределенно конечное множество таких СЗМ, солитонно (сдвиг по фазе) вложенных один в один, порождаемых пульсацией в гецене, назовем абсолютно-замкнутоцикличной моделью (АЗМ). Модели ОЦП и ЗЦП показаны на рис. 1.

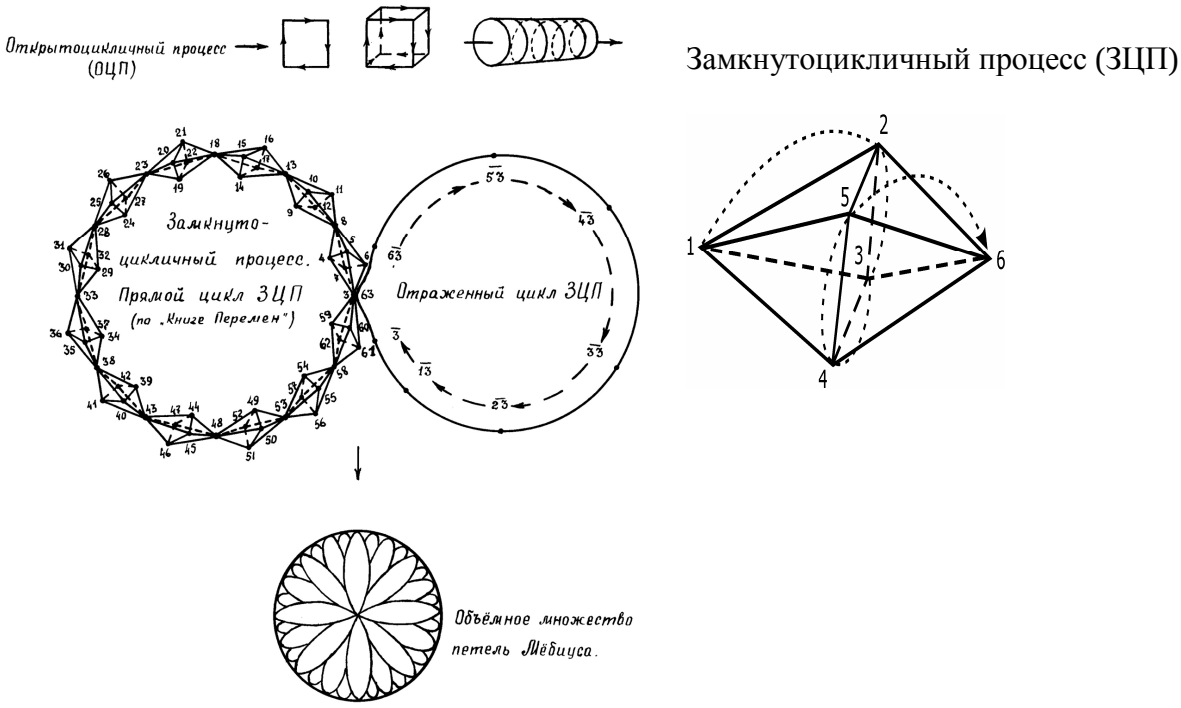

Рис.1

Какими моделями описывается стационарное существование системы, ее постоянное воспроизведение самой себя? Стационарный тип моделей (СТМ) представляет собой ряд – тетраэдр, пентатетраэдр, дипентатетраэдр, десятигранная призма, икосаэдр, додекаэдр, сопряжение икосаэдра с додекаэдром и в пределе шар. Почему первой моделью СТМ является тетраэдр? Потому что в любом срезе системы можно выделить 2 противоположности, их связующий элемент и их гецен. 4 точки в своих субпространствах всегда связываются в трехгранную пирамиду, в идеале (равенстве связей) в тетраэдр. Пентатетраэдр – фигура, образованная вращением тетраэдра вокруг ребра–оси до совмещения со своим начальным положением. Она состоит из 5 тетраэдров – один базовый и 4 дополнительных – и отражает функционирование системы, разворачивание противоположностей (и оргэла) в структурные ряды, от «ядра» до «периферии». Эта фигура ранее не была известна в науке и не описана в математике.

Сопряжение двух пентатетраэдров при общей вершине даст нам дипентатетраэдр, а связи между его вершинами формируют особую десятигранную призму. В целом же мы получаем икосаэдр – очередной правильный многогранник (куб в ОЦП и октаэдр – в ЗЦП). Сопряжением к икосаэдру является додекаэдр (рис. 2). Солитонно-фазовые вложения множества таких сопряжений икосаэдра с додекаэдром в пределе формируют шар.

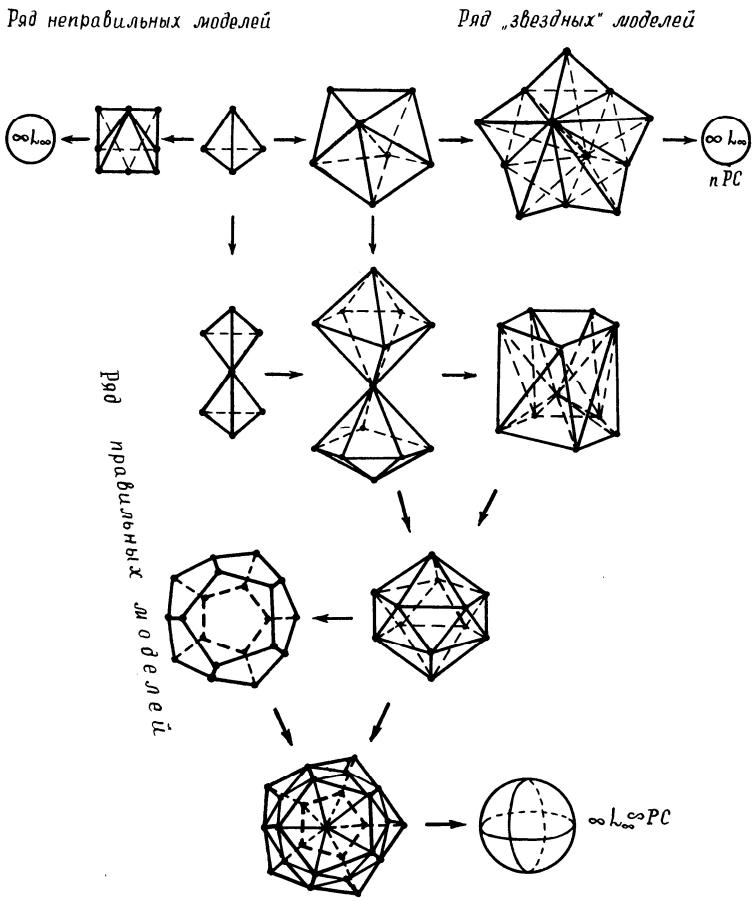

Рис.2

Модель в виде тетраэдра, описывающую элементарный каркас системы как единства и взаимодействия противоположностей, назовем структурно-каркасной моделью (СКМ), а модель в виде пентатетраэдра – структурно-функциональной моделью (СФМ). Модель в виде икосаэдра назовем структурно-завершенной моделью (СЗМ), а в виде сопряжения икосаэдра с додекаэдром – структурно-сопряженной моделью (ССМ) в СТМ. Модель в виде шара назовем абсолютно-завершенной моделью (АЗМ). Если принять объем шара ($V_ш$) за 100% адекватности модели самой системе (принятому срезу в ней), то степень адекватности модели (А) можно представить как отношение объема СМ к объему описанного вокруг нее шара: $A= V_м /V_ш$ 100%.

В СТМ степень адекватности для тетраэдра составит 12,2%, для пентатетраэдра – 61,1%, для икосаэдра – 60,5%, додекаэдра – 66,5%, а сопряжения икосаэдра с додекаэдром – 76,6%. Т.е. увеличение элементов (параметров, признаков) от 4 до 7 дает резкий скачок в адекватности описания системы. Дальнейший рост параметров (от 7 до 32) дает незначительный прирост адекватности (15,5%). Свыше ста элементов этот прирост вообще не ощутим. Поэтому основной моделью для описания стационарного состояния системы можно принять СФМ в виде пентатетраэдра (рис. 3).

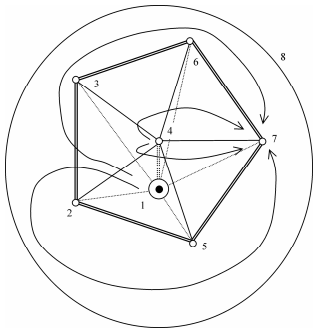

Рис.3

Генетический тип моделей (ГТМ) представлен одной моделью, совмещающей особенности моделей ЗЦП и СТМ. 2 точки начала и конца процесса (зарождение и смерть) связываются со стационарным срезом, представленным пентаграммой с центральной точкой, символизирующей оргэл. Получаем две сдвоенные пятигранные пирамиды с общим основанием.

В заключение отметим, что **любая** система в выбранном срезе будет описываться приведенным выше набором структурных моделей.

Литература

1.Акофф Р. Общая теория систем и исследование систем как противоположные концепции науки о системах. – // Общая теория систем. М.: Мир, 1966, с. 66-80.

2.Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. – М.: Сов. Радио, 1974. – 272 с.

3.Александров И. А. Космология России: история,современность и судьба. – М.: Изд. И.А. Александров, 1996. – 240 с.

4.Архидьяконских Ю. В. Формирование гидродинамического режима подземных вод. – Пермь, 1982. – 88 с.

5.Архидьяконских Ю. В. Моделирование процессов суффозии и гидроразрыва гидросферы. – Пермь, 1983. – 88 с.

6.Афанасьев В.Г. О структуре целостной системы. – Философские науки, 1980, №3, с. 84-95.

7.Берталанфи Л. Общая теория систем: Критический обзор. //Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс,1969, с.23-82.

8.Блауберг И.В., Юдин Э.Г. Становление и сущность системного подхода. – М.: Наука, 1973.

9.Богданов А.А. Тектология: (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн. – М.: Экономика, 1989.

10.Брушлинский А. В. Мышление и прогнозирование: Логико-психологический анализ. – М.: Мысль, 1979. – 230 с.

11.Бугаев А. Ф. Структурные модели систем. – // Системные исследования и разработки в геологии. – М., 1985, с. 23-29.

12.Бугаев А.Ф. Введение в единую теорию мира. – М.: Белые альвы, 1998. – 320 с.

13.Бугаев А.Ф. Эниология человека. – М.: КСП+, 2001. – 320 с.

14.Венниджер М. Модели многогранников. – М.: Мир, 1974. – 236 с.

15.Волохонский А. Г. Генетический код и симметрия. – // Симметрия в природе. Л., 1971, с. 371-375.

16.Волошинов А. В. Пифагор. – М.: Просвещение, 1993. – 224 с.

17.Вопросы методологии. – 1991. № 1, 2, 3, 4., 1992, № 3-4., 1994, № 1-2.

18.Георгиев Ф. Н., Петровичев Л. Ф. Проблема противоречия. – М.: Высшая школа, 1969. – 214 с.

19.Гильберт Д., Кон-Фоссен С. Наглядная геометрия. – М.: Наука, 1981. – 344 с.

20.Гончаров Н., Макаров В. А., Морозов В. С. Земля в лучах кристалла. – ”Техника – молодежи”, 1981, № 1, 1982, № 1.

21.Гончаров Н., Макаров В. А., Морозов В. С. Силовой каркас Земли и организация природоохранных мероприятий. – // Природоохранные мероприятия в ландшафтах. М.: МГО, 1982, с. 113-124.

22.Горбач В. И. Проблема диалектических противоречий. – М.: Наука, 1972. – 359 с.

23.Григорьева Т. П. Японская художественная традиция. – М.: Наука, 1979. – 368 с.

24.Губанов В. А. и др. Введение в системный анализ. – Л.: ЛГУ, 1988. – 232 с.

25.Джонсон Р. И. и др. Системы и руководство (теория систем и руководство системами). – М.: Сов. Радио, 1971. – 648с.

26.Диалектические противоречия в природе. – М.: Наука, 1967. – 167с.

27.Диалектический материализм и естественнонаучная картина мира. – К.: Наукова думка, 1976. – 391с.

28.Диалектическое противоречие. – М.: Политиздат, 1979. – 343с.

29.Жилин Д.М. Теория систем: опыт построения курса. Изд. 2-е, испр. –М.: Едиториал УРСС,2004. – 184 с.

30.Жирмунский А. В. и др. Моделирование критических рубежей в развитии систем и периодизация истории Земли. – Владивосток, 1980. – 68с.

31.Жирмунский А. В., Кузьмин В. Н. Критические уровни в развитии природных систем.– Л.: Наука, 1990. – 223с.

32.Исследования по общей теории систем. – М.: Прогресс, 1969. – 520с

33.Карманов В. Г. Математическое программирование. – М.: Наука, 1986. – 288с.

34.Карташев В. А. Система систем. Очерки общей теории и методологии. – М.: Прогресс, 1995. – 325с.

35.Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Законы эволюции и самоорганизации сложных систем. – М.: Наука, 1994. – 236 с.

36.Крушинский А.А. Логика «И цзина»: Дедукция в Древнем Китае. – М.: Вост. лит., 1999.- 176с.

37.Лукашевич В. К. Модели и метод моделирования в человеческой деятельности. – Мн.: Наука и техника, 1983. – 120с

38.Масленников В.Г. Теория перемен. – М.: Глобус, 2000.- 251с.

39.Месарович М. Основания общей теории систем. //Общая теория систем. М.: Мир, 1966, с. 15-48.

40.Могилевский В.Д. Методология систем: вербальный подход. М.: Экономика, 1999. – 251 с.

41.Обухов В. А. О структуре категорий материалистической диалектики. – // Учен. зап. кафедр обществ. наук вузов Ленинграда, в. 18. – Л., 1978, с. 65-75

42.Орлов В. В. Материя, развитие, человек. – Пермь, 1974. – 397 с.

43.Османзаде Р. М. К вопросу о триаде. – // Философия и методологические вопросы науки. – Ер., 1977, с. 117-128.

44.Павлов А. Н. Основы системного подхода в геологии. – Л., 1981. – 84с.

45.Принцип противоречия в современной науке. – Алма-Ата: Наука, 1975. – 343с.

46.Принцип симметрии. – М.: Наука, 1978. – 397с.

47.Садовский В. Н. Основания общей теории систем. Логико-методологический анализ. – М.: Наука, 1974. – 279с.

48.Сетров М. И. Основы функциональной теории организации. – Л.: Наука, 1972. – 164 с.

49.Система. Симметрия. Гармония. – М.: Мысль, 1988. – 315с.

50.Системные исследования. Ежегодник. – М.: Наука, 1969-1996.

51.Системные исследования и разработки в геологии. – М., 1985. –

52.Симметрия в природе. – Л., 1971. –380 с.

53.Спицнадель В.Н. Основы системного анализа: Учебное пособие. – Спб.: Бизнес-пресса, 2000. – 326 с.

54.Степанов И. Н. Явления единства симметрии-диссимметрии в формах рельефа подгорных равнин Средней Азии. – ДАН СССР, 1982, т. 262, № 4, с. 955-957.

55.Степанов И. Н. и др. Явление периодической повторяемости сходных геоморфологических ситуаций. – ДАН СССР, 1982, т. 262, № 5, с. 1217-1219.

56.Тюхтин В. С. Отражение, системы, кибернетика. – М.: Наука, 1972. – 256 с.

57.Уемов А. И. Системный подход и общая теория систем. – М.: Мысль, 1978. – 272 с.

58.Урманцев Ю. А. Симметрия. – // Пространство, время, движение. – М.: Наука, 1971, с. 126-146.

59.Урманцев Ю. А. Опыт аксиоматического построения общей теории систем. – // Системные исследования. Ежегодник, 1971. – М.: Наука, 1972, с. 128-152.

60.Урманцев Ю. А. Симметрия Природы и природа симметрии. – М.: Мысль, 1974. – 229 с.

61.Урманцев Ю. А. О природе правого и левого (основы теории дисфакторов). – // Принцип симметрии. – М.: Наука, 1978, с. 180-195.

62.Урманцев Ю. А. О значении основных законов преобразования объектов-систем для биологии. –// Биология и современное научное познание. – М.: Наука, 1980, с. 121-143.

63.Урманцев Ю. А. Эволюционика или общая теория развития систем природы, общества и мышления. – Пущино, 1988. – 79 с.

64.Урманцев Ю.А. Девять плюс один этюд о системной философии. – М.: Современные тетради, 2001. – 168 с.

65.Фоменко А. Т. Наглядная геометрия и топология. Математические образы в реальном мире. – М.: МГУ, 1992. – 432 с.

66.Хохлов Е. Н., Бурыгин Н. А. Приоритетные идеи в области управления: Процессный анализ. – К., 1993. – 102 с.

67.Шевелев И. Ш., Марутаев М. А., Шмелев И. П. Золотое сечение: три взгляда на природу гармонии. – М.: Строиздат, 1990. – 343 с.

68.Шмелев И. П. Дуплекс-модулер или система модульных квадратов (полный канон). – // Проблемы синтеза искусств и архитектуры, в. 4. – Л., 1974, с. 40-57.

69.Шмелев И. П. Канон. Ритм, пропорция, гармония. – Архитектура СССР, 1979, № 2, с. 36-40.

70.Шмелев И. П. Феномен структурной гармонии среды. – // Психология и архитектура, ч. 1. – Таллин, 1983, с. 176-180.

71.Шмелев И. П. Золотая симфония (кто такой Хеси-Ра?). – // Проблемы русской и зарубежной архитектуры. – Л., 1988, с. 75-91.

72.Шмелев И. П. Феномен Древнего Египта. – Мн., 1993. – 64 с.

73. Шмуратко В.И. Принцип симметрии Кюри, строение тектоносферы и экологическая геология. – Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, №4 (28), 2005, с.57-66.

74.Шрейдер Ю. А., Шаров В. А. Системы и модели. – М.: Радио и связь, 1982. – 152 с.

75.Щедровицкий Г. П. Проблемы методологии системного исследования. – М.: Знание, 1964. – 48 с.

76.Щедровицкий Г. П. Автоматизация проектирования и задачи развития проектировочной деятельности. –// Разработка и внедрение автоматизированных систем в проектировании (теория и методология). – М.: Стройиздат, 1974, с. 3-177.

77.Щедровицкий Г. П. Методологический смысл оппозиции натуралистического и системодеятельностного подходов. – Вопросы методологии, 1991, № 2, с. 3-11.

78.Щедровицкий Г. П. Избранные труды. – М., 1995. – 800 с. Его же: Философия. Наука. Методология. – М.: Школа. Культура. Политика, 1997. – 656 с.

79.Щуцкий Ю. К. Китайская классическая ”Книга Перемен”. – М., 1960. – 424 с. (переиздание – СПб.: Алетея, 1993. – 474 с.).

80.Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике. 3-е изд., испр. – М.: Наука, 1990. – 624 с.