

КОМИТЕТ ПО РАБОТЕ С МОЛОДЕЖЬЮ ВОЛГОГРАДСКОГО ОБЛАСТНОГО СОВЕТА НТО  
ОБЛАСТНОЙ СОВЕТ ВОИР  
СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И СПЕЦИАЛИСТОВ ОБКОМА ВЛКСМ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНЫЙ ИНСТИТУТ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
ДОМ ТЕХНИКИ ОБЛАСТНОГО СОВЕТА НТО

## **КИБЕРНЕТИКА И ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПРОГРЕССОМ**

Тезисы докладов областной научно-практической конференции

Волгоград–1982

С.17-23

---

С.И. Сухонос

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ СИСТЕМЫ**

---

В настоящее время на полное научное описание мира могут претендовать четыре дисциплины: теория классификаций (ТК), математика (М), общая теория систем (ОТС) и кибернетика (К). Исторически первыми сложились методы ТК, направленной на выведение «чистых» свойств из сложного многообразия мира. Ограничение разнообразия свойств давало возможность применять математическое описание (М). И лишь недавно к этой диаде добавилась ОТС и К. ОТС (А.А. Богданов, 1912) ставит целью задачу, обратную ТК, — из набора свойств логически выводить разнообразные системы. К (Н. Винер, 1948) — наука об управлении, основной задачей которого является ограничение разнообразия. Важнейшей задачей К является задача оптимизации систем, т.е. нахождения систем с экстремальными значениями их параметров. Таким образом, все четыре дисциплины составляют замкнутую, внутриувязанную систему. Их общим и центральным понятием является «система», в каждой из дисциплин определяемая специфическими категориями. Обобщение различных дефиниций, а также двусторонний логический вывод этого понятия приводит к одному результату: общему определению понятия системы и структуры её развития.

Логический вывод понятия системы от целого состоит из следующих шагов. Понятие системы  $S$  вводится для некоторого множества элементов  $m_i$ . Если  $S$  не подразделять (квантовать) на  $m_i$ , то  $S=m$ , имеем вырожденный случай.  $S$  от несистемы ( $-S$ ) отличается целостностью, которая по сути проявляется как коллективная реакция  $m_i$  на изменения  $var$ , перераспределяющиеся между элементами на порции  $v(m_i)$ . С другой стороны, целостность невозможна без связанности элементов, а это определяет связи как порции движения. Любое нарушение симметрии перераспределения  $var$  между  $m_i$  ведет к индивидуализации их реакции, а следовательно, к появлению у них новых свойств  $ц_i$ . Изменение  $var$  неизбежно ведет к изменению  $ц_i$ . Т.о., система определяется как целостная реакция на  $var$  множества элементов  $m_i$ , индивидуальная реакция  $v(m_i)$ , которых меняется при изменении характера  $var$ .

Вывод от частного. В наборе первичных элементов  $m_i$  изменение, ведущее к взаимодействию, может быть, а может и не быть, В последнем случае связи не

образуются и мы получаем  $-S$ . При наличии у  $m_i$   $v(m_i)$ , на последние накладывается ограничение соседними  $m_i$ , что порождает взаимодействие (связи). Если есть изменения в композиции связей (структуре), то меняются и  $v(m_i)$ . Таким образом, в двух случаях мы приходим к единому циклу операций: ограничения–изменение–ограничения–... Даже само разбиение  $S$  на  $m_i$  есть квантование бесконечночисленного континуума ее внутренней среды.

Анализ существующих в различных дисциплинах дефиниций системы позволяет выделить следующие основные понятия. В ОТС [1]: элементы (объекты, компоненты) и отношения между ними, свойства (природа) элементов и свойства их отношений (законы их композиций). В К: элементы к их отождествления (соединение элементов в систему), внутреннее состояние элементов и изменение характера отождествлений. В М: множество элементов и преобразования в этом множестве (группы), общий инвариант преобразований (характер группы) и преобразование характеров (группа характера исходной группы). В ТК системой является таксон, определяющийся объектами и их сравнениями (поиском общего), признаками и их изменениями (изменчивостью). Ясно, что мы имеем различные стороны традиционной системы — Природы: объекты и функциональные связи между ними, их свойства в развитие (эволюция) этих свойств. В работе [2] геометрическое пространство определяется как модель системной монады, выделенной исторически для определения ее основных свойств. Напомним, что движения элементов Ньютона ограничивались Грассманом и были получены связи между элементами, движения связей приводят к изменению мерности, а ограничение чисто геометрического свойства на возрастание мерности (до 4), приводят к появлению элементов нового уровня (иерархическому шагу).

Сопоставление категорий различных дисциплин, выделяющее в них общее понятие системы, позволяет, во-первых, определять индивидуальное в тетраде: ТК-М, ОТС-К. Во-вторых, понимание общности этих дисциплин позволяет использовать свойство их подобия для дополнения и взаимообогащения. Например, законы и константы геометрии должны работать и в пространствах любых других свойств. Именно этим объясняется возможность кибернетического моделирования чисто топологической задачи, приводящей к определению квантовых чисел устойчивости не только в 4-м измерении биологии, но и в эволюции Природы вообще [3]. Таксономическое пространство, например, должно строиться по тем же законам, что и 4-мерное пространство геометрии, следовательно, его можно представить как топологическое пространство, касания в котором — суть признаки. Из этого следует, что устойчивые числа признаков соответствуют полученным кибернетически устойчивым числам касаний: 4, 12 (13,8), 33 (34,8). Тогда традиционно трудная проблема естественной классификации (ЕК) сводится к выбору топологически замкнутых подпространств в общем классификационном пространстве. Анализируется решение и ряда других известных проблем.

В-третьих, появляется возможность исследовать ребра и грани тетраэдра составленного из 4 дисциплин и их системных расслоений по четверкам; исследование этого вопроса позволяет полагать, что полное расслоение приведет к структуризации всего пространства научных понятий. Как пример можно привести тетраду законов сохранения: ЗС материи (ТК), ЗС симметрии (ОТС), ЗС пространства (М), ЗС информации (К) и общее — ЗС энергии. Дается анализ нетривиальных законов сохранения информации и пространства. Из последнего логически вытекают: коэффициент в уравнении Шварцшильда для черных дыр и свойство ЧД как топологических разрывов в минимализированной структуре пространства. Доказывается общность ЗС энергии для всех остальных законов сохранения.

Из определения связей (признаков, отношений и т.п.) как порций движений, если предполагать наличие некоторых первичных связей в Метагалактике (наименьших порций движения), можно сделать вывод, что чем больше связей в системе, тем больше энергии она способна поглотить (пропустить) в единицу времени и в единице пространства. Отсюда можно получить некоторый критерий сложности системы:  $P_s = \Delta E / \Delta t \cdot \Delta v$  (эрг.сек<sup>-1</sup> · см<sup>-3</sup>). Для известного излучения Солнца эта величина равна 2,8, для квазара 3С 273, если принять диаметр его излучающей области равным 10<sup>17</sup> см,  $P_s = 5 \cdot 10^{-6}$ , а для человека эта величина приблизительно равна 2000. Из этого следует косвенный вывод, что плотность контактов (признаков) у человека наивысшая и это согласуется с выводами работы [3]. Дается топологическая интерпретация этому примеру, основанная на анализе соотношения минимально необходимых к максимально допустимых контактов в системах различной мерности.

Анализируется положение в тэтраде кибернетики, которая лишь недавно выделилась из системного подхода для рассмотрения особого класса сложных систем. В силу своей молодости в К еще недостаточно четко сформулированы основные понятия. Например, сложность системы определяется как «невозможность дать простых описаний» (?). Поэтому предполагается дать определение кибернетики как науки занимающейся анализом межуровневых взаимодействий. Это согласуется с пониманием управления как ограничения разнообразия нижнего уровня за счет повышения разнообразия поведения верхнего уровня. В этом смысле происходит перевод информации с уровня на уровень, и длительное перераспределение может установить равенство информации на всех уровнях организации системы. Такой подход открывает взаимодополнительность энтропии в информации. Как известно, выражение для безразмерной энтропии отличается от выражения для информации лишь противоположным знаком.

Формально подобие имеет тот смысл, что возрастание информации в рамках одноуровневого взаимодействия многоуровневой системы сопровождается разрушением уровней и уменьшением информации межуровневых взаимодействий, что и трактуется как возрастание энтропии.

Таким образом, можно определить энтропию как одноуровневую информацию, в то время как собственно информация связывается традиционно энтропоцентрически с межуровневой ее компонентой.

Ожидается, что именно кибернетическое моделирование должно решить сложную проблему классификации биосистем. Причем, в силу их сложной межуровневой организации, общая классификация биосистем должна иметь 4-мерную структуру.

Показывается, как использование данного анализа может помочь в анализе развития науки, культуры и техники, а использование топологических законов построения многоуровневых и многомерных систем может дать достаточно конкретный прогноз их развития, что позволит влиять на ускорение научно-технического прогресса.

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии. — М: Мысль, 1974.
2. Сухонос С.И. Развитие и эволюция пространственных представлений, в сб.: Семиодинамика. Л. Изд-во ЛГУ.
3. Мюллер Х., Сухонос С.И. Закон наиболее плотной упаковки по всем степеням свобод биопространства. Деп. ВИНТИ.