Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение

Высшего профессионального обучения

Пензенский Государственный Университет

Факультет Экономики и Управления

Кафедра Маркетинг

РЕФЕРАТ

ПО КУРСУ

КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННОГО ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

НА ТЕМУ:

«СИНЕРГЕТИКА. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ»

Выполнила студентка группы

07ЭО1 Сороковикова Я.Д.

Проверила ст. преподаватель

Беззатеева Наталья Анатольевна

Пенза

2009

**Содержание**

I. Что такое синергетика?

II. Области исследований

III. Синергетический подход в современном познании, основные принципы

IV. Ключевые положения синергетики. Г.Хакен

V. Заключение

VI. Библиографический список

**I. Что такое синергетика?**

Синергетика - новое мировидение.

Открытие нового мира необратимости,

внутренней случайности и сложности.

# И. Пригожин (1986)

Что такое синергетика?

Текущая версия (не проверялась)

Синергетика (от греч. συν — «совместно» и греч. εργος — «действующий») — междисциплинарное направление научных исследований, задачей которого является изучение природных явлений и процессов на основе принципов самоорганизации систем (состоящих из подсистем). «...наука, занимающаяся изучением процессов самоорганизации и возникновения, поддержания, устойчивости и распада структур самой различной природы...».

Синергетика изначально заявлялась как междисциплинарный подход, так как принципы, управляющие процессами самоорганизации, одни и те же безотносительно природы систем.

Основное понятие синергетики — определение структуры как состояния, возникающего в результате поведения многоэлементной или многофакторной среды, не демонстрирующей стремления к усреднению термодинамического типа.

В отдельных случаях образование структур имеет волновой характер и иногда называется автоволновыми процессами (по аналогии с автоколебаниями).

**II. Области исследований**

Область исследований синергетики до сих пор до конца не определена, так как предмет её интересов лежит среди различных дисциплин, а основные методы синергетики взяты из нелинейной неравновесной термодинамики.

Постепенно предмет синергетики распределился между различными направлениями:

* теория динамического хаоса исследует сверхсложную упорядоченность, напр. явление турбулентности;
* теория детерминированного хаоса исследует хаотические явления, возникающие в результате детерминированных процессов (в отсутствие случайных шумов);
* теория фракталов занимается изучением сложных самоподобных структур, часто возникающих в результате самоорганизации, процесс самоорганизации также может быть фрактальным;
* теория катастроф исследует поведение самоорганизующихся систем в терминах бифуркация, аттрактор, неустойчивость;
* лингвистическая синергетика и прогностика.

Синергетика основывается на следующих идеях и выводах:

1. Системности или целостности мира и научного знания о нем, общности закономерностей развития объектов всех уровней материальной и духовной организации.

2. Нелинейности (т.е. многовариантности и необратимости).

Нелинейность - одно из центральных понятий в синергетике. Нелинейность в математическом плане отражает определенный вид математических уравнений, содержащих искомые величины в степенях, больших 1, или коэффициенты, зависящие от свойств среды.

Нелинейные уравнения имеют несколько решений. Множеству решений нелинейного уравнения соответствует множество путей эволюции системы, описываемой этими уравнениями (нелинейной системы).

Нелинейность в мировоззренческом плане может быть развернута посредством идеи многовариантности путей эволюции, идеи выбора из альтернатив и вытекающей отсюда идеи необратимости эволюции.

3. Глубиной взаимосвязи хаоса и порядка (случайности и необходимости). С точки зрения синергетики, хаос, беспорядок, случайности необходимы для рождения нового, а, следовательно, необходимы для эволюции. Синергетика рассматривает случайность и хаос как необходимые составные части этого мира, в то время как раньше они рассматривались как нечто непознанное. Природа содержит в себе случайность и необратимость как существенные моменты, а «это ведет к новой картине материи. Она не рассматривается больше в качестве пассивной, как это имеет место в механистической картине мира.» В механистической науке непостигаемое было тождественно неизменяемому, но хотя человеку не дано полностью постичь природу, она все же обладает возможностью спонтанной деятельности.

4. Открытости систем и мира в целом.

5. Новое понимание времени.

## 

**III. Синергетический подход в современном познании, основные принципы**

* Наука имеет дело с системами разных уровней организации, связь между ними осуществляется через хаос
* Когда системы объединяются, целое не равно сумме частей
* Общее для всех систем: спонтанное образование, изменения на макроскопическом уровне, возникновение новых качеств, этап самоорганизации. При переходе от неупорядоченного состояния к состоянию порядка все системы ведут себя одинаково
* Неравновесность в системе является источником появления новой организации (порядка)
* Системы всегда открыты и обмениваются энергией с внешней средой
* Процессы локальной упорядоченности совершаются за счет притока энергии извне
* В сильно неравновесных условиях системы начинают воспринимать те факторы, которые они бы не восприняли в более равновесном состоянии
* В неравновесных условиях независимость элементов уступает место корпоративному поведению
* Вдали от равновесия согласованность поведения элементов возрастает. В равновесии молекула видит только своих соседей, вдали равновесия – видит всю систему целиком. Примеры: костная материя - коммуникация посредством сигналов, работа головного мозга.
* В условиях, далеких от равновесия, в системах действуют бифуркационные механизмы – наличие точек раздвоения продолжения развития. Варианты развития системы практически не предсказуемы.

**IV. Ключевые положения синергетики. Г.Хакен**

## «Исследуемые системы состоят из нескольких или многих одинаковых или разнородных частей, которые находятся во взаимодействии друг с другом.

## Эти системы являются нелинейными.

## При рассмотрении физических, химических и биологических систем речь идет об открытых системах, далеких от теплового равновесия.

## Эти системы подвержены внутренним и внешним колебаниям.

## Системы могут стать нестабильными.

## Происходят качественные изменения.

## В этих системах обнаруживаются эмерджентные (т.е. вновь возникшие) новые качества.

## Возникают пространственные, временные, пространственно-временные или функциональные структуры.

## Структуры могут быть упорядоченными или хаотичными.

## Во многих случаях возможна математизация»\*\*.

Хакен прежде всего подчеркивает, что части систем взаимодействуют друг с другом. Он выделяет истоки, которые приводят к образованию новых систем. Хаос есть хаос, он никак не может превратиться в порядок. Логика Хакена идет в другом направлении. Основополагающий системный фактор состоит не в хаотичности, а во взаимодействии, в динамике.

Динамика не чужда даже хаосу. А раз так, то вполне возможно, что в хаосе рождается порядок, упорядоченность. Это действительно имеет место. Многим упорядочение хаоса, его самоорганизация кажется чем-то диковинным. Им трудно понять, что хаос не лишен динамики, они абсолютизируют хаос, считают его деструктивным началом.

Важнейшим концептом синергетики является нелинейность. В синергетике основное внимание уделяется изучению нелинейных математических уравнений. Линейность абсолютизирует поступательность, безальтернативность, торжество постоянства. Нелинейность фиксирует непостоянство, многообразие, неустойчивость, отход от положений равновесия, случайности, точки ветвления процессов, бифуркации.

Точкой бифуркации называют состояние максимальной хаотичности неравновесного процесса (от лат. bifurcus - раздвоенный). Благодаря хаотичности дальнейшее развертывание неравновесного процесса имеет не один путь движения, а множество возможных путей из точки бифуркации

Имея дело с открытыми (имеющими источники и стоки энергии) нелинейными системами, синергетика утверждает, что мир возникает в результате самопроизвольных и самоорганизующихся механизмов. В их основе лежит единая симметрия форм в живой и неживой природе. Например, спирали Галактики и циклона подобны спирали раковины улитки, рогов животных.

Случайность оказывается необходимым элементом мира: порядок (закон) и беспорядок (хаос) включают в себя друг друга. Более того, случайность играет роль творческого начала в процессе самоорганизации. Чем дальше от состояния равновесия, тем быстрее растет число решений, состояний сложной системы.

Синергетика, как правило, имеет дело с открытыми системами, далекими от равновесия. Открытость системы означает наличие в ней источников и стоков, например, вещества, энергии и информации.

Чтобы система образовалась, необходим соответствующий динамический источник, который как раз и выступает организующим началом. Там, где наступает равновесие, самоорганизация прекращается.

Самоорганизующиеся системы подвержены колебаниям. Именно в колебаниях система движется к относительно устойчивым структурам. Нелинейные уравнения, как правило, описывают колебательные процессы

Синергетика, как это показал в своих многочисленных работах И. Пригожин, позволяет с новых позиций понять два важнейших фактора существования как нас самих, так и нашего окружения - время и необратимость.

Речь идет о том, что, во-первых, именно необратимость играет конструктивную роль, во-вторых, следует переоткрыть понятие времени.

Так же как и размерность, симметрия существенно зависит от того, какие операции разрешается производить над объектом. Например, строение тела человека и животных обладает билатеральной (двусторонний, двубокий, относящийся к обеим сторонам, частям чего-то) симметрией, но операция перестановки правого и левого физически не осуществима. Следовательно, если ограничиться только физически выполнимыми операциями, то билатеральной симметрии не будет. Симметрия - свойство негрубое: небольшая вариация объекта, как правило, уничтожает весь запас присущей ему симметрии.

**V. Заключение**

Есть основания предположить, что в связи с интенсивным развитием синергетики в науке происходит сейчас не меньшая, а скорее всего даже более глубокая и масштабная по своему характеру революция, чем научная революция, вызванная возникновением на рубеже нашего века теории относительности и квантовой механики.

Итак, синергетика явилась радикально новым способом видения мира. И в то же время она парадоксальным образом возвращает нас к тем идеям, которые имеют тысячелетнюю историю. Синергетика - и в этом ее своеобразие - не только синтезирует фрагменты обыденного и отчасти научного, дисциплинарно разбросанного знания, но даже связывает эпохи - древность с современностью, с новейшими достижениями науки, - а также принципиально различные, восточный и западный, способы мышления и мировосприятия.

От Востока синергетика воспринимает и развивает далее идею целостности (все во всем) и идею общего закона, единого пути - пути Дао, - которому следуют и мир в целом, и человек в нем. А от Запада она берет традиции анализа, опору на эксперимент, их транслируемость (от одной школы в науке к другой, от науки - к обществу в целом) через научные тексты, особый математический аппарат и даже запись на дискете компьютера.

Синергетика как мировоззрение несет в себе немалый гуманистический потенциал. Основной пафос синергетики состоит в том, чтобы попытаться описать сначала на качественном уровне посредством некоторых фундаментальных идей и образов, а затем, возможно, и посредством одного и того же математического языка взаимоподобные процессы развития в сложных системах физики, химии, биологии, географии, социологии.

В результате разработки синергетики переосмысливается и место человека в структуре познавательной и практической деятельности. Ученый не представляется более в виде некоего отстраненного от мира оракула-просветителя, который открывает вечные и неизменные законы действительности и на основе этого знания вырабатывает истинное на все времена нормы деятельности.

Познание мира есть, по выражению И.Пригожина, "диалог человека с природой", "искусство воплощать природу" и получать на поставленные вопросы ответы.

Синергетика стирает непреодолимые грани между физическими и химическими процессами, с одной стороны, и биологическими - с другой, ибо исследует общие механизмы самоорганизации тех и других. Нелинейные системы ведут себя как живые системы в том смысле, что их реакция на внешние воздействия зависит не только от величины этого воздействия, но и существенным, нелинейным образом от собственных свойств системы.

Синергетика окончательно разбивает миф о жестоко детерминированной и безвременной Вселенной. Понятия "бытие" и "становление" объединяются И.Пригожиным в понятийные рамки "Наш мир - это не молчаливый и однообразный мир часового механизма, покинутый старыми домовыми ... Мы живем в "открытом - технологическом и творческом - мире".

Каково место синергетики в ряду других наук ? Синергетика изучает открытые (обменивающиеся веществом и энергией с внешним миром, иными словами, имеющие источники и стоки энергии) нелинейные (описывающиеся нелинейными уравнениями) системы.

Предмет синергетики - механизмы самоорганизации, т.е. механизмы самопроизвольного возникновения, относительно устойчивого существования и саморазрушения макроскопических упорядоченных структур, имеющие место в такого рода системах. Механизмы образования и разрушения структур, механизмы перехода от хаоса к порядку и обратно не зависят от конкретной природы элементов или подсистем. Они присущи и миру природных (живых и неживых), и миру человеческих, социальных процессов.

В синергетике к настоящему времени сложилось уже несколько школ или течений. Эти школы окрашены в те тона, которые привносят их сторонники, идущие к осмыслению идей синергетики с позиции своей исходной дисциплинарной области, будь то математика, физика, химия, биология или даже обществознание.

В числе этих школ - брюссельская школа лауреата Нобелевской премии И. Пригожина, разрабатывающего теорию диссипативных структур (иное название синергетики).

Интенсивно работает также школа Г.Хакена, профессора Института синергетики и теоретической физики в Штутгарте.

Классические работы, в которых развивается математический аппарат для описания катастрофических синергетических процессов, принадлежит перу советского математика, академика В.И. Арнольда и французского математика Р.Тала.

Школа академика А.А. Самарского и члена-коррес-пондента АН СССР С.П.Курдюмова выдвинула ряд оригинальных идей для понимания механизмов возникновения и эволюции относительно устойчивых структур в нелинейных средах (системах). Широко известны также работы академика Н.Н. Моисеева, разработавшего идеи глобального эволюционизма в поведении человека и природы.

Такое разнообразие научных школ и идей свидетельствует о том, что синергетика представляет собой скорее парадигму, чем теорию. Под парадигмой в философии науки понимают определенную совокупность общепринятых в научном обществе идей и методов (образцов) научного исследования. Синергетику как новую парадигму можно предельно кратко охарактеризовать всего лишь тремя ключевыми идеями: нелинейность, самоорганизация и открытые системы. Синергетика важна в первую очередь как подход к пониманию развития открытых нелинейных систем, как особый стиль мышления, т.е. своей методологической и эвристической стороной.

**VI. Библиографический список**

1. ↑ Данилов Ю.А., Кадомцев Б.Б. Что такое синергетика?//Нелинейные волны. Самоорганизация — М., Наука, 1983.
2. http://revolution./sociology/00047053\_0.html
3. http://philosophy-sd.narod.ru/synergetics.htm
4. Интервью с профессором Г. Хакеном //Вопросы философии. 2000. № 3.