

Синергетика



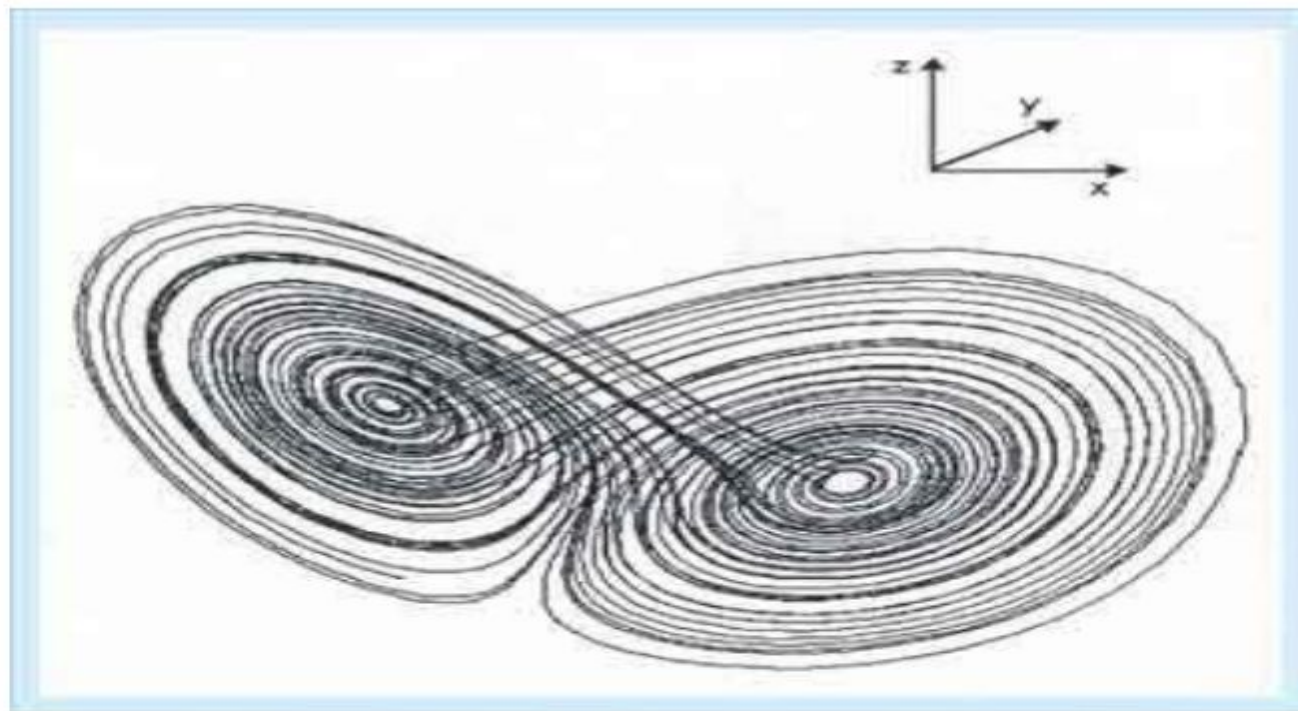
Синергэтика (от др.-греч. συν- — приставка со значением совместности и ἔργον — «деятельность») — междисциплинарное направление научных исследований, задачей которого является изучение природных явлений и процессов на основе принципов самоорганизации систем (состоящих из подсистем). «...Наука, занимающаяся 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, представляются одними и теми же (безотносительно природы систем), и для их описания должен быть пригоден общий математический аппарат.

Основное понятие синергетики — определение структуры как **состояния**, возникающего в результате многовариантного и неоднозначного поведения таких многоэлементных структур или многофакторных сред, которые не деградируют к стандартному для замкнутых систем усреднению термодинамического типа, а развиваются вследствие открытости, притока энергии извне, нелинейности внутренних процессов, появления особых режимов с обострением и наличия более одного устойчивого состояния.



*Хаотическое движение в диссипативной системе
[Дульнев. Введение в синергетику, стр. 235]*



Один из основоположников этого научного направления Г. Хакен выделяет следующие ключевые положения синергетики, которые дают достаточно полное представление о ней.

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

2. Эти системы являются нелинейными.

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

4. Эти системы подвержены внутренним и внешним колебаниям.

5. Системы могут стать нестабильными.

6. Происходят качественные изменения.

7. В этих системах обнаруживаются эмерджентные новые качества.

8. Возникают пространственные, временные, простран-ственно-временные или функциональные структуры.

9. Структуры могут быть упорядоченными или хаотичными.

10. Во многих случаях возможна математизация»



Генезис, история развития, основные направления



*Вот как порой проявляется простота. (Уильям Гэрнетт)
[П.Эткинс, Порядок и беспорядок в природе, 1987, стр. 199].*

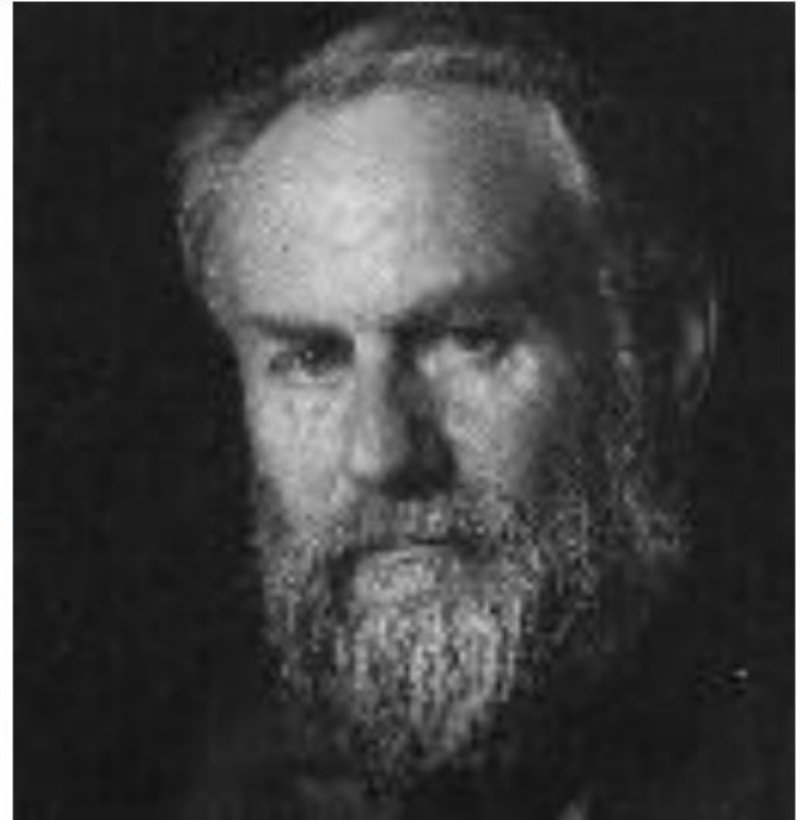
Первым сформулированным принципом теории самоорганизации является принцип древнекитайской философии «ли» - принцип естественного порядка.

Тысячелетнюю историю имеет идея о синергии Бога и человека, давно привлекающая богословов и верующих. «Синергия» означает совместное взаимодействие различных потенций или видов энергий в целостном действии.



Важнейшие направления синергетики развиваются бельгийской школой диссипативных процессов И. Р. Пригожина.

В России широко известна школа нелинейной динамики Л. И. Мандельштама, С. П. Курдюмова, Г. Г. Малинецкого, в Германии - школа лазерной физики Г. Хакена. Есть направления синергетики, ориентированные на изучение точек и прилегающих к ним зон бифуркации, режимов с обострением, проблем биологии, психологии, гуманитарных и общественных наук.



Общий смысл комплекса синергетических идей.

1. Процессы разрушения и созидания, деградации и эволюции во Вселенной имеют объективный характер.
2. Процессы созидания (нарастания сложности и упорядоченности) имеют единый алгоритм, независимо от природы систем, в которых они осуществляются.



ЧЕМ РЕАЛЬНО ЗАНИМАЮТСЯ СПЕЦИАЛИСТЫ В СВЯЗИ С ИССЛЕДОВАНИЯМИ ПО СИНЕРГЕТИКЕ?

- 1. Объектами исследования являются открытые системы в неравновесном состоянии, характеризующиеся интенсивным обменом веществом и энергией между подсистемами и между системой с ее окружением.
- 2. Среда — совокупность составляющих ее объектов, находящихся в динамике. Взаимодействие исследуемых объектов в среде характеризуется как близкодействие — контактное взаимодействие. Среда объектов может быть реализована в физической, биологической и другой среде более низкого уровня, характеризующейся как газоподобная, однородная или сплошная.
- 3. Различаются процессы организации и самоорганизации. Общим признаком для них является возрастание порядка вследствие протекания процессов, противоположных установлению термодинамического равновесия независимо взаимодействующих элементов среды.



- 4. Результатом самоорганизации становится возникновение, взаимодействие, также кооперация и, возможно, регенерация динамических объектов более сложных в информационном смысле, чем элементы среды, из которых они возникают. Система и ее составляющие являются существенно динамическими образованиями.
- 5. Направленность процессов самоорганизации обусловлена внутренними свойствами объектов (в их индивидуальном и коллективном проявлении, а также воздействиями со стороны среды, в которую "погружена" система).
- 6. Поведение элементов (подсистем) и системы в целом, существенным образом характеризуется спонтанностью — акты поведения не являются строго детерминированными.
- 7. Процессы самоорганизации происходят в среде наряду с другими процессами, в частности противоположной направленности, и могут в отдельные фазы существования системы как преобладать над последними (прогресс), так и уступать им (регресс). При этом система в целом может иметь устойчивую тенденцию или претерпевать колебания к эволюции либо деградации и распаду.



СИНЕРГЕТИКА И САМООРГАНИЗАЦИЯ

- эффект самоорганизации является существенным, но, тем не менее, одним из компонентов, характеризующих синергетику
- именно этот компонент придает выделенный смысл всему понятию синергетики и, как правило, является наиболее существенным и представляющим наибольший интерес.
- О соотношении синергетики и самоорганизации следует вполне определенно сказать, что содержание, на которое они распространяются, и заложенные в них идеи неотрывны друг от друга. Они, однако, имеют и различия. Поэтому синергетику как концепцию самоорганизации следует рассматривать в смысле взаимного сужения этих понятий на области их пересечения



Синергетика как научное направление исследований является востребованной обществом. Значительное количество результатов исследований в разных областях знания соотносится исследователями с синергетикой. Контекст синергетики дает возможность плодотворно взаимодействовать ученым разных специализаций на языке системного осмысления и поиска новых решений



Философские и культурологические аспекты синергетики.

Методы синергетики становятся основой современного синтеза материального и духовного, идеального и реального, естественных и гуманитарных наук.

Гуманитарные науки, литература, искусство уделяют все больше внимания взаимодействию хаоса и порядка. Антуан де Сент-Экзюпери писал, что жизнь создает порядок. Порядок же бессилён создать жизнь.

Важнейшим аспектом синергетики является и развитие личностного знания



Синергетика предполагает качественно иную картину мира по сравнению не только с той, которая лежит в основании классической науки, но и с той, которую принято считать квантово-релятивистской картиной неклассического естествознания первой половины XX века. «Происходит отказ от образа мира как построенного из элементарных частиц - кирпичиков материи - в пользу картины мира как совокупности нелинейных процессов»



***Спасибо за
внимание!***

