Автор: Александр
22.05.2011 10:54

12. Синергетика: методологические основания постнеклассической науки.

Термин “синергетика” - от греч. “синергена” - содействие, сотрудничество. Предложенный Хакеном, этот термин акцентирует внимание на согласованности взаимодействия частей при образовании структуры как единого целого.

Термин "синергетика" понимается как:

1) парадигма – система идей, принципов, образов, представлений, из которых, возможно, со временем вырастет фундаментальная научная теория, или общенаучная теория, или даже мировоззрение;

2) ряд частнонаучных теорий (в физике, химии, биологии, психологии и др.), объединяемых идеями нелинейности, открытости, переходности, неравновесности процессов, идущих в системах;

3) общенаучная теория, либо теория самоорганизующихся систем, либо теория переходных процессов;

4) новое мировоззрение, преодолевающее господствующее в науке мышление "ставшими", неизменными понятиями и утверждающее мышление, основанное на "становящихся", переходных, нестабильных формах, образах.

Принципы синергетики.

1. Нелинейность. Любое явление понимается как момент эволюции.

2. Неустойчивость - несохранение состояний системы в процессе эволюции.

3. Открытость - признание обмена системы веществом, энергией, информацией с окружающей средой; признание системы как состоящей из элементов.

4. Подчинение - функционирование и развитие системы определяются процессами в ее подсистеме при возникновении иерархии масштабов времени. Это принцип сведения ее динамического описания к малому числу параметров порядка.

К 4 принципам добавляются принципы специфические для той или иной области – неживых систем, живых организмов, человека. Для неживых систем вводится принцип дальнодействия. Для живых систем вводится принцип биополя, объединяющего элементы в целое и направляющего развитие организма к предустановленным образцам.

Для человека введен принцип трансценденции (способность переступать границу между природным, опытным и внеприродным, выходить за рамки опыта).

Следующая составляющая синергетической сети – общенаучные теории. В них просматриваются 2 блока: содержательный и формальный. Они выражают методологию синергетики.

Содержательный блок:

1. Принцип становления – главная форма бытия: не ставшее, а становящееся, не покой, а движение, не завершенные, устойчивые формы, а переходные, промежуточные и временные образования.

Становление выражается через 2 свои крайности – хаос и порядок. Хаос – основа сложности, случайности, творения-разрушения. Порядок – основа простоты, необходимости, закона, красоты, гармонии.

Взаимодействие образов хаоса и порядка раскрывают нам: образ времени как процесса возникновения-исчезновения;
образ субъекта
, переходящего из потенции в актуальность по мере усложнения форм бытия.

2. Принцип узнавания означает узнавание бытия как становления. При этом параметры порядка играют двоякую роль: сообщают системе как вести себя и доводят до сведения наблюдателя нечто о макроскопическом состоянии системы.

3. Принцип согласия–бытие как становление формируется и узнается лишь в ходе диалога взаимодействия субъектов.

4. Принцип соответствия, означающий возможность перехода от досинергетической (классической, неклассической, постнеклассической) науки к синергетической по интуитивным соображениям, и по формальным параметрам.

5. Принцип дополнительности, означающий независимость, неполноту досинергетического описания реальности, (без синергетического), и частичность синергетического (без досинергетического).

Помимо содержательных принципов в методологию синергетики входят формальные принципы. Формальный блок составляют понятия и принципы, навеянные теориями математики и логики.

Математический блок составляют теория катастроф, фрактальная геометрия, теория вероятностей, теория алгоритмов, теория клеточных автоматов, а также интуиционистская математика и теория категорий.

Интуиционизм, теория катастроф, теория категорий позволяют сформулировать:

1. Принцип математического становления, или конструктивности, фиксирующий убеждение математиков в превращаемости одних форм в другие, внутреннюю направленность этих переходов от простых к более сложным формам и обратно. Интуиционисты и конструктивисты убеждены в ненужности доказательств от противного. Достаточны "положительные" доказательства.

2. Принцип сложности, означающий возможность обогащения, усложнения системы в процессе познания = становления, т. е. вероятность скачкообразного возрастания сложности структур, что связано с идеей творящего хаоса, как океана информации.

3. Принцип всеобщего подобия фиксирует, с 1 стороны, фундаментальность не того, ЧТО отражается, а КАК, а с 2 стороны, означает взаимоподобие дробных структур любого масштаба. Это понимается и как предмет, и как средство исследования. Главное в становлении – не элементы, а структура. Впервые на это обратил внимание Ловер. Он построил аксиоматику категорий без множеств и получил классы без элементов.

4. Принцип освобождения. Освобождение означает, что в процессе развития математики исходный объект освобождается от множества случайных связей, навязанных физическим миром. Объект в сознании ученых становится более очищенным. Математическое становление является процессом освобождения объекта.

5. Принцип двойственности означает единство внутреннего и внешнего и является сквозным для всей математики. Он вырос из симметрии между сложением и умножением чисел, точками и прямыми в планиметрии, алгеброй и геометрией, аксиоматическим и генетическим методами и т. п.

Логическая часть общенаучной теории синергетики представляет собой описание металогики. В металогику входят:

1. Принцип логического становления, означающий переходность логик, отражающих процесс становления системы. Так, 2-значная логика, описывающая начальное состояние объекта, переходит в 1-значную в момент притягивания системы к аттрактору.

2. Принцип фрактальности означает способность логики выразить промежуточные, "дробные" состояния эволюционирующего объекта. Такая логика должна быть основана на "дробных" понятиях, суждениях, умозаключениях.

3. Принцип геометричности–зависимости конкретной логики от складывающейся ситуации, которая сводится к геометрии.

4. Принцип локальной непредсказуемости означает невозможность предсказания логики. Хаотичность, случайность становления ведут к свободе мышления.

5. Принцип глобальной однозначности утверждает, что ведущей логикой является однозначная (без отрицаний) логика. Вероятно, однозначность движения от аттрактора к аттрактору открыта не западному человеку, культура которого мечется между истиной и ложью, а человеку совершенно иной культуры или сверхчеловеческому существу.

Синергетическая концепция самоорганизации

1. Объектами исследования являются открытые системы в неравновесном состоянии, характеризуемые 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. Среда объектов может быть реализована в физической, биологической и другой среде более низкого уровня.

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, и регенерация динамических объектов более сложных в информационном смысле, чем объекты 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).

Проблематика, содержание, методы исследований и результаты, относимые к синергетике, характеризуются неоднозначными оценками и неопределенностью. Вместе с тем, 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.