

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СИНЕРГЕТИКИ И ИХ МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ В ИС

Аннотация: Синергетика обладает интересным инструментарием и этим самым даёт пользователю большие возможности для изучения информационных систем и процессов. Именно синергетика даёт возможность увидеть всю важность резонансных явлений, масштабирований в процессах эволюции и развивающихся состояний информационных систем.

Ключевые слова: Синергетика, Информационная система, Самоорганизация, Принципы.

Синергетика – наука, занимающаяся решением проблем самоорганизации материальных систем [8]. Преимуществом науки служит то, что она решает эти проблемы в их единстве и взаимодополнительности.

Как и все, система стремится к самосохранению. А достигается это с помощью консервативного и инновационного механизмов. Принципы, показывающие устойчивость системы, следующие:

1. Принцип гомеостатичности

Задача гомеостаза заключается в поддержании программы функционирования системы для достижения своих целей. По словам Н. Винера все системы обладают целью существования. Далее от цели, эталона, идеала система извлекает корректирующие сигналы. С помощью обратных связей производятся необходимые исправления. Цель – программу системы принято называть аттрактор [1].

Принцип гомеостатичности можно наблюдать в интегрированных системах, которые представляют собой самонастраивающиеся информационные системы с обратной связью, направленной на поддержание требуемого качества управляющих воздействий на стабильном уровне.

Другими словами, система в условиях неопределенности и возникающих возмущений с учетом обратных связей будет оставаться постоянной.

2. Принцип иерархичности

В современном мире мы наблюдаем множество разных систем иерархий. Принципом разделения на уровни служит их различная природа. Одним из основных свойств иерархий выступает невозможность полной редукции. Все уровни обладают своим пределом сложности описания.

На первом уровне информационных систем размещаются так называемые исполнительные информационные подсистемы. Они доводят задания, правила и инструкции до конкретных рабочих мест и исполнителей, осуществляют также контроль хода технологического процесса на рабочих местах и обеспечивают обратную связь, формируя первичную информацию с этих рабочих мест.

На втором уровне информационной системы представлены так называемые диспозитивные информационные подсистемы. Эти подсистемы детализируют планы, составленные на верхнем уровне, и доводят их до уровня отдельных производственных участков, цехов, механизированных в той или иной степени складов и других производственных, а также определяют способы действий этих подразделений.

На верхнем уровне информационной системы реализуется планирующая информационная подсистема. Здесь осуществляется логистическое управление общим материальным потоком с целью организовать производственно-сбытовую деятельность, направленную на наиболее эффективное удовлетворение потребностей рынка.

В данном примере отдельные элементы системы разнесены по разным уровням и характеризуются внутренними связями, то говорят об иерархической структуре информационной системы.

Информационные системы обеспечивают сбор, хранение, обработку, поиск, выдачу информации, необходимой в процессе принятия решений

задач из любой области. Они помогают анализировать проблемы и создавать новые информационные продукты.

3. Принцип самодетерминации системы

Данный принцип заключается во взаимофункционировании разных аспектов системы. При этом внутренние связи системы играют более важную роль, нежели внешние. То, как поведет себя система на внешние раздражители, определяется как раз внутренней самодетерминацией. Здесь имеется в виду переход системы в когерентное состояние, далее причина оказывается уже во внутренней сфере. Уникальнее та система, которая внутренне более целостна. А чем больше усложнена организация, тем больше детерминант соответственно влияют на ее стабильность [2].

Принципы, характеризующие фазы трансформации, изменчивости сценариев и появление нового качества системы:

1. Принцип нелинейности

Линейность – это эталон простоты. Принцип суперпозиции – это главное свойство линейных систем: сумма решений есть решение. Соответственно линейность не подчиняется принципу суперпозиции: результат суммы воздействий на систему не равен сумме результатов этих воздействий.

2. Принцип открытости

Данный принцип характеризует два основных события. Во-первых, возможность самоорганизации явлений в виде существования различных постоянных структур макроуровня. Во-вторых, возможность самоорганизации становления. Если мы наблюдаем смену положения гомеостаза, то при условии высокой нелинейности, система в обязательном порядке становится открытой в точках неустойчивости. Так как информационная система предназначена для хранения, обработки и выдачи информации для достижения цели управления, а в качестве источников данных могут быть использованы сведения, полученные в сети интернет, из

других информационных систем, то информационную систему можно назвать незамкнутой.

3. Принцип неустойчивости

Как пишет Илья Пригожин, неустойчивость можно выразить символом – перевернутый маятник, готовый упасть от малейшего внешнего раздражения. Т.е. система превращается в открытую в точке неустойчивости и получает информацию, которую раньше не знала. Подобные состояния неустойчивости называют точкой бифуркации. Они же означают границу между старым и новым. Возможность точек бифуркации заключается еще в том, что с их помощью можно слабыми действиями повлиять на судьбу системы. Есть системы, обладающие огромным количеством неустойчивых точек, к примеру, развитая турбулентность. В данном случае возникает хаос, и все ведет в неизвестность. Синергетика обладает инструментами описания и в таких ситуациях [3].

4. Принцип наблюдаемости

Данный принцип в противовес вышеперечисленным, показывает как раз относительность и ограниченность представлений о системе. Конкретно в синергетике имеется в виду относительность интерпретаций масштаба наблюдаемого и результата, который мы ожидаем. То, что с точки зрения макроуровня являлось хаосом, переходит в четкую структуру при интерпретациях масштаба микроуровня. Принцип наблюдаемости – это комплексный эпистемологический принцип. К примеру, в живых или социальных системах можно было бы включить принципы взаимодействия со средой, коэволюции и т.д. Принцип наблюдаемости подчеркивает ограниченность и относительность наших представлений о системе в конечном эксперименте. Каждый пользователь информационной системы может наблюдать ее в виде программы, но только в том виде, который необходим для работы именно этому пользователю. Всю структуру системы знает и может видеть только человек, который создал, написал эту информационную систему.

Самоорганизация в информационном поле

Фундаментальным принципом самоорганизации служит возникновение нового порядка и усложнение систем через флуктуации (случайные отклонения) состояний их элементов и подсистем [4]. Эти, так называемые, отклонения очень часто подвергаются подавлению в динамически постоянных и адаптивных системах со стороны отрицательных обратных связей, которые позволяют обеспечить сохранность структуры и состояния системы в близком к равновесию положении. Нередко возникают ситуации, когда в достаточно сложных системах из-за внешнего притока энергии и возрастанию неравновесности, данные отклонения могут усиливаться. Этим самым возникает эффект коллективного поведения элементов и подсистем. В конечном итоге, все это приводит к разрушению бывшего порядка и через некоторое хаотическое состояние системы следует или полное разрушение прежней структуры, или возрождение нового порядка. Учитывая то, что флуктуации имеют случайный характер, то состояние структуры после бифуркации объясняется действием суммы случайных факторов. Только в том случае, если положительных обратных связей будет больше отрицательных, наступает этап самоорганизации.

Взаимодействие динамически постоянных адаптивных систем, как и гомеостаз в живой природе и автоматизация современного мира, базируется на ожидании обратной информации от рецепторов или датчиков о состоянии системы и необходимой коррекции данного положения к исходному.

Очень многие авторы на сегодняшний день считают, что синергетика играет роль метанауки, и именно поэтому сложно переоценить её полезность в междисциплинарных областях и в научно-техническом прогрессе. К таким областям как раз и относят изучение информационных систем и информационных процессов в них. Исходя из вышесказанного, знакомство с синергетикой и изучение её продуктивного аппарата, должны составлять достойную часть учебной дисциплины «Общая теория систем» изучаемой магистрантами КФУ на 1-ом курсе по направлению профессиональной

подготовки «Прикладная информатика». Эти материалы могут оказать помощь и в работе по повышению квалификации работников сферы образования.

Схоже с синергетикой и общей теорией информационных процессов, математический аппарат, который их обслуживает. Синергетика – очень многосторонняя наука, что и требуется в междисциплинарной области. Как считают многие современные авторы, синергетика обладает интересным инструментарием и этим самым даёт пользователю большие возможности для изучения информационных систем и процессов [5]. Именно синергетика даёт возможность увидеть всю важность резонансных явлений, масштабирований в процессах эволюции и развивающихся состояний информационных систем. С полученными трактовками этих аспектов можно ознакомиться в работах учёного В.Г. БУДАНОВА и его коллег [6].

Таким образом, можно прийти к выводу, что синергетика является базой для развития новейших, перспективных направлений теоретической информатики, таких как наноинформатика, биоинформатика, квантовая информатика, геоинформатика, дефинитная информатика энтропата, теоретическая информатика, SemanticWeb, макромедиа и других. А все это происходит из того, что эти дисциплины возрождаются и развиваются как междисциплинарные [7].

Список использованной литературы:

1. Хакен Г. Синергетика мозга // Синергетика и психология: Тексты. Вып. 1. М., 1997. С. 63.
2. Основные принципы синергетики и их методологическое значение [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека // Н. А. Тельнова –

Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-printipy-sinergetiki-i-ih-metodologicheskoe-znachenie>, свободный.

3. Цветков В.Я. Геоинформатика и синергетика // Информатика и системы управления. 2001. №2. С. 65-73.

4. Saniev K.B. On the possible mechanism of self-organization of matter. *Filosofskie issledovaniia - Philosophical studies*, 2000, pp.16–27 (in Russian).

5. Tsvetkov V.Ya. Dichotomous Systemic Analysis // *Life Science Journal*. 2014. № 11(6). pp. 586-590.

6. Буданов В.Г. Синергетическая алгебра гармонии / Синергетическая парадигма. Многообразие поисков и подходов. М.: Прогресс-Традиция, 2000. С.121-137.

7. Синергетика: история, принципы, современность [Электронный ресурс]: Сайт С.П. Курдюмова // В.Г. Буданов – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/what/sinergetika-istoriya-principy-sovremennost/2/>, свободный.

8. Кузнецов Б.Л. Введение в экономическую синергетику: Учебное пособие. Наб. Челны; КамПИ, 1998, 74с.