

Лекция 9: Информация и самоорганизация систем

Цель лекции: **введение** **в**
информационную **синергетику** **и**
ознакомление **с**
самоорганизующимися системами.

Информация и самоорганизация систем

Самоорганизация - это образование пространственной, временной, информационной или функциональной организации, структуры (точнее, стремление к организованности, к образованию новой структуры) за счет внутренних ресурсов системы в результате целеполагающих взаимодействий с окружением системы.

Система является самоорганизующейся, если она без целенаправленного воздействия извне (с целью создания или изменения структуры системы) обретает пространственную, временную, информационную или функциональную структуру.

Информация и самоорганизация систем

Устойчивость системы - ее способность сохранять свое движение по траектории на таком уровне потребления ресурсов, который может самоподдерживаться, саморегулироваться достаточно долго.

Эффективность системы - способность системы оптимизировать (глобально-потенциально или локально-реально) некоторый критерий эффективности типа соотношений "затраты на обеспечение ресурсом - объем поступлений новых ресурсов".

Информация и самоорганизация систем

Стратегическое планирование в социально-экономических системах - ресурсообеспеченные и целенаправленные действия руководства, ведущие к разработке наилучших в каком-то смысле (например, локально-оптимальных) стратегий динамического поведения всей системы, которые приводят в окрестность поставленных целей.

Информация и самоорганизация систем

Стратегическое планирование - инструмент, помогающий принимать управленческие решения по осуществлению основных задач:

1. распределения ресурсов;
2. адаптации к изменениям внешних факторов;
3. внутренней координации и мобилизации;
4. осознания организационных стратегий и целей (краткосрочных, среднесрочных, долгосрочных), динамической переоценки достижимости целей.

Информация и самоорганизация систем

Коэволюция - сопряженное, взаимообусловленное изменение систем или частей внутри целого. Это принцип глобальной эволюции. Само это понятие пришло из эволюционной популяционной теории.

Понятие коэволюции тесно связано с понятием "самоорганизации". Самоорганизация имеет дело со структурами, состояниями развивающихся систем, а коэволюция - с отношениями между такими системами, с взаимосвязями эволюционных изменений.

Информация и самоорганизация систем

Катастрофами называются скачкообразные дестабилизирующие изменения, возникающие в виде отклика системы на плавное изменение условий окружающей среды. Эти изменения - внезапны, непрогнозируемы с уверенной точностью, резки по отношению к темпу изменения условий среды. Если представить себе траекторию эволюции системы как множество точек, каждая из которых есть точка в пространстве факторов окружающей среды, то у траектории системы могут быть **точки бифуркации** - раздвоения, качественного изменения траектории.

Информация и самоорганизация систем

Основные аксиомы теории информационных динамических процессов (информационной синергетики):

Аксиома 1. Развитие (эволюция) системы определяется некоторой целью и информационными ресурсами системы, ее информационной открытостью.

Аксиома 2. При стремлении к цели система воспринимает входную информацию, которая используется и для изменения внутренней структуры самой системы, внутрисистемной информации.

Информация и самоорганизация систем

Аксиома 3. Изменение внутрисистемной информации происходит таким образом, чтобы увеличивалась негэнтропия (мера порядка) системы, уменьшалась энтропия (мера беспорядка) в системе.

Аксиома 4. Любое изменение внутренней структуры системы или внутрисистемной информации оказывает воздействие на выходную информацию системы (т.е. на окружающую среду системы); внутренняя энтропия изменяет внешнюю энтропию системы.

Информация и самоорганизация систем

Синергетические принципы, сформулированные И. Пригожиным и его последователями, следующие:

1. принцип эволюции системы, необратимости процессов ее развития;
2. принцип возможного решающего воздействия (при определенном стечении обстоятельств) малых изменений поведения системы на ее эволюцию;
3. принцип множественности (или многовариантности) путей развития системы и возможности выбора оптимальных из них;

Информация и самоорганизация систем

4. принцип невмешательства в процессы самоуправяемого развития и непредсказуемости эволюционного поведения системы и, в то же время, - учёт возможности организовать управляющие воздействия на ресурсы и процессы в системе;
5. принцип учета стохастичности и неопределенности процессов (поведения систем);
6. принцип взаимовоздействия усложнения организации, устойчивости и темпов развития систем;
7. принцип учета факторов стабильности и нестабильности системы (возникновения устойчивости из неустойчивого поведения), порядка и хаоса в системе (возникновения порядка из хаоса), определенности и неопределенности;
8. принцип взаимовлияния устойчивости среды отдельной подсистемы или элемента (микросреды) и процессов во всей

Информация и самоорганизация систем

7. принцип учета факторов стабильности и нестабильности системы (возникновения устойчивости из неустойчивого поведения), порядка и хаоса в системе (возникновения порядка из хаоса), определенности и неопределенности;
8. принцип взаимовлияния устойчивости среды отдельной подсистемы или элемента (микросреды) и процессов во всей системе (макросреды).

Информация и самоорганизация систем

Синергетика - теория возникновения новых качественных свойств и структур, а возникновение смысла (интерпретация и понимание сообщений) всегда связано с качественными изменениями в системе, то можно говорить об информационной самоорганизации.

Информация - синергетическая среда, с помощью которой поддерживается вся система, ее отдельные подсистемы и которая генерирует информацию о том, как должна развиваться (саморазвиваться) система.

Информация и самоорганизация систем

Важным условием рождения информации в системах является их открытость. В замкнутых системах, согласно второму началу термодинамики (энтропия замкнутой системы не может убывать и растет до тех пор, пока не достигнет максимума, а, следовательно, информация становится минимальной), структуры распадаются (на макроскопическом уровне). Поэтому информация не может рождаться и храниться в системах в состоянии теплового равновесия, так как в замкнутых системах всегда устанавливается тепловое равновесие. Открытые системы поддерживают "дистанцию" от состояния теплового равновесия - за счет потоков ресурсов (вещества, энергии, информации) и за счет самоорганизации, вследствие которой эти потоки существуют и направляются в соответствии с подчиненностью постоянно (от элементов - к подсистемам, от них - к системе).