

Владимир Петров

Израиль,

E-mail: AtrI@bigfoot.com

Закон перехода структуры системы с макро- на микроуровень

Статья представляет собой одну из серии статей, описывающей законы развития систем. Эта серия статей - краткий обзор книги, написанной автором совместно с Эстер Злотин, посвященной законам развития систем.

Работа описывает теоретические представления авторов о законах развития систем с позиций системных исследований. В данной статье описывается один из **законов эволюции технических систем - закон перехода структуры системы с макро- на микроуровень** (рис. 1). Этот закон является подзаконом закона увеличения степени динамичности.

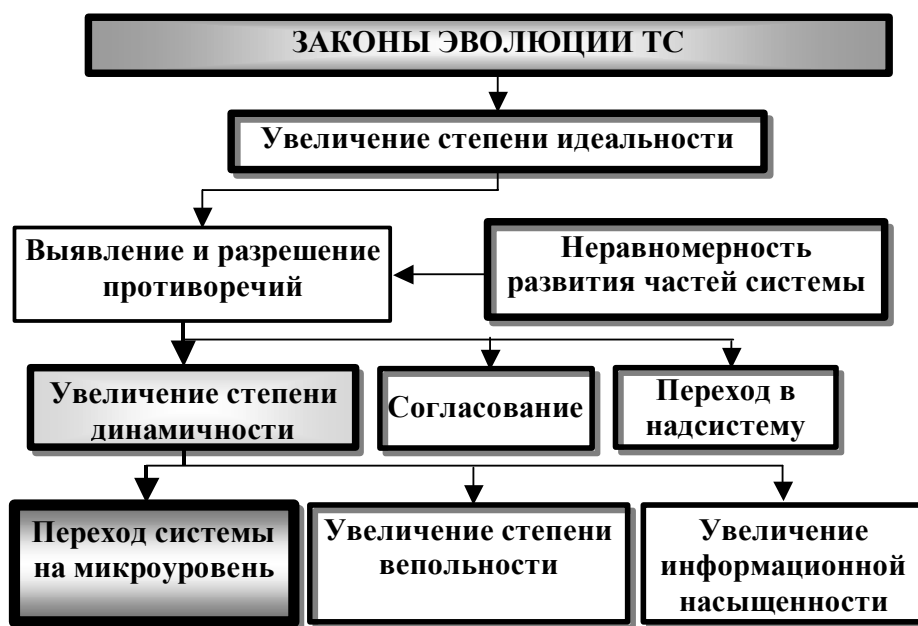


Рис. 1.

1. Структура закона перехода системы на микроуровень.

Переход структуры системы с МАКРО- на МИКРОуровень осуществляется изменением **МАСШТАБНОСТИ** и **СВЯЗАННОСТИ** элементов технической системы, а также переходом к **БОЛЕЕ СЛОЖНЫМ** и **ЭНЕРГЕТИЧЕСКИ НАСЫЩЕННЫМ ФОРМ ДВИЖЕНИЯ** (рис. 2). Закон перехода с макро- на микроуровень, прежде всего, необходимо применять к **рабочему органу**.

СТРУКТУРА ЗАКОНА ПЕРЕХОДА СИСТЕМЫ НА МИКРОУРОВЕНЬ



Рис. 2

Итак, закон перехода структуры системы с макро- на микроуровень включает подзаконы:

- **Изменения масштаба**
- **Изменения связанности**
- **Переход к более сложным и энергонасыщенным формам.**

Опишем их ниже.

2. Изменение масштаба технической системы

МАСШТАБНОСТЬ технической системы осуществляется переходом от надсистемы к системе, от системы к подсистеме и веществу (см. рис. 3). Происходит переход от надсистемы к веществу.

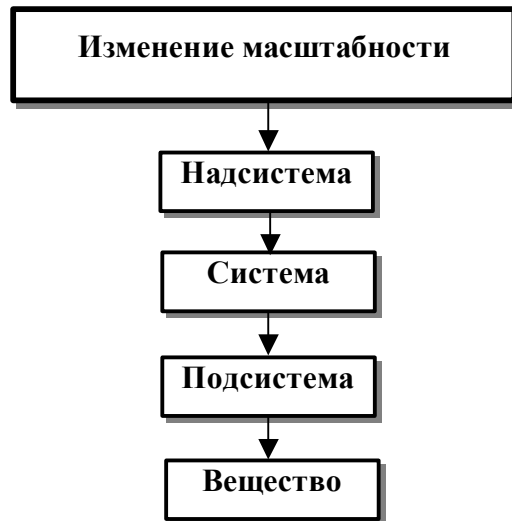


Рис. 3

Этот переход можно показать на примере развития электронной техники.

Пример 1. Электронные системы, выполненные на лампах, имели массивное основание (шасси), на котором они крепились. Все соединения велись отдельными проводами (навесным монтажом). Все элементы (конденсаторы, индуктивности, сопротивления и т.д.) были больших габаритов. Блоки питания к этим устройствам были больших размеров, так как отдельные лампы требовали больших напряжений и токов. Такие устройства занимали большие габариты и большой вес.

Следующий переход на пальчиковые лампы, которые имели меньшие габариты и требовали для своей работы меньшие напряжения и токи, поэтому остальные элементы (конденсаторы, сопротивления, индуктивности и блоки питания) были уменьшены в габаритах.

Дальнейший революционный переход от электронных ламп к полупроводниковым приборам (транзисторам, диодам и т.д.). Транзисторы сами по себе имели значительно меньшие габаритами, и требовали для своей работы еще меньшие напряжения и токи, поэтому остальные элементы были значительно уменьшены в габаритах. Но оставался еще навесной монтаж.

Следующим шагом было изобретение печатных плат, где была размещена вся разводка. Это еще уменьшило габариты аппаратуры. Таким образом, большие системы были заменены маленькими по габаритно-весовым параметрам блоками. Происходил переход от надсистем к системам или от систем к подсистемам.

Переход от транзисторов к интегральным и гибридным микросхемам позволил соединить в одном веществе транзисторы, сопротивления, конденсаторы, индуктивности и соединительные провода. Так блок заменяется отдельной микросхемой (переход от подсистемы к веществу). Когда были изобретены большие и сверхбольшие интегральные схемы, то каждая такая схема могла заменять вычислительную машину. Надсистема, занимающая ранее большие площади, была заменена одним кристаллом.

Приведем еще один пример.

Пример 2. При строительстве водовода на Усть-Илимской ГЭС необходимо было опустить 4000-тонную трубу (водовод) на склон. Для этого была предложена система подъемных кранов или домкратов. Задачу решили переходом к использованию вещества. Под трубой и от склона до трубы насыпали снег. Когда он растаял, труба опустилась¹.

¹ А.с. № 194 294.

3. Изменение связанности системы

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ СВЯЗАННОСТИ системы осуществляется **увеличением степени дробления (дисперсности) вещества**, которое, в частности, осуществляется **переходом к капиллярно-пористым веществам (КПМ)** и **увеличением степени пустотности вещества** (см. рис. 4). Эти закономерности представляют собой механизмы, которые помогают использовать закон изменения степени связанности технических систем.

Ниже будет описана закономерность. Закономерности увеличения степени дробления технической системы и перехода к КПМ будет изложена в отдельных статьях. Закономерность увеличения степени пустотности была ранее опубликована на Минском сайте².

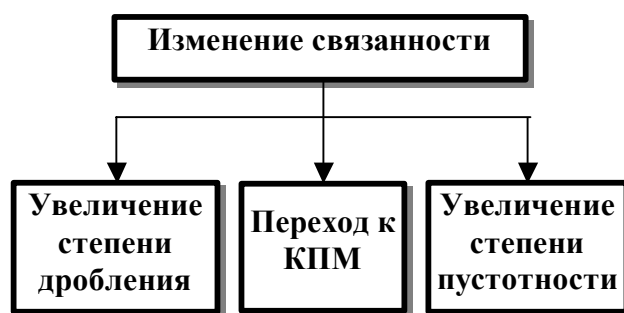


Рис. 4

² Альтшуллер Г.С., Верткин И. Линии увеличения пустотности. Баку, 1987.