

Владимир Петров

Израиль,
E-mail: Atr1@bigfoot.com

Изменение масштабности технической системы

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 механизмов выполнения закона **увеличения степени динамичности**, входящий в группу **законов эволюции технических систем** (рис. 1). Этот механизм называется **изменение масштабности**. Он детализирует закон **перехода структуры системы с макро- на микроуровень** (рис. 2).

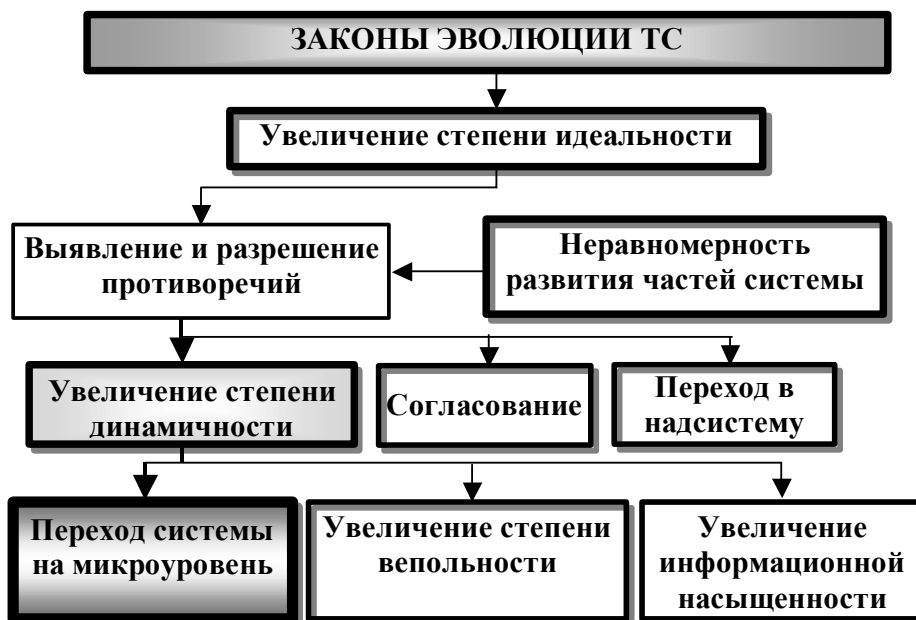


Рис. 1.

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

СТРУКТУРА ЗАКОНА ПЕРЕХОДА СИСТЕМЫ НА МИКРОУРОВЕНЬ

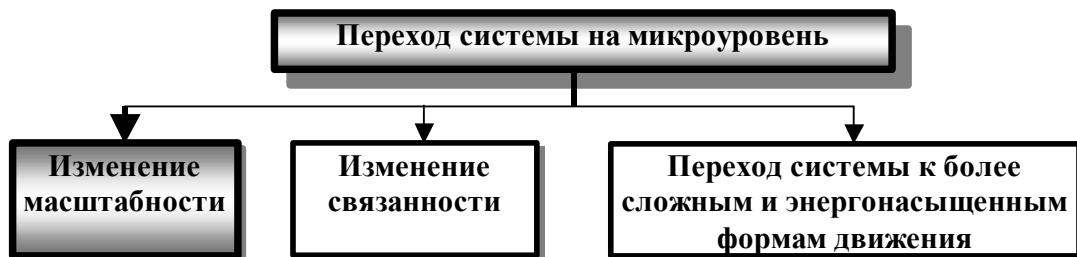


Рис. 2

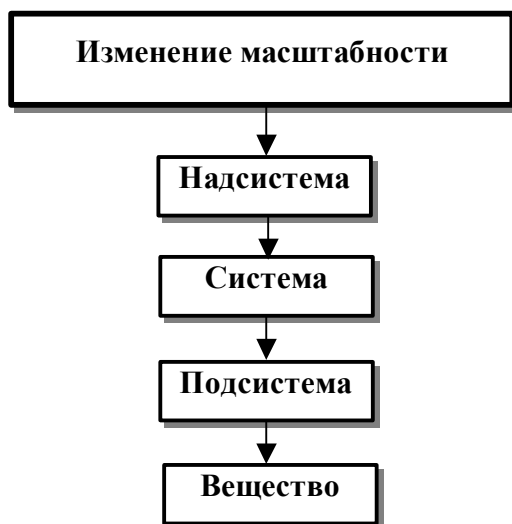


Рис. 3.

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. Они имели меньшие габариты и потребляли меньшие напряжения и токи. В связи с этим 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 меньше габариты, и потребляли 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.