

Владимир Петров

Израиль,
E-mail: Atr1@bigfoot.com

Закон увеличения управляемости 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 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 увеличения степени управляемости системы

Динамизацию управляемости называют законом увеличения управляемости системы. Динамизация управляемости проводится увеличением **СТЕПЕНИ ВЕПОЛЬНОСТИ** и **ИНФОРМАЦИОННОЙ НАСЫЩЕННОСТИ**.

2. Закон увеличения степени вепольности

Тенденции развития веполей подчиняются **закону увеличения степени вепольности**, который был разработан Г.Альтшуллером¹. Опишем его в несколько измененном авторами виде². Существуют несколько этапов развития веполей: **переход от невепольной системы к простому веполю; изменение или замена веществ и полей, входящих в простой веполю; согласование веществ и полей; изменение структуры веполя; форсированный веполю** (рис. 2).

ЗАКОН УВЕЛИЧЕНИЯ СТЕПЕНИ ВЕПОЛЬНОСТИ



Рис. 2

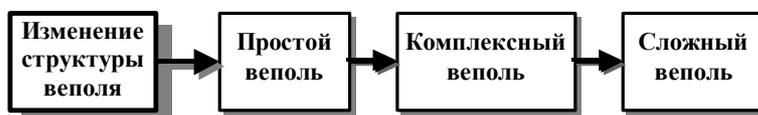


Рис. 2.1

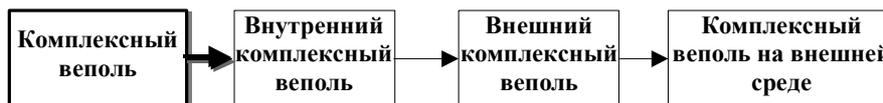


Рис. 2.1.1

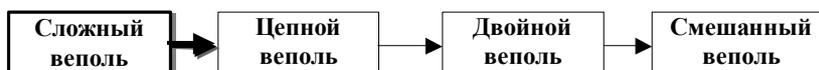


Рис. 2.1.2

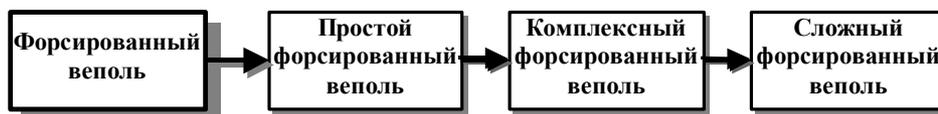


Рис. 2.2

Изменение структуры веполя означает переход от простого веполя к комплексному, от комплексного к сложному (рис. 2.1).

Комплексный веполю может быть: **внутренний, внешний и на внешней среде** (рис. 2.1.1). **Сложные веполи** известны трех типов: **цепные, двойные и смешанные** (рис. 2.1.2). **Управление полями** в веполе осуществляется в соответствии с механизмом *перехода к более управляемым полям*. **Управление веществами** в веполе осуществляется в соответствии с рассмотренной ранее тенденцией *изменения связанности* (увеличение степени дробления, переход к КПМ и увеличение степени пустотности). Веполи с использованием управляемых полей и веществ называются **форсированными веполями**. Изменение структуры

¹ Альтшуллер Г.С. **Найти идею**. Введение в теорию решения изобретательских задач. - Новосибирск.: Наука, 1986, 209 с.

² Петров В.М., Злотина Э.С. **Теория решения изобретательских задач**. Учебник. - Л., 1990, 425 с. (рукопись, подготовленная для издательства "Машиностроение").

Петров В.М., Злотина Э.С. **Увеличение степени дробления вещества**. - Тель-Авив, 1991.- 38 с.

форсированных веполей происходит аналогично цепочке, представленной на рис. 2.1 и представляет собой переход от **форсированного веполя** к **комплексному форсированному** и **сложному форсированному**, показанный на рис. 2.2. Комплексные форсированные веполи могут быть представлены более детально в соответствии с описанием комплексного веполя (рис. 2.1.1).

Описанная последовательность является теоретической и представлена лишь для того, чтобы показать все этапы и стадии развития веполей. При решении конкретных задач эти этапы могут свертываться. Например, при изменении вещества или поля сразу выбирают более управляемые поля и вещества, и согласовывают их между собой. При необходимости можно сразу перейти к сложному или сложному форсированному веполю.

Таким образом, в тенденциях развития веполей можно выделить тенденцию построения веполя; остальные тенденции рассматривают преобразование веполей с целью повышения эффективности технических систем или ликвидации в них вредных связей.

Они являются следствием закона увеличения степени вепольности технических систем. При преобразовании в веполях могут изменяться элементы (вещества и поля) и структура. Эти изменения могут осуществляться частично или полностью, в пространстве и во времени.

Практически после построения веполя целесообразно подобрать другие, более подходящие вещества или поля, и после их замены согласовать вновь введенные элементы с имеющимися.

Иногда этого достаточно для повышения эффективности системы.

Дальнейшее развитие системы идет путем изменения структуры замены простого веполя комплексным и сложным и использования более управляемых полей и веществ с использованием технологических эффектов.

3. Закон увеличения информационной насыщенности

Увеличение информационной насыщенности уменьшает степень участия человека в работе технической системы. Часто этот закон называют законом вытеснения человека из технической системы. Следствием этого закона является переход к механизации, автоматизации, саморазвитию и самовоспроизводству (рис. 3).

Динамизация управления системой осуществляется переходом от *неуправляемой системы* к *управлению по отклонениям*, затем к переходу к *системе с обратной связью*, к *адаптивной системе*, к *самообучаемой* и *самоорганизующейся системе* и, наконец, к *саморазвивающейся* и *самовоспроизводящей системе* (см. рис.4). Динамизация управления описывает процесс автоматизации. Тенденции показанные на рис. 3 и 4 взаимно дополняют друг друга.

ЗАКОН УВЕЛИЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ НАСЫЩЕННОСТИ



Рис. 3.

Динамизация управления (автоматизация)

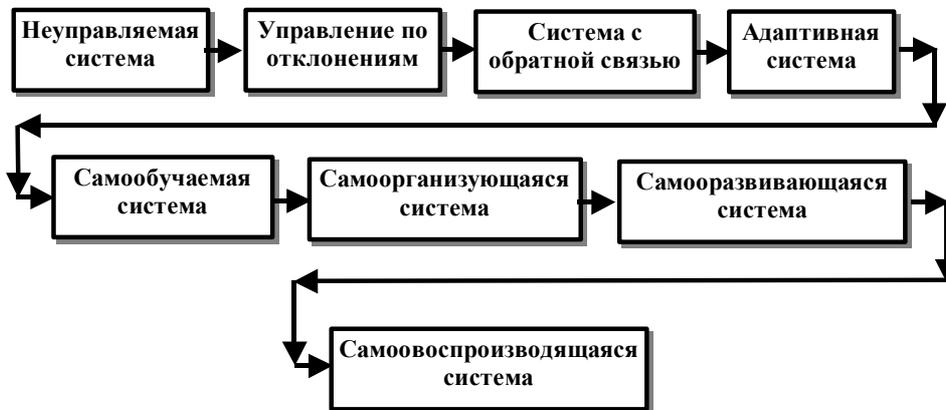


Рис. 4

Увеличение степени динамичности осуществляется использованием закономерностей **СОГЛАСОВАНИЯ**, переходом системы на **МИКРОУРОВЕНЬ**, увеличением степени **ВЕПОЛЬНОСТИ** и **ИНФОРМАЦИОННОЙ** насыщенности систем.

Переход структуры системы с макро- на микроуровень осуществляется изменением масштабности и связанности элементов технической системы, а также использованием более сложных и энергетически насыщенных форм управления. Закон перехода с макро- на микроуровень прежде всего необходимо применять к рабочему органу.

Пример. В компьютерах имеется оперативная система. Программа оперативной системы (BIOS) хранится в постоянной памяти компьютера (ROM) – постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ). Раньше эту программу записывали при изготовлении микросхемы. В настоящее время используются Flash BIOS (флэш-память). Преимущества этой памяти, что она может модернизироваться. Когда производитель добавляет очередные свойства в новую BIOS, можно получить новую информацию в виде программы и заменить имеющуюся BIOS прямо с дискеты.