

Масленников А.А., Спири́н А.В. Предпосылки структурных изменений в эволюционной информационной системе. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей IX Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2009. – С. 24-26.

## **ПРЕДПОСЫЛКИ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ В ЭВОЛЮЦИОННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ**

А.А. Масленников, А.В. Спири́н

Пензенский государственный педагогический университет  
им. В.Г. Белинского,  
г. Пенза, Россия

В статье рассмотрены теоретические предпосылки эволюционных изменений в структуре информационной системы. Показано, что структурные операции можно рассматривать как преобразование соответствующего аттрактора.

### **Maslennikov A.A., Spirin A.V. The backgrounds of structural changes in evolutionary information system.**

The article covers theoretical grounds of evolutionary changes in the structure of information system. It is shown that the structural operations can be considered as a transformation of the corresponding attractor.

Эволюционная информационная система в любой момент времени своего существования может содержать подсистемы семантически связанных объектов одного уровня абстракции. Каждая из таких подсистем может включать в свой состав множества объектов отклонения. Данные множества можно выделять по структуре входящих в них объектов. Таким образом, в рамках одной функциональной единицы возникает деление по структурному признаку при сохранении исходной функциональности и назначения.

Определим множество объектов отклонения как множество, содержащее объекты отклонения одинаковой структуры. Учитывая возможность существования объектов разной структуры в рамках одной системы объектов, необходимо определить структуру объекта, характерную для данной системы. Среди множеств объектов отклонения выделим множество с наибольшим количеством объектов или с наибольшим временем жизни, которое будем называть аттракторным доминантным множеством. Структуру любого объекта данного множества будем называть структурным аттрактором. Таким образом, структурный аттрактор можно рассматривать как шаблон структуры объекта аттракторного доминантного множества.

Рассмотрим пример развития эволюционной информационной системы на некотором временном промежутке. Пусть эволюционная информационная система  $A$  изначально образована на основе объекта  $o_0$  в момент времени  $t_0$ . В промежуток времени  $[t_0; t_1]$  в систему  $A$  были добавлены объекты  $o_1$  и  $o_2$  со структурой  $S_1$ , идентичной структуре объекта  $o_0$ , и объекты  $o_3, o_4, o_5$  со структурой  $S_2$ , идентично отклоняющейся от структуры объекта  $o_0$ . Таким образом, в системе  $A$  можно выделить два множества объектов отклонения:  $M_1 = \{o_0, o_1, o_2\}$  и  $M_2 = \{o_3, o_4, o_5\}$ , причём множество  $M_1$  будет являться доминантным по историческому признаку (из-за большего времени жизни структуры). Предположим, в момент времени  $t_2$  ( $t_2$

$> t_1$ ) в систему был добавлен объект  $o_6$  со структурой, идентичной структуре объектов множества  $M_2$ . В результате возникшего изменения равновесия система должна претерпеть структурные эволюционные изменения, выражающиеся в том, что множество  $M_2$  станет доминантным, а структура объектов  $M_2$  будет определять структуру и правила работы со всеми объектами системы  $A$ . Другими словами, система  $A$  совершит эволюционный переход из состояния, характеризующегося структурой  $S_1$ , в состояние, характеризующееся структурой  $S_2$ , как следствие модификации структурного аттрактора. Таким образом, структурные операции в эволюционной информационной системе можно рассматривать как преобразование структурного аттрактора.

Объекты отклонения любой системы объектов находятся в области притяжения соответствующего структурного аттрактора. Объекты аттракторного доминантного множества находятся на нулевом расстоянии от структурного аттрактора. Если систему объектов представить в виде распределённой многомерной области, заполненной объектами отклонения, то можно говорить, что плотность заполнения возрастает по мере приближения к ядру данной области. Расстояние от объекта до ядра (как и направление отклонения) рассчитывается исходя из интегральной оценки количества добавленных, изменённых или незаполненных полей отклонения. Будем называть такое представление системы объектов структурной клеткой.

В зависимости от особенностей функции эволюции в эволюционной информационной системе возможно существование структурных клеток, в которых ядро не совпадает с аттракторным доминантным множеством. Например, если для активации процесса эволюционного изменения структуры системы необходимо наличие множества объектов отклонения, превышающего по мощности аттракторное доминантное множество более чем в два раза, то такая клетка будет иметь наибольшую плотность не возле аттракторного доминантного множества, а возле множества объектов отклонения. Следовательно, множество объектов отклонения будет являться ядром. В том случае, если структура объектов отклонения не соответствует структурному аттрактору, ядро (центр плотности) и аттракторное доминантное множество не совпадут. Будем называть такую клетку клеткой со смещённым ядром.

На определённом уровне абстракции любой объект, не входящий в аттракторное доминантное множество, можно рассматривать как объект отклонения. Примем за единицу расстояния между объектами отклонения различной структуры различие структур по одному из полей (присутствие поля, отсутствие поля или различие форматов поля в различных объектах). Расстоянием между структурами будем называть количество различных элементов структур (различных полей). Таким образом, становится возможным определение расстояния между ядром и аттракторным доминантным множеством. В системах со смещённым ядром это расстояние будет отлично от нуля. Будем называть данную характеристику коэффициентом асинхронности. Эта величина может служить одним из катализаторов проведения структурных преобразований в эволюционной информационной системе.