Т. А. Ш о р н и к о в а (Пенза, ПГТА). **Имитационные модели развивающихся систем.**

Пусть объектом исследования являются проблемы моделирования развивающихся систем с дискретным временем при априорной неопределенности о структуре системы, ее состоянии и значениях входных воздействий. Данный уровень исходной информации определяется наличием разнотипных экспериментальных данных об изменении параметров системы, общими сведениями о ее иерархической структуре.

Рассмотрим методику статистического моделирования пространственно распределенных развивающихся систем. Суть предлагаемого подхода состоит в обходе проблемы математического моделирования при априорной неопределенности путем введения понятия макросостояния как области в пространстве выходных переменных изучаемой системы, и интерпретации процесса развития в виде последовательной смены макросостояний, соответствующих дискретным моментам времени наблюдения за системой.

Закономерности смены макросостояний в смежные интервалы времени определяются значениями входных переменных и пространственными координатами исследуемой ситуации. В пределах каждого макросостояния система описывается статической моделью. При этом описание закономерностей функционирования систем осуществляется не за счет упрощения задачи моделирования, а в результате постановки и проверки по экспериментальным данным последовательности гипотез о характере и взаимосвязи свойств системы с использованием теории статистических решений.

Состояние исследуемой системы характеризуется вектором входных $x = (z, u)$ (z — пространственные координаты, u — контролируемые воздействия) и выходных y переменных и в дискретные моменты времени t принадлежит множеству состояний $S_t = (S_{jt},\ j \in I_t)$, $t = 1, \ldots, M$. Процесс изменения состояний системы из исходного S_{j1} при фиксированных значениях x описывается моделью

$$Q(S_{i1}, u(z,t), y(z,t))\colon\ (t=1) \downarrow R_{it}^{k,t+1}(y_t, x_{i+1}),$$

$$F(x_{t+1}, y_{t+1})(t = t+1)(i = k)v \uparrow \forall z \in Z_n,$$

где $R_{it}^{k,j+1}$ — оператор перехода системы в одно из состояний $S_{k,j+1}$, достигаемое из S_{it} под воздействием u_{t+1}, измеренных в точке с координатами z_{t+1}, $F_{k,j+1}$ — преобразование, отражающее взаимосвязи между параметрами системы в состоянии $S_{k,j+1}$. При выполнении логического условия v: $(t \leqslant M-1)$ происходит переход по стрелке.

Априорную информацию составляет статистическая выборка $V = (x_t^i, y_t^i,\ t = 1, \ldots, M,\ i = 1, \ldots, n)$ об n повторяющихся процессах развития в пространстве Z. Считается, что исследуемый процесс развития укладывается в интервал времени, доступный для организации повторяющихся наблюдений.

Моделируя экологические процессы, как это показано выше, можно оценивать процессы развития при фиксированном или заданном начальном состоянии и задании контролируемых воздействий при помощи вероятностных законов распределения.

Данная работа осуществляется при поддержке гранта Президента Российской Федерации МК-2859.2008.8.