

Кусочно-линейный агрегат

В 60-ых годах XX в. был введен класс моделей сложных систем, названных **агрегативными**.

Основным элементом построения таких моделей был **кусочно-линейный агрегат (КЛА)**.

Эти модели обладают рядом привлекательных свойств, позволяющих использовать их в рамках общей схемы исследования сложных систем

Определение кусочно-линейного агрегата (КЛА)

КЛА относится к классу объектов, которые принято изображать в виде преобразователя (рис. 1), функционирующего во времени $t \in T = [0, \infty)$ и способного воспринимать

сигналы x

ВХОДНЫЕ

со значениями из некоторого множества X

x

,
выдавать

выходные сигналы y

со значениями из множества Y

y

и находиться в каждый момент времени в некотором *состоянии* z

z

из множества Z

z

Класс КЛА отличается специфика множеств X, Y, Z , допустимые формы входных и выходных сообщений (т.е. функций

$x(t)$

)

и

$y(t)$

$z(t)$

), $t \in T$

$t \in T$

$\hat{I}$
 T
,
траекторий
 $z(t)$, $t \in T$, а также способ преобразования входного сообщения в выходное.

Поясним указанное выше.

Прежде всего отметим, что **динамика** КЛА носит «событийный» характер. В КЛА могут происходить события двух видов: *внутренние и внешние*

Внутренние заключаются в достижении траекторией КЛА некоторого подмножества Z^*
 $\hat{I}$
 Z
состояний; внешние – в поступлении входного сигнала.

Между событиями состояние КЛА изменяется детерминированным образом. Каждому состоянию z ставится в соответствие величина $t = t(z)$, трактуемая как потенциальное время до наступления очередного внутреннего события.

Состояние
КЛА в момент

t^*
–
наступление события – является случайным.

В момент t^* наступления внутреннего события, – выдается выходной сигнал y^* , содержание которого зависит лишь от

z
*. (В частности, выходной сигнал может быть и пустым, т. е. не выдаваться). После

случайного скачка

t

(

z

)

вновь определяется время до наступления внутреннего события.

Рассмотрим теперь момент t^{**} наступления внешнего события, связанного с поступлением входного сигнала. Тогда состояние КЛА в момент

t

** является случайным, зависящим лишь от

x

и

z

** . В момент

t

** , выдается выходной

сигнал

y

** , содержание которого определяется

x

и

z

** .

(Условимся считать, что если моменты наступления внешнего и внутреннего событий совпадают, то изменение состояния осуществляется в соответствии с правилом наступления внешнего события, т. е. входные сигналы имеют *приоритет* над внутренними событиями).

Таким образом, динамику КЛА можно представить в следующем виде.

Пусть в некоторый момент задано состояние КЛА. Тогда определяется время $t(z)$, через которое совершается

случайный скачок

, и меняется состояние. Начиная с момента наступления события (внешнего или внутреннего), ситуация повторяется, и динамику КЛА можно описать в виде *задания фазовой траектории изменения состояний* □

z
(
 t
),
определенной на

$t \in T = [0, \infty)$. Процесс функционирования КЛА полностью определяется изменениями, происходящими в особые моменты времени – моменты наступления событий (внешних или внутренних). Между особыми моментами состояние КЛА меняется *детерминированно*

.

.