

ГЕНЕЗИС И МОДЕЛИ ФОРМИРОВАНИЯ КАТАСТРОФЫ

Шварцман М.М.

Россия, Ростове-на-Дону; e-mail: black_drive@smtp.ru

С позиций синергетики, генезис формирования предкатастрофного состояния является универсальным для всех систем. /В рамках статьи под термином 'система' понимается: «ограниченная в пространстве среда, с которой и в которой взаимодействуют субъекты и объекты». Например, Чернобыльская АЭС до момента катастрофы./ В конкретной системе на универсальный процесс накладываются стохастические факторы, определяющие уникальность временной траектории, ведущей к катастрофе. Для учёта стохастических факторов – при идентификации моделей формирования катастрофы – использовался аппарат стационарных случайных функций. Программно он реализован в мощном пакете Statistica.

Предметом анализа были две временные функции, отображающие ежемесячно число травм на производстве. Инструментарием пакета Statistica последовательно проводились следующие операции: приведение ряда к стационарной случайной функции; идентификация стационарной модели; оценка параметров модели; исследование её адекватности; прогнозирование временного ряда.

На основе анализа диаграмм автокорреляции исследуемой функции, была идентифицирована модель смешанного типа: авторегрессия со скользящим средним. Модель авторегрессии описывает состояние системы с учётом её предшествующих состояний. Модель скользящего среднего учитывает накопление внутренних и внешних стохастических воздействий на систему. Оценка модели показала её адекватность. Адекватность модели так же подтвердилась при осуществлении прогноза. На основе 90% данных временного ряда были получены числовые характеристики модели. Прогнозируемая кривая – на последующие 10% временного ряда –соответствовала имеющимся статистическим данным. Полученные модели – на языке математики – подтвердили, что движение системы к катастрофе обусловлено накоплением: ошибочных действий человека; и стохастических воздействий, как внутренних, так и внешних по отношению к системе.

Универсальной особенностью генезиса формирования предкатастрофного состояния является увеличение чувствительности (уменьшение устойчивости) системы после каждого очередного воздействия, приближающим момент катастрофы. То есть на каждом последующем шаге, для движения системы к катастрофе, требуется воздействие всё меньшей значимости. В последнем, предкатастрофном состоянии, достаточно малого воздействия (т.н. эффект бабочки), чтобы в системе произошла катастрофа.