

ФЕНОМЕН КАТАСТРОФЫ

Г.Г. Пивняк, А.Н. Шащенко, ГВУЗ «Национальный горный университет», Украина

Приведена классификация катастрофических явлений, представлено описание уровней сложности катастрофических феноменов и дано общее определение катастрофы применительно к сложностуртурным динамическим объектам.

Термин «катастрофа» в переводе с греческого означает «переворот», «ниспровержение», «смерть». В нашем сознании это слово обычно воспринимается в значении двух последних синонимов, то есть катастрофа – это некое негативное событие, связанное с массовыми неприятностями, нередко сопровождающееся гибелью людей. При этом совершенно забывается еще одно толкование этого слова, и именно «переворот». Переворот ведь не всегда негативен. Например, мы говорим, что теория относительности А. Эйнштейна вызвала переворот в сознании людей. Таким же последствием обладали открытия Да Винчи, Галилея, Коперника, Магеллана, А. Смита, К. Маркса, Тьюринга, Менделя и многих других великих умов человечества, мореплавателей, исследователей. Так что же такое «катастрофа»? Только ли негативный оттенок имеет это определение? Или это более глубокое понятие, несущее в себе нечто общее, связанное со сложными закономерностями окружающего нас мира?

Все виды катастроф (рис. 1) можно разделить на два типа:

- природные, возникновение которых не зависит от человека; и
- гуманитарные, то есть связанные с наличием в универсуме человека, как некоторой скрытой силы, возможности которой, скорее всего, безграничны.



Рис. 1. Классификация катастрофических явлений

По уровням сложности природных объектов катастрофические феномены делятся на:

- космические: столкновение галактик, взрывы звезд, столкновение Земли с космическим телом;
- глобальные:
 - в земной коре (извержение вулканов, землетрясения),
 - в гидросфере (цунами, наводнение),
 - в атмосфере (озоновые дыры, пылевые бури),
 - в биосфере: резкое вымирание отдельных видов организмов.

Гуманитарные катастрофические явления в отличие от природных всегда связаны с наличием в универсуме человека, как биологического вида, способного систематизировать ин-

формацию об окружающей среде и создавать на ее основе технологии всё более высокого уровня. На основе этих технологий происходит не только изменение человека как биологического вида, но и меняется состояние окружающей среды во всё возрастающих масштабах. К таким феноменам относятся:

- эволюционные: количество информации переходит в новое качество, приводящее к появлению новых технологий и техники (наука и культура)
- социальные: революции, террористические акты, личные трагедии;
- техногенные: промышленные и транспортные, связанные с технологиями и техникой.

Общими признаками для любого объекта в приведенной выше классификации является, во-первых, то, что рассмотрению подвергаются сложные, изменяющиеся во времени, системы со стохастическим распределением внутренних связей, и во-вторых, это то, что катастрофические явления всегда происходят достаточно быстро, существенно изменяя при этом структуру объекта.

Теоретически любая динамическая система может быть описана системой дифференциальных уравнений, решением которой является некоторая функция. Такую функцию можно разложить в ряд Тейлора, который можно привести к виду, удобному для анализа. Для этого систему координат следует сдвинуть на величину свободного члена, а затем искривляя и вращая оси координат, избавиться от степеней высокого порядка, оставив степени не выше четвертой. Коэффициенты при переменной величине есть некоторые управляющие параметры, от которых зависит состояние рассматриваемой системы.

Исследования, выполненные Р. Тома, Р. Гилмором, показали что, благодаря такому подходу, все изменения динамических систем можно свести к так называемым семи элементарным катастрофам, которые можно подвергнуть анализу. Теория, основанная на изложенных выше предпосылках, получила название теория катастроф. Предположительно на ее основе можно осуществлять прогноз поведения сложных систем любой природы: от социальных до природных и технических.

Таким образом, опираясь на сказанное, **катастрофическими следует называть явления, возникающие в многопараметрических динамических, нелинейно развивающихся системах (природных, технических гуманитарных), когда под воздействием медленно накапливающихся количественных изменений в управляющих параметрах они внезапно теряют устойчивость и переходят в иное качественное состояние.** Это состояние характеризуется новым информационным полем. Под управляющими параметрами в случае сложных конструкций подразумеваются изменяющиеся во времени внешние воздействия (силовые, химические, радиационные и т.п.) на систему и ее внутренние (физические) свойства.

Предметом настоящей конференции являются техногенные катастрофы. Среди всех классов катастроф этот является, с одной стороны, наиболее массовым, но, с другой, и наиболее прогнозируемым и управляемым. Обмен информацией в этой области очень важен, он позволяет снизить уровень рисков ситуации в промышленности, сохранить человеческие жизни и уменьшить материальные затраты.