

Основные принципы системного анализа и моделирования опасных процессов

4.1. Сущность системного подхода к исследованию процессов в техносфере



Важность *первого этапа* состоит в его значимости для последующих рассуждений: в случае недобросовестности проведения эмпирического системного анализа возможны так называемые ошибки третьего рода - неверные выводы при ошибочных исходных предположениях. И наоборот, качественное проведение сбора и обработки статистических данных обеспечивает адекватность отображения реальности, необходимую для дальнейшего моделирования, поскольку любые эмпирические данные - следствие объективно существующих законов природы и общества.

Второй этап включает более четкое формулирование проблемной ситуации, идентификацию связанной с ней человеко-машинной системы, уточнение характера ее взаимодействия с внешней средой, определение цели предстоящего моделирования и системного анализа, выбор соответствующих показателей и критериев.

При этом подразумевается следующее:

- а) выявление сущности противоречий - породивших факторов, а также организаций или лиц, заинтересованных в их ликвидации;
- б) уточнение цели моделирования - определение необходимых для этого изменений, соответствующих методов, показателей и критериев;
- в) идентификация объекта - уточнение структуры, свойств и характера взаимодействия его элементов, определение учитываемых и игнорируемых факторов, а также параметров тех из них, которые наиболее существенны для появления и устранения происшествий.

Особое место при проведении *теоретического системного анализа* техносферы принадлежит моделированию процессов, связанных с возникновением там происшествий.

Важным условием успешного завершения третьего этапа является выявление объективных закономерностей возникновения техногенных происшествий и априорная оценка соответствующего риска. Подобный прогноз предполагает разработку моделей, пригодных для количественной оценки: а) вероятности появления конкретных происшествий - $Q(\tau)$; б) величины соответствующего ущерба от них людским, материальным и природным ресурсам - $Y(\tau)$.

4.2. Особенности формализации и моделирования опасных процессов

Формализация - упорядоченное и специальным образом организованное представление исследуемых человеко-машинных систем, их компонентов и процессов в техносфере.

Выбор способов формализации и моделирования конкретных категорий определяется природой объекта или процесса, целью их изучения и вытекающими из этого специфическими требованиями к языкам представления данных и описанию моделей.

Основная особенность формализации и моделирования процесса возникновения происшествий в техносфере и в человеко-машинных системах состоит в представлении первого в виде событий и активностей (работ), а вторых - в виде совокупности элементов и связей между ними.

Моделирование и формализация процессов в техносфере должны сопровождаться некоторым упрощением соответствующих объектов (человеко-машинных систем) за счет их отделения от других объектов и окружающей среды, а также исключения несущественных связей.

При формализации и моделировании техногенных происшествий, необходимо руководствоваться определенными требованиями, основная идея которых заключается в стремлении к оптимальной структуре используемых моделей, обеспечивающей их проблемно-ориентированную полноту, приемлемую точность, удобство и гибкость применения.

Основными из встречающихся при формализации и моделировании недостатками являются те, которые обусловлены неудачно выбранной (излишне усложненной или слишком упрощенной) структурой используемых моделей.

Слишком упрощенное представление описания и анализа будет сопровождаться потерей требуемой точности. Другие трудности при формализации и моделировании могут быть вызваны отсутствием необходимых исходных данных либо неудачным выбором самого метода моделирования.

- ◆ разработка концептуальных моделей, в которых на интуитивном уровне определять метасистему;
- ◆ вычленять из них конкретную человеко-машинную систему или систему обеспечения безопасности ее функционирования;
- ◆ выбранная метасистема должна использоваться как внешнее дополнение к рассматриваемому объекту, делающее его формализуемым и открытым для естественного взаимодействия с выбранным окружением.

Контрольные вопросы

1. В чем состоит основное противоречие современности?
2. Перечислите глобальные экологические проблемы и соответствующие индикаторы.
3. В чем состоит сущность проблемы аварийности и травматизма в техносфере?
4. Что представляет собой причинная цепь техногенного происшествия?
5. На какие типы следует делить все предпосылки к таким происшествиям?
6. Что представляет собой энергоэнтропийная концепция опасностей?
7. Приведите доводы в пользу правомерности данной концепции.
8. Какие наиболее общие классы объективно существующих опасностей вам известны?

9. Дайте определение используемой здесь категории «безопасность».
10. Что такое «риск» и какими единицами он может измеряться?
11. Какой из известных вам принципов обеспечения безопасности является самым радикальным?
12. Перечислите принципы, руководствуясь которыми можно избежать техногенных происшествий.
13. Что является основными методами исследования и совершенствования безопасности техносферы?