



**МОНИТОРИНГ И ЭКСПЕРТИЗА БЕЗОПАСНОСТИ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
МОДУЛЬ 3**

*Лекция для студентов заочной формы обучения
с применением дистанционных технологий на тему:*

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ
И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Лектор:
к.т.н., доцент кафедры
Безопасности жизнедеятельности
Прушковский И.В.

Модуль №3

МОНИТОРИНГ И ЭКСПЕРТИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- ❖ Моделирование технологических процессов и экологических систем



МОДЕЛИРОВАНИЕМ называют получение модели, дающей информацию об исследуемом процессе или явлении. Модель – это система, отражающая отдельные стороны явления, процесса. В системном анализе применяют такие термины, как входной эффект и выходной эффект; под выходом понимается любое воздействие на систему со стороны окружающей или внешней среды или соседней системы. В качестве входного эффекта может рассматриваться любой вид техногенного воздействия на геологическую среду или их комплекс. И наоборот, соответствующими выходными эффектами, или выходами, называются изменения (или отклики), которые претерпевает система.

ТИПЫ МОДЕЛЕЙ

модель типа «черный
ящик»

модель состава

модель структуры

комплексная модель

Модуль №3

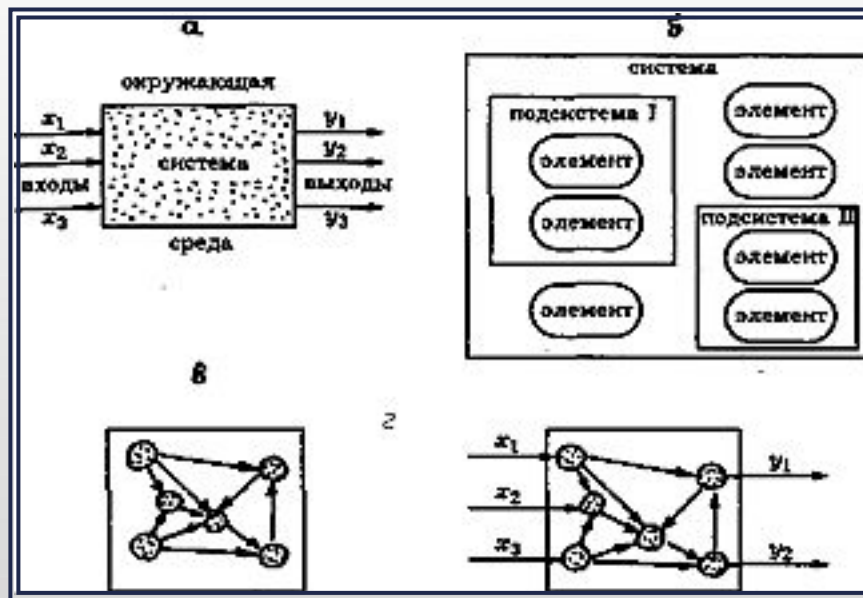
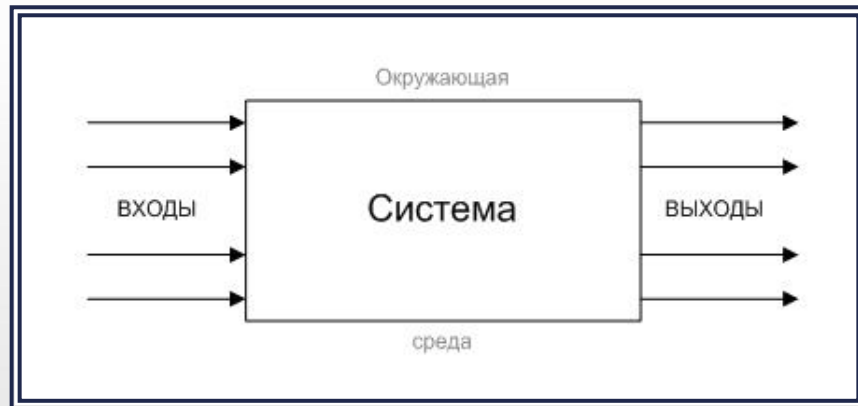
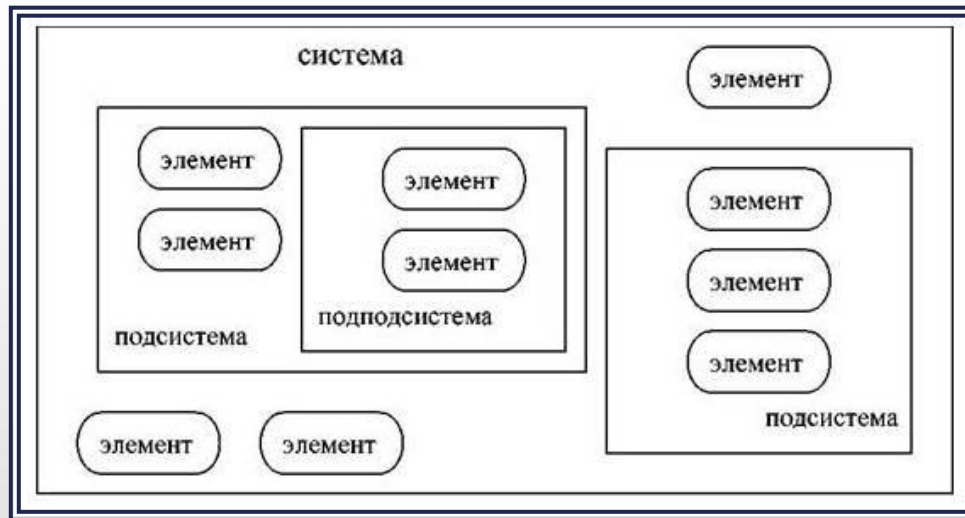


Рис. Типы статических моделей систем:
а – модель «черного ящика»; б – модель состава; в – модель структуры; г – структурная схема модели системы

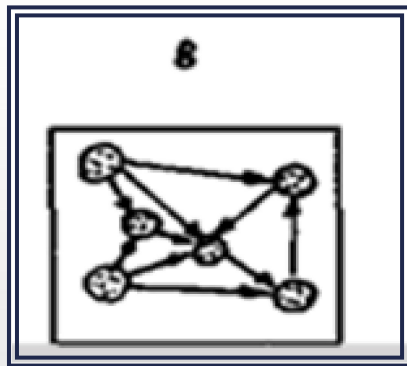


Модель «черного ящика». Когда ничего неизвестно о внутреннем составе и устройстве самой исследуемой системы, то ее модель можно представить в виде «ящика», выделенного из окружающей среды, так называемого «черного ящика». Связи со средой осуществляют «входы» и «выходы» рассматриваемой системы (рис.1, а).

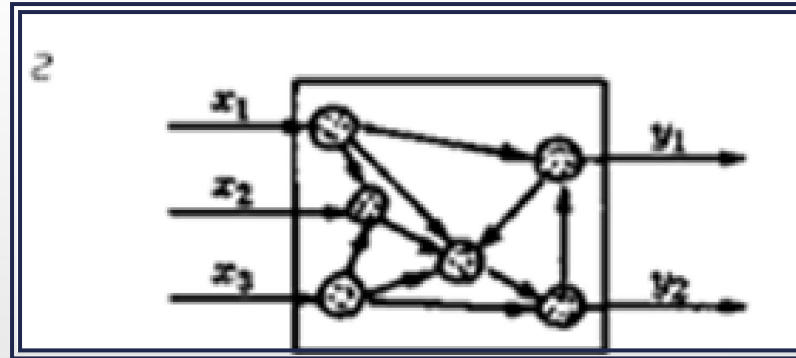
Модель «черного ящика» используется и на начальных этапах исследований, на начальных стадиях организации мониторинга. В системе мониторинга является возможность получения непрерывной режимной информации по ряду процессов.



Модель состава системы. Модель состава окружающей среды (ее элементов) может рассматриваться в широком и узком смысле. В широком смысле подсистемами окружающей среды являются почвы, воды, рельеф, воздух, процессы и явления (рис.1, б). В каждой из этих подсистем могут быть выделены свои подсистемы и так далее до элементов.



Модель структуры системы. Совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений между элементами называется структурой системы. Перечень связей между отдельными (или всеми) элементами системы и ее подсистемами (т.е. структура системы) является отвлеченной, абстрактной моделью: в ней установлены только отношения между элементами, но не рассмотрены сами элементы. На практике же установлению связей и отношений между элементами окружающей среды всегда предшествует построение модели состава, т.е. выделение перечня элементов. Графически модель структуры выражается в виде набора связей разного типа между элементами (рис.1, в).



Комплексная модель системы. Объединяя в одну модель «черный ящик», модель состава и структуры системы, мы получим в итоге комплексную модель окружающей среды (ее части), или «структурную схему системы» (или «белый ящик», «прозрачный ящик»). В структурной схеме (не путать со структурной моделью) указываются все элементы системы, все связи между элементами внутри системы и связи определенных элементов с окружающей внешней средой (т.е. входы и выходы системы). Графически структурная схема системы содержит в себе все элементы ее составных моделей (рис.1, г).

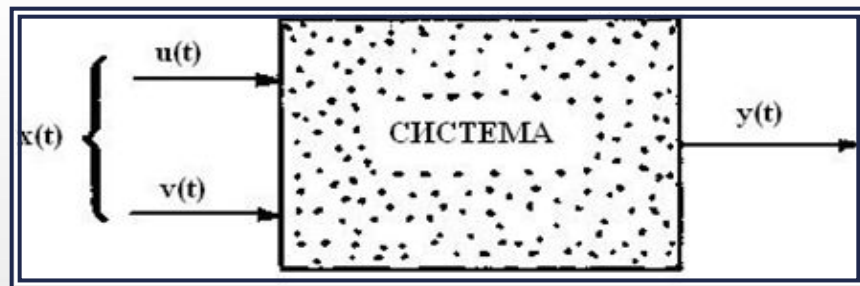


Рис. Динамическая модель «черного ящика»

Системы, в которых происходят какие-либо изменения во времени, называются динамическими, а модели, их отражающие, – динамическими моделями систем. Реальные природно-технические системы, реальные объекты геологической среды представляют собой динамические системы, изменяющиеся во времени. Развитие динамических моделей происходит примерно в той же последовательности, как это излагалось: от «черного ящика» к «белому».

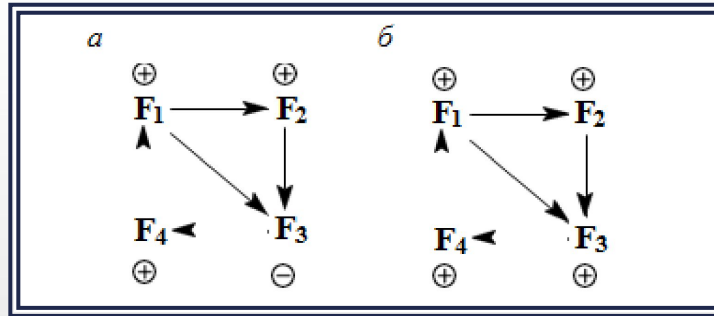


Рис. Примеры устойчивого (а) и неустойчивого развития систем

Существуют системы, в которых существенный фактор постоянно увеличивается по определенному закону (рис.3). Развитие таких систем неустойчиво, они разрушаются с течением времени, не выдерживая нагрузки. В рамках формального представления явлений в виде цепочки причинных связей подобный случай реализуется в цепи F1, F2, F3, F4 с положительным контуром обратной связи

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ДЛЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

<https://gtmarket.ru>

<https://konspekta.net>

