



Метод “Анализ дерева
событий”

Плотникова Алёна Сергеевна
Мякишев Дмитрий Андреевич
Группа 2302
Финансовый факультет
Москва, 2018 г

Содержание

Введение.....	3
1. Анализ дерева событий и его характеристики.....	4
2. График представления дерева событий.....	5
3. Анализ дерева событий (ETA)	6
4. Преимущества и ограничения ETA.....	7
5. Причины, по которым невозможно инициировать событие с помощью только ETA.....	9
6. Подход LESF	10
7. Подходы: SELF, модели LOPA и FMEA.....	11
8. Разработка дерева событий.....	12
9. Этапы выполнения ETA.....	13
Заключение.....	14

ВВЕДЕНИЕ

Оценка риска — это этап анализа риска, имеющий целью определить его количественные характеристики: вероятность наступления неблагоприятных событий и возможный размер ущерба.

1. Анализ статистических данных по неблагоприятным событиям, имевшим место в прошлом

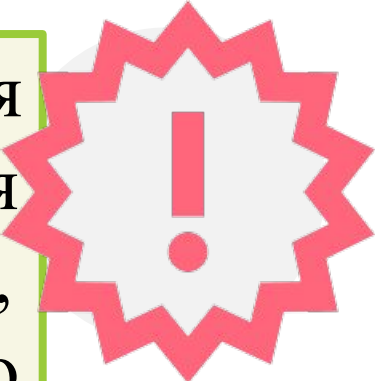
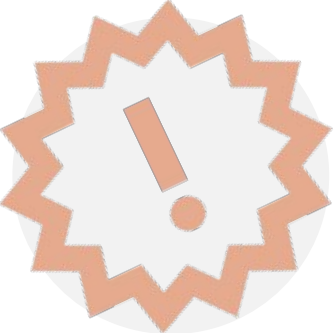



2. Теоретический анализ структуры причинно-следственных связей процессов;

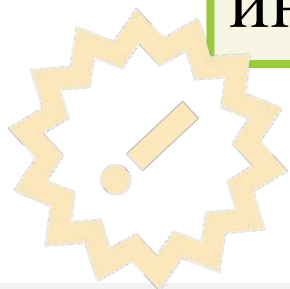


3. Экспертный подход.

1. Анализ дерева событий



Анализ дерева событий - индуктивная процедура, предназначенная для моделирования ВОЗМОЖНЫХ ВЫХОДОВ, являющихся следствием реализации данного инициирующего события и состояний факторов защиты, а также определения оценок частоты или вероятности ВОЗМОЖНЫХ ВЫХОДОВ данного инициирующего события.





2. График представления дерева событий

Наиболее часто используемое графическое представление дерева событий приведено на рисунке А.1.

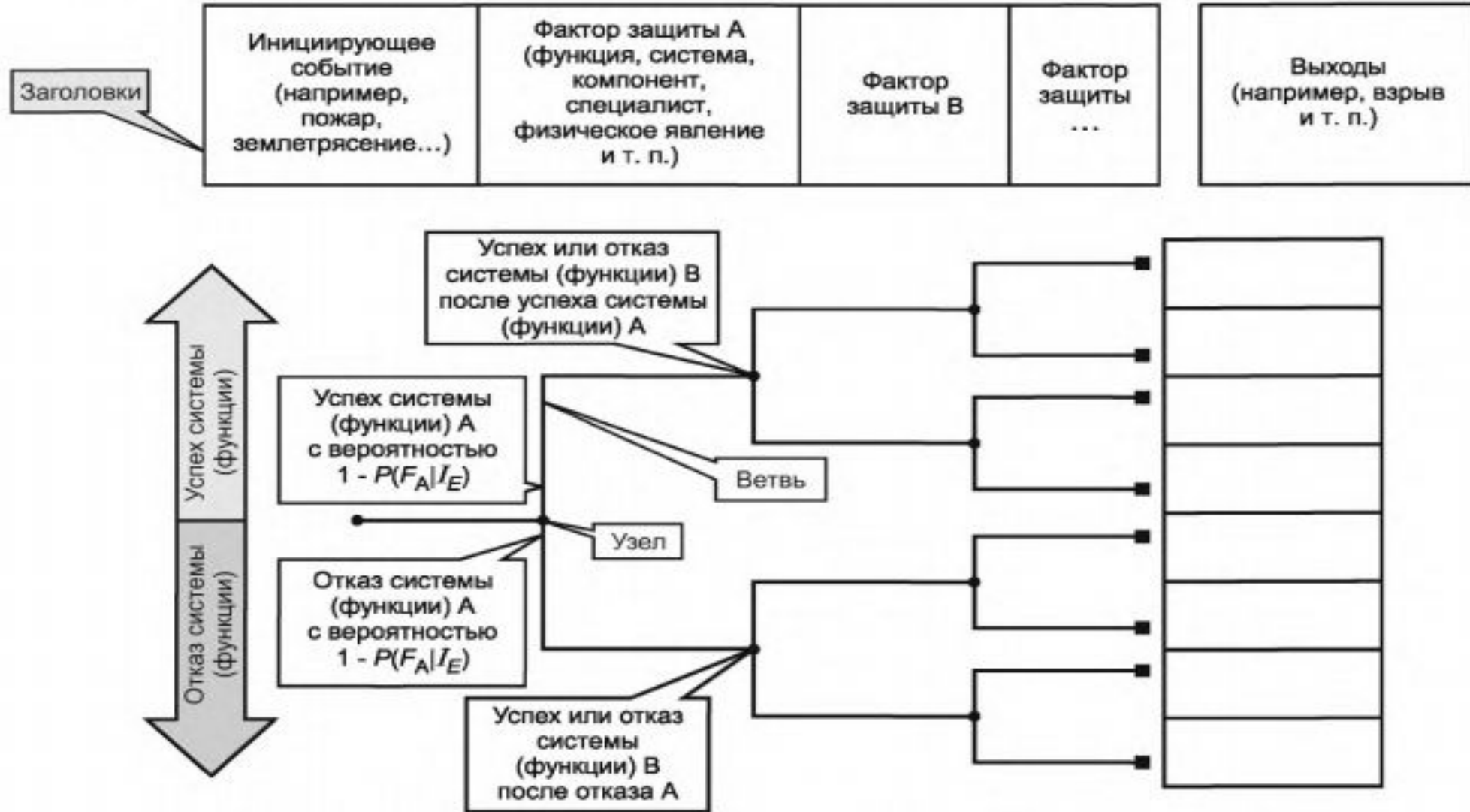
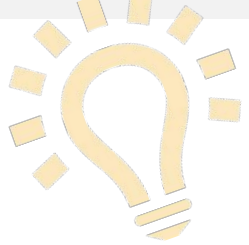
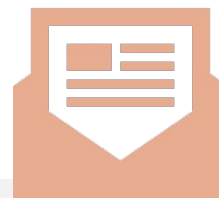


Рисунок А.1 — Наиболее часто используемое графическое представление дерева событий



3. Анализ дерева событий

Анализ дерева событий (ETA-Event Tree Analysis) помогает идентифицировать все возможные варианты сценария развития неблагоприятного события, конструкции разрабатываемого объекта и выявить слабые места процедуры



4. Преимущества ЕТА



1. Обеспечивает визуальное представление последовательности событий после реализации инициирующего события;
2. Применяется для исследования успеха и отказа системы;
3. Идентифицирование конечных событий, которые иначе невозможно прогнозировать;
4. Обеспечивает оптимальное распределение ресурсов и улучшение контроля риска через улучшение процедур и функций безопасности;
5. Позволяет представлять большие и сложные системы в виде более простых с помощью группировки частей исследуемой системы в функциональные единицы или подсистемы.

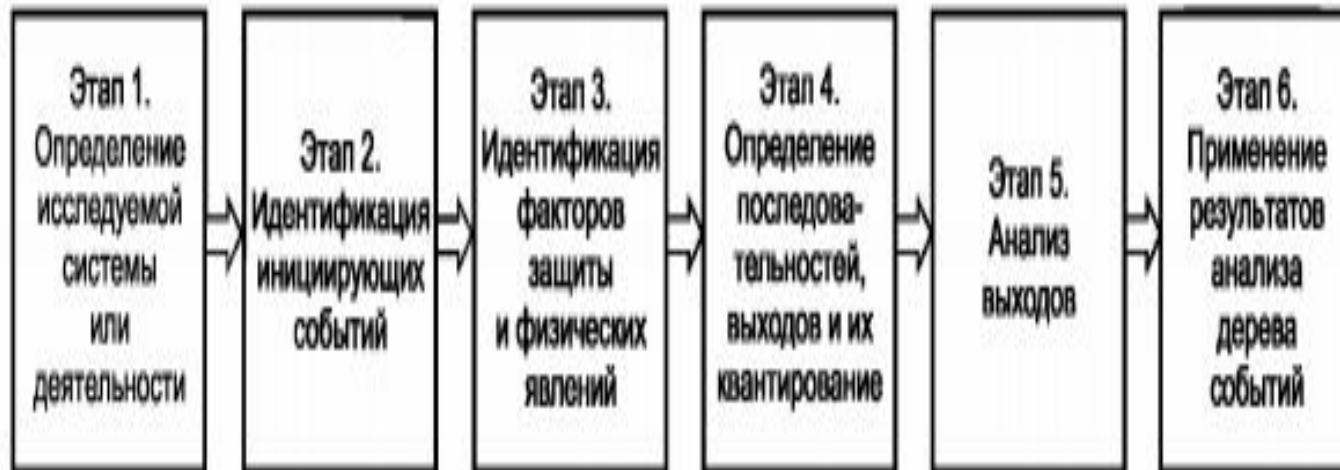


Рисунок 1 — Процесс разработки дерева событий

4. Ограничения ЕТА

1. События не могут быть выявлены с помощью анализа
2. Могут быть пропущены скрытые системные зависимости
3. Для восстанавливаемой системы быстро наступает устойчивое неработоспособное состояние
4. Когда критерии успеха факторов защиты изменяются
5. Различия в значимости опасностей, связанных с конкретными выходами могут быть не различимы без дополнительного анализа.

5. Причины, по которым невозможно инициировать событие с помощью только ЕТА

- 1) итоговые деревья могут стать очень сложными и необозримыми;
- 2) иногда легче разработать взаимосвязи причин, чем последовательность событий;
- 3) часто имеются отдельные команды, выполняющие функциональный и технический анализ.

Комбинация ЕТА и метода «дерева ошибок» (FTA)

На практике ЕТА иногда выполняют как самостоятельный анализ, а в других случаях в комбинации с методом «дерева ошибок» (FTA-Fault Tree Analysis).

6. Подход LESF

Подход LESF (**L**arge **E**vent **T**rees, **S**mall **F**ault **T**rees) позволяет представить существующие зависимости между деревом событий и деревом неисправностей. Они требуют:

МЕНЬШИХ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
РЕСУРСОВ

ПРИМЕНЕНИЯ
МЕНЕЕ СЛОЖНЫХ
КОМПЬЮТЕРНЫХ
ПРОГРАММ

7. Подходы: SELF, модели LOPA и FMEA

SELF (небольшие деревья событий (SE), большие деревья неисправностей (LF))

LOPA (анализ уровня защиты, Layers Of Protection Analysis)

FMEA (анализ видов и последствий отказов, Failure Mode and Effects Analysis)

Подход SELF:
формирует деревья событий, которые являются более краткими и допускают объединенное представление последовательности неблагоприятных событий.

Метод LOPA
представляет собой особую стандартизованную форму ETA, которую используют в качестве метода упрощенного анализа риска, адаптированного для конкретных условий.

Метод FMEA помогает идентифицировать значимость возможных отказов и установить, какие факторы защиты включает конструкция для снижения вероятности отказов системы до допустимого уровня.

8.Разработка дерева событий.

- 1) функциям: выполнение или нет функций, как фактор защиты;
- 2) системам: воздействие или нет систем защиты как факторов защиты, которые по предположению должны предотвратить развитие инициирующего события в неблагоприятную ситуацию, уменьшить неблагоприятные последствия или привести к отказу факторов защиты;
- 3) физическим явлениям: возникновение или не возникновение физических явлений.



9. Этапы выполнения ЕТА

Этап 1. Определение исследуемой системы или деятельности

Этап 2. Идентификация исследуемых инициирующих событий .

Этап 3. Идентификация факторов защиты и физических явлений.

Этап 4. Определение последовательности событий и выходов, определение их количественных параметров.

Этап 5. Анализ выходов.

Этап 6. Использование результатов ЕТА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нами были рассмотрены основные принципы метода анализа надежности называемого «Анализ дерева событий» (ETA). Этот метод используют также для анализа риска и безопасности. Основные принципы метода установлены в 1960 г. Метод ETA впервые был применен для анализа объектов атомной промышленности в США. Затем он получил широкое распространение, как метод анализа надежности и риска и применялся для анализа надежности ядерных установок, аэрокосмических систем, химических процессов, установок по добыче нефти и газа, транспортных систем и др.

Спасибо за внимание!



Плотникова Алёна Сергеевна
E-mail: cornelia-1998@mail.ru



Мякишев Дмитрий Андреевич
E-mail: myakishov.dmit@gmail.com
Тел.: 8-916-968-56-20