

ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ В ЗАДАЧЕ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

А.В.СТРУКОВ,

кандидат технических наук, доцент,
ведущий специалист исследовательского отдела АО «СПИК СЗМА»,
доцент кафедры информатики и информационной безопасности» Петербургского государственного университета путей сообщения императора Александра I

Н.А. ХОФЕРИХТЕР,

кандидат экономических наук,
доцент кафедры мировой экономики и менеджмента,
Международный банковский институт



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Межвузовская научно-практическая конференция
«Инновационные технологии и вопросы
обеспечения безопасности реальной экономики»



Санкт-Петербург,
30 марта 2018г.

ITES
2018

Федеральный закон «О безопасности критической информационной инфраструктуры Российской Федерации» от 26 июля 2017 года №187-ФЗ

Сферы действия:

здравоохранение, наука, транспорт, связь, банковская сфера и иные сферы финансового рынка, оборонная, ракетно-космическая, горнодобывающая, металлургическая и химическая промышленности, топливно-энергетический комплекс, в том числе атомная энергетика.

Объекты КИИ:

информационные системы, информационно-телекоммуникационные системы, автоматизированные системы управления (АСУ)

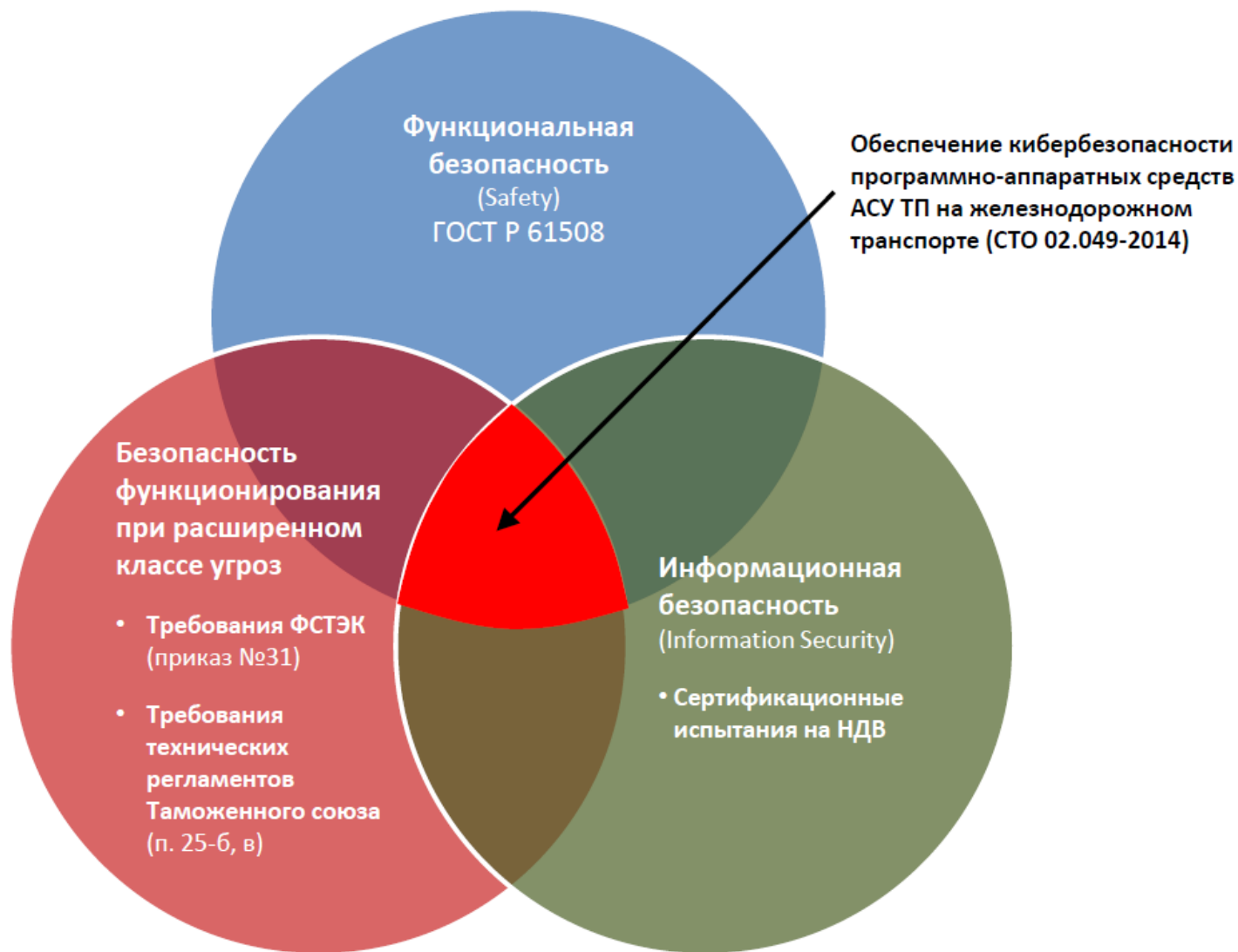
ПЕРЕХОД ОТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ ИСПОЛНЕНИЮ И УГОЛОВНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

2014 г.  2018 г.

- Приказ №31 ФСТЭК России от 14 марта 2014 г.
 - Меры защиты информации в автоматизированных системах управления
 - Методика определения угроз безопасности информации в автоматизированных системах управления
 - Порядок выявления и устранения уязвимостей в автоматизированных системах управления
 - Порядок реагирования на инциденты, связанные с нарушением безопасности информации
- Закон **№187-ФЗ** по безопасности критической информационной инфраструктуры



КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ



Нормативные документы в сфере деятельности
Федеральной службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору



Серия 27
Декларирование промышленной
безопасности и оценка риска

Выпуск 16

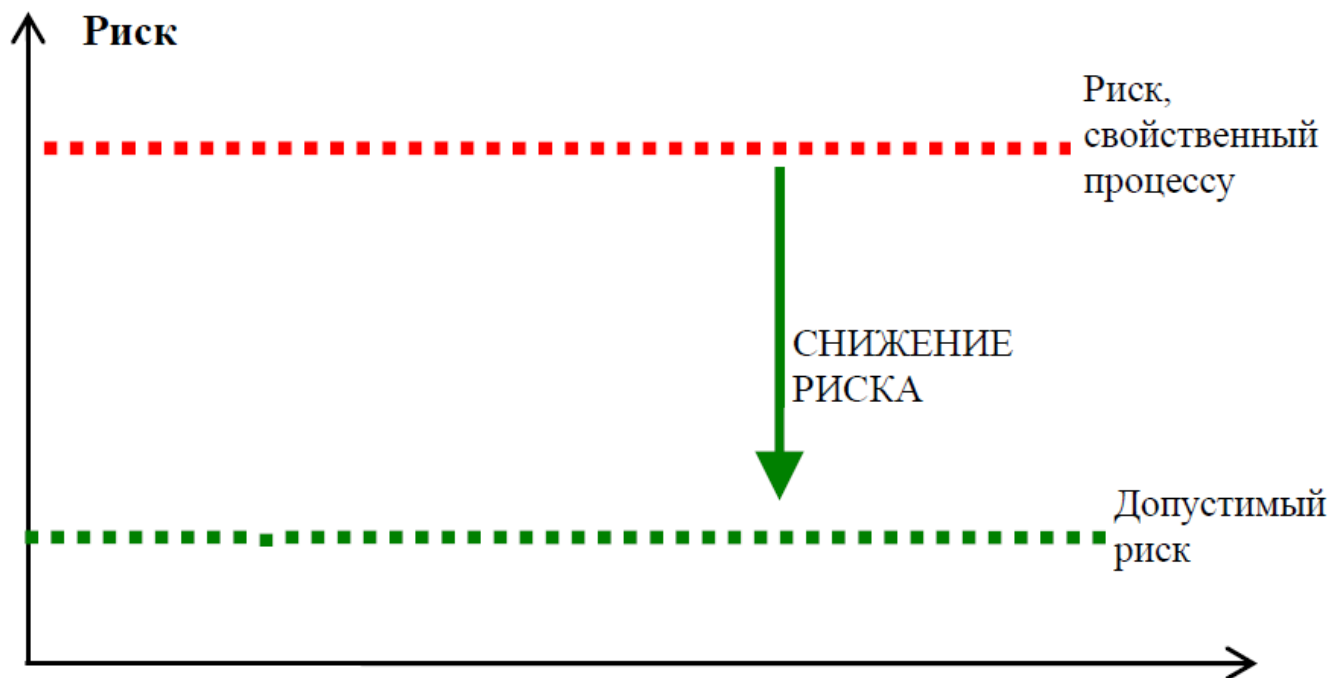
РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ
«МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ
АНАЛИЗА ОПАСНОСТЕЙ И ОЦЕНКИ РИСКА АВАРИЙ
НА ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТАХ»

2016

46. При анализе опасностей, связанных с отказами технических устройств, систем обнаружения утечек, автоматизированных систем управления технологическим процессом (АСУТП), систем противоаварийной защиты (ПАЗ) рекомендуется анализировать технический риск, показатели которого определяются соответствующими методами **теории надежности**.

Методы расчета надежности технических систем рекомендуется сочетать с методами **моделирования аварий** и количественной оценки риска аварий.

Безопасность – свобода от неприемлемого риска ущерба



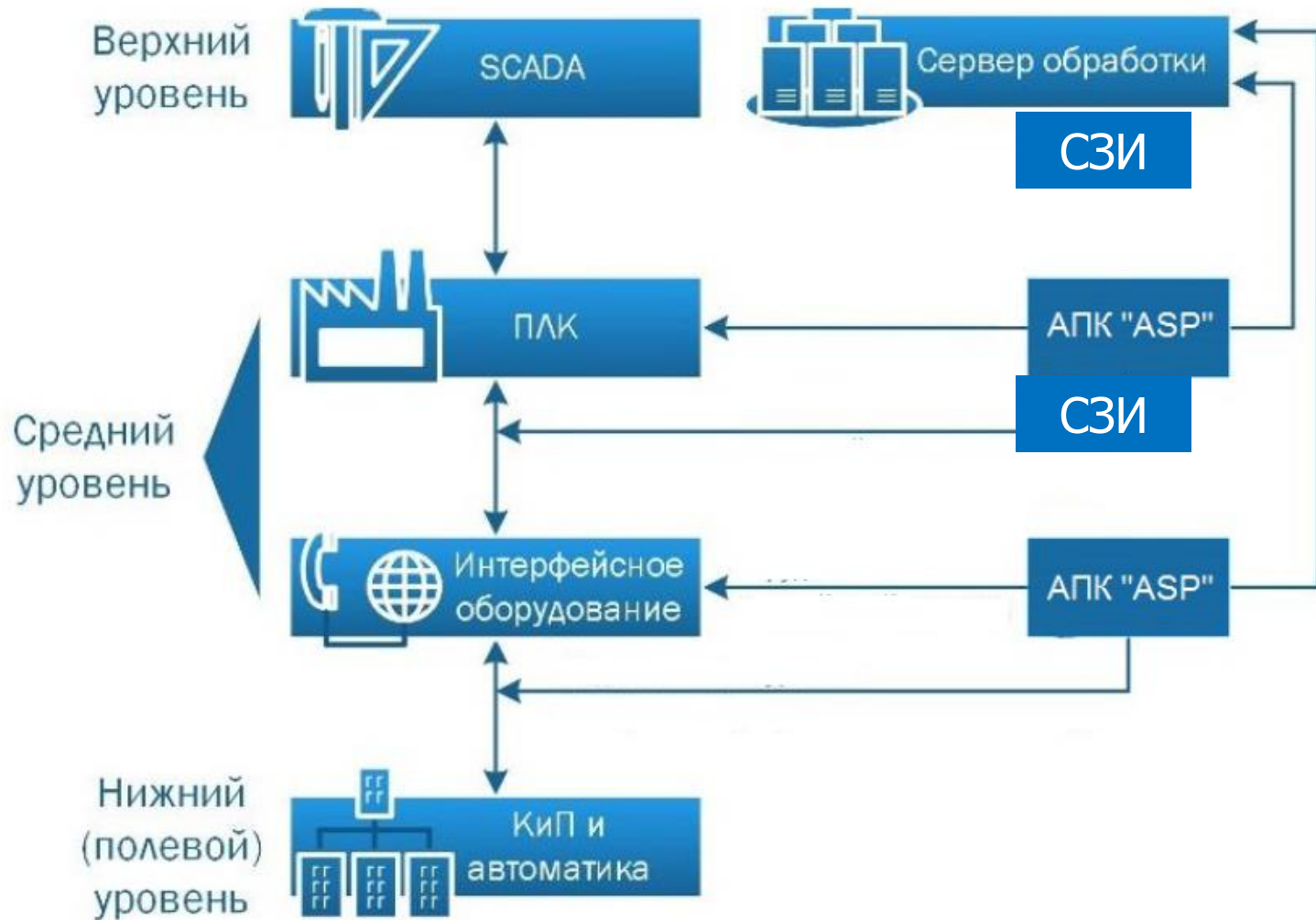
Риск – сочетание вероятности реализации неблагоприятного события и последствия (стоимости ущерба)

$$R = \{Pr\} \& \{C\}$$

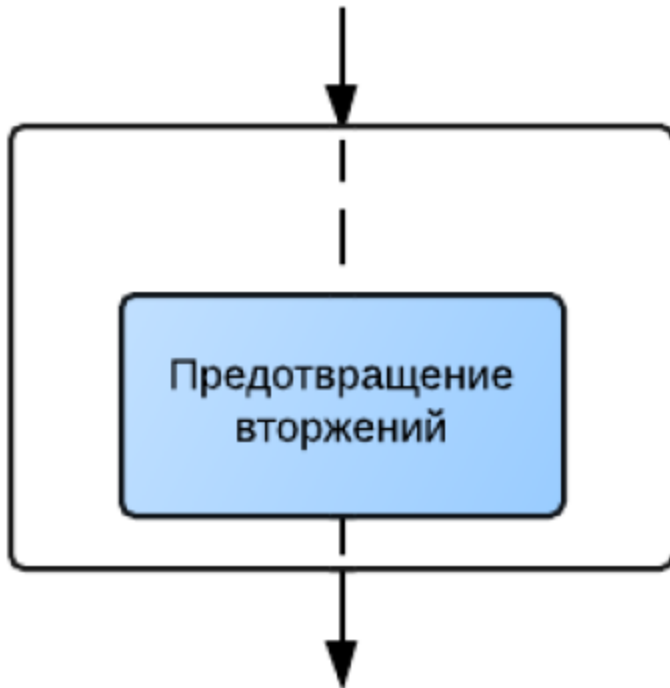
Операторная станция АСУ ТП



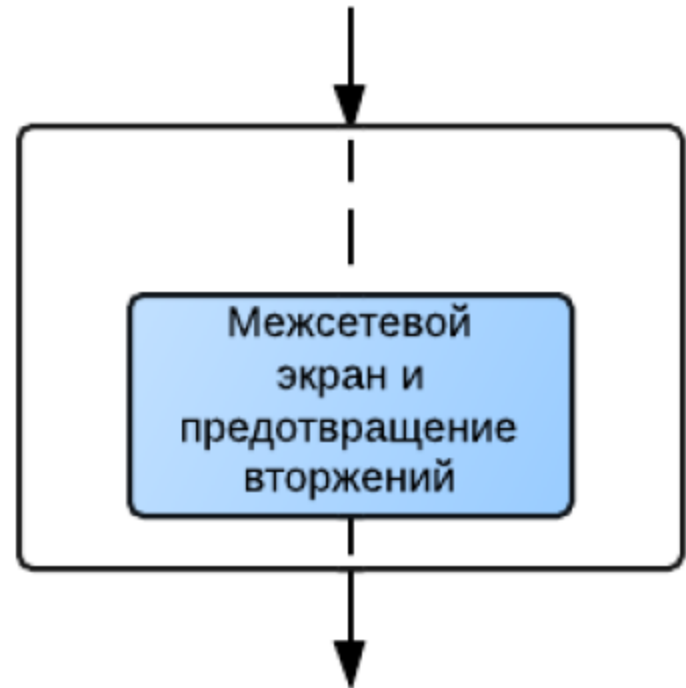
Варианты подключения СЗИ к АСУ ТП



Схемы подключения СЗИ к АСУ ТП



Подключение врез в качестве средства предотвращения вторжений



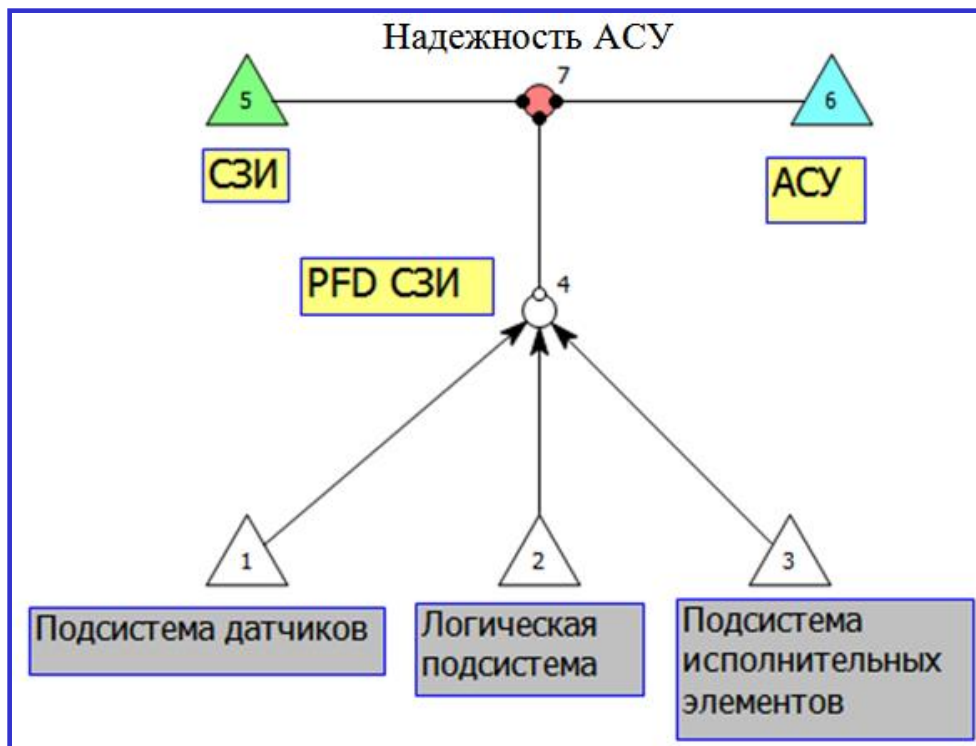
Подключение врез в качестве межсетевого экрана и средства предотвращения вторжений



Логические условия надежности АСУ:

1. отсутствие отказов надежность аппаратных средства АСУ;
2. надежность аппаратных средств защиты информации (СЗИ);
3. запрос реализации функции безопасности в случае возникновения угрозы.

Структурная модель
надежности АСУ :
графический интерфейс
ПК АРБИТР
(Аттестационный
паспорт Ростехнадзора
№424 от 15.06.2017)



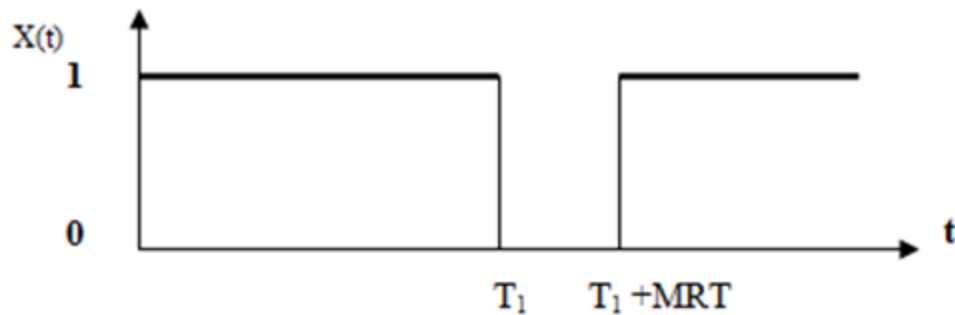
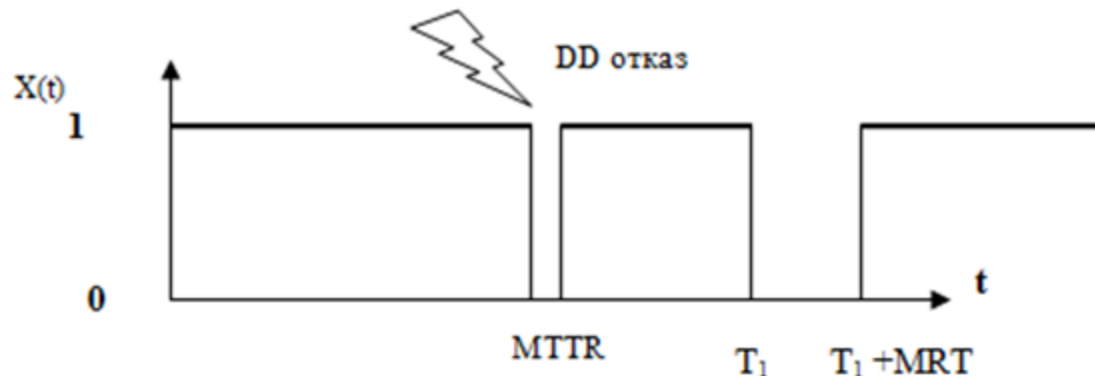
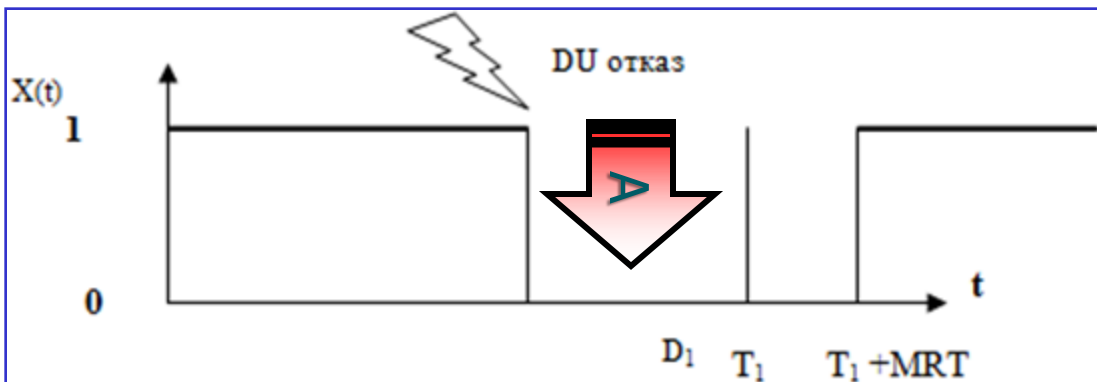


График состояний СЗИ при отсутствии запросов

Нет атак – нет запросов на выполнение функций безопасности (ФБ), СЗИ работоспособны $X(t)=1$.



В СЗИ DD отказ [$X(t)=0$]. Восстановление за время MTTR, атак нет! Полный ремонт при контроле $\{T1-MRT\}$



В СЗИ DU отказ [$X(t)=0$]. В СЗИ скрытый отказ, при наличии атаки – авария АСУ!!!

Reliability of Safety-Critical Systems

Theory and Applications

Marvin Rausand



Стандарт IEC61508-6 приводит **приближенные формулы** для расчета PFD_{avg} для простых архитектур с числом каналов не более 3. Формулы приведены без каких-либо выводов и объяснений.

Основная идея IEC61508-6 состоит в расчете PFD_{avg} канала, представленного как **один элемент**.

Расчет базируется на использовании средней групповой частоте опасных отказов λ_{DG} и эквивалентном групповом времени простоя t_{GE} . Тогда

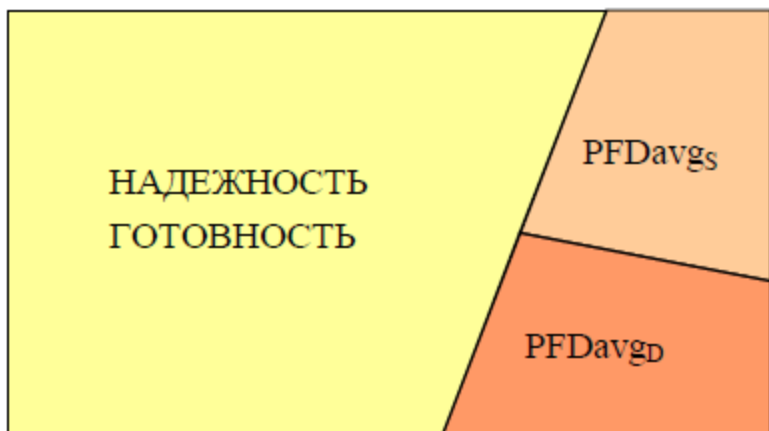
$$PFD_{avg}^{(G)} = \lambda_{D,G} t_{GE}$$

$$PFDavg = \frac{\text{Частота допустимых инцидентов}}{\text{Частота инцидентов без защиты}}$$

$$RRF = \frac{1}{PFDavg} = \frac{\text{Частота инцидентов без защиты}}{\text{Частота допустимых инцидентов}}$$

$PFDavg$ – средняя частота отказа на запрос СЗИ выполнить ФБ

$RRFavg$ – средний коэффициент снижения риска



Чем надежнее АСУ и СЗИ тем выше безопасность объекта управления!

Упрощенные формулы для расчета PFDavg

Архитектура	PFDavg TI = 1 год	PFDavg TI = 3 года	PFDavg TI = 5 лет	PFDavg TI = 10 лет
1001	$\frac{\lambda_{DU}}{2}$	$3 \times \frac{\lambda_{DU}}{2}$	$5 \times \frac{\lambda_{DU}}{2}$	$10 \times \frac{\lambda_{DU}}{2}$
1002	$\frac{\lambda_{DU}^2}{3}$	$9 \times \frac{\lambda_{DU}^2}{3}$	$25 \times \frac{\lambda_{DU}^2}{3}$	$100 \times \frac{\lambda_{DU}^2}{3}$
2002	λ_{DU}	$3 \times \lambda_{DU}$	$5 \times \lambda_{DU}$	$10 \times \lambda_{DU}$
2003	λ_{DU}^2	$9 \times \lambda_{DU}^2$	$25 \times \lambda_{DU}^2$	$100 \times \lambda_{DU}^2$
1003	$\frac{\lambda_{DU}^3}{4}$	$27 \times \frac{\lambda_{DU}^3}{4}$	$125 \times \frac{\lambda_{DU}^3}{4}$	$1000 \times \frac{\lambda_{DU}^3}{4}$
2004	λ_{DU}^3	$27 \times \lambda_{DU}^3$	$125 \times \lambda_{DU}^3$	$1000 \times \lambda_{DU}^3$



СПИК СЗМА

СПИК СЗМА - одна из ведущих инжиниринговых Компаний Северо-Западного региона России. На протяжении своей 56-летней истории СПИК СЗМА выполняет полный комплекс инжиниринговых услуг по автоматизации технологических процессов (КИПиА, АСУ ТП) и производства.

В компании СПИК СЗМА разработан и применяется
Программный комплекс АРБИТР



***Зарегистрирован в
реестре российского
программного
обеспечения Минкомсвязи
(Приказ Минкомсвязи
России от 09.03.2017
№103)**



СПИК СЗМА



- ПК АРБИТР (версия 1.0.1) аттестован для применения на объектах Ростехнадзора РФ (Аттестационный паспорт Ростехнадзора РФ №424 от 15.06.2017 г.)
- ПК АРБИТР является программным средством обеспечения проектных и исследовательских работ, учебной деятельности, а также надзорных функций в области анализа надежности и безопасности структурно-сложных технических систем.
- На ПК АРБИТР получено Свидетельство Федеральной службы по интеллектуальной собственности (Роспатент) о государственной регистрации программы для ЭВМ №2017660507 от 22.09.2017 г.



СПИК СЗМА

Организации, эксплуатирующие программное средство АРБИТР

Проектные организации, предприятия промышленности

АО «Специализированная инжиниринговая компания «Севзапмонтажавтоматика» (АО «СПИК СЗМА»), Санкт-Петербург

ЗАО «Компания СЗМА», Санкт-Петербург

АО «Гипрвостокнефть», г. Самара

ФГУП «Производственное объединение «МАЯК» (ФГУП «ПО «Маяк»), г. Озерск. Челябинская область

Группа компаний «ТЕЛРОС», Санкт-Петербург

ООО «Ленгипронефтехим», Санкт-Петербург

ЗАО «Межрегионэлектросетьстрой» (ЗАО «МРЭСС»), Московская область

ООО «Торговый дом «Технекон», Москва

ООО внедренческая фирма «Элна», Москва

ПАО «Газпром автоматизация», Москва

ОАО «ВНИПИгаздобыча», г.Новосибирск

ПАО «ВНИПИгаздобыча», г.Саратов

АО «ВНИКТИ», г.Коломна, Московская область

АО «Транснефть – Север», г.Ухта



СПИК СЗМА



Транснефть



Организации, эксплуатирующие программное средство АРБИТР

Научно-исследовательские институты и центры

АО «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций»
(АО «ВНИИАЭС»), Москва



ОАО «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного Знамени теплотехнический научно-исследовательский институт» (ОАО "ВТИ"), Москва

Крыловский государственный научный центр, Санкт-Петербург



АО Центральное конструкторское бюро морской техники «Рубин» (АО «ЦКБ МТ «Рубин»),
Санкт-Петербург

ООО «Межотраслевой экспертно-сертификационный, научно-технический и контрольный центр
ядерной и радиационной безопасности» (ООО РЭСцентр), Санкт-Петербург



ООО «Научно-технический центр «Технологии и безопасности» (НТЦ «ТБ»), Санкт-Петербург

Научно-исследовательский институт Многопроцессорных вычислительных систем имени академика
А.В. Каляева Южного федерального университета (НИИ ВМС ЮФУ), г. Таганрог

ОАО «Газпром Промгаз», Санкт-Петербург

ФГКУ «12 ЦНИИ» Министерства обороны Российской Федерации («12 ЦНИИ» МО РФ), Санкт-Петербург



ОАО «Корпорация «Комета» – «НПЦ ОЭКН», Санкт-Петербург



Организации, эксплуатирующие программное средство АРБИТР

Высшие учебные заведения

Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского (МАТИ), Москва.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

Академия государственной противопожарной службы МЧС России, Москва.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого

Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I (ПГУПС)

Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.

Кубанский государственный технологический университет

Воронежский институт МВД России

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет (СПбГАСУ)

Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)

