

# Программный комплекс обеспечения надежности ЭА

---

Выполнила: Цуканова Ю.В.

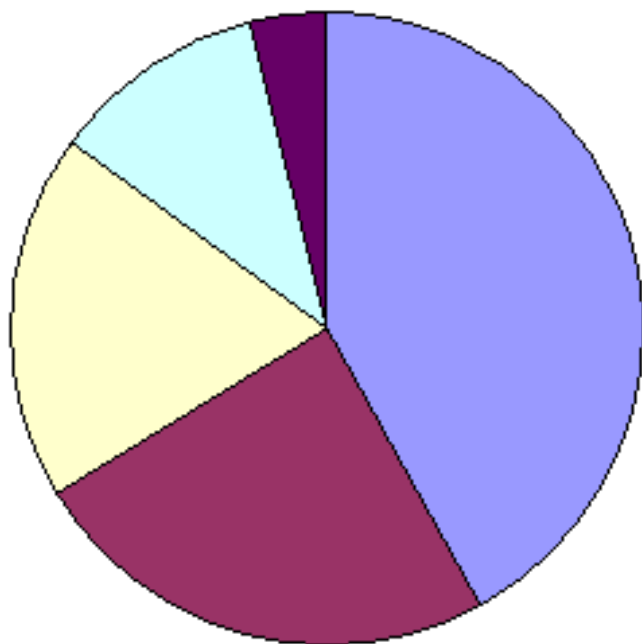
Научный руководитель: Соловьев В.А.

# Проблемы обеспечения надежности на предприятиях

---

За последние три года доля отказов ЭРИ увеличилась в 1,2 раза

## Причины отказов



- Отказы ЭРЭ - 42%
- Нарушения технологического процесса производства - 24%
- Схемно-конструктивные недоработки - 19%
- Перегрузки в ходе эксплуатации - 11%
- Ошибки эксплуатационного персонала - 4%

# Проблемы обеспечения надежности на предприятиях

---

- ❖ Недостаток квалифицированных специалистов
- ❖ Проблема оперативного получения информации
- ❖ Не используются соответствующие методики расчета для импортной элементной базы

# Недостатки существующего ПО

---

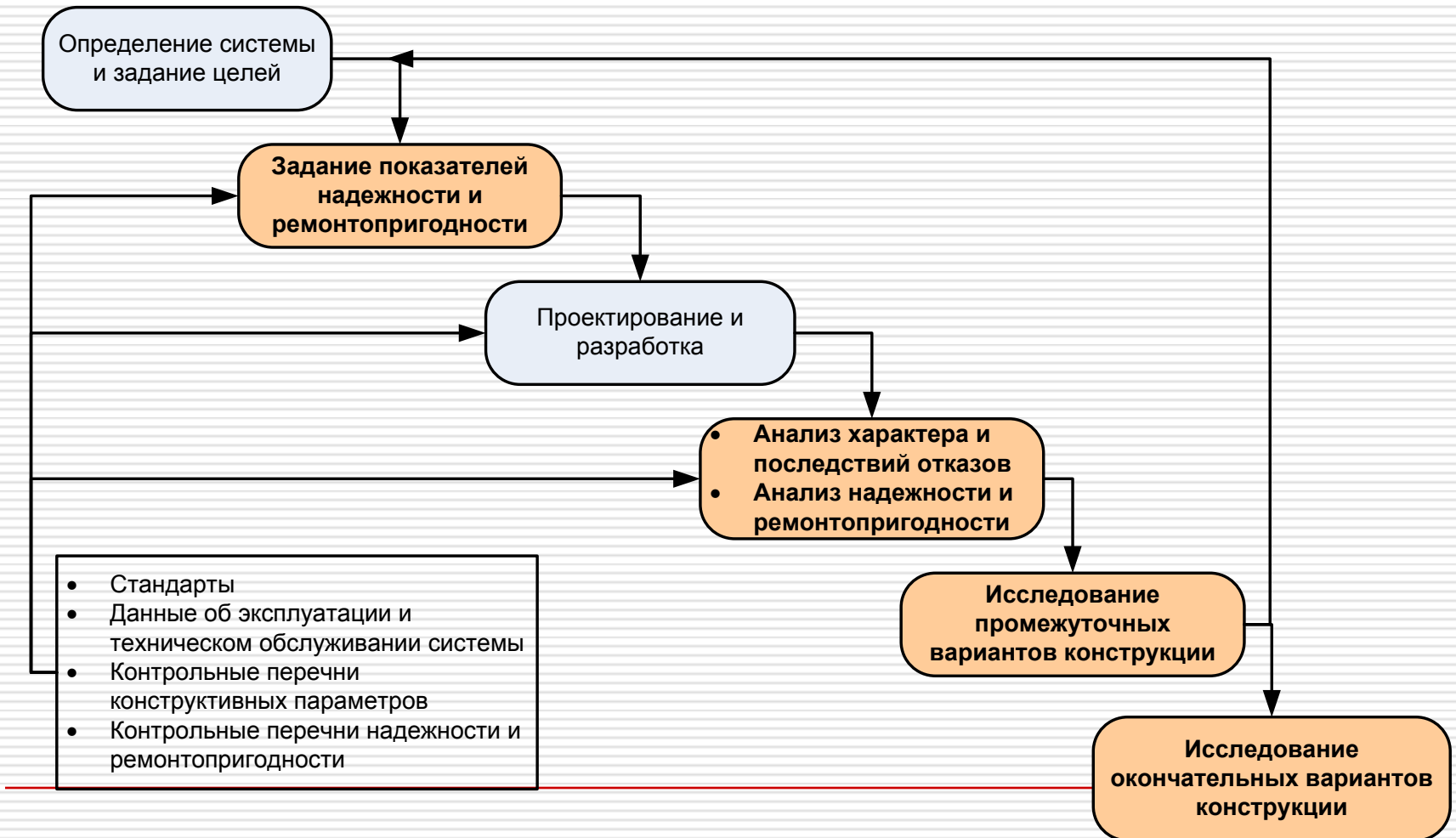
- ❖ Отсутствие централизованного хранилища информации
- ❖ Отсутствие русскоязычного интерфейса
- ❖ Завышенные требования к аппаратному обеспечению
- ❖ Высокая стоимость

# Цели и Задачи

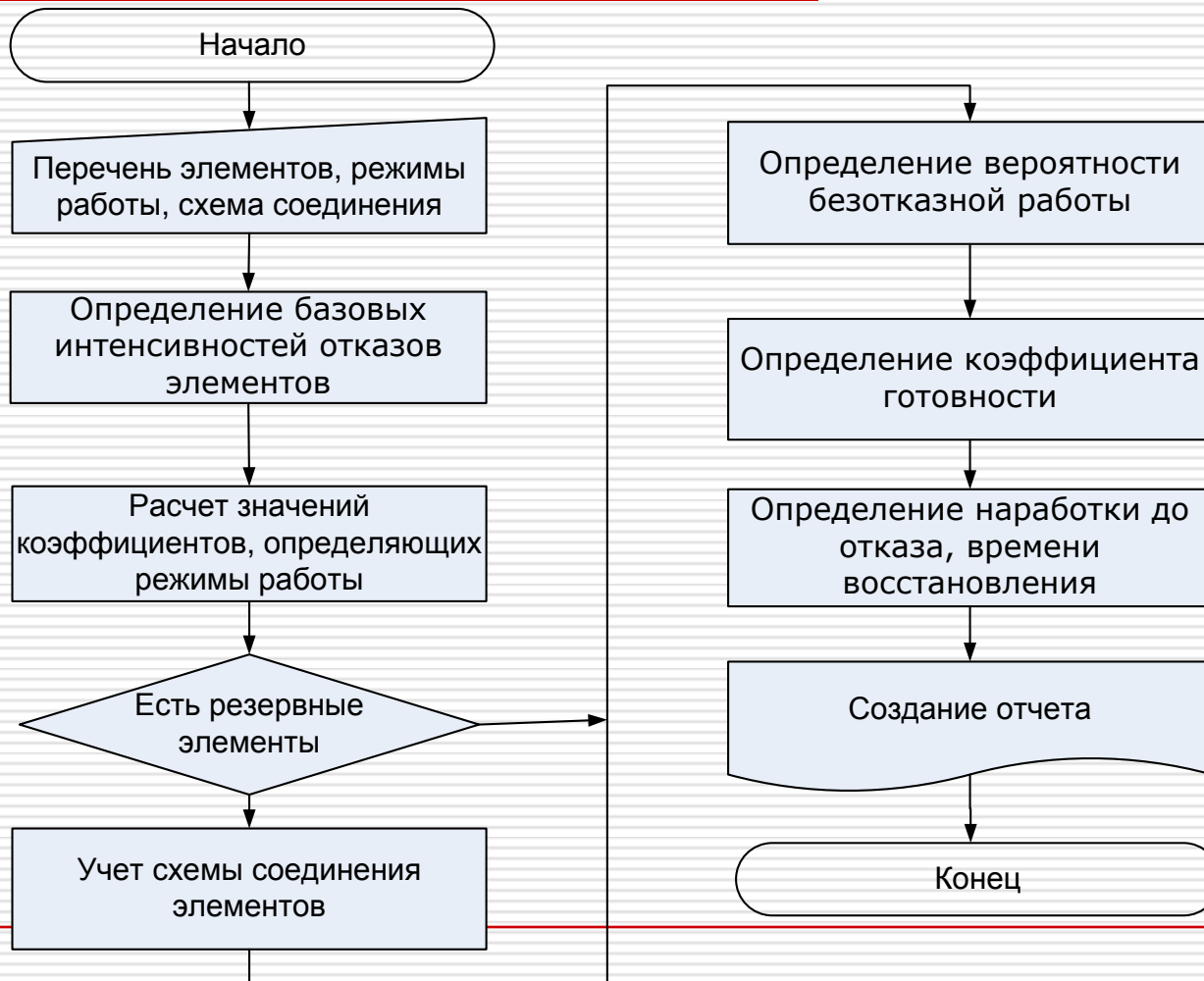
---

- ❖ **Цель работы:** Разработка средств автоматизации расчета и обеспечения надежности ЭА
  
- ❖ **Решаемые задачи :**
  - Исследование и анализ методов расчета надежности
  - Исследование и анализ методов повышения надежности
  - Определение критериев надежности системы и способов обеспечения надежности
  - Исследование и анализ различных способов резервирования
  - Исследование возможности интегрирования с сторонними системами
  - Разработка программного комплекса обеспечения надежности электронной аппаратуры

# Задание надежности при проектировании системы



# Алгоритм расчета надежности



# Метод расчета надежности по $\pi$ -факторам

---

$$\lambda_p = \lambda_b \cdot \pi_T \cdot \pi_A \cdot \pi_R \cdot \pi_S \cdot \pi_C \cdot \pi_Q \cdot \pi_E$$

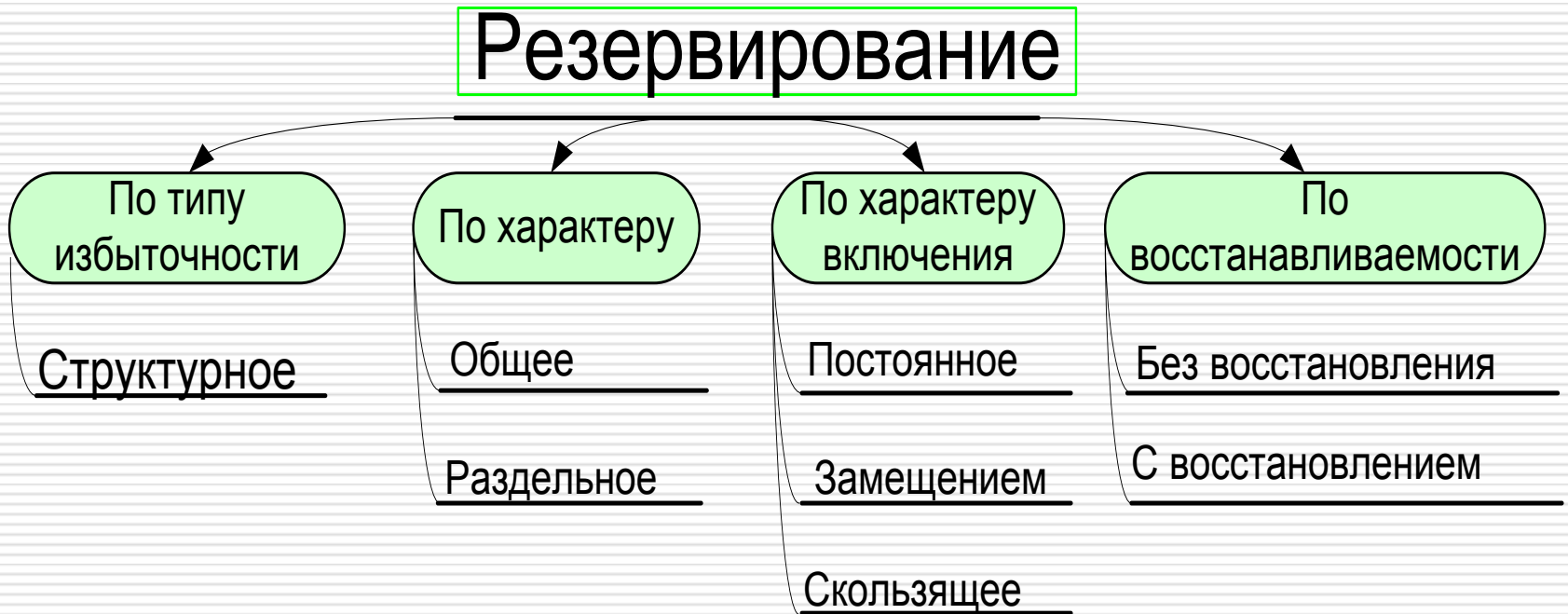
где:

- ❖  $\lambda_p$  – интенсивность отказов компонента;
- ❖  $\lambda_b$  – базовая интенсивность отказов;
- ❖  $\pi_E$  и другие  $\pi$ -факторы – базовые интенсивности отказов для категорий окружающей среды применения и других параметров, которые влияют на надежность компонентов.

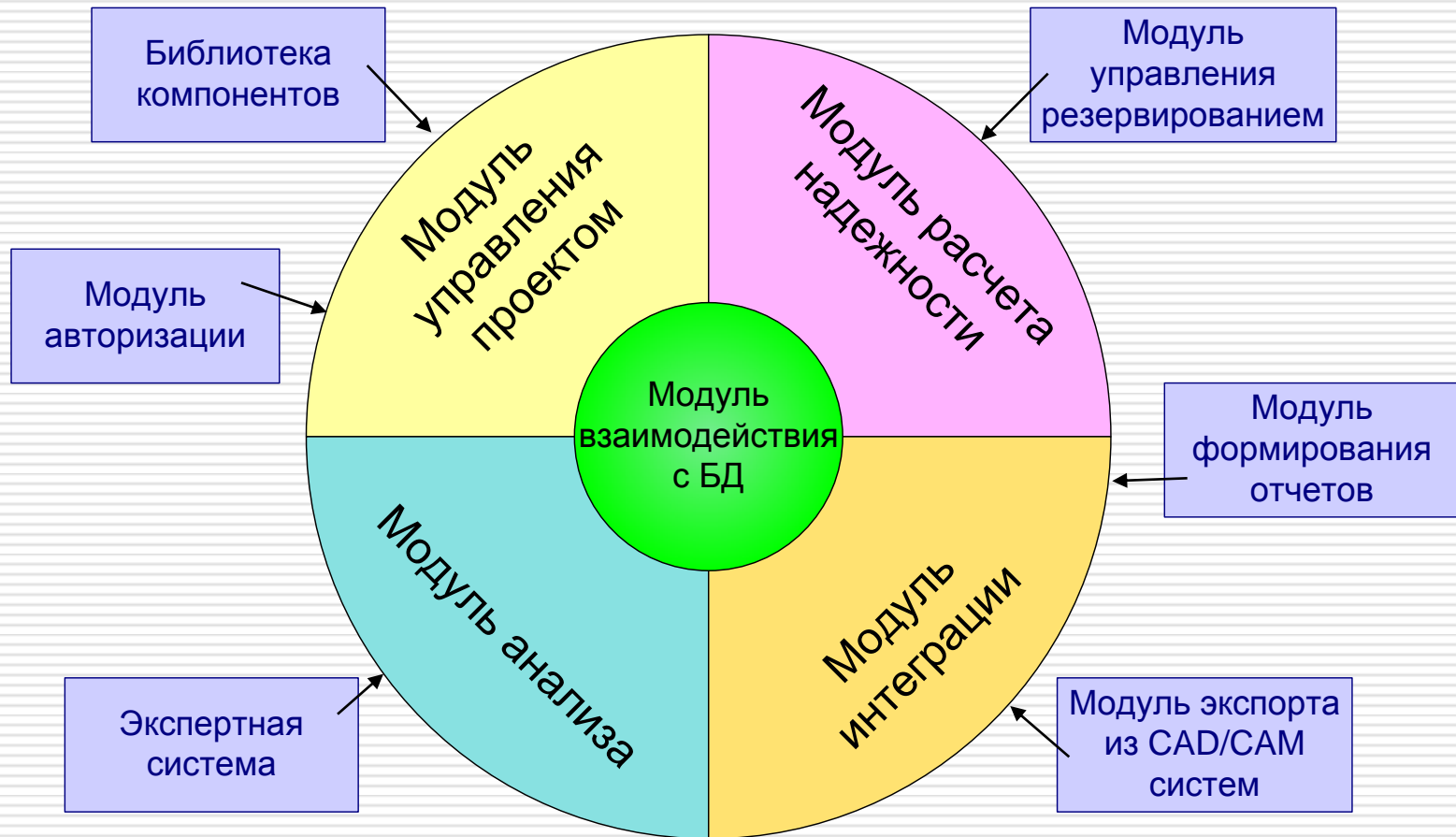


# Виды резервирования

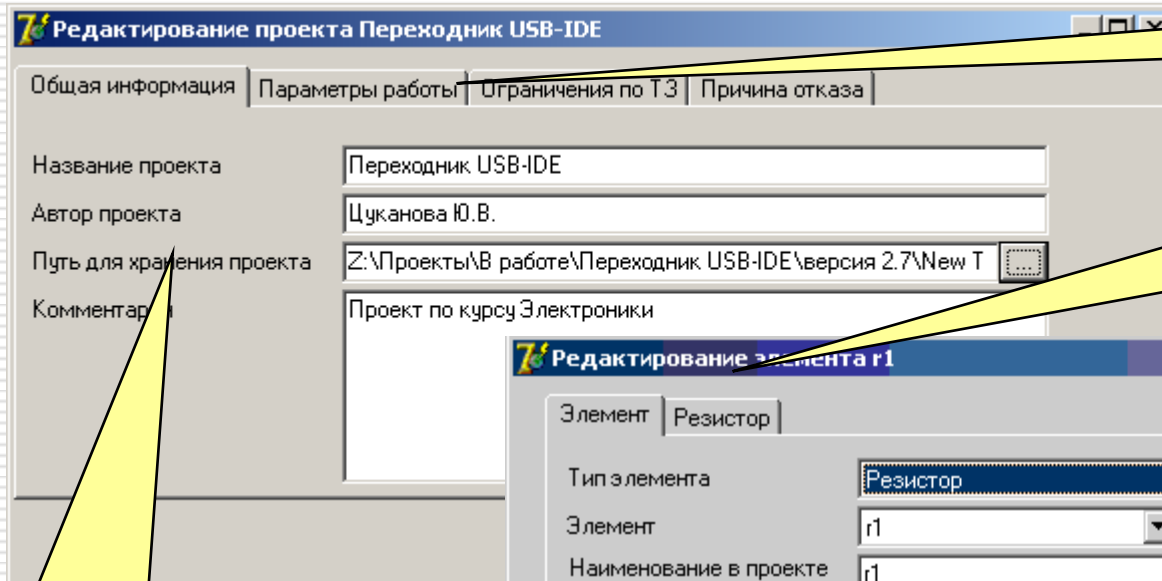
---



# Структура программного комплекса



# Модуль управления проектом



7 Редактирование проекта Переходник USB-IDE

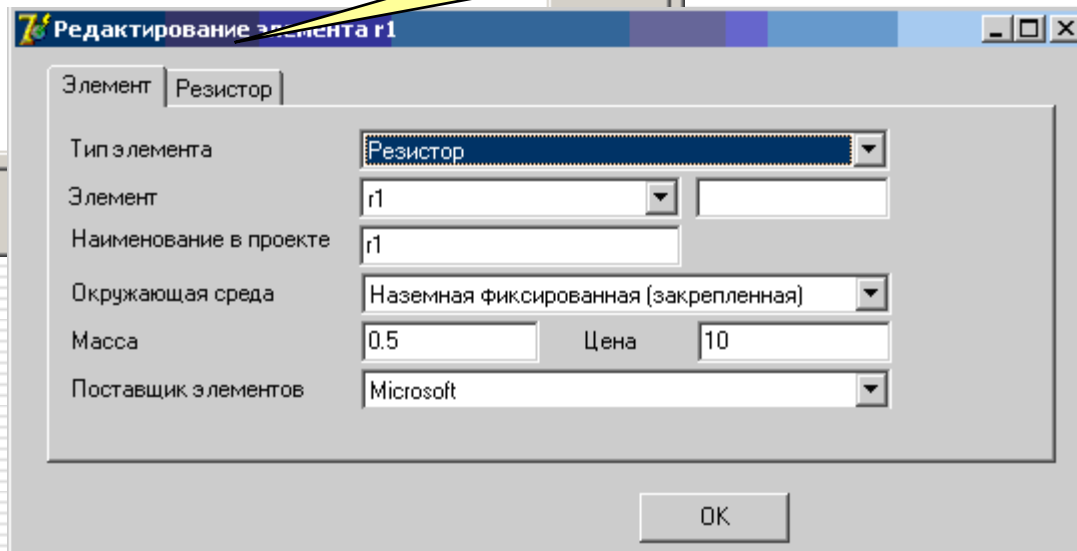
Общая информация | **Параметры работы** | Ограничения по ТЗ | Причина отказа

Название проекта: Переходник USB-IDE  
Автор проекта: Цуканова Ю.В.  
Путь для хранения проекта: Z:\Проекты\В работе\Переходник USB-IDE\версия 2.7\New T  
Комментарий: Проект по курсу Электроники

Параметры работы,  
требования по ТЗ

Данные об  
элементах и  
режимах работы

Информация о  
проекте



7 Редактирование элемента r1

Элемент | Резистор

Тип элемента: Резистор  
Элемент: r1  
Наименование в проекте: r1  
Окружающая среда: Наземная фиксированная (закрепленная)  
Масса: 0.5 Цена: 10  
Поставщик элементов: Microsoft

OK

# Создание проекта: Конвертер USB-IDE

Меню

Панель быстрого запуска

Информация о проекте

Переходник USB-IDE

Резисторы

Конденсаторы

C1

C2

C4

C5

C6

C7

C9

C10

C11

C12

C13

C14

C15

C16

C18

C19

C8

C

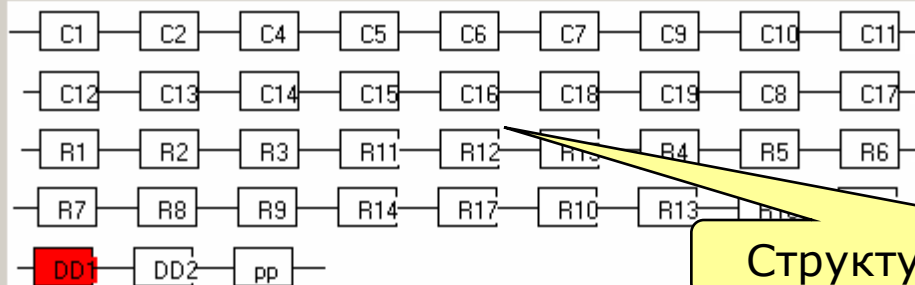
Название	Дата создания	Путь	Автор	Комментарии	min Температур
Переходник USB-IDE	12.06.2007	C:\Documents and Settings\...	Цуканова Ю.В.	курсовый проект по Электр	-5

Свойства элементов проекта

Название	Цена	Масса	Интенсивность откос	Обозначение
DA1		10	0.06	1.38279036584233E-5 7805
DD1	600	0.1	9.06645188643739E-5	
DD2	3	0.07	5.21176036383418E-5	
pp	300	0.3	0.0002665	

Информация об элементах проекта

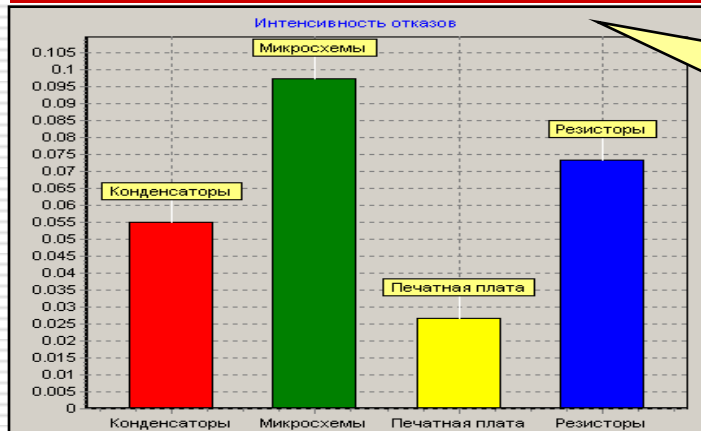
Структурная схема проекта



Структурная схема проекта

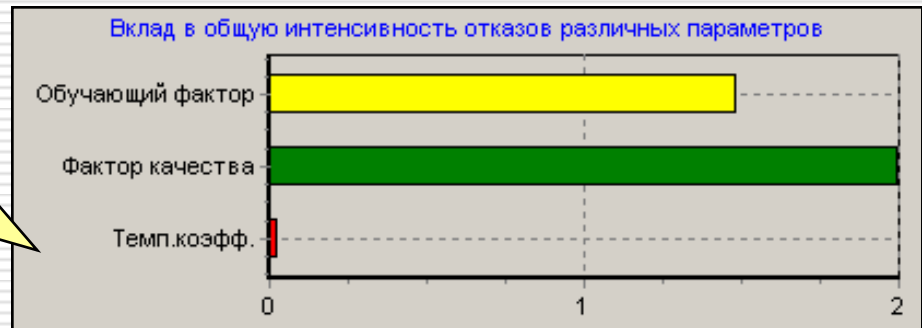
Дерево элементов

# Анализ надежности конвертера USB-IDE

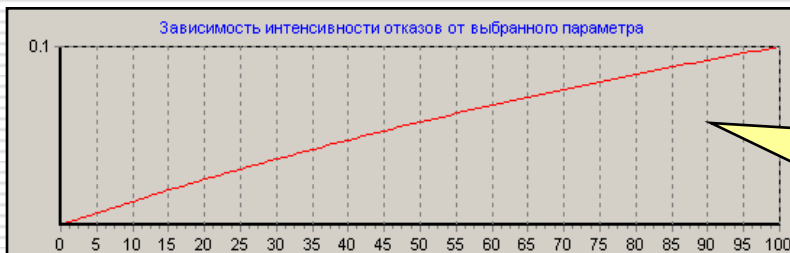


Построение диаграммы распределения интенсивности отказов, определение элемента с наибольшей интенсивностью отказов

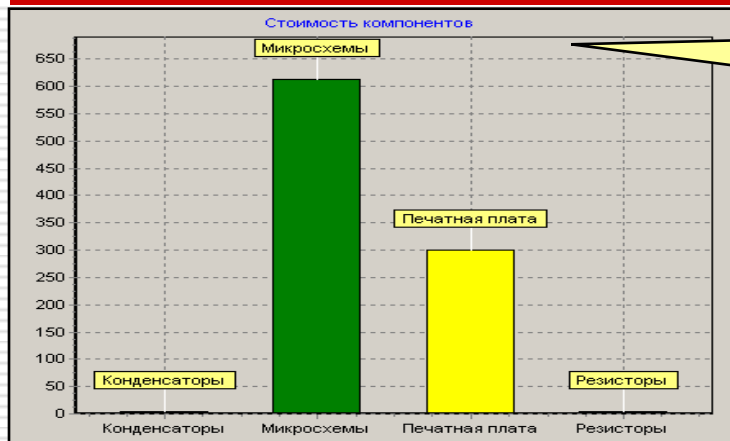
Построение диаграммы распределения значений  $\tau$ -коэффициентов для выбранного элемента



Построение зависимости интенсивности отказов от параметра, вносящего наибольший вклад

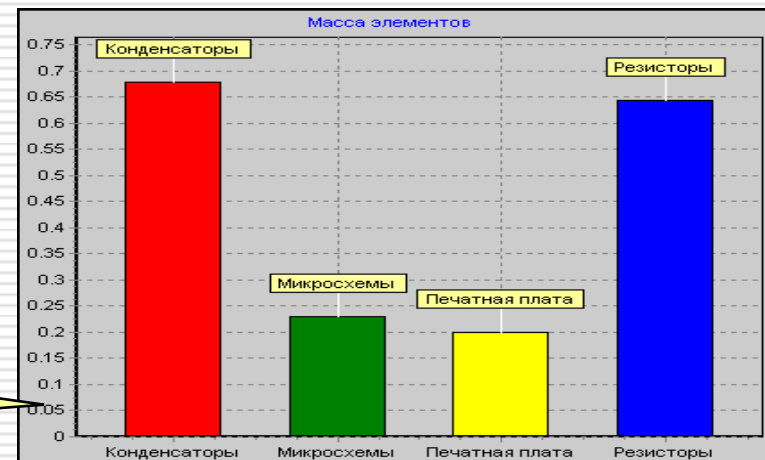


# Анализ надежности конвертера USB-IDE

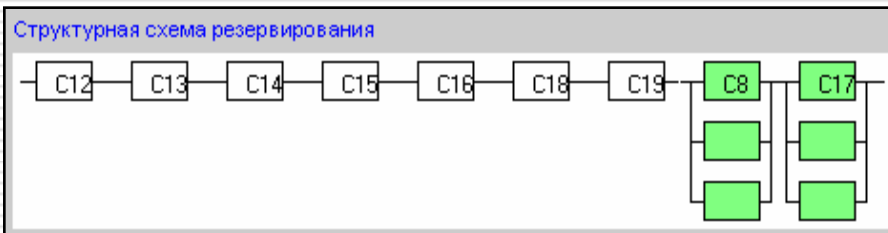


Построение диаграммы распределения стоимости компонентов

Построение диаграммы массы компонентов



Анализ надежности по критерию  $\text{Min } C(x)$  при  $\Phi(x, \xi) \geq \Phi_0$ , построение новой схемы резервирования элементов



# Выводы

---

- ❖ Основными способами повышения надежности являются резервирование и уменьшение интенсивности отказов
- ❖ В качестве критериев надежности системы выбраны стоимость и масса аппаратуры.
- ❖ Наиболее эффективным способом резервирования является скользящее резервирование при наличии переключателей соответствующей надежности.
- ❖ Для повышения качества используемых ЭРЭ необходимо обеспечивать входной контроль, учет надежных поставщиков электронных компонентов.
- ❖ Разработанный программный комплекс позволяет производить расчет и анализ надежности
- ❖ Создана экспертная система, вырабатывающая рекомендации для обеспечения надежности по результатам расчета надежности блока.
- ❖ Проведённые исследования надёжности конвертера USB-IDE и предложенные рекомендации позволили обеспечить требуемый уровень показателей надёжности, заданный в ТЗ