
Обеспечение качества и
надежности в процессе
разработки сложных
программных средств

Основные понятия надежности системы

Для повышения надежности комплексов программ являются **методы автоматического сокращения длительности восстановления и преобразования отказов в кратковременные сбои;**

Непредсказуемость места, времени и вероятности проявления дефектов и ошибок, редкое обнаружение при реальной эксплуатации достаточно надежных программных средств, не позволяют эффективно использовать традиционные методы априорного расчета показателей надежности;

Традиционные методы форсированных испытаний надежности систем путем физического воздействия на их компоненты неприменимы для программных средств,

Основные понятия надежности системы

Задачи теории и анализа надежности сложных программных средств:

- формулирование основных понятий, используемых при исследовании и применении показателей надежности программных средств;
- выявление и исследование основных факторов, определяющих характеристики надежности сложных программных комплексов;
- выбор и обоснование критериев надежности для комплексов программ различного типа и назначения;
- исследование дефектов и ошибок, динамики их изменения при отладке и сопровождении, а также влияния на показатели надежности программных средств;

Основные понятия надежности системы

- исследование и разработка методов структурного построения сложных ПС, обеспечивающих их необходимую надежность;
- исследование методов и средств контроля и защиты от искажений программ, вычислительного процесса и данных путем использования различных видов избыточности и помехозащиты;
- разработка методов и средств определения и прогнозирования характеристик надежности в жизненном цикле комплексов программ с учетом их функционального назначения, сложности, структурного построения и технологии разработки.

Основные понятия надежности системы

Состояния объекта или системы:

- **Работоспособный**
- **Неработоспособный**

Работоспособным называется такое состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции с параметрами, установленными технической документацией.

Неработоспособный – противоположное состояние работоспособному

Диагноз состояния системы:

- **Тестовый** (используются специально подготовленные исходные данные и эталонные результаты, которые позволяют проверять работоспособность определенных компонентов системы.)
- **Функциональный** (организуется на базе реальных исходных данных, поступающих в систему при ее использовании по прямому назначению)

Основные понятия надежности системы

Задачи технической диагностики:

- контроль исправности системы и полного соответствия состояния и функций технической документации;
- проверка работоспособности системы и возможности выполнения всех функций в заданном режиме работы в любой момент времени с характеристиками, заданными технической документацией;
- поиск, выявление и локализацию источников и результатов сбоев, отказов и неисправностей в системе.

Показатели качества и надежности программных средств

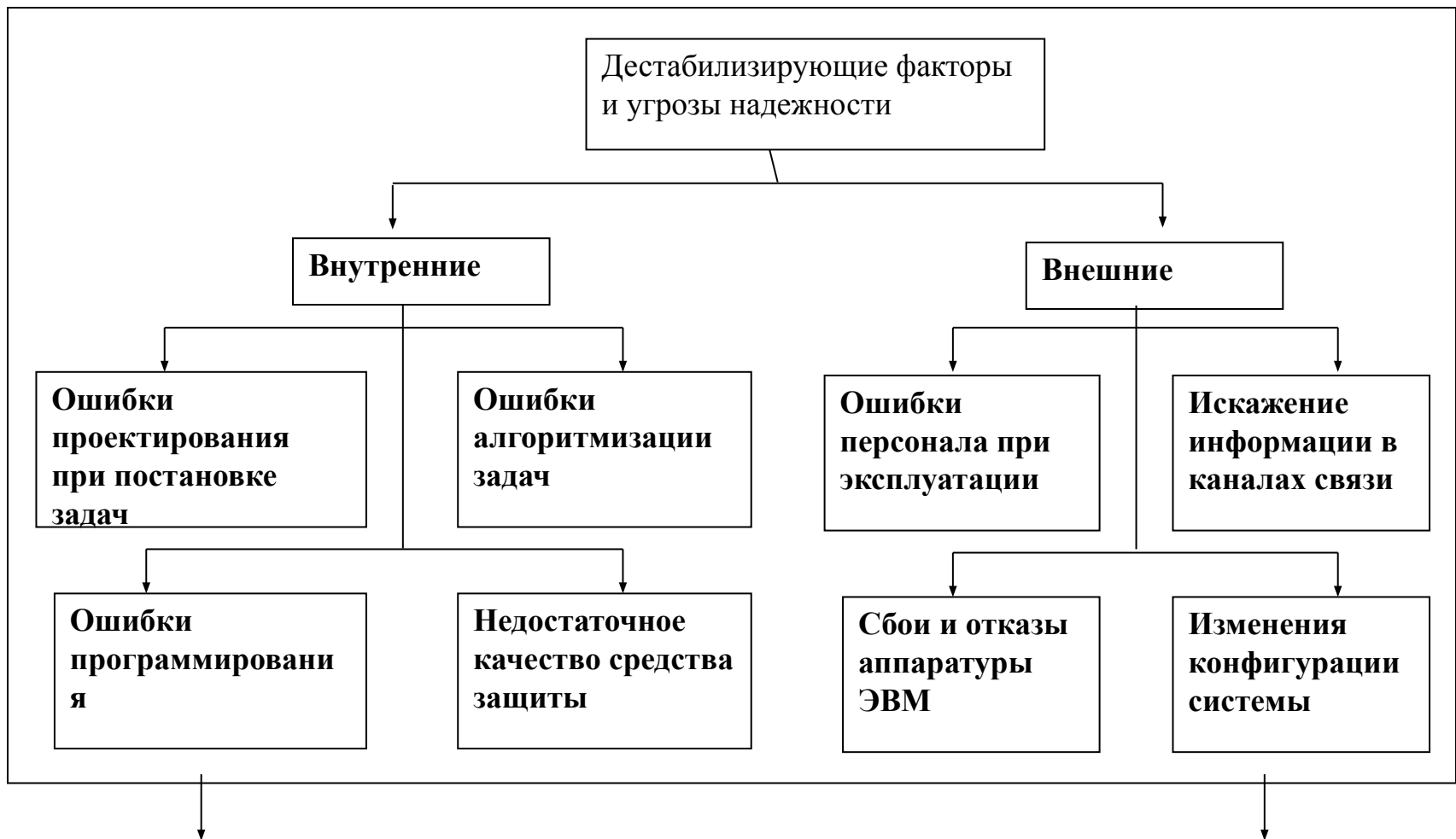


Модель факторов, определяющих надежность программных средств

Объектами уязвимости, влияющими на надежность ПС, являются:

- динамический вычислительный процесс обработки данных, автоматизированной подготовки решений и выработки управляющих воздействий;
- информация, накопленная в базах данных, отражающая объекты внешней среды, и процессы ее обработки;
- объектный код программ, исполняемых вычислительными средствами в процессе функционирования ПС;
- информация, выдаваемая потребителям и на исполнительные механизмы, являющаяся результатом обработки исходных данных и информации, накопленной в базе данных.

Модель факторов, определяющих надежность программных средств



Дестабилизирующие факторы

Внутренними источниками угроз считаются дефекты программ:

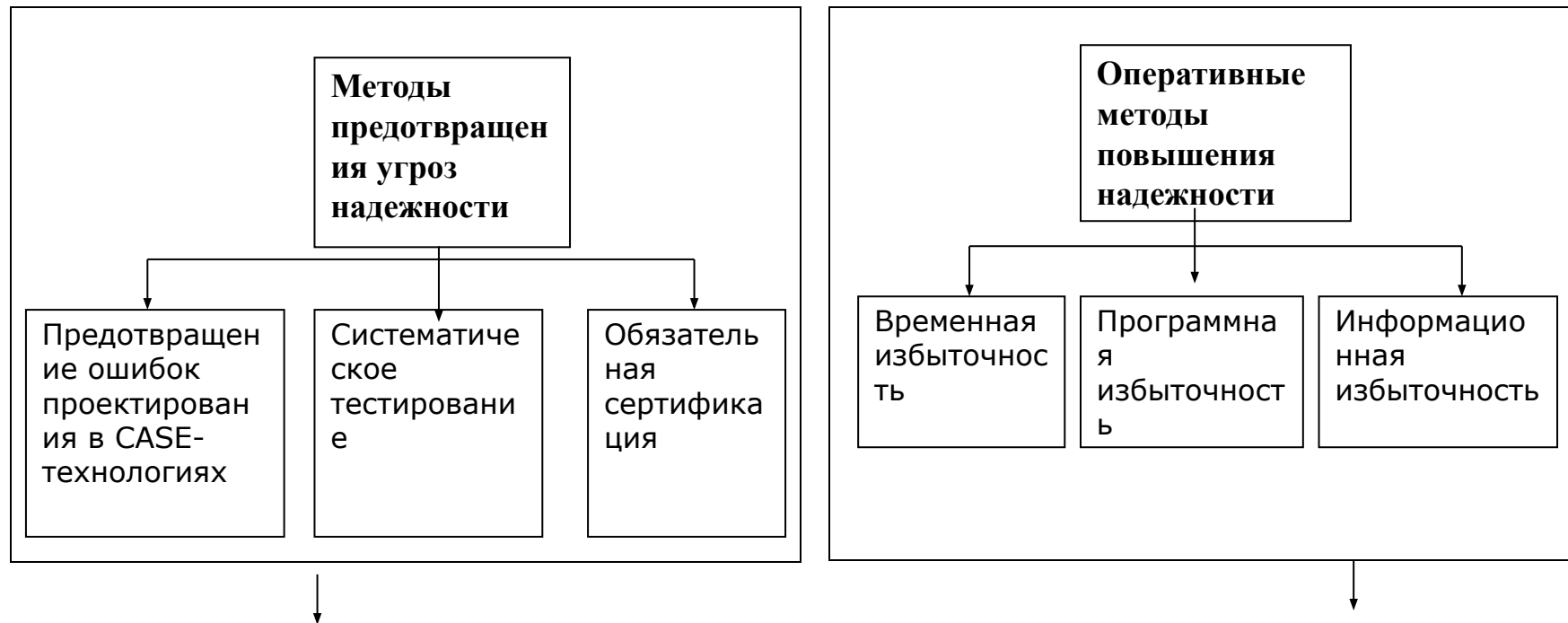
- системные ошибки при постановке целей и задач создания ПС. при формулировке требований к функциям и характеристикам решения задач, определении условий и параметров внешней среды, в которой предстоит применять ПС;
- алгоритмические ошибки разработки при непосредственной спецификации функций программных средств, при определении структуры и взаимодействия компонентов комплексов программ, а также при использовании информации баз данных;
- ошибки программирования в текстах программ и описаниях данных, в исходной и результирующей документации на компоненты и ПС в целом;
- недостаточная эффективность используемых методов и средств оперативной защиты программ и данных от сбоев и отказов и обеспечения надежности функционирования ПС в условиях случайных негативных воздействий.

Дестабилизирующие факторы

Внешние дестабилизирующие факторы

- ошибки оперативного и обслуживающего персонала в процессе эксплуатации ПС;
- искажения в каналах телекоммуникации информации, поступающей от внешних источников и передаваемой потребителям, а также недопустимые для конкретной информационной системы характеристики потоков внешней информации;
- сбои и отказы в аппаратуре вычислительных средств;
- изменения состава и конфигурации комплекса взаимодействующей аппаратуры информационной системы за пределы, проверенные при испытаниях или сертификации и отраженные в эксплуатационной документации.

Модель факторов, определяющих надежность программных средств



Модель факторов, определяющих надежность программных средств.

Методы обеспечения надежности программных средств:

- **создание программных модулей и функциональных компонентов высокого, гарантированного качества;**
- **предотвращение дефектов проектирования;**
- **обнаружение и устранение различных дефектов и ошибок;**
- **удостоверение достигнутого качества и надежности функционирования**
- **оперативное выявление последствий дефектов программ и данных**

Модель факторов, определяющих надежность программных средств.

Принципы и методы обеспечения надежности :

- Предупреждение ошибок
- Обнаружение ошибок
- Исправление ошибок
- Обеспечение устойчивости к ошибкам

Предупреждение ошибок

Цель : Не допустить появления ошибок в готовой программе

Категории методов концентрирующиеся на отдельных процессах перевода и направленные на предупреждение ошибок в процессах:

- методы, позволяющие справиться со сложностью, свести ее к минимуму;**
- методы достижения большей точности при переводе;**
- методы улучшения обмена информацией;**
- методы немедленного обнаружения и устранения ошибок.**

Обнаружение ошибок

Меры по обнаружению ошибок:

Пассивные

Активные

Пассивные

Разрабатывая меры по обнаружению ошибок, опираются :

Взаимное недоверие

Немедленное обнаружение

Избыточность.

Обнаружение ошибок

Активные:

средствами активного обнаружения ошибок – дополнительные проверки, если спроектировать специальные программные средства для активного поиска признаков ошибок в системе.

Активные средства обнаружения ошибок объединяются в **диагностический монитор**: параллельный процесс, который периодически анализирует состояние системы с целью обнаружить ошибку.

Исправление ошибок

После обнаружения ошибки, либо она сама, либо ее последствия должны быть исправлены программным обеспечением.

Исправление ошибок самой системой — плодотворный метод проектирования надежных систем аппаратного обеспечения.

Устойчивость к ошибкам

Цель :Обеспечить функционирование программной системы при наличии в ней ошибок.

Методы:

- **Метод голосования (при динамической избыточности)**
- **Методы отступления**
- **Методы изоляции ошибок**