

# КРПС

## Сопровождение

### Лекция №10 (версия 1.0)

```
sent"/>  
fish.web.present
```

```
<!-- do not forg
```

```
oot}" else="{gf
```

```
app.context-root
```

```
resent">
```

```
b]"/>
```

# Сопровождение

Сопровождение программного продукта включает в себя все действия, выполняемые с приложением после поставки продукта заказчику.

По IEEE сопровождение программы определяется как процесс изменения программной системы или компонента после поставки с целью исправления ошибок, повышения производительности или иных параметров, а также для адаптации изменившимся условиям.

# Сопровождение

Сопровождение занимает от 40% до 90% стоимости всего жизненного цикла приложения.

Лехманом был выдвинут "закон": *любая программа, адаптацией, которой к изменяющимся условиям никто не занимается, с течением времени неизбежно теряет свою ценность.*

# Мейр М. Лехман

Lehman and Belady classified programs into three types:

- S-type programs are those that can be specified formally.
- P-type programs cannot be specified. Instead, an iterative process is used to find a working solution.
- E-type programs are embedded in the real world and become part of it, thereby changing it. This leads to a feedback system where the program and its environment evolve in concert.

# Мейр М. Лехман

- (1974) Continuing Change — E-type systems must be continually adapted or they become progressively less satisfactory.
- (1974) Increasing Complexity — As an E-type system evolves its complexity increases unless work is done to maintain or reduce it.
- (1974) Self Regulation — E-type system evolution process is self regulating with distribution of product and process measures close to normal.
- (1978) Conservation of Organisational Stability (invariant work rate) - The average effective global activity rate in an evolving E-type system is invariant over product lifetime.
- (1978) Conservation of Familiarity — As an E-type system evolves all associated with it, developers, sales personnel, users, for example, must maintain mastery of its content and behaviour to achieve satisfactory evolution. Excessive growth diminishes that mastery. Hence the average incremental growth remains invariant as the system evolves.

# Мейр М. Лехман

- (1991) Continuing Growth — The functional content of E-type systems must be continually increased to maintain user satisfaction over their lifetime.
- (1996) Declining Quality — The quality of E-type systems will appear to be declining unless they are rigorously maintained and adapted to operational environment changes.
- (1996) Feedback System (first stated 1974, formalised as law 1996) — E-type evolution processes constitute multi-level, multi-loop, multi-agent feedback systems and must be treated as such to achieve significant improvement over any reasonable base.

# Вопросы сопровождения

Разделяют проблемы на три категории:

1. Проблемы управления: трудность выявления прибыли на инвестиционный капитал.
2. Проблемы обработки: для обслуживания потока запросов на сопровождение требуется жесткая координация.
3. Проблемы технического характера: - трудность учета всех результатов изменений. - высокая стоимость тестирования по сравнению с пользой от отдельных изменений

# Процесс сопровождения

## Виды работы по сопровождению

### *Устранение дефектов (fixing)*

Коррекция (определение и устранение дефектов)

Адаптация (реакция на изменения ОС, оборудования или СУБД)

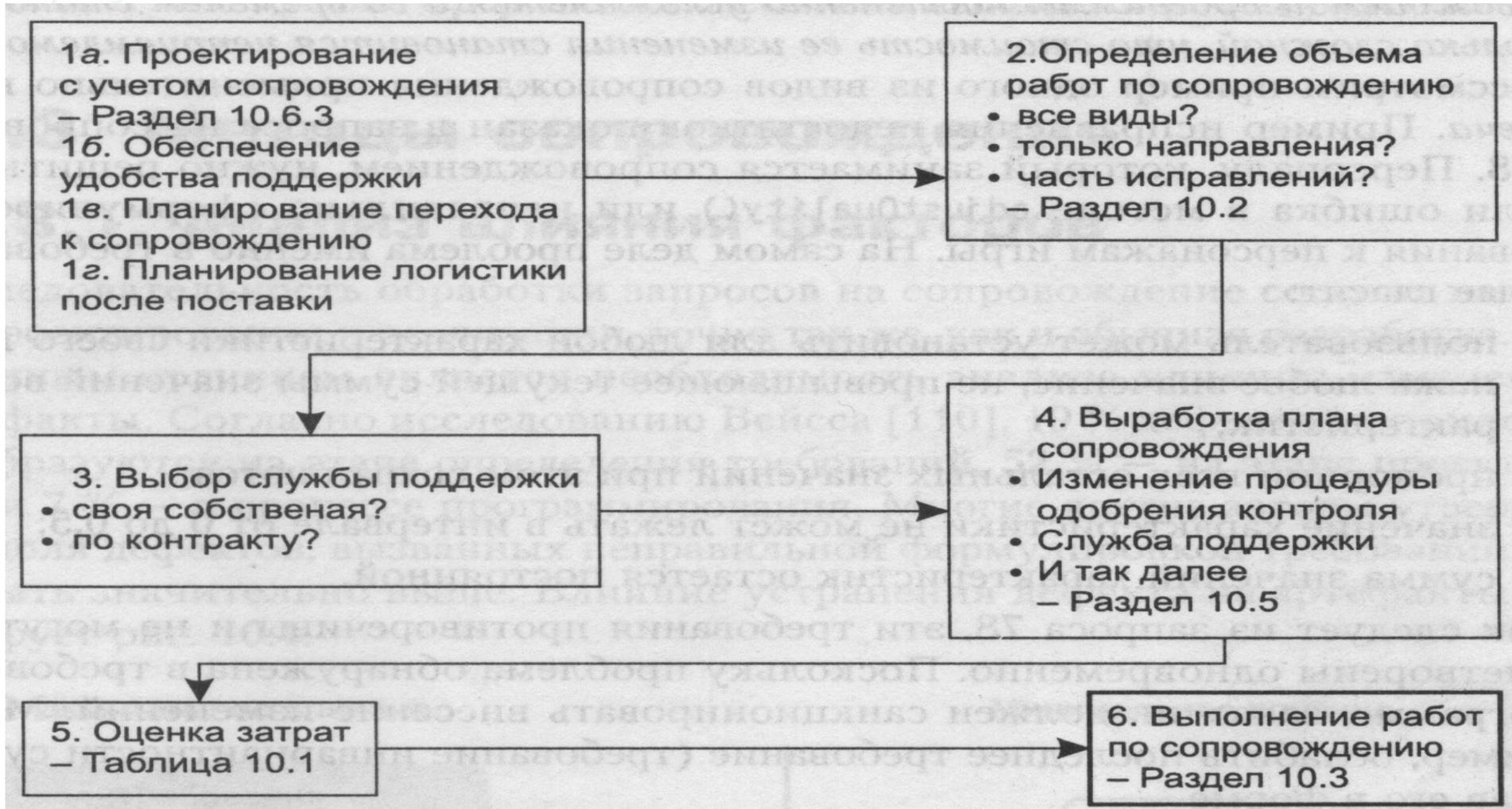
### *усовершенствование (improving)*

(60-80% работ по сопровождению)

Улучшение (изменения, предлагаемые пользователями)

Упреждение (изменения, вносимые для обеспечения удобства сопровождения)

# Процесс сопровождения



# Методы сопровождения

1. Анализ влияния факторов
2. Обратное проектирование
3. Реинжиниринг и рефакторинг
4. Унаследованные приложения
5. Обновление документации

```
sent"/>  
fish.web.present
```

```
<!-- do not forg
```

```
oot)" else="$ {gfv
```

```
app.context-root
```

```
resent">
```

```
b]"/>
```

# Анализ влияния факторов



# Обратное проектирование

Reverse engineering — восстановление архитектуры по исходному коду. Используется для восстановления текста приложения, структуры базы данных и т. п.

Дизассемблеры, Rational Rose, Together и т. п.

Forward engineering.

# Реинжиниринг и рефакторинг

BPR — Business Process Reengineering

Новый взгляд на процесс производства с перепроектированием процесса.

Рефакторинг — оптимизация кода, алгоритмов, приложения без масштабного реинжиниринга.

# Унаследованные приложения

Legacy systems — приложения, решающие существующие задачи.

Возможные действия:

1. Продолжить сопровождение
2. Прекратить сопровождение

Купить новый	Присоединить к новому
Заменить на свой, созданный обратным проектированием или разработкой с нуля. Возможна поэтапная замена.	Инкапсулировать или использовать как сервер

# Обновление документации

Основная проблема: согласованность документации и системы.

Следует обновлять: документы на проект, требования, руководства пользователя.

# Стандарт IEEE 1219-1992

Стандарт IEEE 1219-1992 определяет процесс сопровождения ПО:

1. Определение задачи
2. Анализ
3. Проектирование
4. Реализация
5. Системное тестирование
6. Приемосдаточное тестирование
7. Поставка

# Стандарт IEEE 1219-1992

Атрибуты каждой стадии:

1. Входные данные / артефакты
2. Процесс обработки входных данных
3. Способы контроля обработки
4. Выходные данные / артефакты
5. Показатели качества выполнения обработки
6. Метрики для данной стадии

# Запрос на сопровождение

Maintenance request. Последовательность действий при обработке запроса:

1. Учет необходимых метрик: LOSnew, LOSupd, T(подготовка, разработка, кодирование, тестирование).
2. Подтверждение запроса.
3. Изучение проблемы (воспроизведение, уточнение иными средствами)
4. Классификация запроса (исправление или усовершенствование)

# Запрос на сопровождение

5. Определить потребность в реализации переработки на более высоком уровне (объединение с другими запросами).
6. Произвести модификацию.
7. Планирование перехода с учетом текущего состояния.
8. Контроль влияния небольших изменений на все приложение.
9. Реализация изменения.

# Запрос на сопровождение

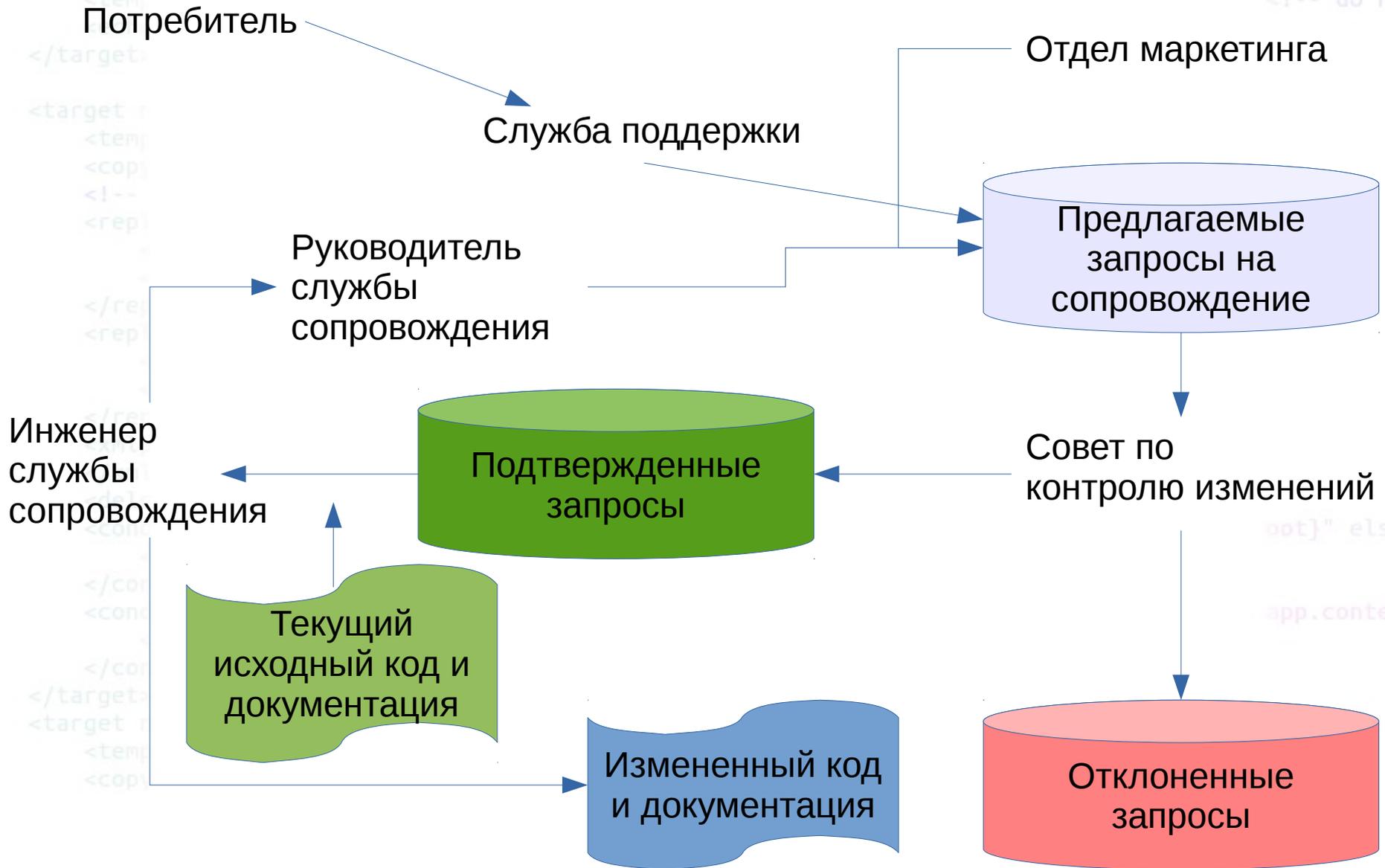
10. Модульное тестирование измененных компонент.

11. Регрессионное тестирование.

12. Системное тестирование с новыми функциями.

13. Обновить документацию.

# Управление сопровождением



# Управление сопровождением

Если полная реализация запроса длительна, то в таких случаях прибегают к выпуску *исправлений* или *заплат (patch)*. Исправление — это изменение кода, которые либо устраняют дефект, либо позволяют его обойти. Исправления считаются временными.

# Управление сопровождением

## Причины затруднений при сопровождении:

1. Изменение приоритетов.
2. Методы тестирования.
3. Измерение производительности.
4. Неполная системная документация (или ее отсутствие).
5. Адаптация к изменениям требований бизнеса.
6. Количество незавершенных задач.
7. Измерение вклада.
8. Низкий уровень самосознания из-за отсутствия признания или уважения.
9. Недостаток персонала.
10. Недостаточный уровень методологии, стандартов, средств и процедур сопровождения.

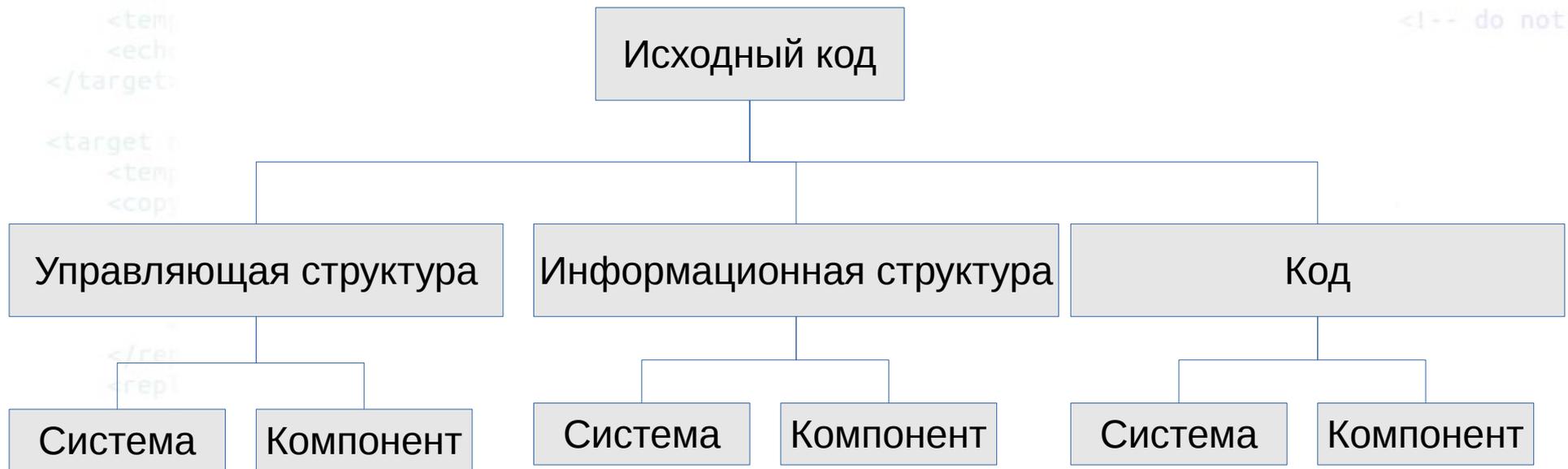
# Качество сопровождения

Метрики сопровождения:

1. Кол-во строк сопровождаемого кода.
2. Трудозатраты на решение задач по сопровождению.
3. Количество дефектов.

```
sent"/>
fish.web.present
<!-- do not forg
root}" else="$gfv
app.context-root]
resent">
b]"/>
```

# Удобство сопровождения



<ul style="list-style-type: none"> <li>+модульность</li> <li>-сложность</li> <li>+согласованность</li> <li>-вложенность</li> <li>-сцепление по управлению</li> <li>+инкапсуляция</li> <li>+повторное использование</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-сложность</li> <li>+использование структурных конструкций</li> <li>-использование вложенности</li> <li>+связность элементов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-глобальные переменные</li> <li>-глобальные символы данных</li> <li>+согласованный поток данных</li> <li>+согласованные данные</li> <li>-вложенность</li> <li>-сложность вывода</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-локальные типы данных</li> <li>-локальные структуры данных</li> <li>-интервал данных</li> <li>+инициализация</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*форматирование операторов</li> <li>*вертикальная разрядка</li> <li>*горизонтальная разрядка</li> <li>+комментарии внутри модулей</li> </ul>
---	--	---	---	---