Лекция 3

Управление модельным временем

Автор Джомартова Ш.А.

Управление модельным временем

- реальное время, в котором происходит функционирование имитируемой системы;
- модельное (или, как его еще называют, системное) время, в масштабе которого организуется работа модели;
- машинное время, отражающее затраты времени ЭВМ на проведение имитации.

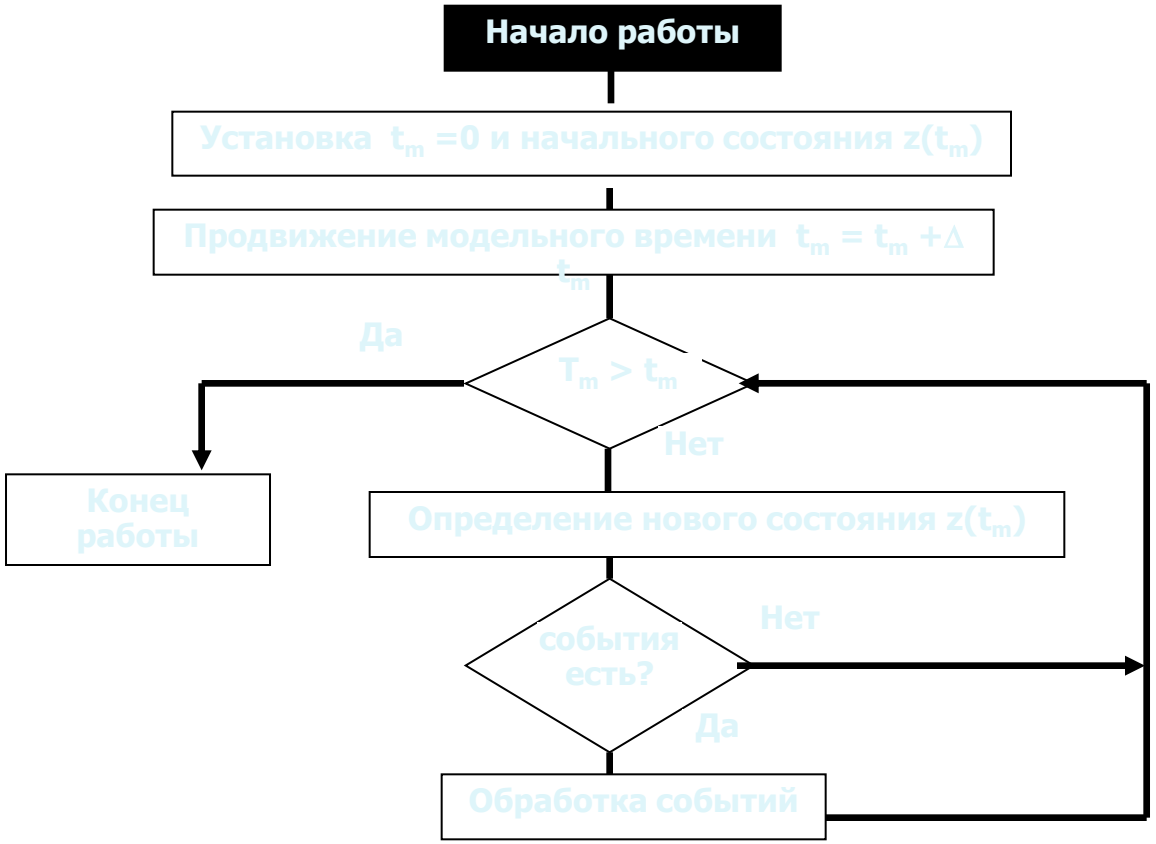
Модельное временя необходимо для:

- отображения перехода моделируемой системы из одного состояния в другое;
- синхронизации работы компонентов модели;
- изменения масштаба времени «жизни» (функционирования) исследуемой системы;
- управление ходом модельного эксперимента;
- моделирования квазипараллельной реализации событий в модели.

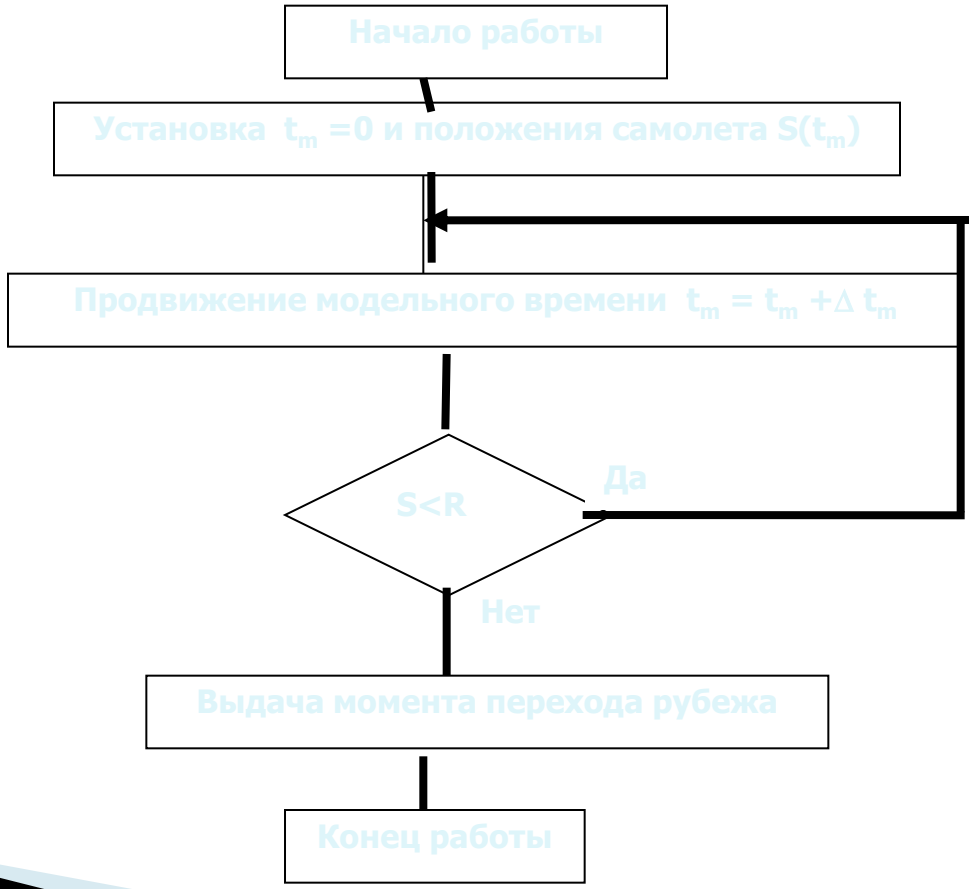
Метод постоянного шага используется, если:

- события появляются регулярно, и распределение во времени достаточно равномерно;
- число событий велико и моменты их появления близки;
- невозможно заранее определить моменты появления событий.

Изменение времени с постоянным шагом



Пример


Начало работы
Установка t_m =0 и положения самолета S(t_m)
Продвижение модельного времени $t_m = t_m + \Delta t_m$
S<R
Да
Нет
Выдача момента перехода рубежа
Конец работы

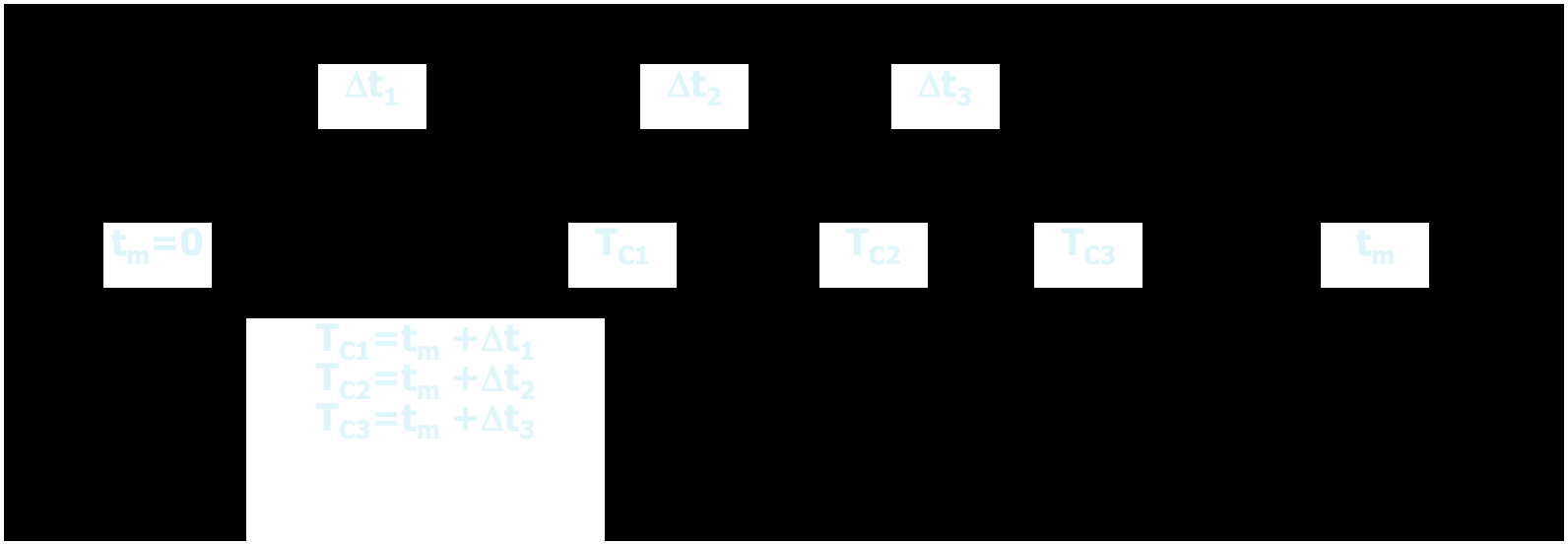
Зависимость результата эксперимента от шага модельного времени



Подходы выбора величины шага

- принимать величину шага равной средней интенсивности возникновения событий различных типов;
- выбирать величину шага равной среднему интервалу между наиболее частыми (или наиболее важными) событиями.

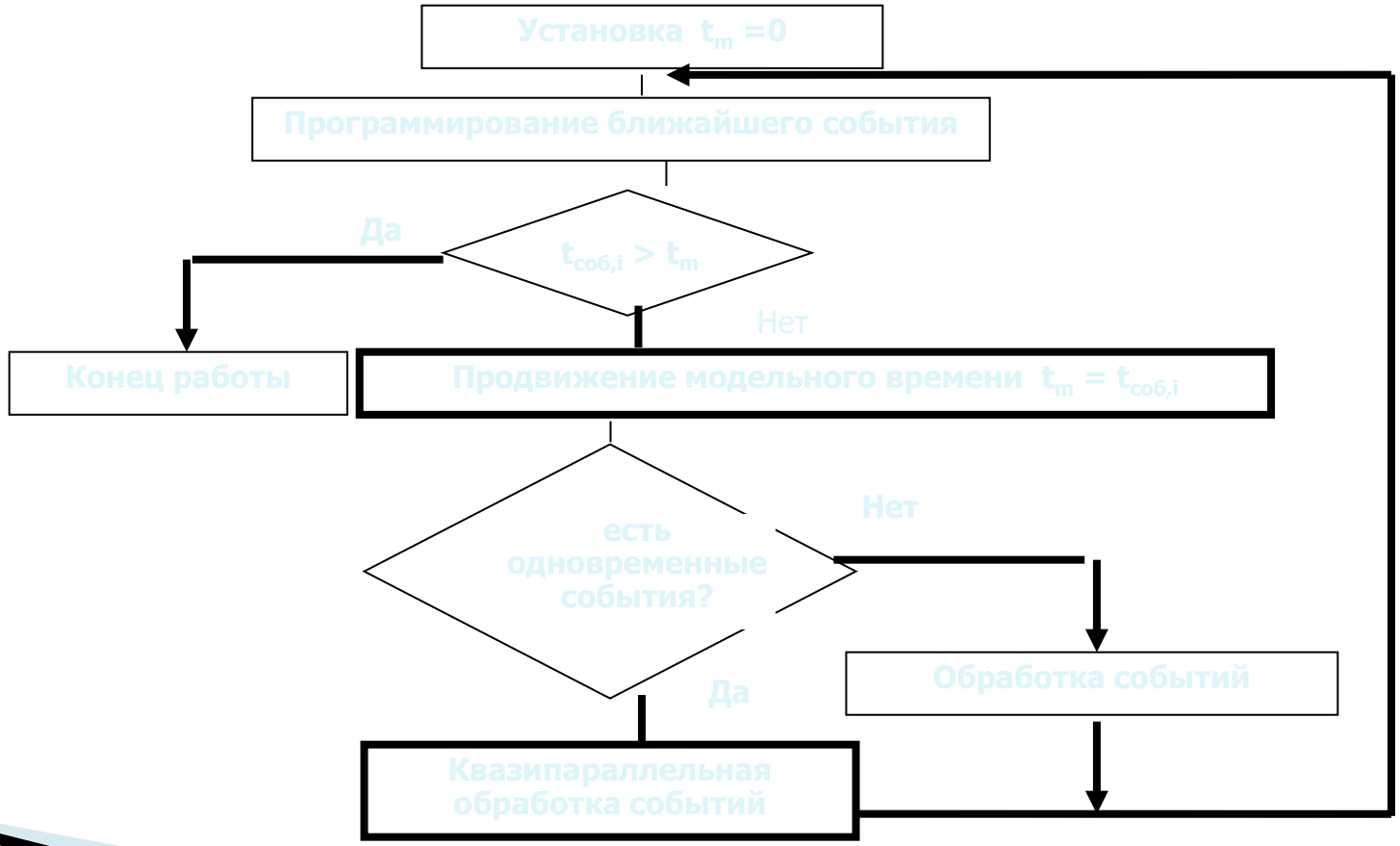
Изменение модельного времени по особым состояниям



Метод моделирования по особым состояниям используется, если:

- события распределяются во времени неравномерно или интервалы между ними велики;
- предъявляются повышенные требования к точности определения взаимного положения событий во времени;
- необходимо учитывать наличие одновременных событий.

Изменение времени по особым состояниям



Моделирование параллельных процессов

Виды параллельных процессов

- Асинхронный параллельный процесс – это такой процесс, состояние которого не зависит от состояния другого параллельного процесса (ПП).
- Синхронный ПП – это такой процесс, состояние которого зависит от состояния взаимодействующих с ним ПП.
- Один и тот же процесс может быть синхронным по отношению к одному из активных ПП и асинхронным по отношению к другому.

Виды параллельных процессов

- Подчиненный ПП создается и управляется другим процессом (более высокого уровня).
- Независимый ПП – процесс, который не является подчиненным ни для одного из процессов.

Особенности реализация параллельных процессов в ВС

- на уровне задач вычислительные процессы могут быть истинно параллельными только в многопроцессорных ВС или вычислительных сетях;
- многие ПП используют одни и те же ресурсы, поэтому даже асинхронные ПП в пределах одной ВС вынуждены согласовывать свои действия при обращении к общим ресурсам;
- в ВС дополнительно используется еще два вида ПП: родительский и дочерний ПП; особенность их состоит в том, что процесс-родитель не может быть завершен, пока не завершатся все его

Основные подходы организации взаимодействия ПП процессов в ВС

- на основе «взаимного исключению»;
- на основе синхронизации посредством сигналов;
- на основе обмена информацией (сообщениями).

На основе «взаимного исключению»

- «Взаимное исключение» предполагает запрет доступа к общим ресурсам (общими данным) для всех ПП, кроме одного, на время его работы с этими ресурсами (данными).

На основе синхронизации посредством сигналов

- Синхронизация подразумевает обмен сигналами между двумя или более процессами по установленному протоколу. Такой «сигнал» рассматривается как некоторое событие, вызывающее у получившего его процесса соответствующие действия.

На основе обмена информацией (сообщениями)

- Для передачи от одного ПП другому более подробной информации, чем просто «сигнал-событие», используют подход на основе обмена сообщениями.

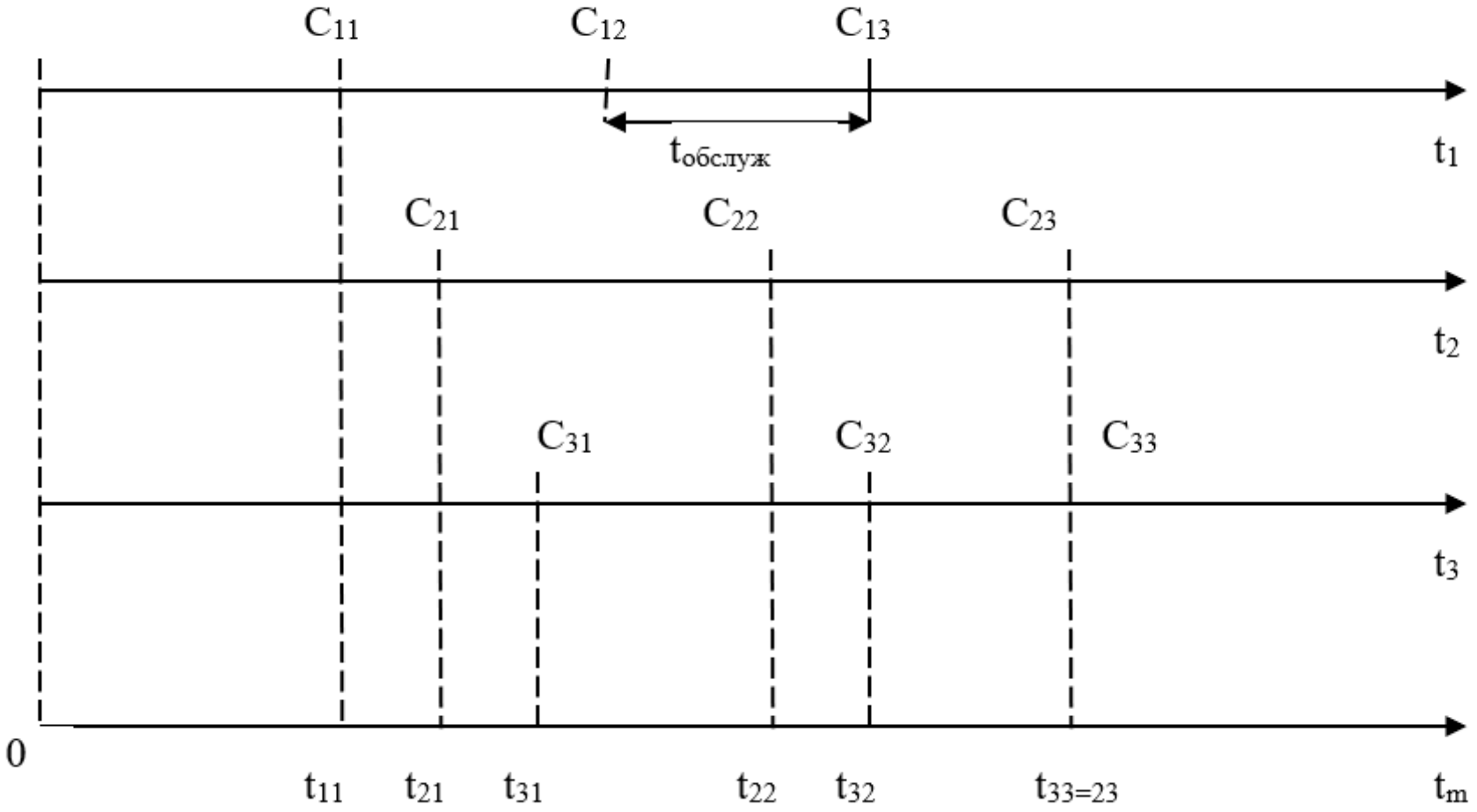
Механизмы реализующиеся в вычислительных системах

- Системные (реализуются средствами операционной системы)
- Прикладные (реализуются программистом средствами языка реального времени)

Моделирование на основе транзактов

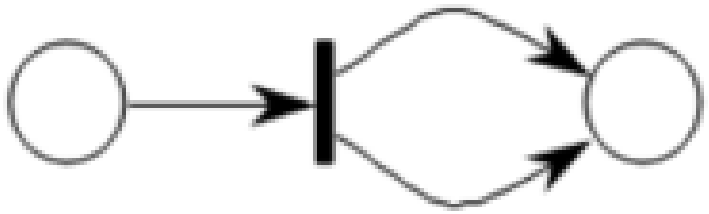
- Событие, связанное с данным транзактом, может храниться в одном из следующих списков:
- список текущих событий.
- список будущих событий.
- список прерываний.
- Каждое событие (транзакт) в списке текущих событии может находиться либо в активном состоянии, либо в состоянии задержки.
- Модельному времени присваивается значение, равное времени наступления ближайшего из будущих событий.

Пример

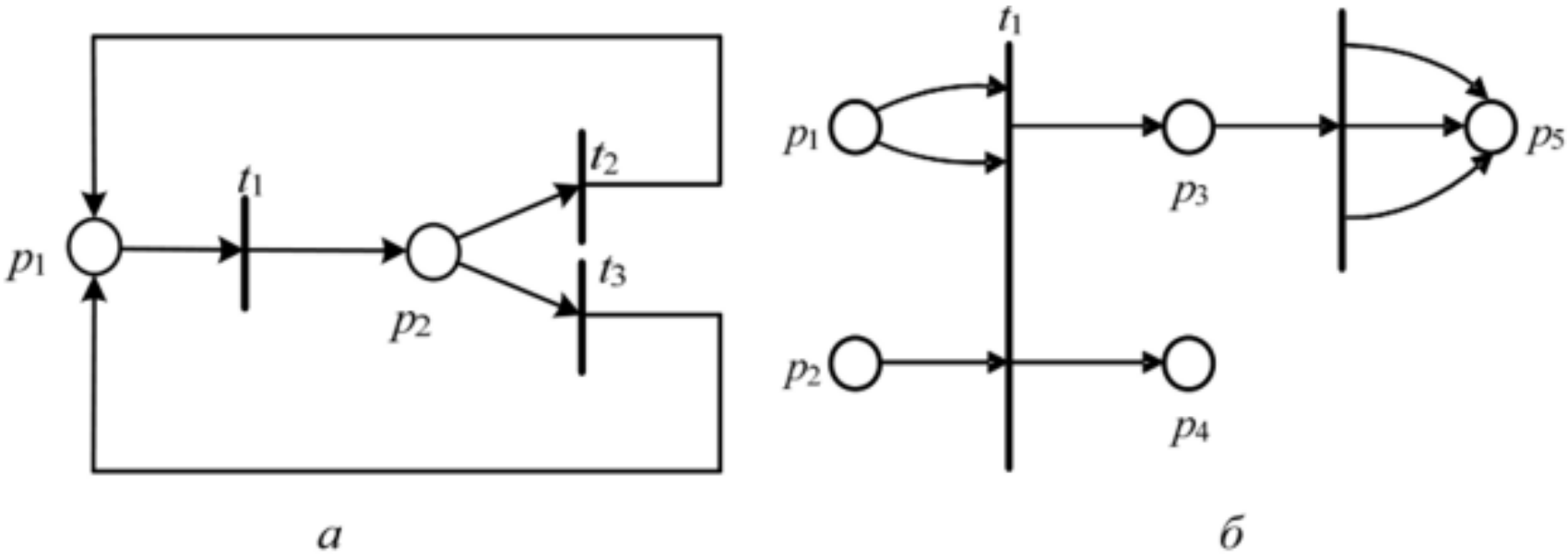

C11
C12
C13
tобслуж
t1
C21
C22
C23
t2
C31
C32
C33
t3
0
t11
t21
t31
t22
t32
t33=23
tm

Сети Петри

- Сеть Петри представляет собой ориентированный граф особого вида, состоящий из двух функционально различных типов узлов (или вершин) — позиций и переходов. Позиции и переходы соединяются между собой дугами таким образом, что каждая дуга связывает позицию и переход, но не две позиции или два перехода.



Примеры сетей Петри

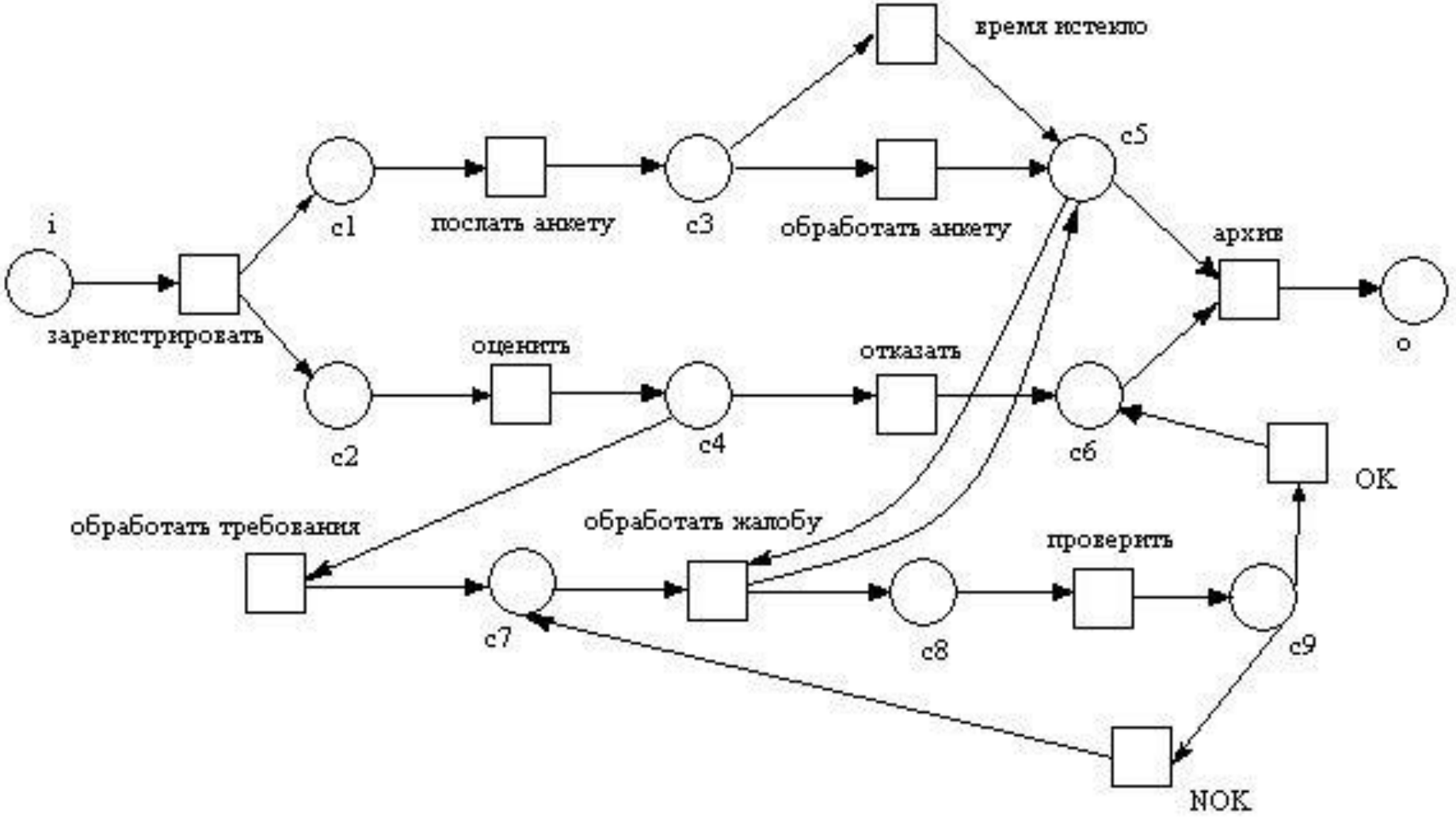


а — одинарная; *б*— с кратными дугами

- *Условие в сети Петри* имеет емкость: условие не выполнено (емкость равна 0), выполнено (емкость равна 1), условие выполнено с «-кратным запасом (емкость равна *n,* где *n* — целое положительное число).

Содержание условия	**Символ**
Условие *p* не выполнено	
Условие *p* выполнено	
Условие *p* имеет емкость 3	

Пример процесса обработки жалобы



Виды сетей Петри

- **Временная сеть** Петри — переходы обладают весом, определяющим продолжительность срабатывания (задержку).
- **Стохастическая сеть** Петри — задержки являются случайными величинами.
- **Функциональная сеть** Петри — задержки определяются как функции некоторых аргументов, например, количества меток в каких-либо позициях, состояния некоторых переходов.
- **Цветная сеть** Петри — метки могут быть различных типов, обозначаемых цветами, тип метки может быть использован как аргумент в функциональных сетях.
- **Ингибиторная сеть** Петри — возможны ингибиторные дуги, запрещающие срабатывания перехода, если во входной позиции, связанной с переходом ингибиторной дугой, находится метка.
- **Иерархическая сеть** — содержит не мгновенные переходы, в которые вложены другие, возможно, также иерархические, сети. Срабатывание такого перехода характеризует выполнение полного жизненного цикла вложенной сети.

Спасибо за внимание