

**Управляющие процессы и их  
формализованное описание.**

## Логические ресурсы системы – ЛР.

$D_i$  ( $i = 1 - m$ ) – ЛР

в ЛР  $D_s$  проверяется  $p_s$  – условие

### Внутренние ЛР

$A_i$  ( $\{P_1^i\}, \{P_2^i\}$ )

Пример:

$A_i$  ( $\{p_1, p_2\}, \{p_2, p_3\}$ )

$p_s - \{P_2^i\}$  – изменяется  $A_i \rightarrow D_s$  – занято

$p_s - \{P_1^i\}$  – не изменяется  $A_i \rightarrow D_s$  – не занято

### Описание ЛР в сети Петри.

$d_s$  – наличие метки – нет монополии

$D_s$   $d_s^1$  – наличие метки –  $p_s = 1$

$d_s^0$  – наличие метки –  $p_s = 0$

### Пример 1:

$A_i$  зависит от ЛУ ( $p_s \in D_s$ )

и изменяет его ( $p_s$ )

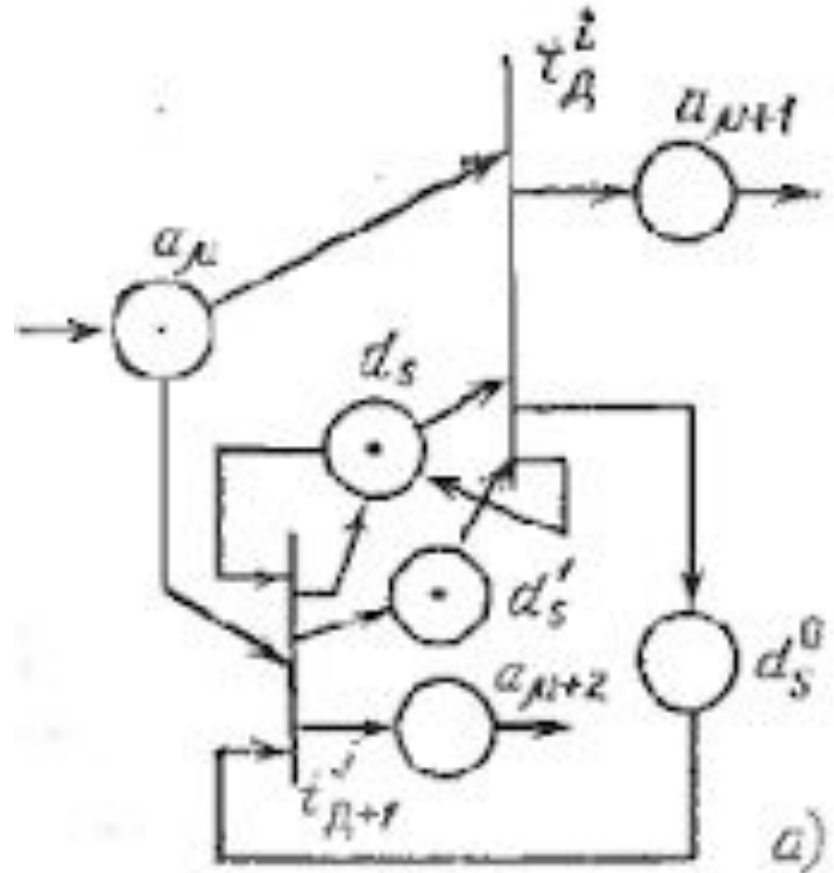
$A_i$  ( $\{p_s\}, \{p_s\}$ ) и  $A_j$  ( $\{p_s\}, \{p_s\}$ )

входные позиции для  $t_D^i$  ( $t_D^j$ ):

$a_\mu, d_s$  и  $d_s^1$  ( $d_s$  и  $d_s^0$ )

выходные позиции для  $t_D^i$  ( $t_D^j$ ):

$a_{\mu+1}$  ( $a_{\mu+2}$ ),  $d_s$  и  $d_s^0$  ( $d_s$  и  $d_s^1$ )



### Пример 2:

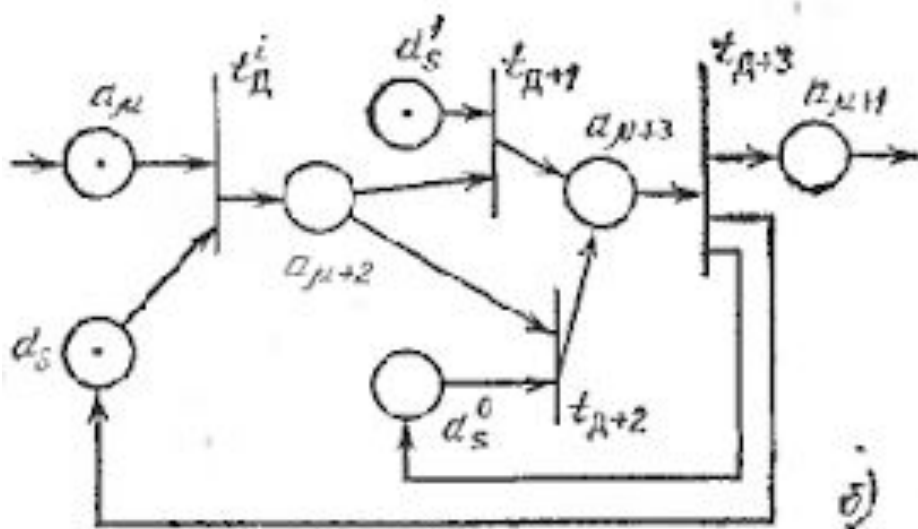
$A_i$  не зависит от  $p_s$ , но меняет его.

входные позиции  $t_d^i$ :

$a_\mu, d_s$

Т.к.  $p_s$  не проверяется в начале, то:

1. удаляется метка из  $d_s^0$  (или  $d_s^1$ )
2. помещается метка в  $d_s^0$  (или  $d_s^1$ )  
если после  $A_i$   $p_s = 0$  (или 1)



### Пример 3:

$A_i$  зависит от  $p_s$ , но не меняет его.



новый тип дуг – **неизменяющиеся**.

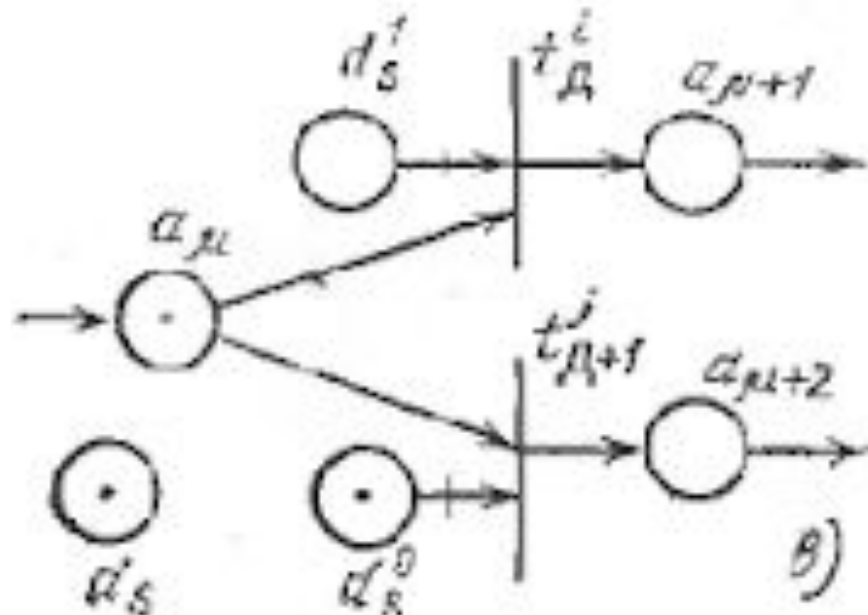
$t_v$  с  $a_\mu$  неизменяющейся дугой, то

в  $a_\mu$  должна быть метка, но она **не удаляется**

Если  $A_i (\{p_s\}, \{-\})$ , то  $d_s^1$  с  $t_d^i$   
неизменяющейся дугой

Если  $A_i (\{p_s\}, \{-\})$ , то  $d_s^0$  с  $t_d^j$   
неизменяющейся дугой

$d_s$  не используется



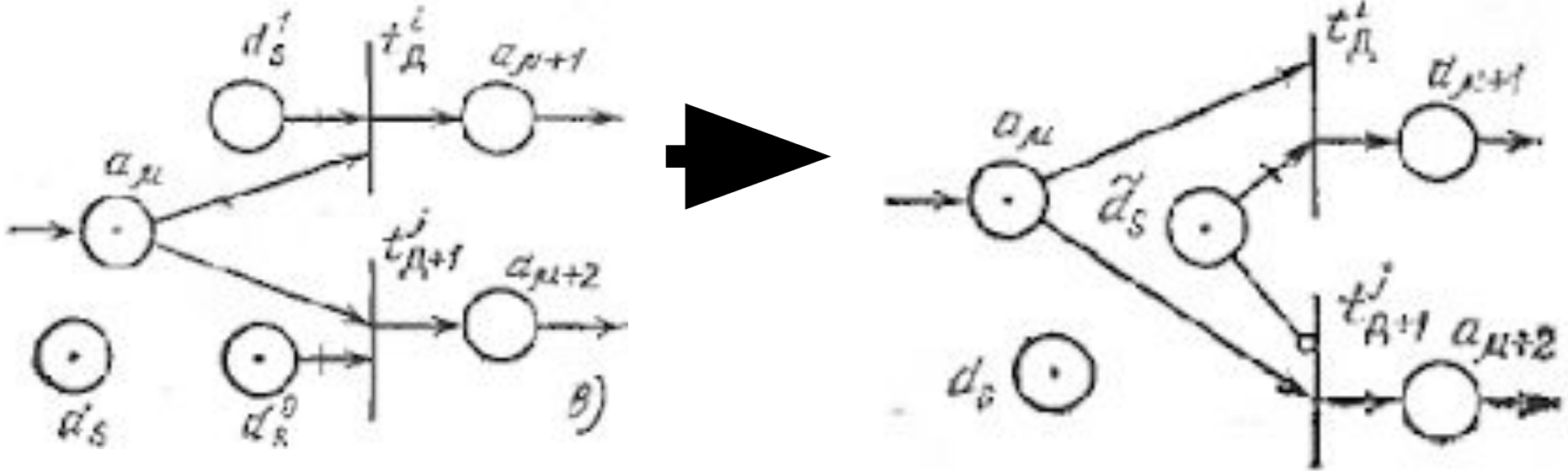
Введение сдерживающих  
(тормозящих) дуг.

Если  $t_v$  с  $a_\mu$  - тормозящей дугой, то:

1.  $a_\mu$  не должна содержать метки
2.  $D_s$  2-мя позициями:
  - а)  $d_s$
  - б)  $\tilde{d}_s$  – содержит метку, если  $p_s=1$

**Пример 4:**

$A_i (\{p_s\}, \{-\})$  из примера 3.



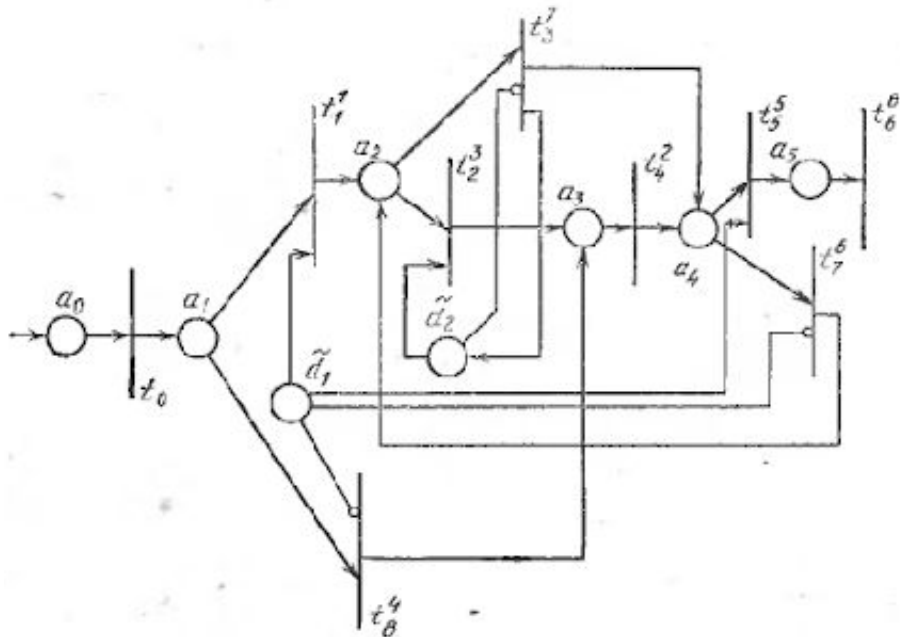
### Пример 5:

Разветвленный последовательный процесс:

1. Все  $A_i$  используют собственные ФР
2.  $A_1, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7$  – зависят от  $p_1$  и  $p_2$
3.  $A_1, A_3, A_7$  – меняют  $p_j$

$A_1(\{p_1\},\{p_1\}); A_3(\{p_2\},\{p_2\}); A_4(\{p_1\},\{-\});$

$A_5(\{p_1\},\{-\}); A_6(\{p_1\},\{-\}); A_7(\{p_2\},\{p_2\})$



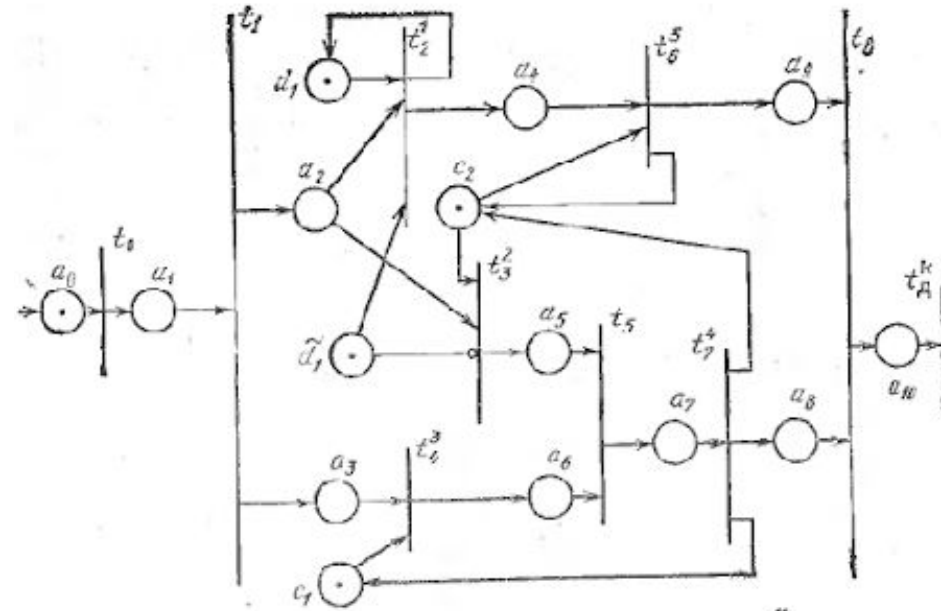
### Пример 6:

УП с

альтернативными

и

параллельными участками.



**Обобщенная сеть Петри для описания**  
**неавтономного управляющего**  
**процесса.**

## Автономный УП

## Неавтономный УП

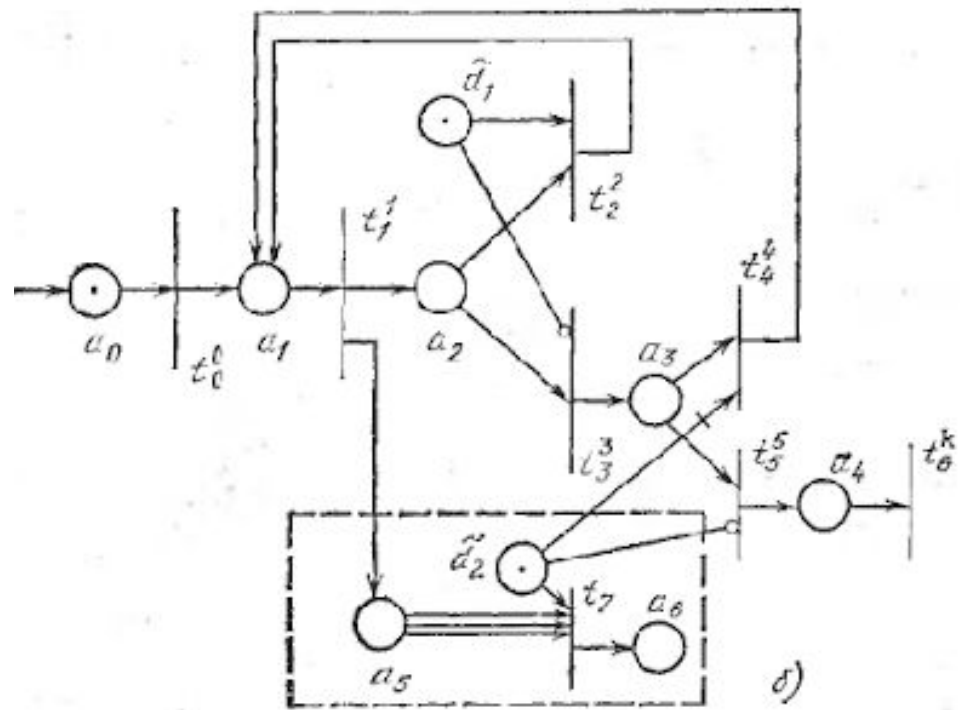
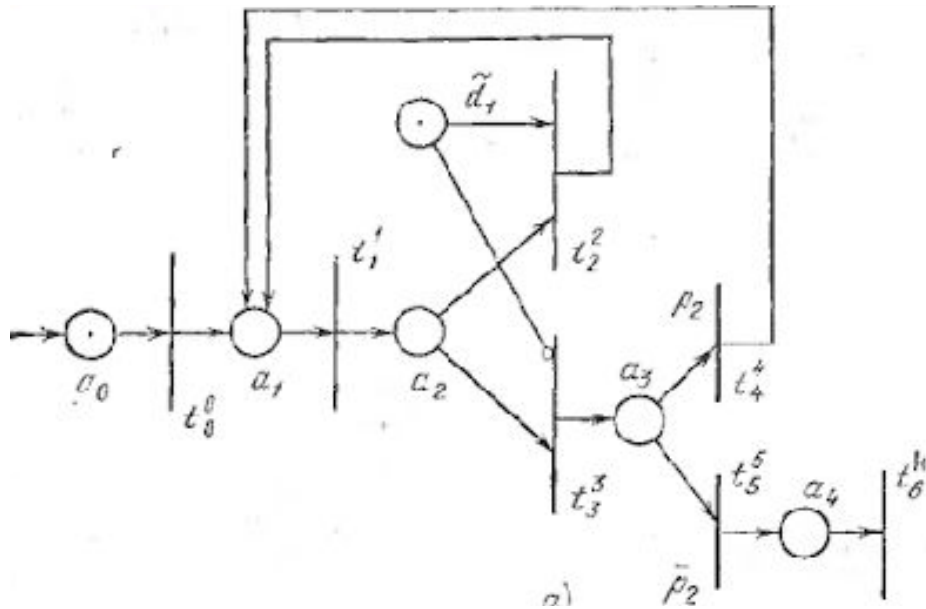
### Описание неавтономного процесса:

1. внеш. ЛУ ( $p_u$ )  $\leftrightarrow$  внеш. позиция  $h_u$  – метка есть, если  $p_u=1$ ; нет при  $p_u=0$
2. внеш. ЛУ  $\in \{P_1\}$
3. есть внутренние и внешние ЛУ
4. если  $A_i$  выполняется при  $p_u=1$  (0), то  $h_u$  соединяется с  $t_d^i$  сдерживающей дугой
5. не включается позиция состояния внешнего ЛУ
6. развитие процесса – зависит от начальной маркировки внутренних позиций и текущей маркировки внешних входных позиций
7. замена внешних входных позиций на предикаты, зависящие от внешних ЛУ

## Если не определено влияние $A_i$ на значение $p_s$ :

1. возможное изменение  $p_s$  – это безразличное значение ( $\tilde{p}_s$ ) в  $\{P_2^i\}$
2. позиция состояния  $D_s$  - в описании параллельного процесса
3. на время выполнения  $t_d^i$  метка из  $d_s$  удаляется
4. позиция  $\tilde{d}_s$  аналогична внешней позиции

**Пример:**



ФР – собственные  
 ЛР  $D_1$  – внутренний  
 ЛР  $D_2$  – изменяется  $A_1 \rightarrow$  изменяется  $p_2$   
 Задано:  $A_2(\{p_1\}, \{\bar{p}_1\})$

$A_3(\{p_1\}, \{-\})$

$A_4(\{p_2\}, \{-\})$

$A_5(\{p_2\}, \{-\})$

ЛР  $D_2$  – счетчик  $\rightarrow$  позиция  $d_2$  - внутренняя  
 $k$  – константа для сравнения  
 $k$ -кратная дуга между  $a_5$  и  $t_7$



## **Пример:**

Одни и те же ресурсы запрашиваются  
разными параллельными  
подпроцессами.