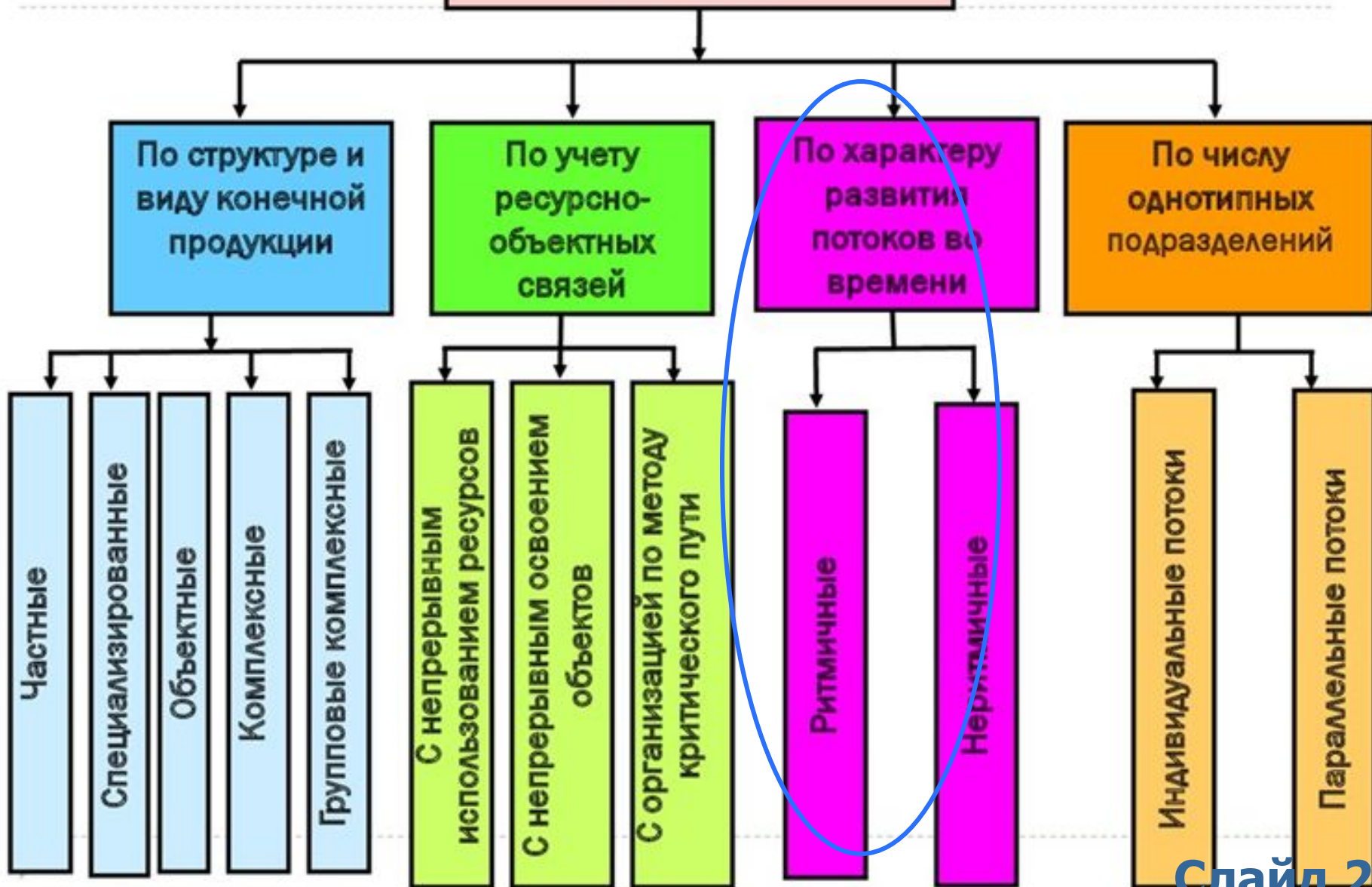


# **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАВНОРИТМИЧНЫХ ПОТОКОВ**

Практическое занятие

# Разновидности потоков



# Применяемые методы расчета основных параметров потока



**РАВНОРИТМИЧНЫМИ** называются потоки, у которых продолжительность выполнения каждого простого процесса равна между собой и одинакова на всех захватках (объектах).

# Основные понятия

- ◆ **РИТМ ПОТОКА** – продолжительность выполнения одного цикла при выполнении работ на одной захватке. выражается в часах или сменах.
- ◆ **ШАГ ПРОЦЕССА** – для равно-ритмичных потоков ритм процессов (бригады) равен шагу процесса, т.е. должно соблюдаться выражение  $K = K_{пр. \text{ ШАГ ПОТОКА}} - K_0$ .
- ◆ **ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПЕРЕРЫВЫ** между работами смежных бригад – время, отводимое на объективные причины перерыва в работе по организационным или технологическим причинам –  $t_{техн}, t_{орг}$ .
- ◆ **ПЕРИОД РАЗВЕРТЫВАНИЯ** – время последовательного включения в поток бригад или время развертывания процессов в поток –  $T_p$ .

# Ритмичные потоки

## Аналитический метод

$$T_{\text{общ}} = t_{\text{ш}} (m + n - 1)$$

$t_{\text{ш}}$  – шаг потока;  
 $m$  – количество захваток;  
 $n$  – количество процессов

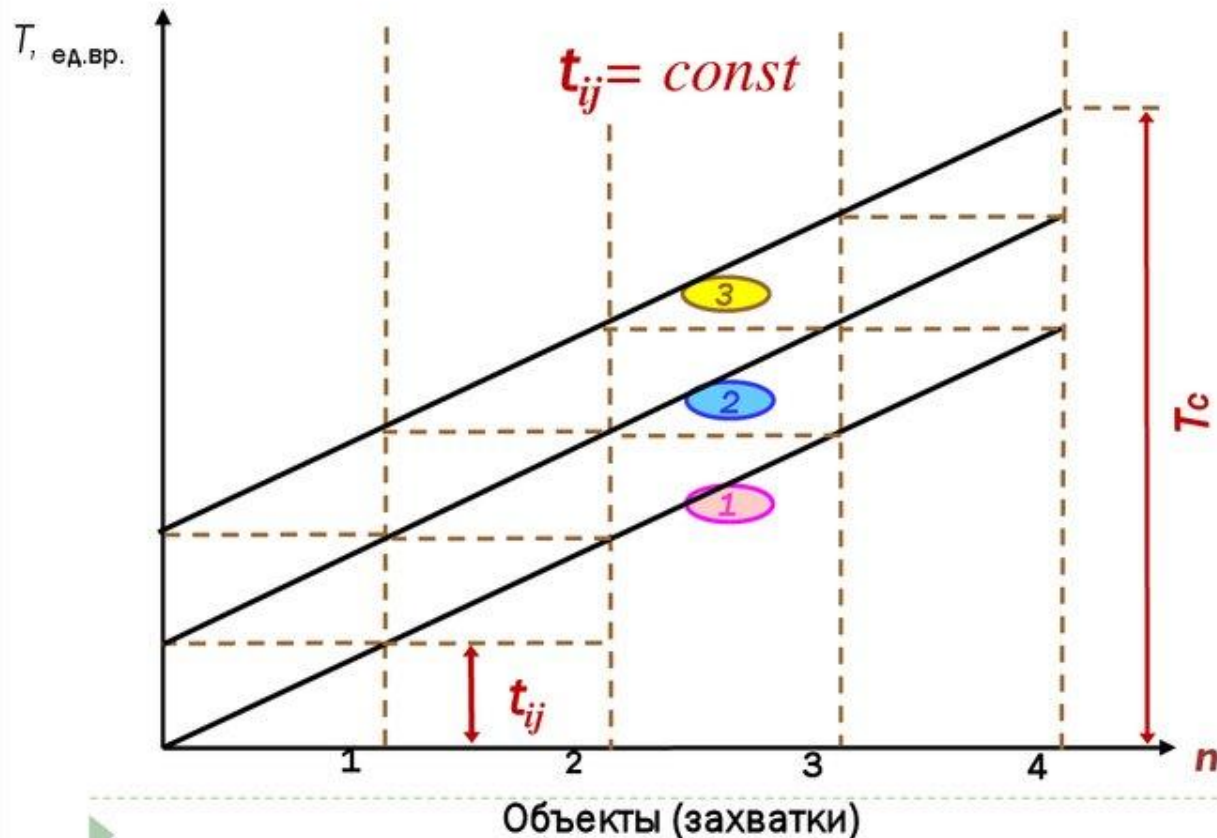
$$t_{\text{ш}1} = t_{\text{ш}2} = \dots = t_{\text{ш}n}$$

где  $t_{\text{ш}1}, t_{\text{ш}2}, t_{\text{ш}n}$  шаг потока (в ритмичных потоках = продолжительности работы на захватке)

# Ритмичные потоки:

- равноритмичные
- разноритмичные
- кратноритмичные

В **равноритмичном** (изоритмичном) потоке составляющие его потоки имеют единый ритм  $t_{ij}$  – одинаковое время выполнения работ на всех захватках.



$$i = 1, 2, \dots, m;$$

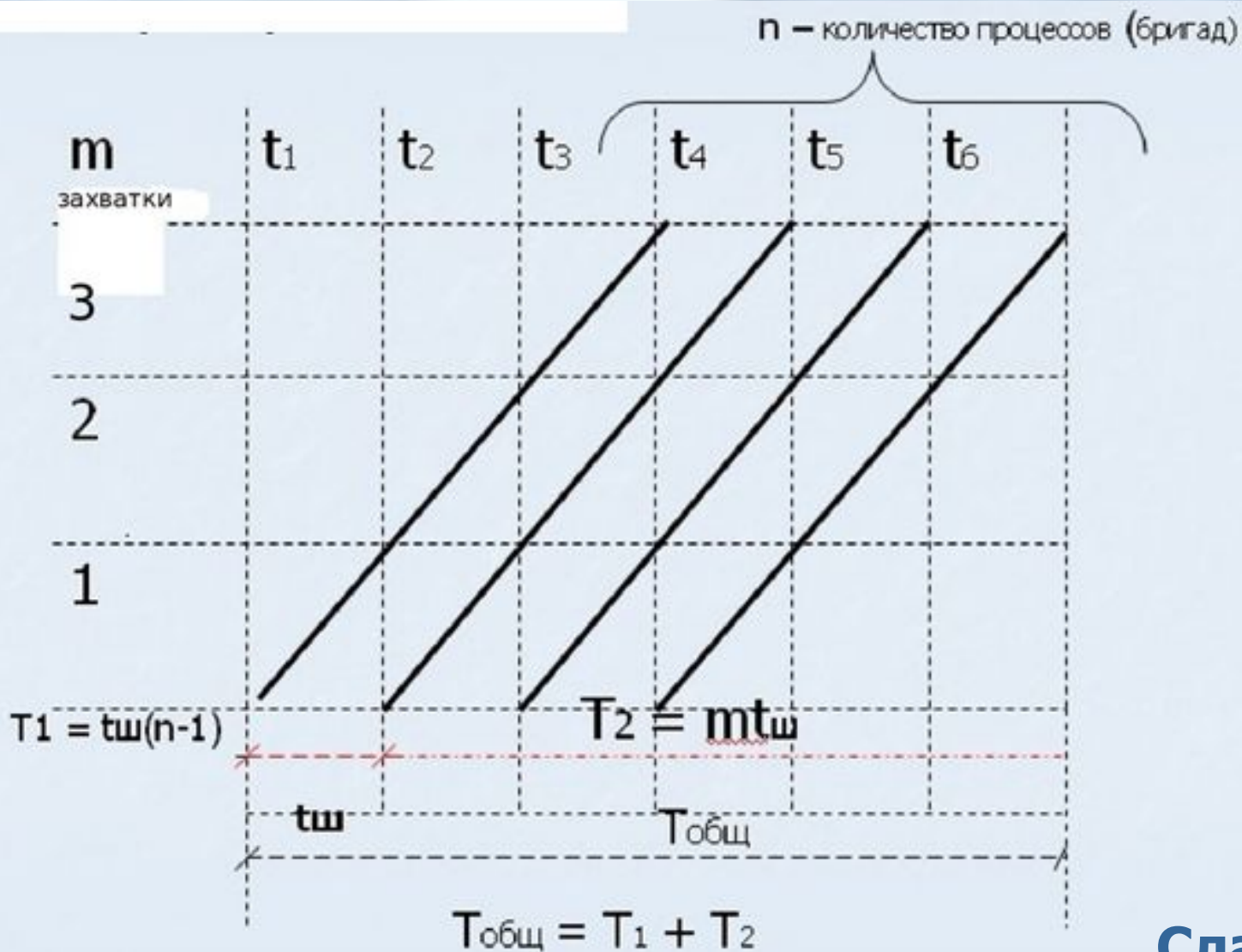
$$j = 1, 2, \dots, n;$$

$$T_c = t_{ij} * n + t_{ij} (m-1);$$

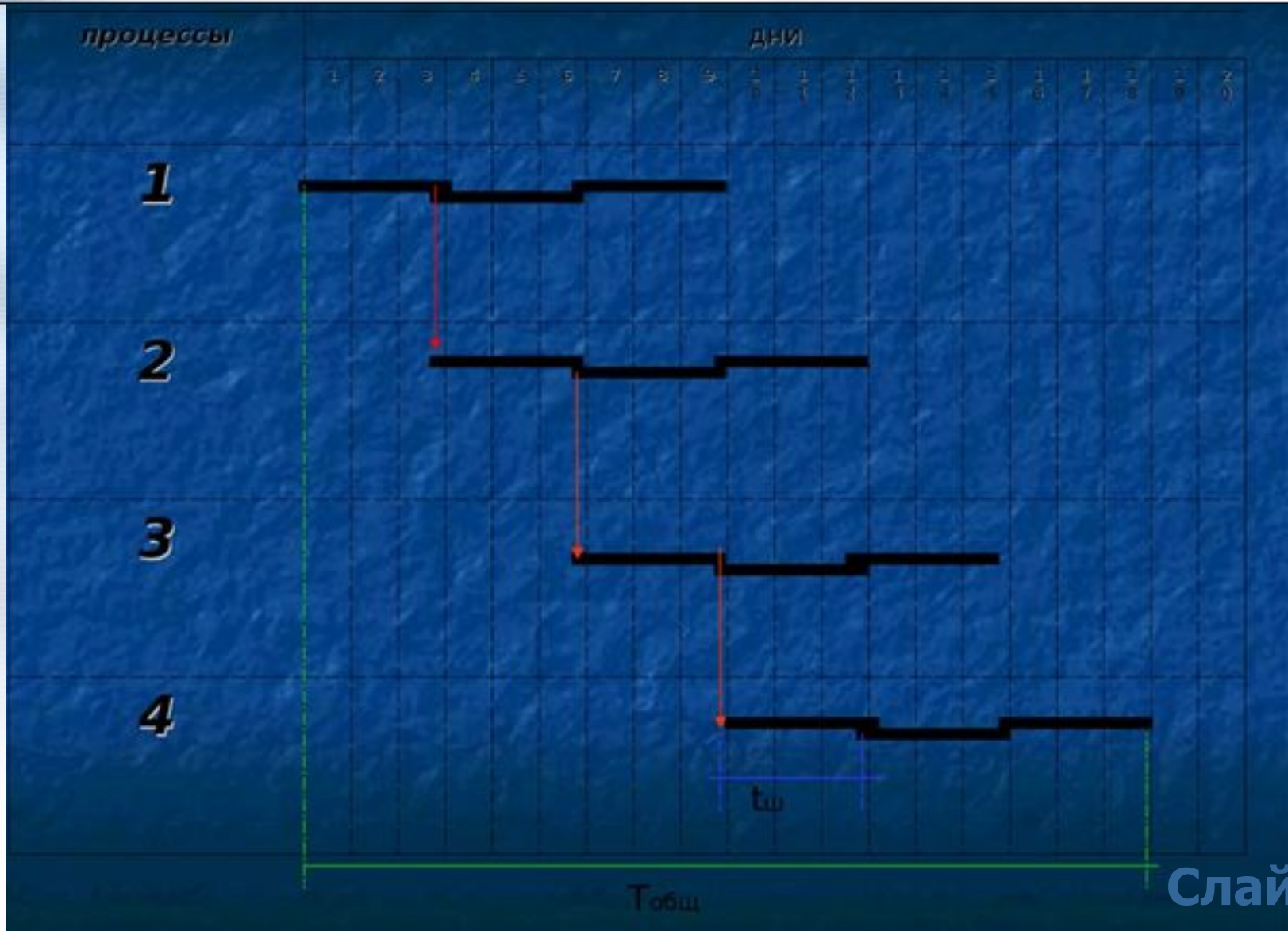
ИЛИ

$$T_c = t_{ij} (m+n-1);$$

# Циклограмма ритмичного потока



# График производства работ





# Сетевой график



# Основные формулы

$$T_0 = K(m + n - 1);$$

$$T_0 = K \cdot m + n - 1 + \sum t_{орг.} + \sum t_{тех.};$$

$$T = T_0 + M - 1 \cdot K_0;$$

где  $T$  – общая продолжительность потока;

$T_0$  – продолжительность возведения объекта;

$M$  – число объектов;

$T_0$  – шаг объектного потока;

$K, K_{\min}$  – ритм процессов и потока;

$t_{захв}$  – продолжительность всех работ на захватке;

$m$  – количество захваток;

$n$  – количество процессов;

$$K_0 = K \cdot m;$$

$$\beta_T = \frac{T_{см}^0}{T_0}; \quad \beta = \frac{T_{см}}{T}; \quad \gamma = \frac{R_{ср}}{R_{\max}};$$

$$T_p = n - 1 \cdot K; \quad T_{се} = n - 1 \cdot K;$$

$$T_{см}^0 = T_0 - T_p + T_{се}; \quad T_{см} = T - T_p + T_{се};$$

$\beta$  – коэффициент стабильности;

$\gamma$  – коэффициент равномерности потока;

$T_{см}$  – период стабильного развития потока;

$R_{ср}, R_{\max}$  – среднее и максимальное число рабочих в потоке;

$Q_i$  – трудоемкость процесса;

$R_i$  – количество рабочих в бригаде, выполняющих процесс.

# Решение задач Пример 1.

Необходимо построить линейный график и циклограмму объектного равноритмичного потока при условии:  
 $m = 5$ ,  $n = 4$ ,  $Q_i = 50$  чел.-дн.,  $R_i = 10$  чел.

**Решение:**

1. Определяем ритм процессов

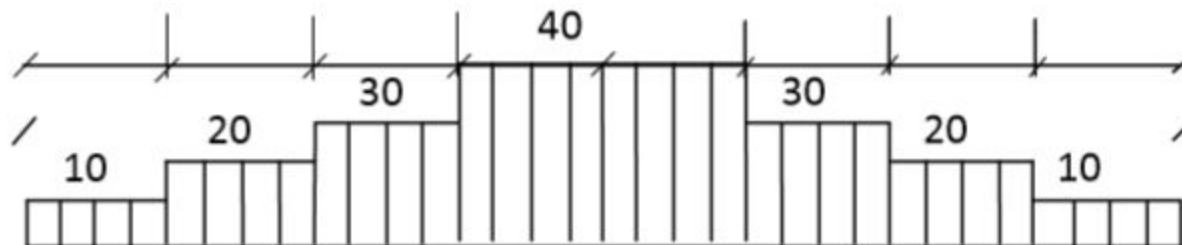
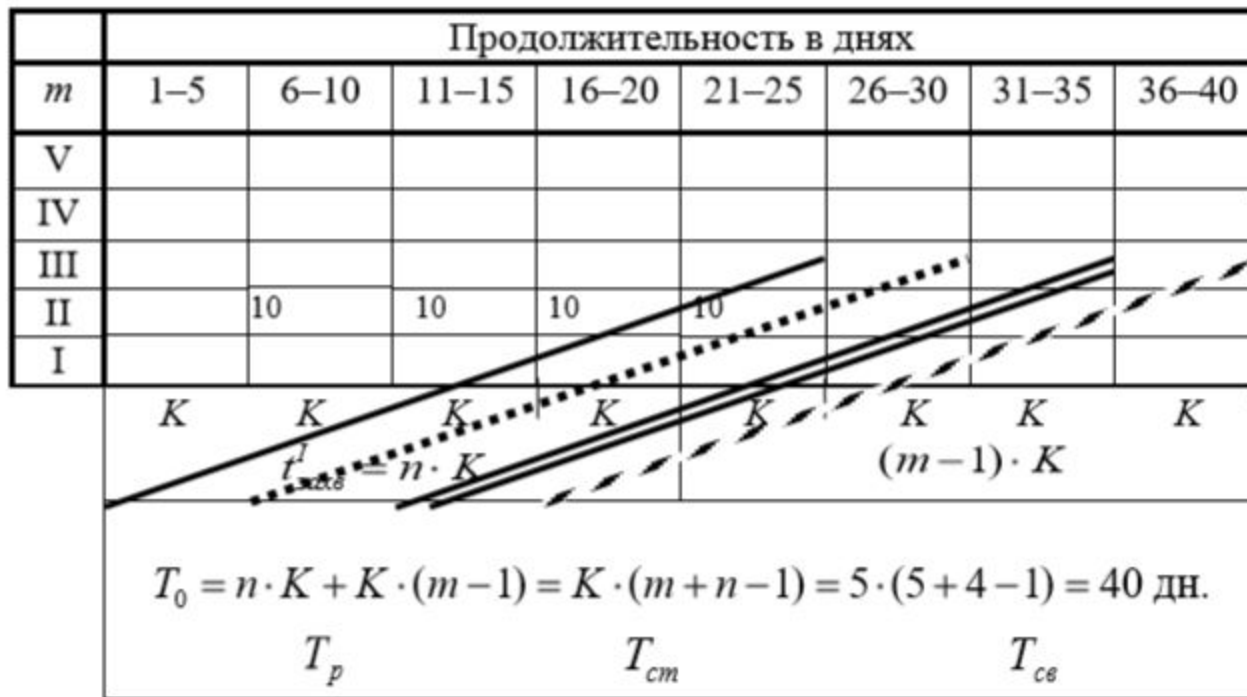
$$K = \frac{Q_i}{R_i} = \frac{50}{10} = 5 \text{ дн.}$$

2. Строим линейный график равноритмичного объектного потока.



# Решение задач Пример 1.

## 3. Строим циклограмму равномерного потока



# Решение задач Пример 1.

4. Определяем:

а) период развертывания ( $T_p$ ) потока:

$$T_p = n - 1 K = 4 - 1 \cdot 5 = 15 \text{ дн.};$$

б) период свертывания потока:

$$T_{св} = n - 1 K = 4 - 1 \cdot 5 = 15 \text{ дн.};$$

в) период стабильного развития потока:

$$T_{ск} = T_0 - T_p + T_{св} = 40 - 15 + 15 = 10 \text{ дн.}$$

5. Определяем коэффициент: а) стабильности потока:

$$\beta = \frac{T_{см}}{T} = \frac{10}{40} = 0,4;$$

б) равномерности движения рабочих:

$$\gamma = \frac{R_{ср.}}{R_{\max}};$$

$$R_{ср.} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{T\alpha} = \frac{5 \cdot 10 + 20 + 30 + 40 + 40 + 30 + 20 + 10}{40 \cdot 1} = \frac{5 \cdot 200}{40} = 25 \text{ чел.}$$

$$R_{\max} = 40 \text{ чел.}; \quad \gamma = \frac{25}{40} = 0,6.$$

# Решение задач Пример 2.

Нужно построить линейный график и циклограмму на группе объектов.

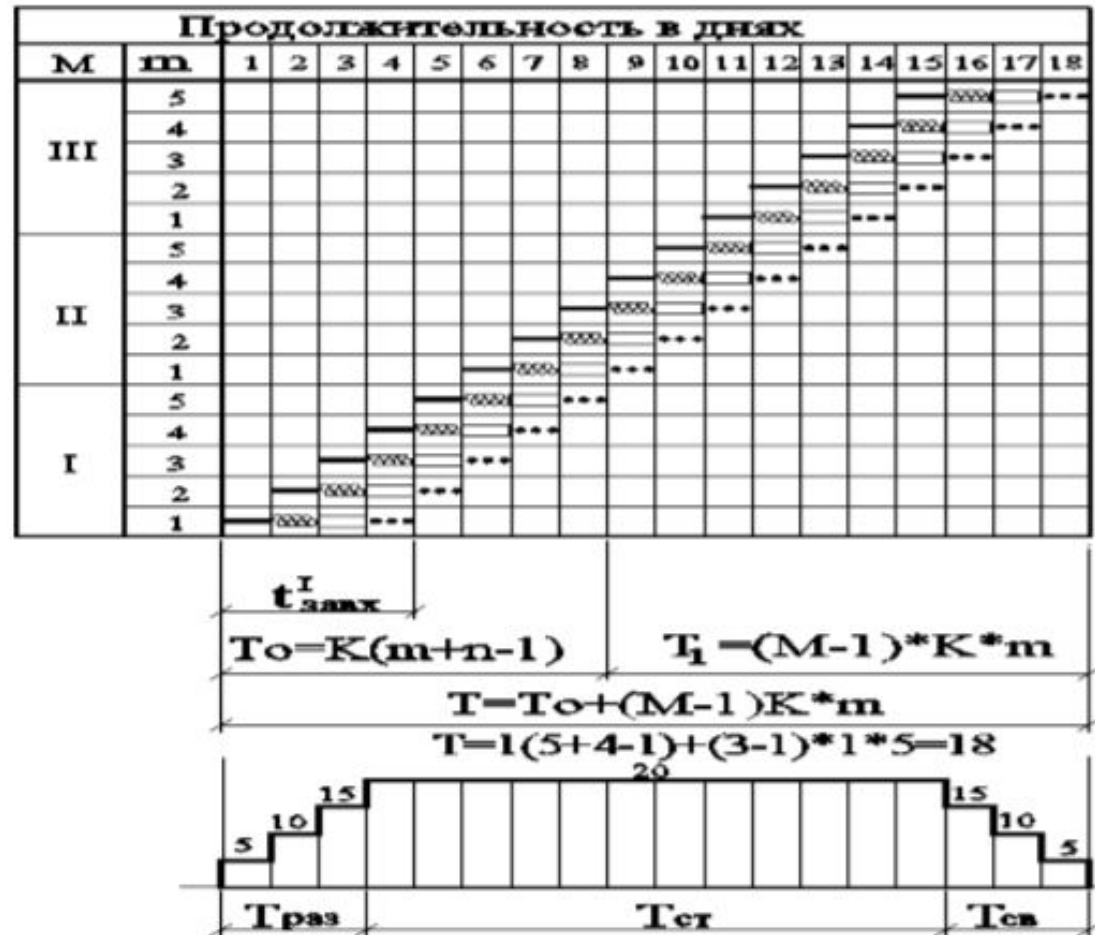
$$M = 3, m = 5, n = 4, k = 1$$

Решение:

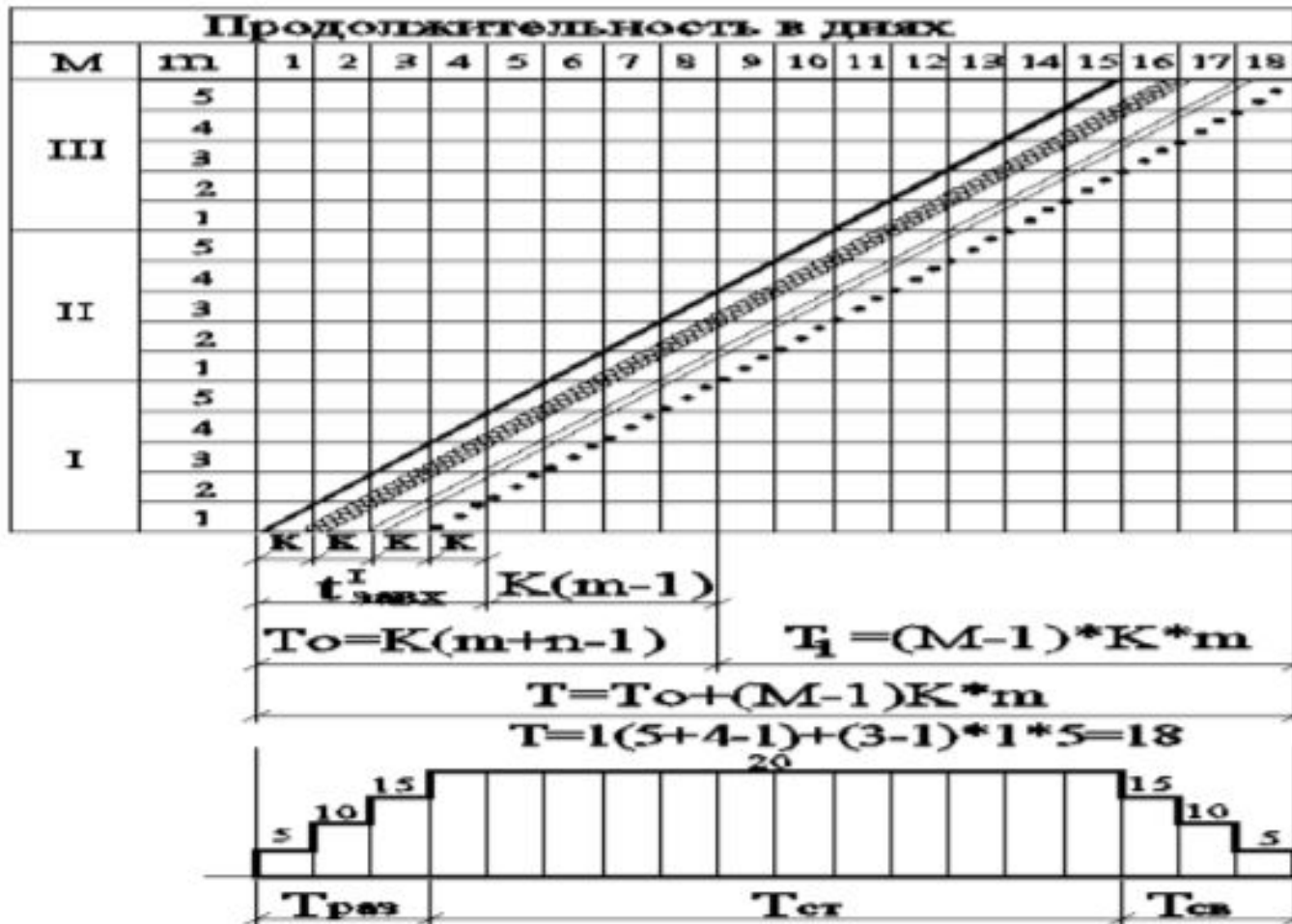
$$T = T_0 + M - 1 \cdot K \cdot m,$$

$$T = K(m + n - 1) + M - 1 \cdot K \cdot m =$$

$$= 1 \cdot 5 + 4 - 1 + (3 - 1) \cdot 1 \cdot 5 = 8 + 10 = 18.$$



# Решение задач Пример 2.



В равноритмичном потоке не простаивают ни бригады, ни объекты, чем достигается минимальная общая продолжительность

Есть ли проблемы при формировании  
равноритмичных потоков?

Равноритмичные потоки встречаются в строительстве редко. Для их организации необходимо наличие совершенно идентичных объектов (участков работ), полное совпадение ритмов работы всех специализированных бригад



# Итоги

- ◆ **Поточный метод** – это такой метод организации работ, который обеспечивает **планомерный и ритмичный выпуск** готовой строительной продукции на основе непрерывной и равномерной работы трудовых коллективов неизменного состава, обеспеченных своевременной и комплектной поставкой всех необходимых материально-технических ресурсов.
- ◆ **При применении поточного метода происходит:**
  - ◆ сокращение потерь рабочего времени примерно на 23 %;
  - ◆ улучшение условий эксплуатации строительных машин – 19 %;
  - ◆ снижение себестоимости строительства – 15 %;
  - ◆ повышение производительности труда – 40 %;
  - ◆ сокращение сроков строительства примерно в 1,8 раза.
- ◆ **Преимущества** поточного метода организации строительного производства становятся более очевидным и при сравнении его с последовательным и параллельным методами организации работ.



**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ**