

Решение задачи по сетевому планированию выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/ex\\_emm.php?p1=emmse](https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmse)

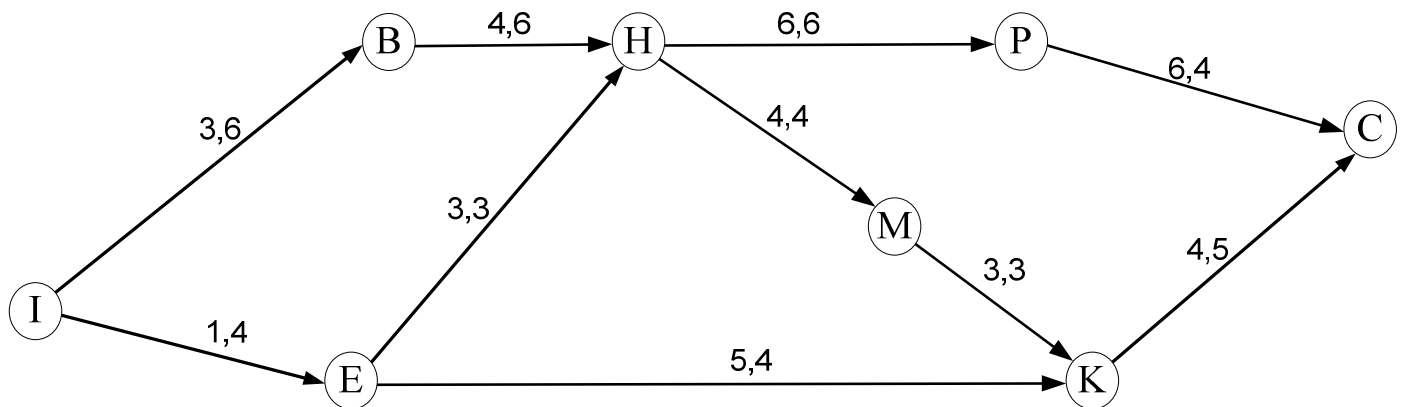
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

### Пример построения сетевого графика. Задача оптимизации ресурсов

Построить сетевой график. Решить задачу оптимального распределения ресурсов по работам при постоянных интенсивностях. Наличие ресурса  $R=10$ . Работы не допускают перерыва в их выполнении.

#### Решение

Работы	Продолжительность работ, $t_{ij}$	Интенсивность выполнения работ, $\beta_{ij}$
I,В	3	6
I,Е	1	4
В,Н	4	6
Е,Н	3	3
Е,К	5	4
Н,Р	6	6
Н,М	4	4
М,К	3	3
Р,С	6	4
К,С	4	5



Решение задачи по сетевому планированию выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)  
Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу  
[https://www.matburo.ru/ex\\_emm.php?pl=emmse](https://www.matburo.ru/ex_emm.php?pl=emmse)  
©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

$$\mu_C = 0;$$

$$\mu_K = 4;$$

$$\mu_P = 6;$$

$$\mu_M = 3 + \mu_K = 3 + 4 = 7;$$

$$\mu_H = \max\{6 + \mu_P; 4 + \mu_M\} = \max\{6 + 6; 4 + 7\} = \max\{12; 11\} = 12;$$

$$\mu_E = \max\{3 + \mu_H; 5 + \mu_K\} = \max\{3 + 12; 5 + 4\} = \max\{15; 9\} = 15;$$

$$\mu_B = 4 + \mu_H = 4 + 12 = 16;$$

$$\mu_I = \max\{3 + \mu_B; 1 + \mu_E\} = \max\{3 + 16; 1 + 15\} = \max\{19; 16\} = 19.$$

$$\gamma_{IB} = 3 + \mu_B = 3 + 16 = 19;$$

$$\gamma_{IE} = 1 + \mu_E = 1 + 15 = 16;$$

$$\gamma_{BH} = 4 + \mu_H = 4 + 12 = 16;$$

$$\gamma_{EH} = 3 + \mu_H = 3 + 12 = 15;$$

$$\gamma_{EK} = 5 + \mu_K = 5 + 4 = 9;$$

$$\gamma_{HP} = 6 + \mu_P = 6 + 6 = 12;$$

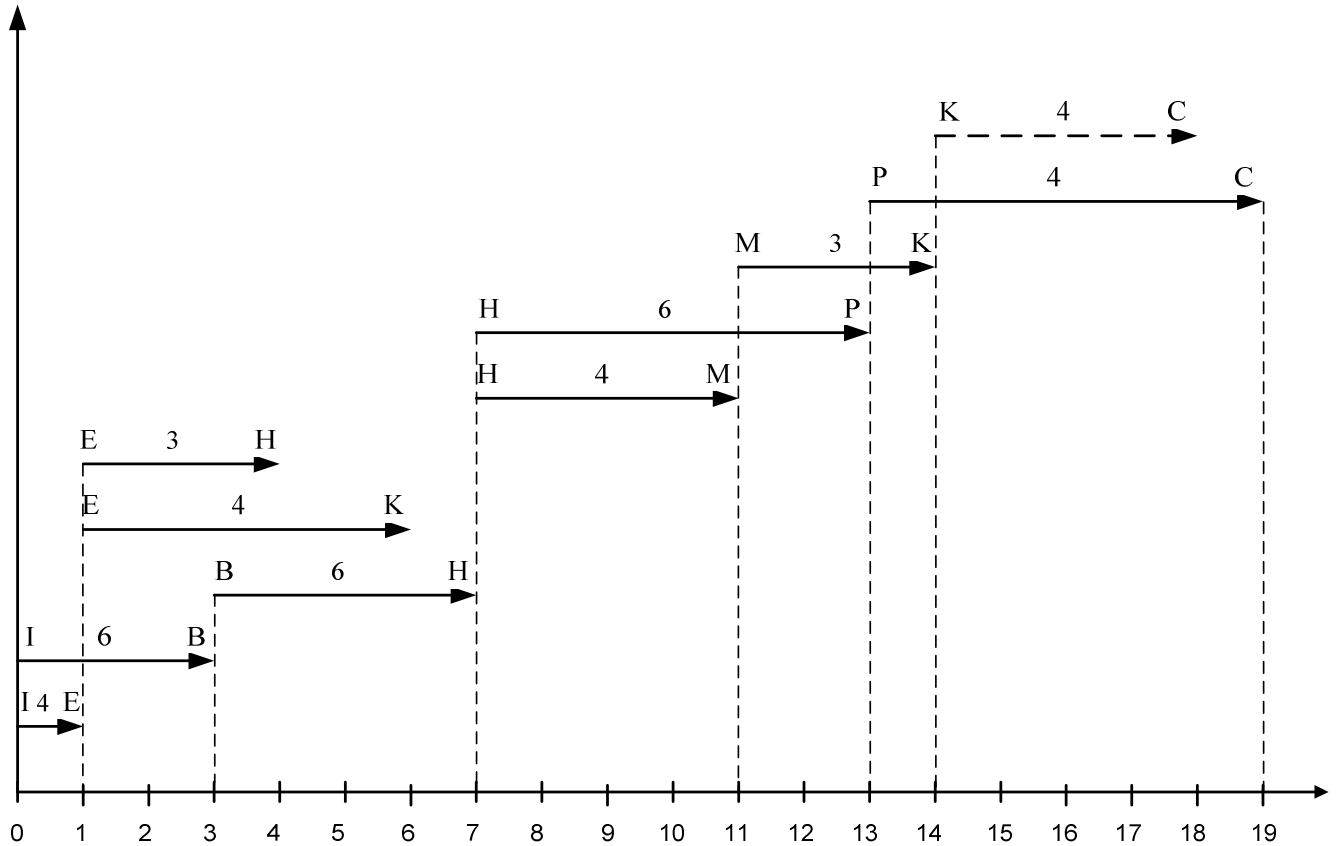
$$\gamma_{HM} = 4 + \mu_M = 4 + 7 = 11;$$

$$\gamma_{MK} = 3 + \mu_K = 3 + 4 = 7;$$

$$\gamma_{PC} = 6 + \mu_C = 6;$$

$$\gamma_{KC} = 4 + \mu_C = 4.$$

Линейная диаграмма



Рассматриваем фронт работы в момент времени 0.

Шаг	$\varphi(t)$	$\omega_{ij} - \bar{\omega}_{ij}$	$\beta_{ij}$	$\gamma_{ij}$	$\tau_{ij}$	$L(t)$	Резерв времени $\Delta\tau_{ij}$	$r_{ij}$
1	I,B	18	6	19	19	19	0	6
$t=0$	I,E	4	4	16	16		3	4

$$\varphi(0) = \{(P_0, P_i) | i\}; \quad \tau_{0i} = \gamma_{0i};$$

$$L(0) = \max \tau_{0i};$$

$$\Delta\tau_{0i} = L(0) - \tau_{0i}$$

Разбиваем работы на группы  $Q_k$  с одинаковыми резервами времени и упорядочиваем эти группы по возрастанию резервов времени.

$Q_0 = \{(I,B)\}$ ;  $Q_1 = \{(I,E)\}$ . Наличие ресурса  $R=10$ .

$R_0 = 6$ ;  $R_1 = 4$ ;  $R_0 + R_1 = R$ . Работы классов  $Q_0$  и  $Q_1$  не меняются во времени.

2 шаг.

Рассматриваем фронт работы в момент времени 1.

Шаг	$\varphi(t)$	$\omega_{ij} - \bar{\omega}_{ij}$	$\beta_{ij}$	$\gamma_{ij}$	$\tau_{ij}$	$L(t)$	Резерв времени	$r_{ij}$
-----	--------------	-----------------------------------	--------------	---------------	-------------	--------	----------------	----------

Решение задачи по сетевому планированию выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/ex\\_emm.php?p1=emmse](https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmse)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

							$\Delta\tau_{ij}$	
2	I,B	12	6	19	18	18	0	6
$t=1$	E,K	20	4	9	9		9	1
	E,H	9	3	15	15		3	3

Разбиваем работы на группы  $Q_k$  с одинаковыми резервами времени и упорядочиваем эти группы по возрастанию резервов времени.

$Q_0 = \{(I,B)\}$ ;  $Q_1 = \{(E,H)\}$ ;  $Q_2 = \{(E,K)\}$ . Наличие ресурса  $R=10$ .

Суммы интенсивностей по группам:

$R_0 = 6$ ;  $R_1 = 3$ ;  $R_2 = 4$ ;

$R_0 = 6 < R$ ;  $R_0 + R_1 = 9 < R$ ;  $R_0 + R_1 + R_2 = 13 > R$ ;

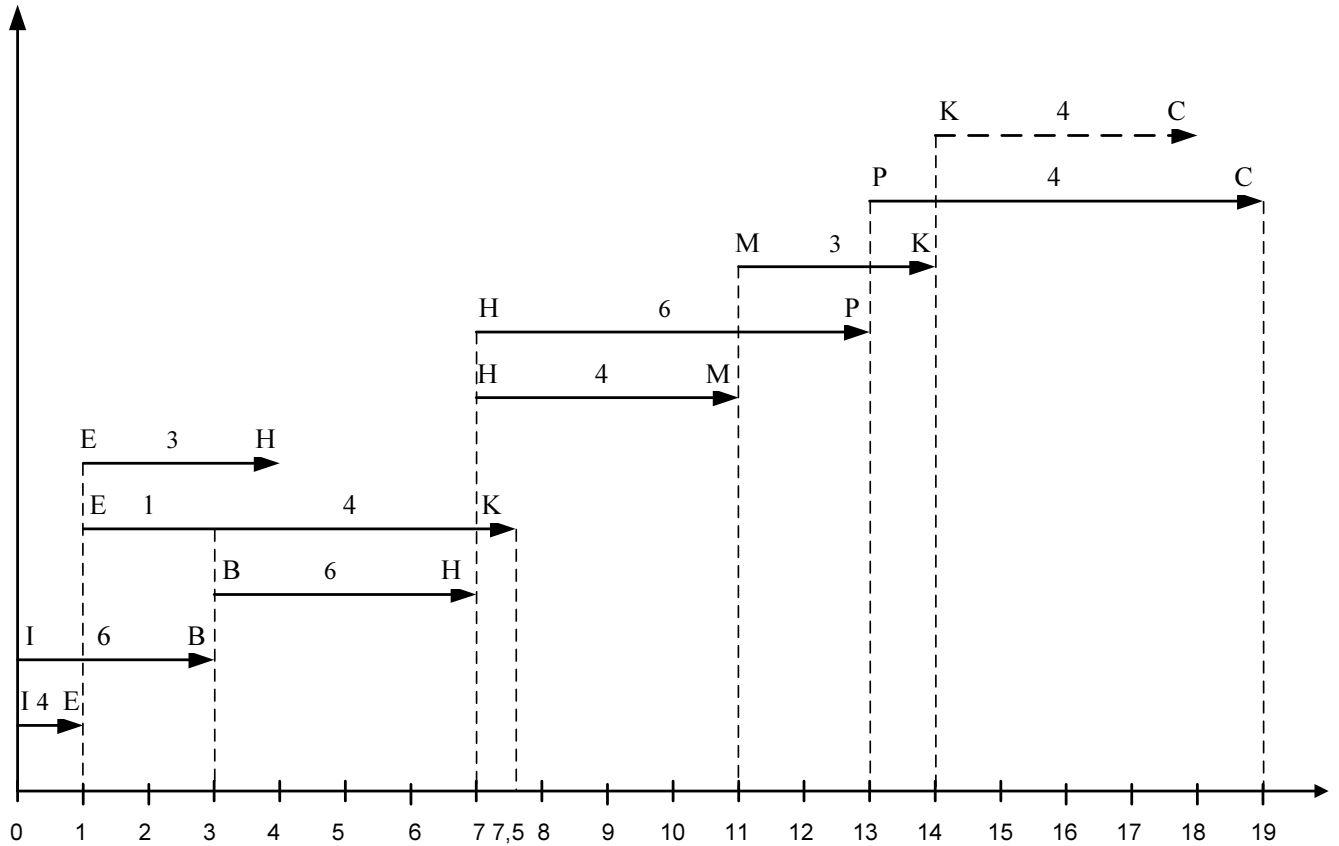
$$\alpha = \frac{R - \sum_{i=0}^{l-1} R_i}{R_l} = \frac{10 - 9}{4} = \frac{1}{4} < 1.$$

Работы (I,B) и (E,H) не меняются во времени. Работа (E,K) растягивается.

$$\theta' = \frac{\Delta\tau(R_l) - \Delta\tau(R_{l-1})}{1 - \alpha} = \frac{9 - 3}{1 - \frac{1}{4}} = \frac{6 \cdot 4}{3} = 8.$$

Следующего класса нет, поэтому  $\theta''$  не вычисляем,

$$\theta''' = \min_{(R_0, R_i) \in \varphi(t)} \frac{\omega_{ij}}{\beta_{ij}} = \min \left\{ \frac{12}{6}; \frac{20}{1}; \frac{9}{3} \right\} = 2$$



3 шаг.

Рассматриваем фронт работы в момент времени  $t=3$ .

Шаг	$\varphi(t)$	$\omega_{ij} - \bar{\omega}_{ij}$	$\beta_{ij}$	$\gamma_{ij}$	$\tau_{ij}$	$L(t)$	Резерв времени $\Delta\tau_{ij}$
3 $t=3$	В,Н	24	6	16	16	16	0
	Е,К	18	4	9	7		9
	Е,Н	3	3	15	13		3

$Q_0 = \{(B,H)\}$ ;  $Q_1 = \{(E,H)\}$ ;  $Q_2 = \{(E,K)\}$ . Наличие ресурса  $R=10$ .

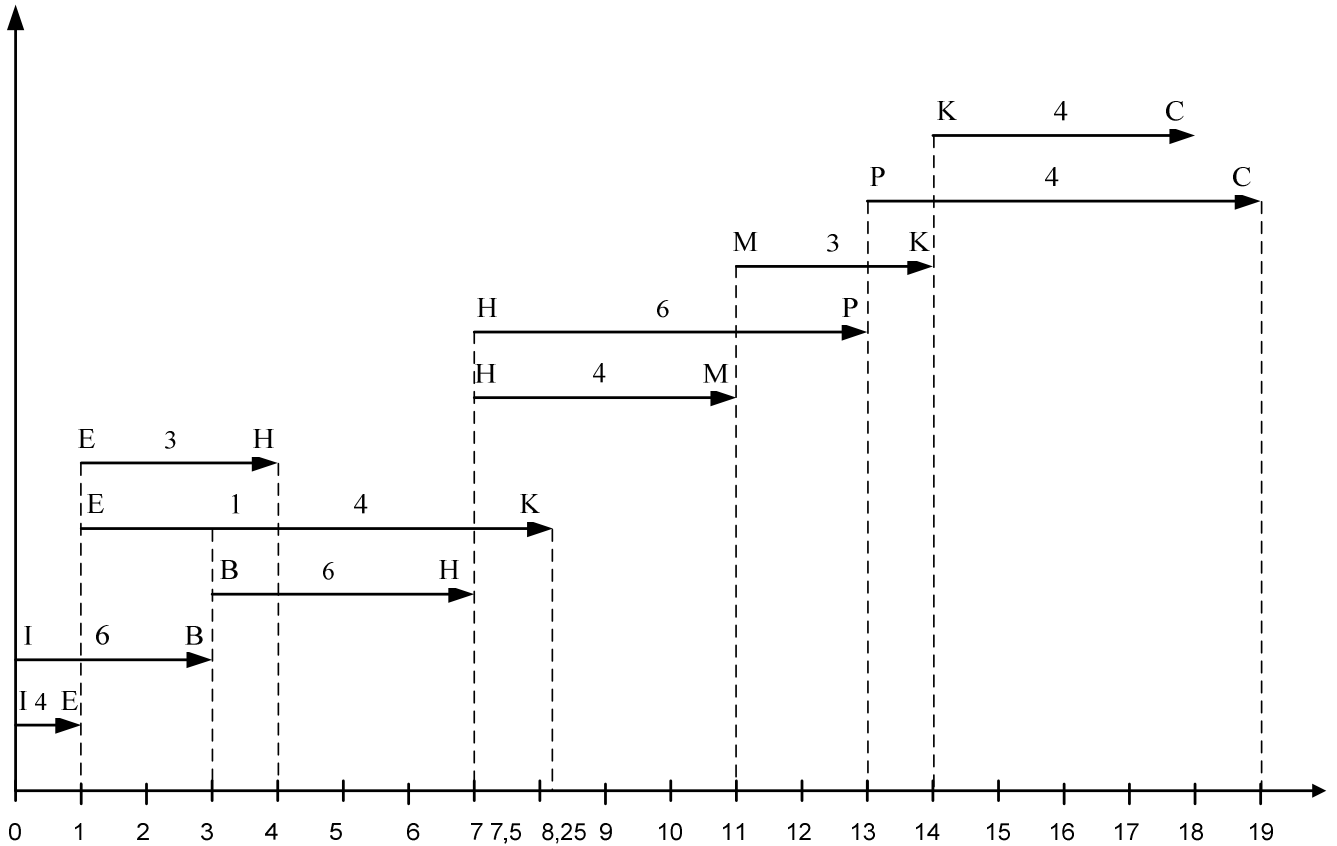
Суммы интенсивностей по группам:

$R_0 = 6$ ;  $R_1 = 3$ ;  $R_2 = 4$ ;

$R_0 = 6 < R$ ;  $R_0 + R_1 = 9 < R$ ;  $R_0 + R_1 + R_2 = 13 > R$ ;

Растягиваем работу (Е,К)

$$\alpha = \frac{R - \sum_{i=0}^{l-1} R_i}{R_l} = \frac{10 - 9}{4} = \frac{1}{4} < 1$$



4 шаг.

От  $t=4$  до  $t=7$  ограничение по ресурсам выполняется.

5 шаг.

Рассматриваем фронт работы в момент времени  $t=7$ .

Шаг	$\varphi(t)$	$\omega_{ij} - \bar{\omega}_{ij}$	$\beta_{ij}$	$\gamma_{ij}$	$\tau_{ij}$	$L(t)$	Резерв времени $\Delta\tau_{ij}$
5 $t=7$	Н,М	16	4	11	11	12	1
	Е,К	5	4	9	5,25		6,75
	Н,Р	36	6	12	12		0

$Q_0 = \{(H,P)\}; Q_1 = \{(H,M)\}; Q_2 = \{(E, K)\},$

Суммы интенсивностей по группам:

$R_0 = 6; R_1 = 4; R_2 = 4.$

Т.к. работу (Е, К) прерывать нельзя, сдвигаем на 1,25 работу (Н,М), а у работы (М,К) увеличиваем интенсивность так, чтобы уменьшить её длительность на 0,25, с 3 до 2,75. Тогда интенсивность работы (М,К) должна быть равна  $9/2,75 = 36/11 \approx 3,27$ .

Решение задачи по сетевому планированию выполнено на сайте [www.matburo.ru](http://www.matburo.ru)

Переходите на сайт, смотрите больше примеров или закажите свою работу

[https://www.matburo.ru/ex\\_emm.php?p1=emmse](https://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmse)

©МатБюро. Решение задач по математике, экономике, программированию

