

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
РАЗНОРИТМИЧНЫХ
И НЕРИТМИЧНЫХ
ПОТОКОВ**

**1. Расчет параметров
разноритмичного потока.**

**2. Расчет параметров
неритмичного потока.**

1. Расчет параметров разноритмичного потока.

Разноритмичный поток –

потоки с одинаковыми ритмами внутри видов работ (частных потоков) и разными ритмами между различными видами работ (частными потоками).

Общая продолжительность производства всех работ определяется по формуле

$$T = N \sum t - (N-1) \cdot \sum_{i=1}^{n-1} t_{\text{кор}},$$

где $\sum_{i=1}^{n-1} t_{\text{кор}}$ – продолжительность наиболее короткого ритма процесса или работы бригады из каждой пары смежных работ.

Исходные данные:

$$N=4, \quad n=4, \quad t_1=2, \quad t_2=3, \quad t_3=4, \quad t_4=2.$$

$$T=4 \cdot (2+3+4+2) - (4-1) \cdot (2+3+2)=23$$

Линейный график

Номер бригады n	Продолжительность работ (дни_)																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1		I		II		III		IV															
2																							
3																							
4																							

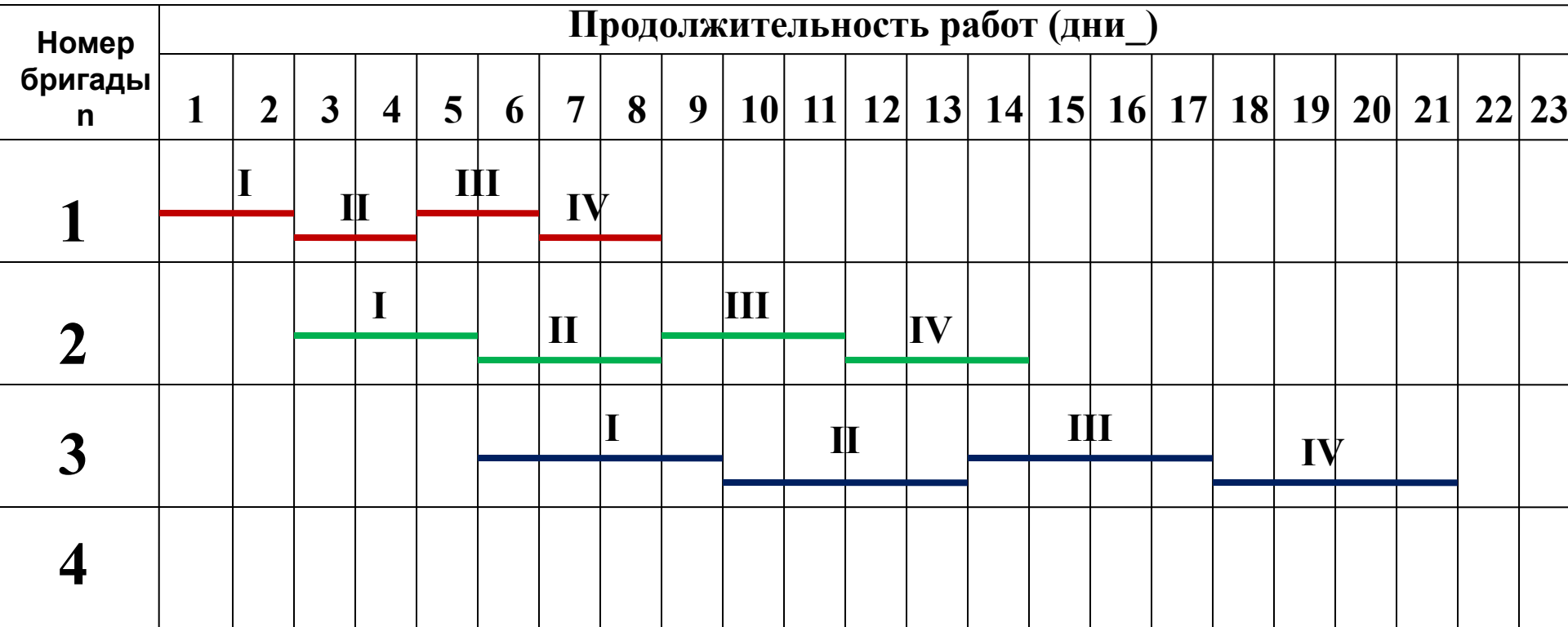
Исходные данные: $N=4$, $n=4$,

$t_1=2$, $t_2=3$, $t_3=4$, $t_4=2$.

При увязке процесса при построении линейного графика возможны два случая взаимозависимости ритмов:

- 1. Если продолжительность работы бригады (звена) или продолжительность выполнения процесса на отдельной захватке больше предыдущей ($t_{n+1} > t_n$), работа следующей бригады может быть начата сразу же после окончания работы предшествующей бригады на первой захватке.**

Линейный график

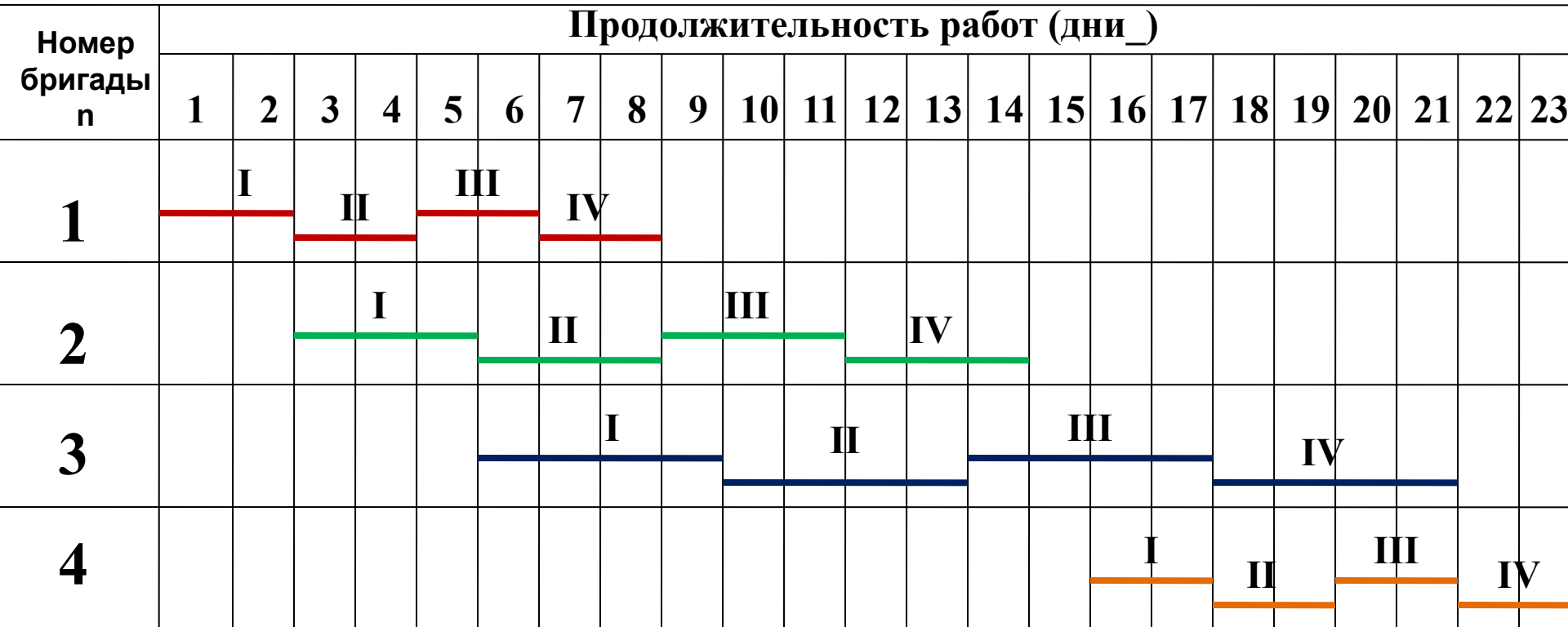


Исходные данные: $N=4$, $n=4$,

$t_1=2$, $t_2=3$, $t_3=4$, $t_4=2$.

2. Если продолжительность работы бригады (звена) или продолжительность выполнения процесса на отдельной захватке меньше предшествующей ($t_{n+1} < t_n$), то начало работы последующей бригады устанавливается таким образом, чтобы к моменту окончания всех работ предыдущей бригады, последующей бригадой были выполнены работы на всех захватках, кроме последней.

Линейный график



Исходные данные: $N=4$, $n=4$,

$$t_1=2, t_2=3, t_3=4, t_4=2.$$

При построении циклограммы сначала проводится линия, описывающая частный поток выполнения 1-ой работы.

Если продолжительность работы бригады (звена) на отдельной захватке больше предыдущей ($t_{n+1} > t_n$), построение линии следующего частного потока начинается с момента окончания работы предыдущей бригады на первой захватке.

Т.е. увязка процесса производится на первой захватке по окончанию предшествующего и началу последующего процесса.

Циклограмма



Место критического сближения потоков

Исходные данные: $N=4$, $n=4$,

$t_1=2$, $t_2=3$, $t_3=4$, $t_4=2$.

Если продолжительность работы бригады (звена) на отдельной захватке меньше предшествующей ($t_{n+1} < t_n$), построение линии следующего частного потока начинается с последней захватки так, что начало работы на последней захватке начинается когда закончена работа предыдущей бригады на последней захватке, затем достраиваются работы на предшествующих захватках.

Т.е. увязка процесса производится на последней захватке по окончании предшествующего и началу последующего процесса.

Циклограмма



Место критического сближения потоков

Место критического сближения потоков

Исходные данные: $N=4$, $n=4$,
 $t_1=2$, $t_2=3$, $t_3=4$, $t_4=2$.

**2. Расчет
параметров
неритмичного
потока.**

Неритмичные потоки -
**продолжительности работ
бригад частных потоков на
захватках (объектах) не равны и
не кратны между собой.**

Аналитический способ

Исходя из условия поточного выполнения работ, на одной захватке может работать только одна бригада.

Поэтому при организации неритмичных потоков в процессе работ предусматриваются организационные перерывы между работой смежных бригад, или так называемые пустующие захватки.

Наличие пустующих захваток является характерным для неритмичных потоков.

Сначала строим циклограмму работы первой бригады.

Затем определяем интервал времени «с», между началами работ смежных бригад № 1 и № 2 на первой захватке.

Для этого записываем продолжительность работы бригады № 1 нарастающим итогом, начиная с захватки № 2, т. е. составляем ряд чисел:

$$\sum_{i=2}^2 t_i \quad \sum_{i=2}^3 t_i \quad \sum_{i=2}^4 t_i \quad \dots \quad \sum_{i=2}^N t_i$$

Таким же образом составляем ряд чисел, начиная с захватки № 1, для бригады № 2.

$$\sum_{i=1}^1 t_i \quad \sum_{i=1}^2 t_i \quad \sum_{i=1}^3 t_i \quad \dots \quad \sum_{i=1}^N t_i$$

Получившиеся два ряда чисел записываем друг под другом и вычитаем числа второго ряда из чисел первого.

Ряд чисел бригады № 1

$$\sum_{i=2}^2 t_i \quad \sum_{i=2}^3 t_i \quad \sum_{i=2}^4 t_i \quad \dots \quad \sum_{i=2}^N t_i$$

Ряд чисел бригады № 2

$$\sum_{i=1}^1 t_i \quad \sum_{i=1}^2 t_i \quad \sum_{i=1}^3 t_i \quad \dots \quad \sum_{i=1}^N t_i$$

Разность «а»

**Наибольшее положительное значение разности
показывает величину
организационного перерыва между окончанием и
началом работы смежных
бригад № 1 и № 2.**

**Интервал между началами работы смежных бригад
определяется по формуле:**

$$c = a_{max} + t_{пред},$$

где a_{max} – наибольшее положительное значение разности чисел рядов;

$t_{пред}$ – ритм работы предшествующей бригады на первой захватке.

Откладываем на оси времени полученный интервал, от начала работы первой бригады и находим точку начала работы второй бригады.

Затем строим циклограмму работы второй бригады. Аналогичным способом увязываем работу бригад № 2 и № 3 и далее остальных бригад.

Общая продолжительность неритмичного специализированного потока определяется по формуле:

$$T_o = \sum_{i=1}^{n-1} t_i + \sum_{i=1}^{n-1} a_{max_i} + T_{бр.п}$$

где $\sum_{i=1}^{n-1} t_i$ - суммарная продолжительность работы всех бригад, за исключением последней, на первой захватке;

$\sum_{i=1}^{n-1} a_{max_i}$ - сумма максимальных разностей между числами рядов смежных бригад;

$T_{бр.п}$ - продолжительность работы последней бригады на всех захватках.

Исходные данные:

n \ N	I	II	III	IV
1	2	3	1	1
2	4	2	2	4
3	3	2	2	2
4	1	3	2	3

n N	I	II	III	IV
1	2	3	1	1
2	4	2	2	4
3	3	2	2	2
4	1	3	2	3

Строим циклограмму работы первой бригады. Затем определяем интервал времени «с», между началами работ смежных бригад № 1 и № 2 на первой захватке.

Ряд чисел бригады № 1 3; 4; 5

Ряд чисел бригады № 2 4; 6; 8; 12

Разность «а» -1; -2; -3; -12; $\Rightarrow a_{max1}=0$

$$c_1 = a_{max1} + t_{пред} = 0 + 2 = 2,$$

Откладываем на оси времени полученный интервал, равный 2 дням, от начала координат и находим точку начала работы второй бригады.

Строим циклограмму работы второй бригады.

Аналогичным способом
увязываем работу бригад
№ 2 и № 3.

n N	I	II	III	IV
1	2	3	1	1
2	4	2	2	4
3	3	2	2	2
4	1	3	2	3

Нарастающий ряд чисел продолжительности работы для бригады № 2 записываем, начиная с захватки № 2, а для бригады № 3 с захватки № 1.

Ряд чисел бригады № 2 2; 4; 8

Ряд чисел бригады № 3 3; 5; 7; 9

Разность «а» -1; -1; +1; -9; $\Rightarrow a_{max2} = +1$

$$c_2 = a_{max2} + t_{пред} = 1 + 4 = 5,$$

Откладываем на оси времени полученный интервал (5 дн.), от начала работы второй бригады и находим точку начала работы третьей бригады.

Строим циклограмму работы третьей бригады.

n N	I	II	III	IV
1	2	3	1	1
2	4	2	2	4
3	3	2	2	2
4	1	3	2	3

**Аналогичным способом увязываем работу бригад
№ 3 и № 4.**

Ряд чисел бригады № 3 2; 4; 6

Ряд чисел бригады № 4 1; 4; 6; 9

Разность «а» +1; 0; 0; -9; $\Rightarrow a_{max3} = +1$

$$c_3 = a_{max3} + t_{пред} = 1 + 3 = 4,$$

*Откладываем на оси времени полученный интервал (4 дн.),
от начала работы третьей бригады и находим точку
начала работы четвертой бригады.*

Строим циклограмму работы четвертой бригады.

$$a_{max1} = 0$$

$$a_{max2} = +1$$

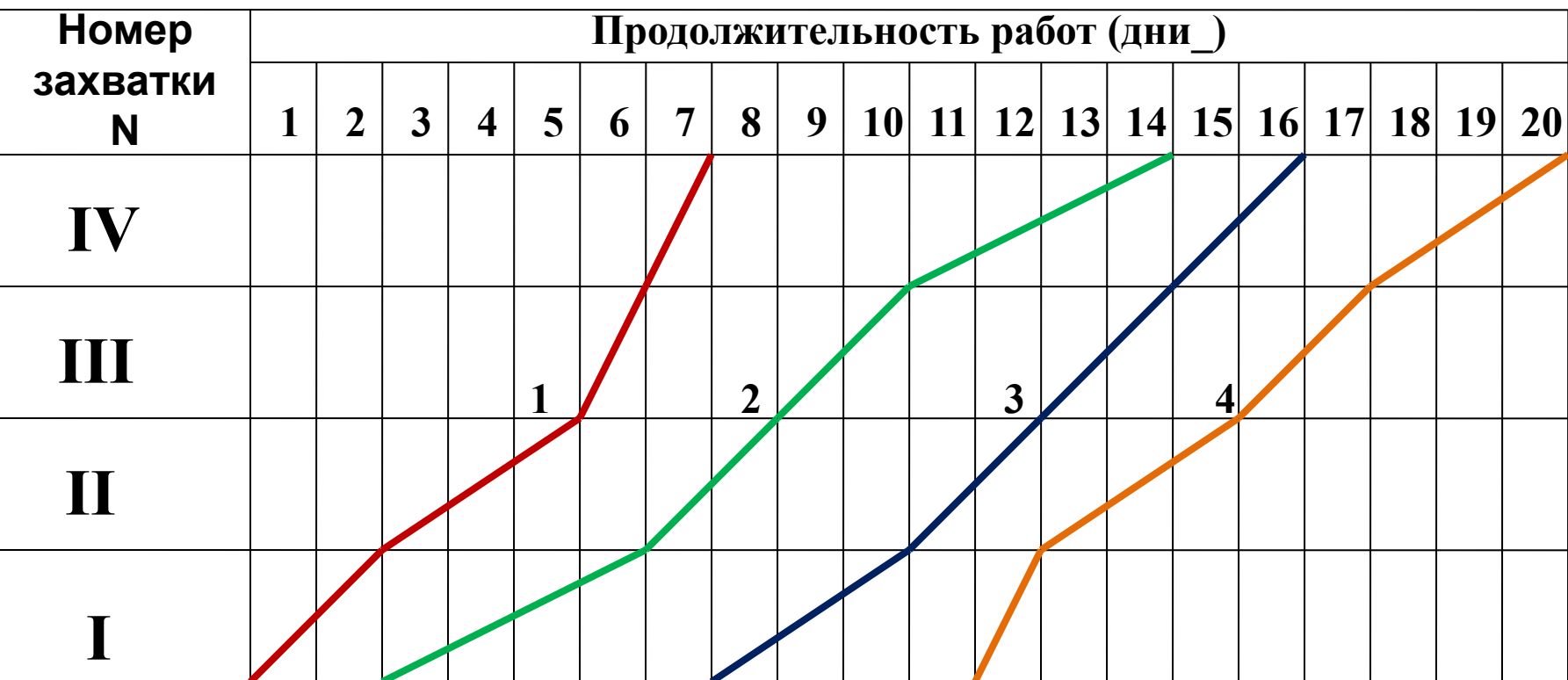
$$a_{max3} = +1$$

n	N	I	II	III	IV
1	2	3	1	1	
2	4	2	2	4	
3	3	2	2	2	
4	1	3	2	3	

**Общая продолжительность
неритмичного специализированного
потока:**

$$T_o = \sum_{i=1}^{n-1} t_i + \sum_{i=1}^{n-1} a_{max_i} + T_{бр.п} = (2+4+3) + (0+1+1) + 9 = 20$$

Циклограмма



$$c_1 = a_{max1} + t_{пред} = 0 + 2 = 2$$

$$c_2 = a_{max2} + t_{пред} = 1 + 4 = 5$$

$$c_3 = a_{max3} + t_{пред} = 1 + 3 = 4$$

n	N	I	II	III	IV
1		2	3	1	1
2		4	2	2	4
3		3	2	2	2
4		1	3	2	3

Спасибо за внимание