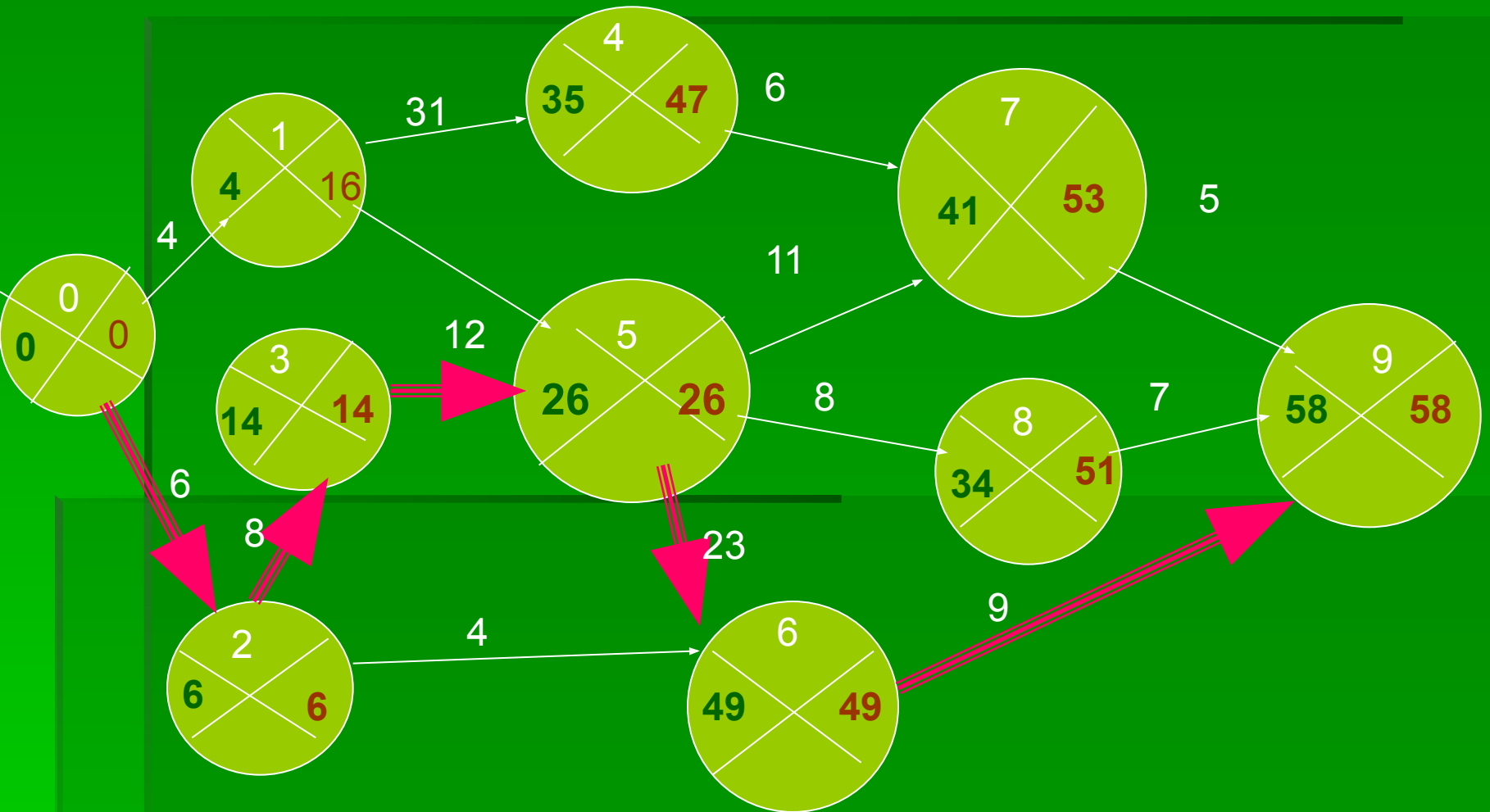


Оптимизация сетевой модели



Для оптимизации модели необходимы данные о количестве исполнителей каждой работы.

Ключевым элементом задачи оптимизации выступает понятие «трудоёмкости работы».

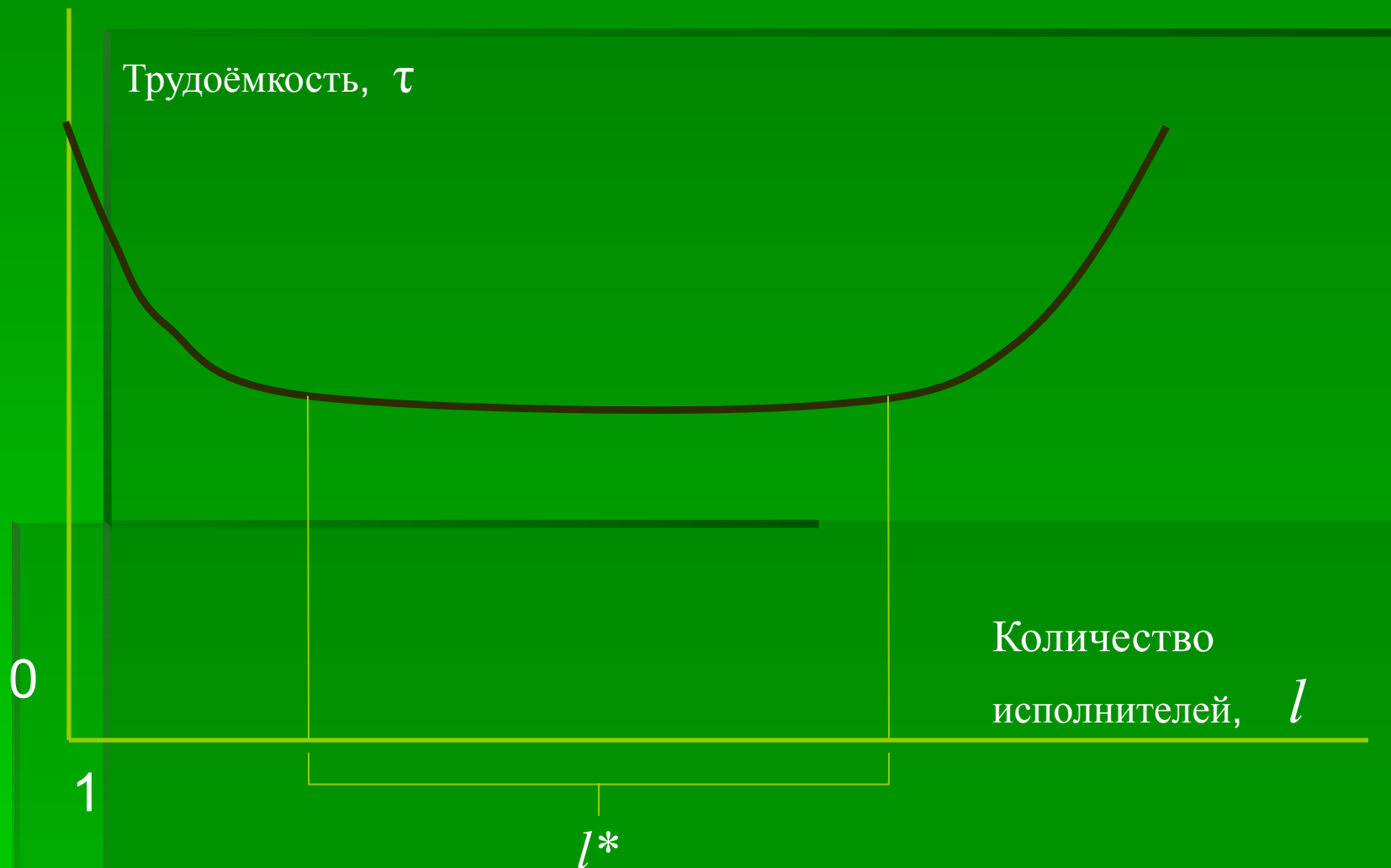
Если работа длится t_{ij} дней (часов, месяцев и т.п.), а выполняют её l_{ij} человек, трудоёмкость работы равна:

$$\tau_{ij} = t_{ij} l_{ij}$$

Предполагается, что трудоёмкость работы не меняется с изменением числа исполнителей.

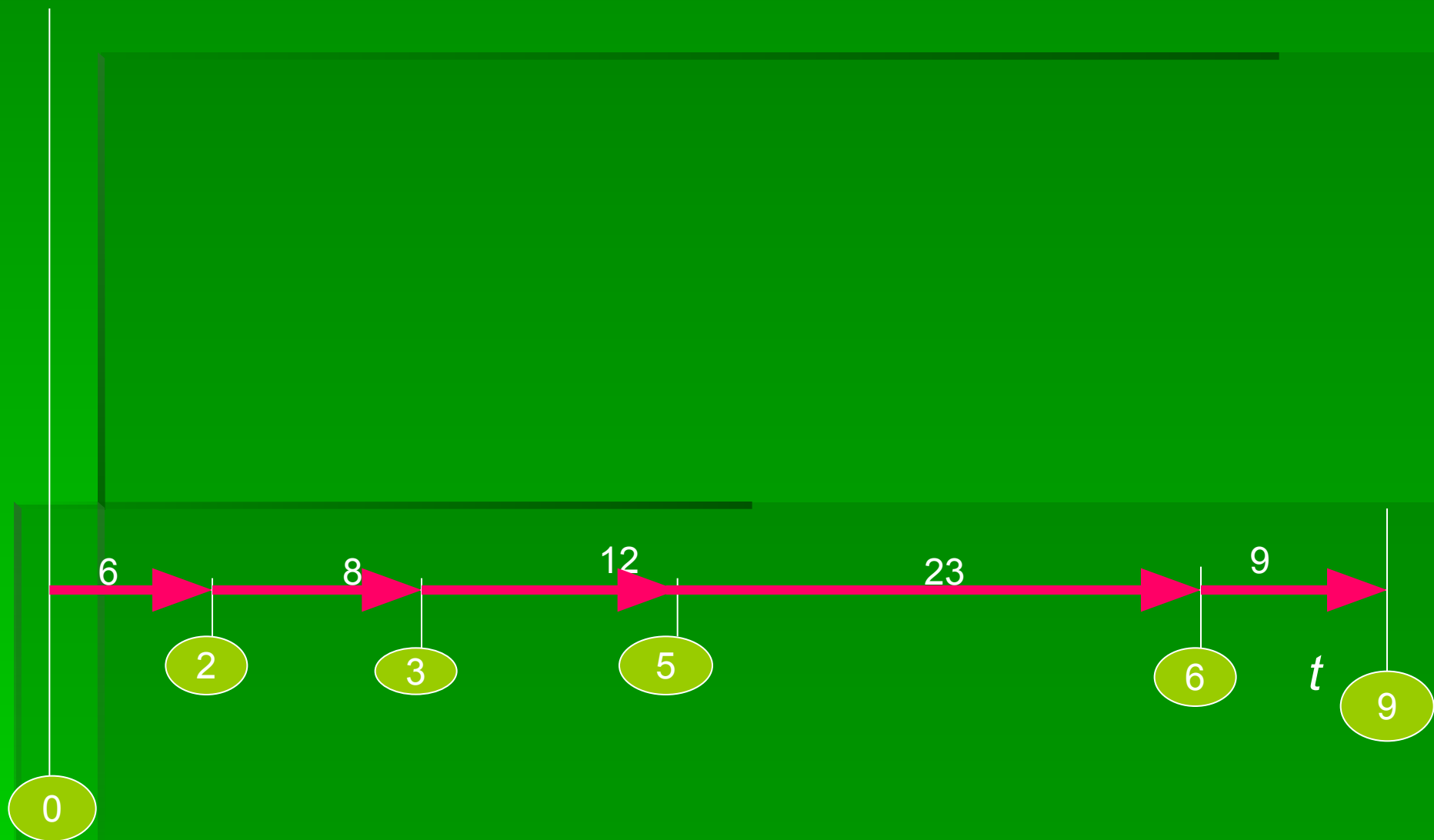
На самом деле это не так.

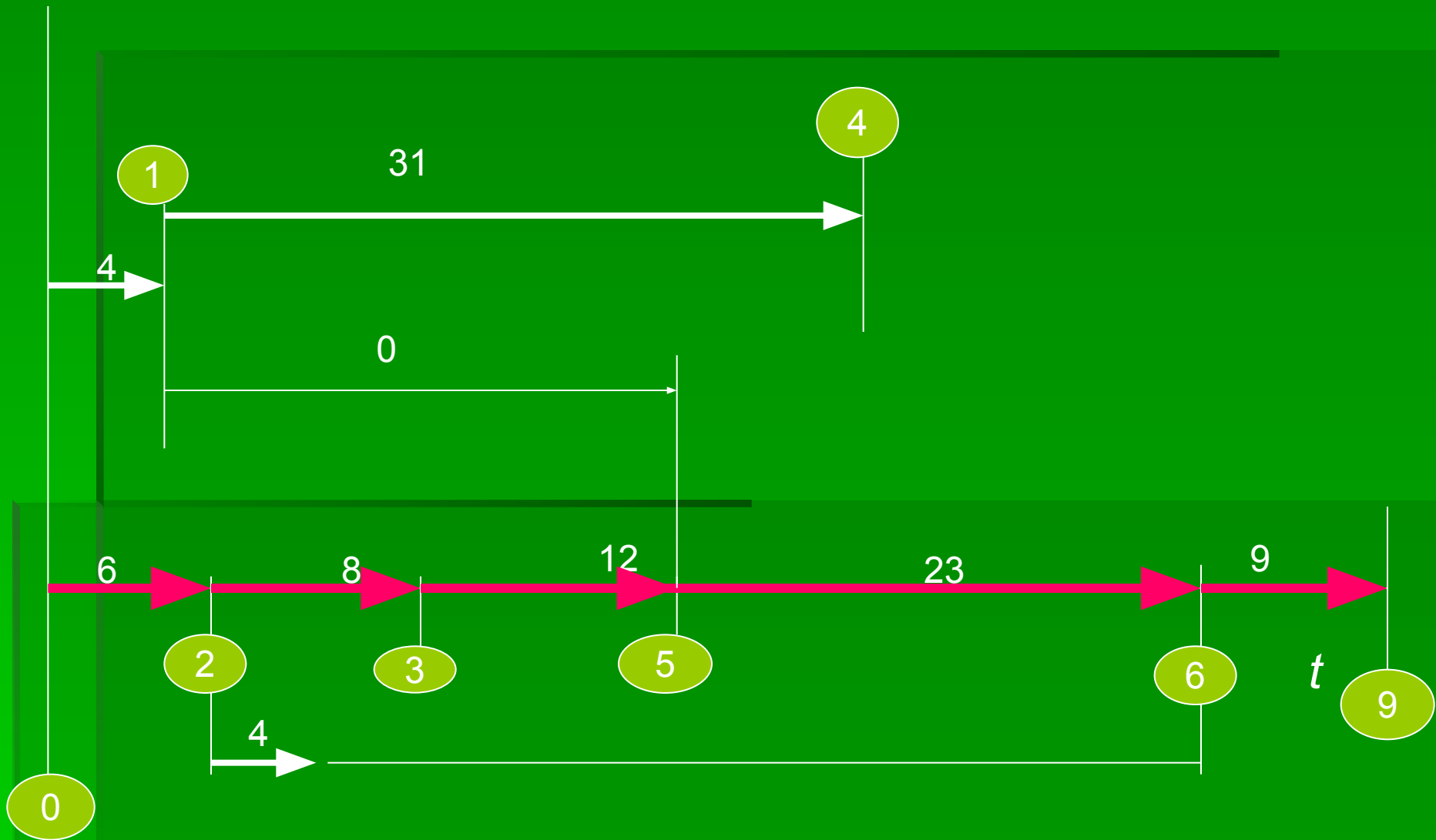
Трудоёмкость любой работы в зависимости от числа исполнителей носит нелинейный характер:

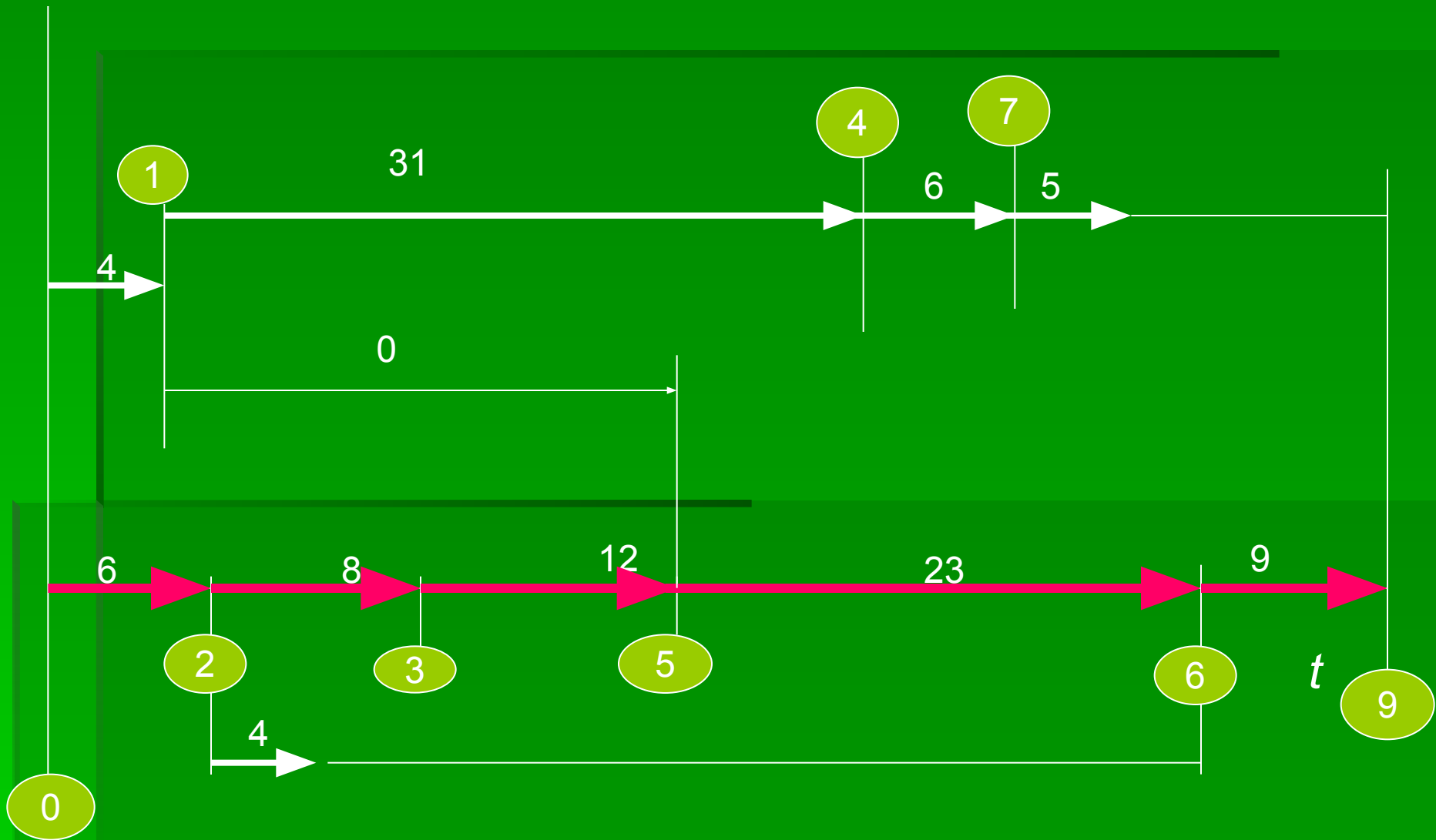


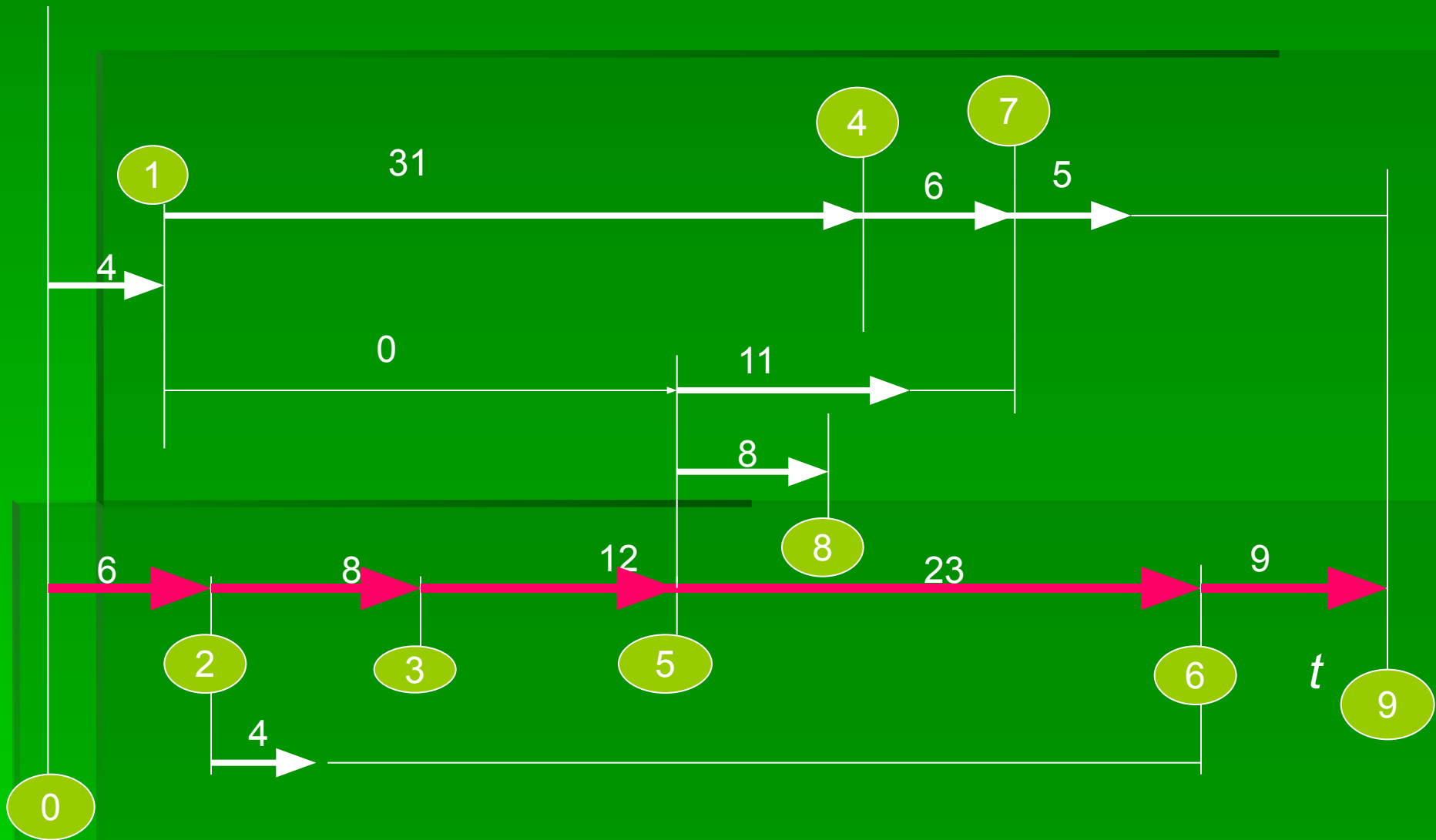
$i-j$	t_{ij}	R_{ij}	l_{ij}	τ_{ij}
0-1	4	2-0=2	2	8
0-2	6	0-0=0	4	24
1-4	31	12	2	62
1-5	0	22	0	0
2-3	8	0	5	40
2-6	4	41	6	24
3-5	12	0	3	36
4-7	6	12	5	30
5-6	23	0	1	23
5-7	11	16	2	22
5-8	8	17	4	32
6-9	9	0	5	45
7-9	5	12	2	10
8-9	7	17	3	21

Сетевой график изображается в масштабе времени.
Первым на график наносится критический путь:

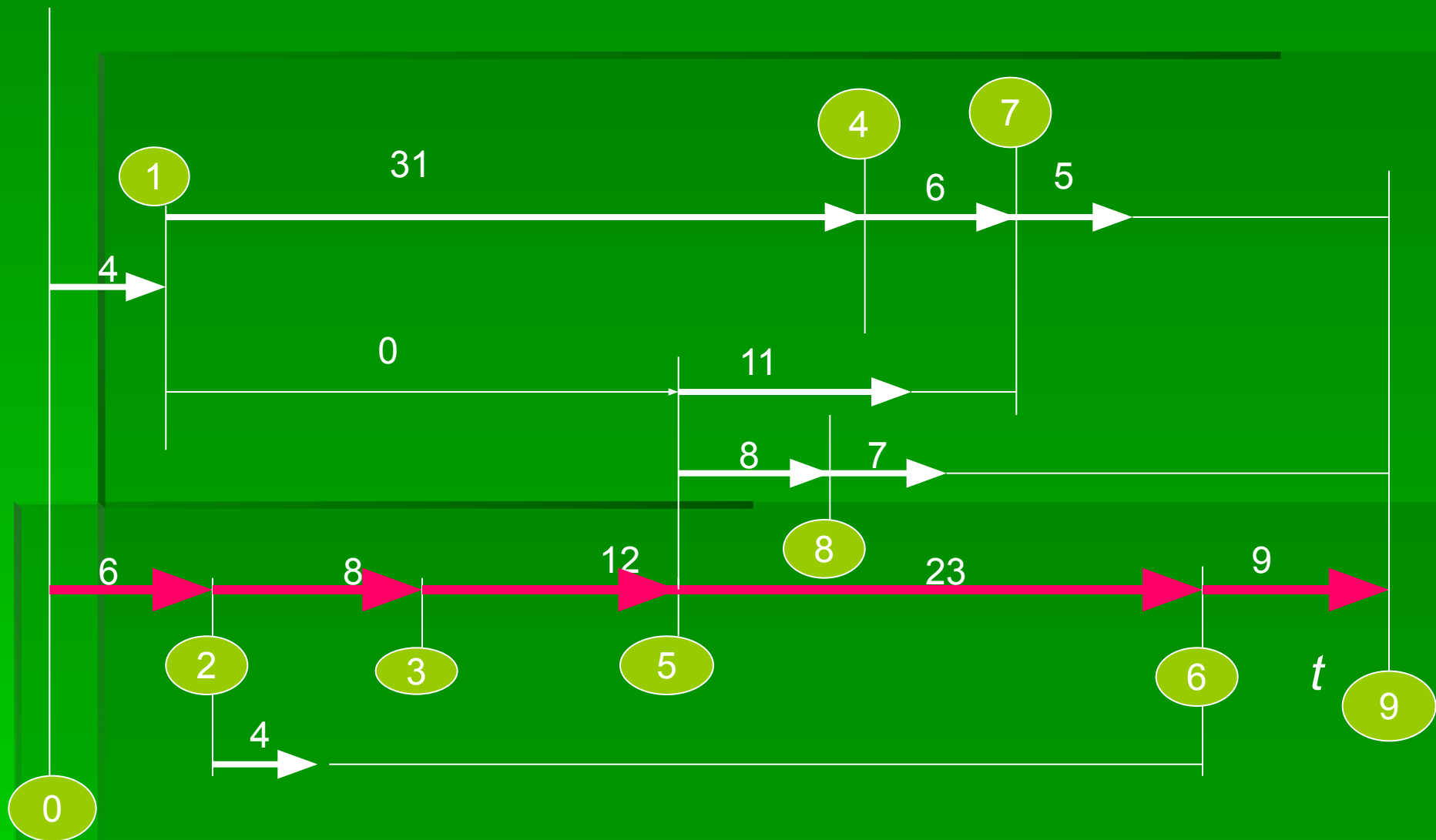




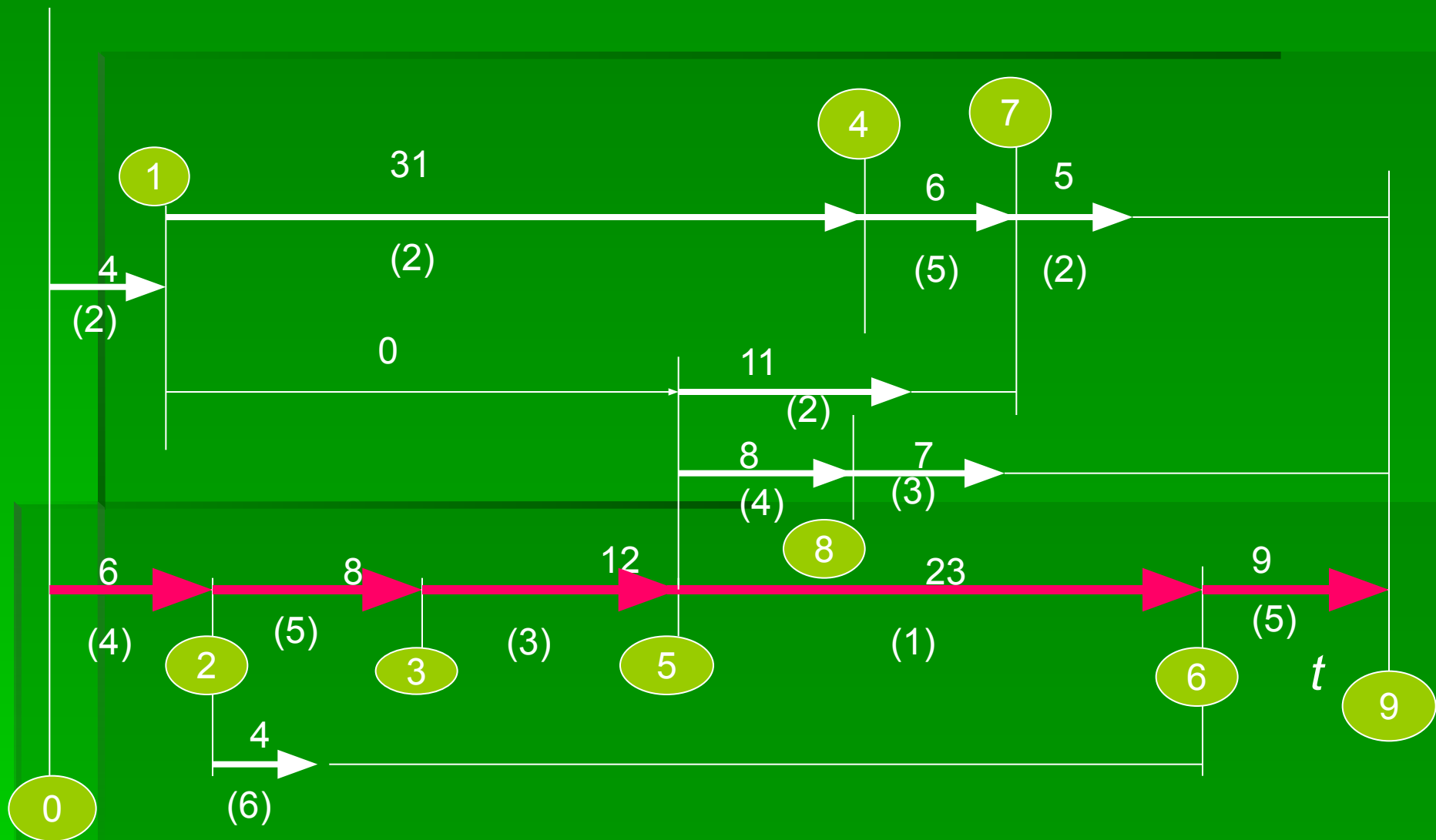




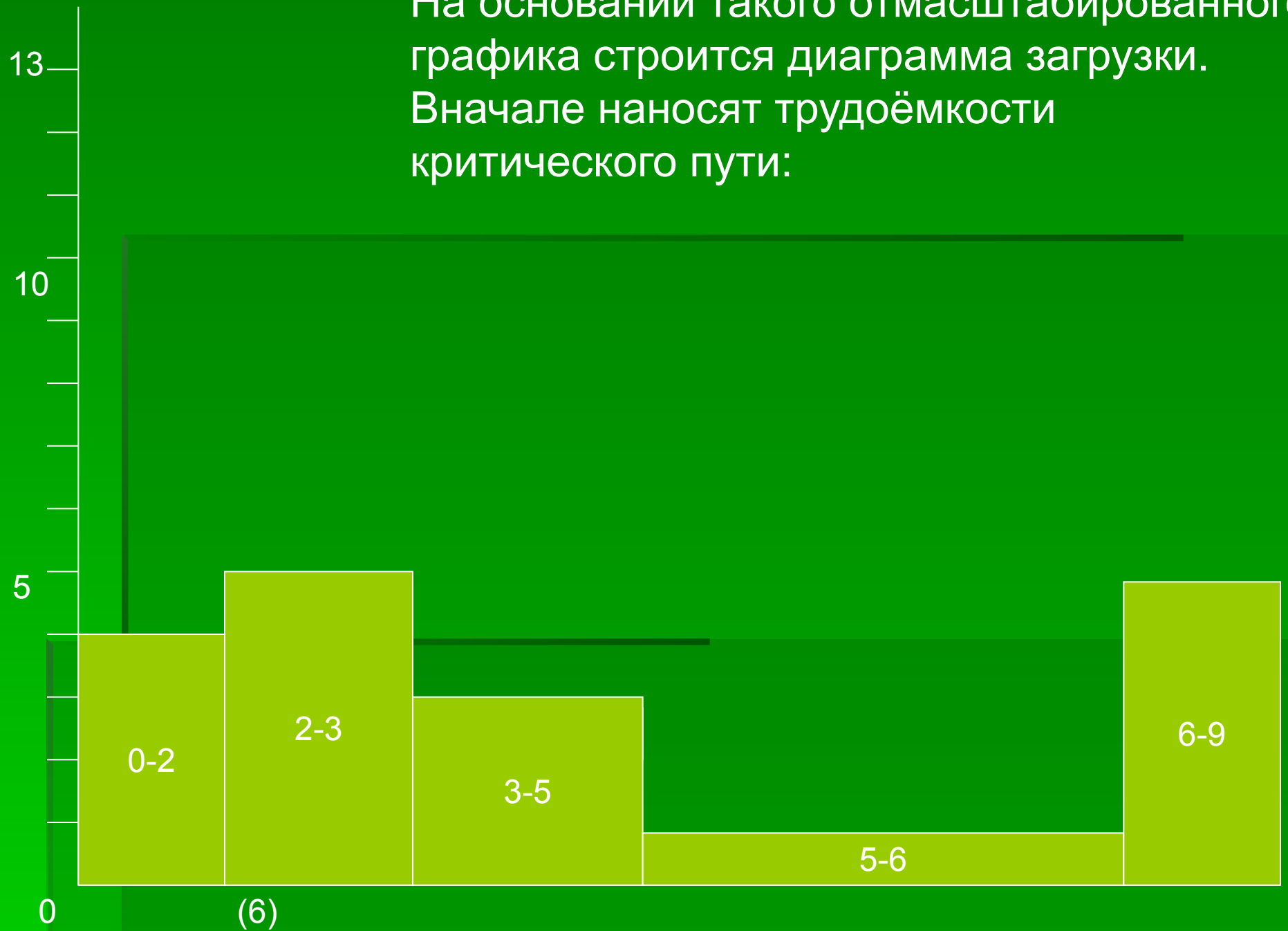
Теперь наглядно видны все резервы



Нанесём на каждую работу число исполнителей



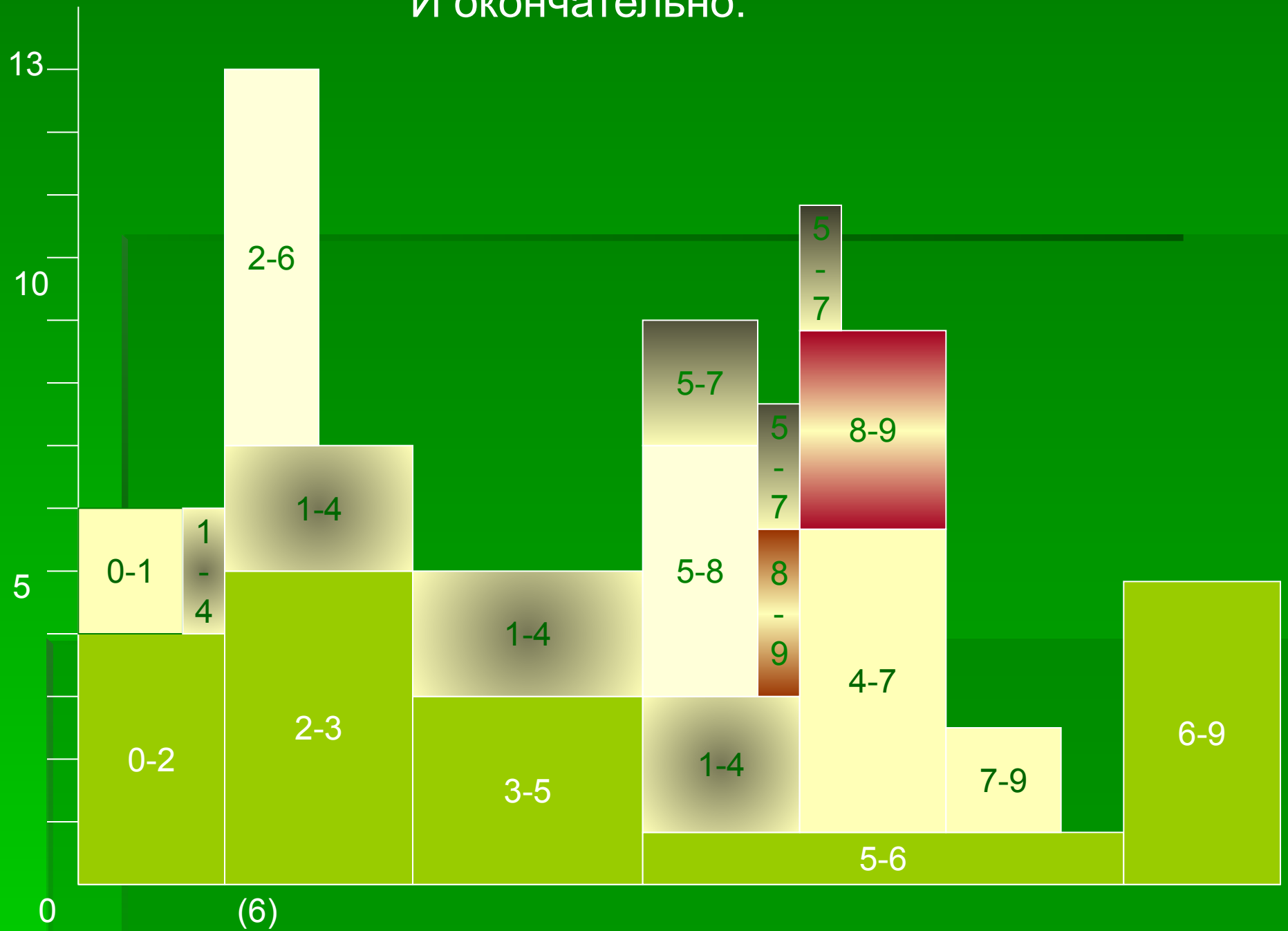
На основании такого отмасштабированного графика строится диаграмма загрузки. Вначале наносят трудоёмкости критического пути:



Затем наносят следующий по продолжительности путь:



И окончательно:

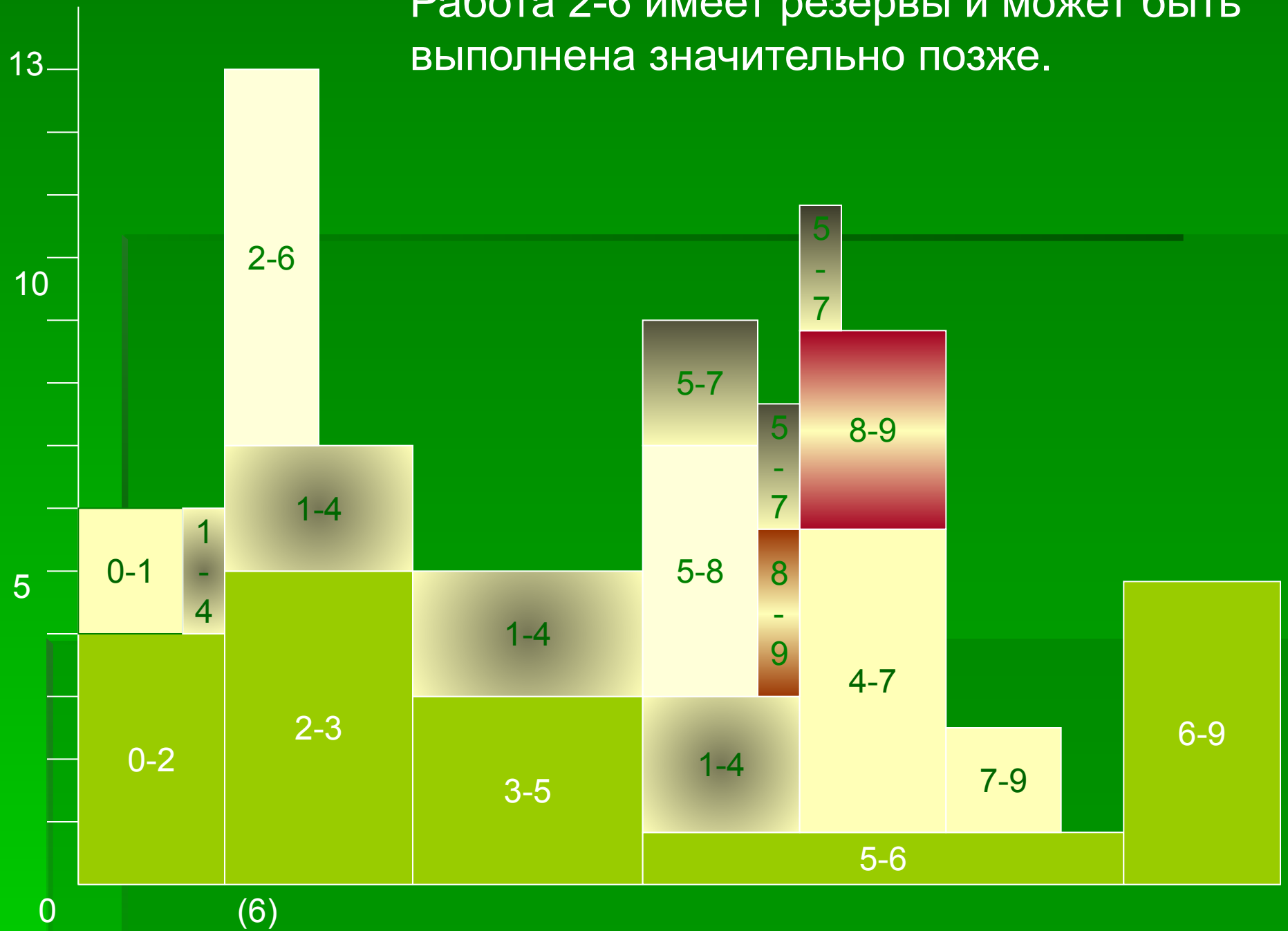


Оптимизацию сетевой модели можно осуществить по:

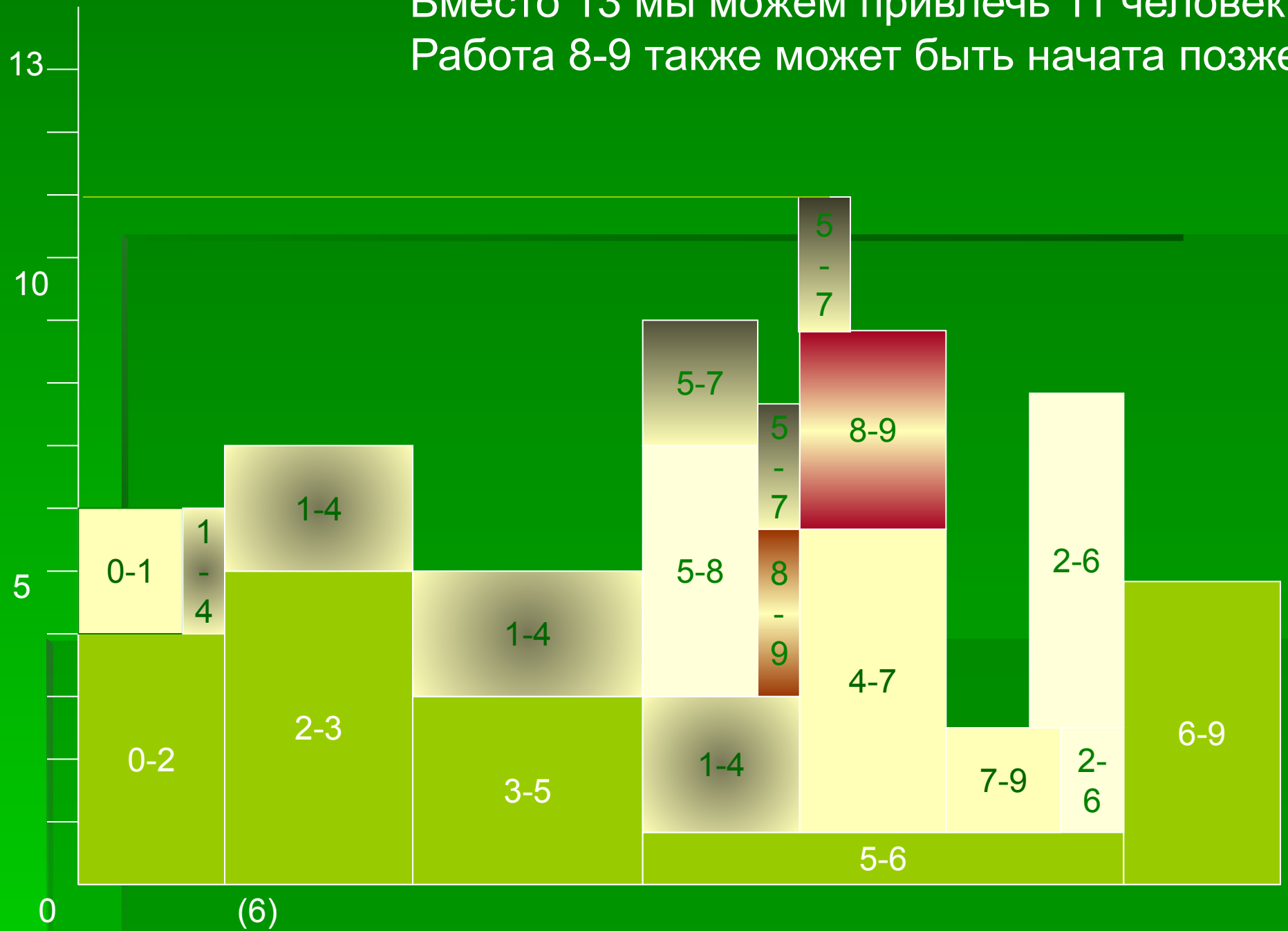
- трудовым ресурсам,
- времени,
- и времени, и трудовым ресурсам.

Рассмотрим оптимизацию по трудовым ресурсам – минимизируем число исполнителей.

Работа 2-6 имеет резервы и может быть выполнена значительно позже.



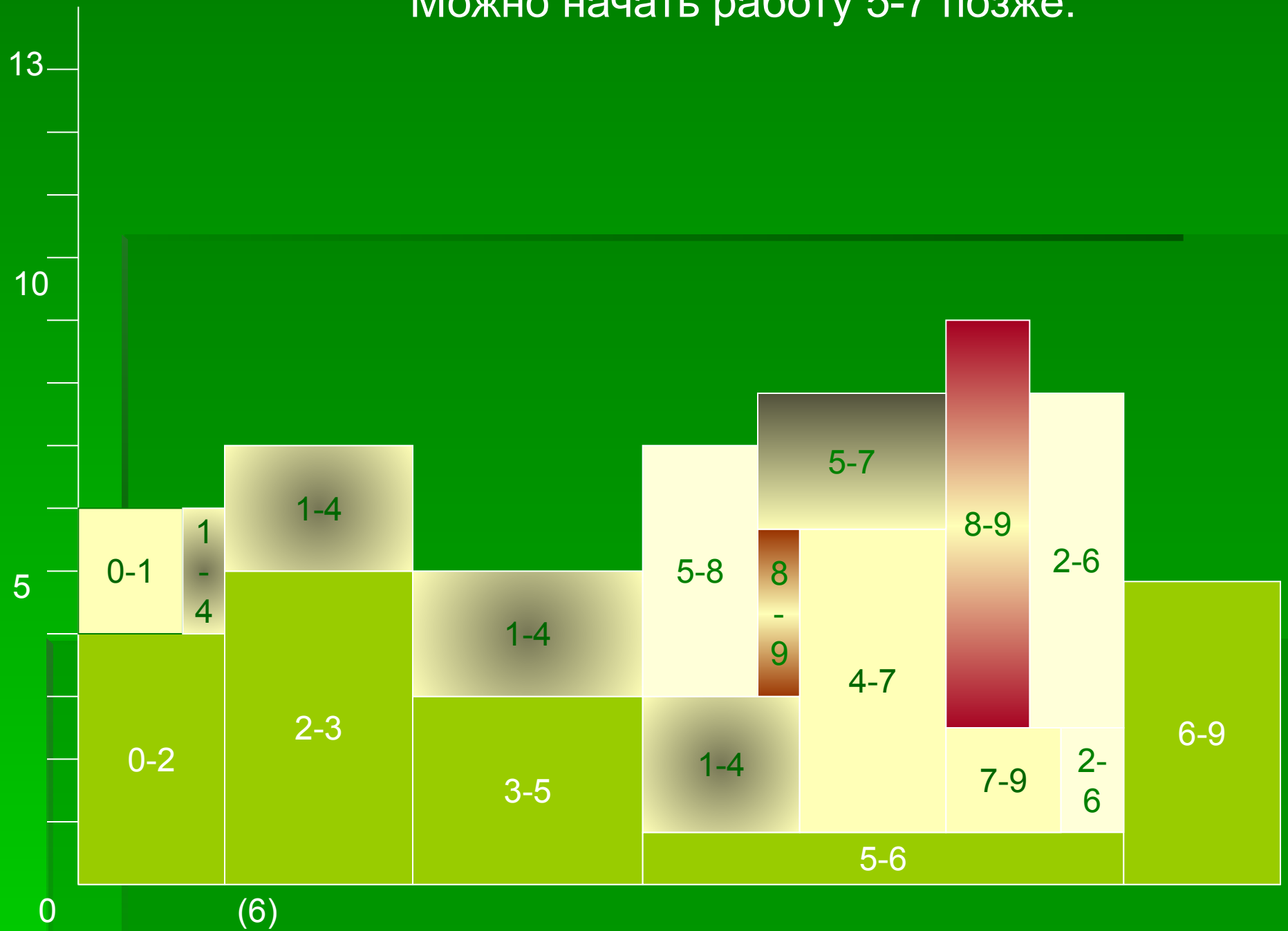
Вместо 13 мы можем привлечь 11 человек.
Работа 8-9 также может быть начата позже.



Как видно, можно обойтись 9 исполнителями. Но и это ещё не оптимальная загрузка. Есть промежутки, когда работают 5 человек, а есть промежутки времени, когда работают 9 человек.



Можно начать работу 5-7 позже:



Работу 7-9 можно также начать позже.

Продолжая дальше, можно выйти на полную загрузку исполнителей. Занято будет 6, а в отдельные дни – 7 человек.



В результате оптимизации сетевой модели оказывается, что к работе следует привлечь не 13, а 7 человек.

Задача оптимизации значительно усложняется, если к работе привлекаются исполнители разной квалификации, например, наладкой оборудования одновременно занимаются рабочий, инженер и электрик.

В таком случае для оптимизации следует использовать автоматизированные алгоритмы