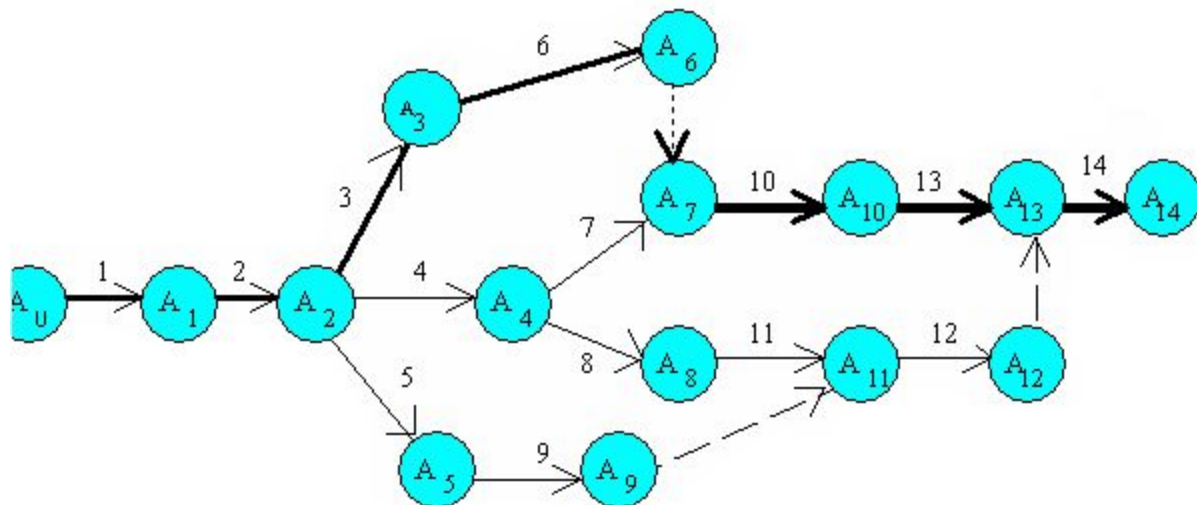


**муниципальное общеобразовательное
учреждение средняя общеобразовательная
школа № 68**

РЕФЕРАТ ПО МАТЕМАТИКЕ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СЕТЕВОМ ПЛАНИРОВАНИИ



Выполнила:
ученица 10-а класса
Лименько Людмила
Преподаватель:
Потеряйкина Ольга
Николаевна

Сергей Гриняев Угрозы информационной революции

Угрозы и вызовы - среднесрочный прогноз экспертов корпорации РЭНД о будущем информационной революции

- *Эксперты Национального Совета по Безопасности США констатируют, что в ходе информационных и технологических революций сохранится неравенство отдельных наций и регионов планеты, более того ускорение темпов технологической революции приведет к углублению неравенства и как следствие –*
- *к небывалому росту напряженности во всем мире.*

- ЭВМ - электронно-вычислительные машины
- АСУ - автоматизированных систем управления
- АРМ - автоматизированные рабочие места
- ПТК - программно-технические комплексы

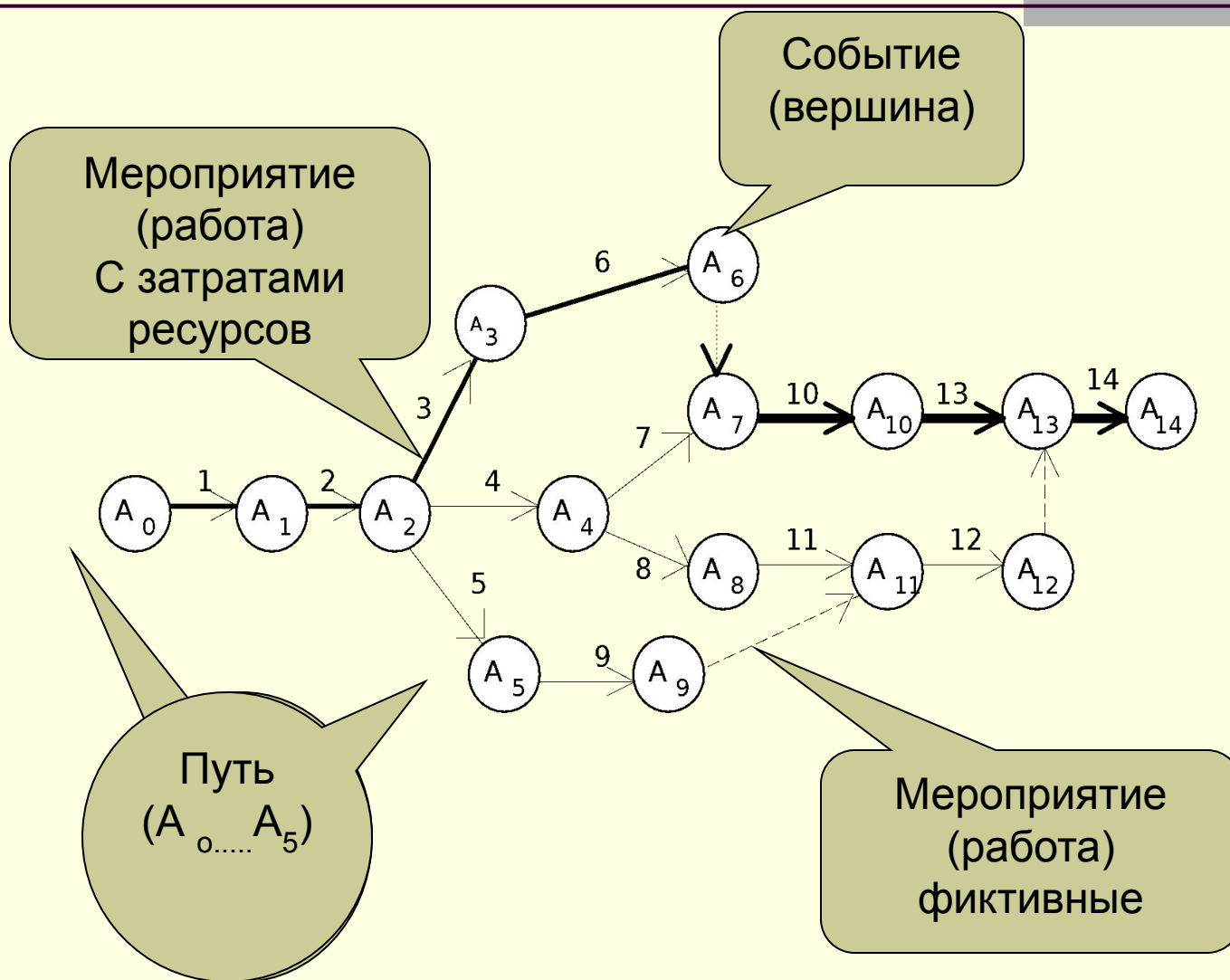
□ АКТУАЛЬНОСТЬ

- XXI век – эпоха высоких технологий и информатизации. Невозможно представить управление масштабными проектами без сбора, обработки и накопления огромных массивов информации, без оперативно выполненного анализа обстановки, математического моделирования и обоснования решений.
- Теория систем в целом и сетевое планирование в частности развивается в глобальном масштабе. Методы сетевого планирования можно использовать как при решении стратегических задач, так и при проведении оперативно-тактических расчетов.
- Изучение методов сетевого планирования будет способствовать развитию креативных способностей школьников.

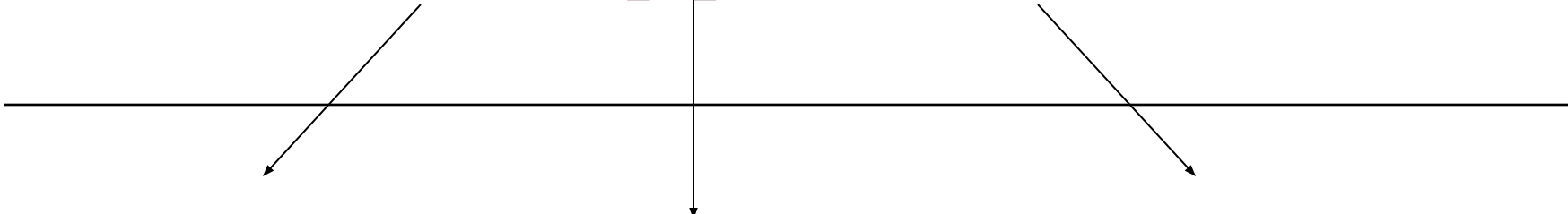
Цели реферата.

- Изучить математические методы в сетевом планировании.
- Практическое моделирование подготовки конференции в программе Microsoft Project.

Основные понятия, используемые при сетевом планировании.



Показатели эффективности



```
graph TD; A[Показатели эффективности] --> B[математическое ожидание времени выполнения поставленной задачи]; A --> C[вероятность того, что задача будет выполнена в заданный срок или в заданный период времени]; A --> D[уровни расходования одного из видов материально-технических средств];
```

математическое
ожидание
времени
выполнения
поставленной
задачи

вероятность того,
что задача будет
выполнена в
заданный срок или
в заданный период
времени

уровни
расходования
одного из
видов
материально-
технических
средств

задачи:

1) задача оптимизации времени выполнения плана при ограничениях на уровни расходования материально-технических средств;

2) задача оптимизации расходования какого-либо вида материально-технических средств при ограничениях на время выполнения плана.

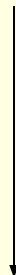
Методика составления сетевого плана

- 1. уяснить цель действий сил и цель моделирования процесса выполнения боевой задачи;
- 2. выбрать показатель эффективности;
- 3. определить перечень мероприятий или событий,
■ необходимых для решения поставленной задачи;
- 4. рассчитать или выбрать исходные данные по расходованию ресурсов;
- 5. составить сетевой график;
- 6. рассчитать параметры сетевого графика;
- 7. при необходимости оптимизировать процесс выполнения боевой задачи.

■ Пример.

■ разработать сетевой план решения боевой задачи - уничтожения бандформирований разнородными силами .

- *1.показателя эффективности сетевой модели*



ожидание времени нанесения удара по бандформированию

$2.a_{ij}$ -наименьшая продолжительность выполнения мероприятия
(оптимистическая оценка);

b_{ij} -наибольшая продолжительность выполнения мероприятия
(пессимистическая оценка);

m_{ij} -наиболее вероятная продолжительность выполнения мероприятия (мода
распределения).

№	Наименование мероприятия	Последующие мероприятия	Продолжит. вып-я мероприятий			
			наименьшая a_{ij}	наибольшая b_{ij}	наиболее вероятн. m_{ij}	средняя t_{ij}
1	Получение данных разведки о противнике	2	0,2	0,6	0,4	0,4
2	Оценка обстановки и выполнение расчетов	3;4;5	0,5	0,8	0,62	0,63
3	Отдача пред. распоряжений силам отряда	6	0,1	0,5	0,3	0,3
4	Принятие решения нач. отряда на уничтожение бандформирований	7;8	0,4	0,6	0,5	0,5

- Размах времени выполнения мероприятия (боевой задачи, операции и т.п.) равен $b_{ij} - a_{ij}$.
- При этом индекс i означает номер события, с наступлением которого начинается выполнение данного мероприятия, а индекс j - номер события наступающего с завершением мероприятия.

$$t_{ij} = \frac{a_{ij} + b_{ij} + 4m_{ij}}{6}.$$

Этому времени соответствует среднее квадратическое отклонение

$$\sigma_{ij} = \frac{b_{ij} - a_{ij}}{6}.$$

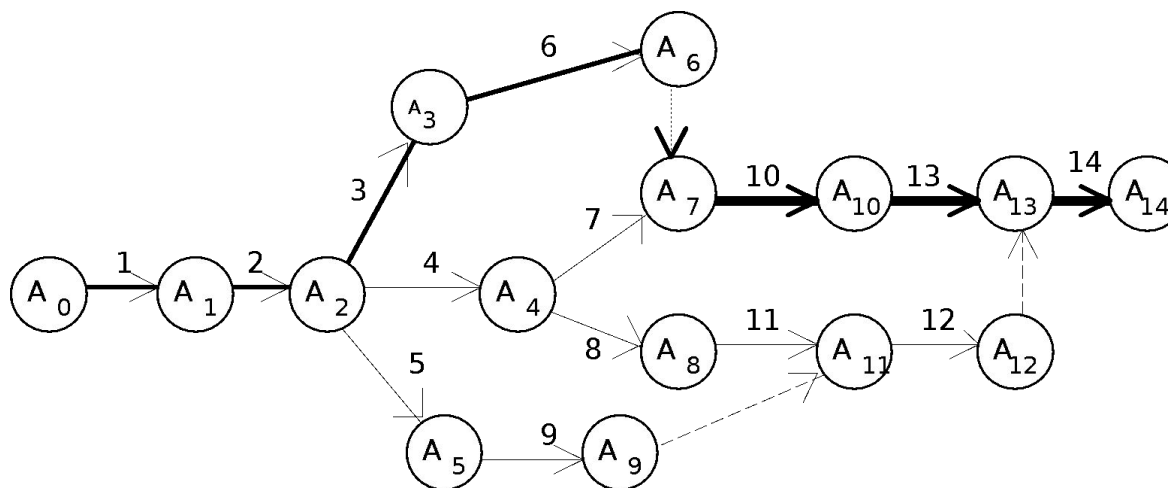
При двух экспертных оценках (a_{ij} , b_{ij}) среднее время выполнения мероприятия и среднее квадратическое отклонение рассчитываются по формулам:

$$t_{ij} = \frac{3a_{ij} + 2b_{ij}}{5},$$

$$\sigma_{ij} = \frac{b_{ij} - a_{ij}}{5}.$$



№ события A_j	Наименование событий	Последующие события
A_0	Бандформирование обнаружено	A_1
A_1	Данные о бандформировании получены	A_2
A_2	Оценка обстановки произведена, расчеты выполнены	A_3, A_4, A_5
A_3	Предварительные распоряжения силам пограничного отряда отданы	A_6
A_4	Решение на использование сил принято	A_7, A_8
A_5	Предварительные распоряжения авиации отданы	A_9
A_6	Предварительные распоряжения силами отряда выполнены	A_7



ВРЕМЕННЫЕ И ВЕРОЯТНОСТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СЕТЕВОГО ПЛАНА

□ Основными временными параметрами сетевого графика являются:

□ $T^{(0)}$ - наиболее раннее время наступления j -го события ($j=1, 2, 3, \dots, n$);

□ $T^{(1)}$ - наиболее позднее время наступления j -го события;

□ **$T_{кр}^j$** - критическое время наступления завершающегося события;

□ **τ_{ij}** - свободный резерв времени мероприятия, выполняемого между i -м и j -м событиями ($i < j$; $i=1, 2, \dots, n$);

□ **τ_{ij}** - полный резерв времени мероприятия, выполняемого между i -м и j -м событиями;

□ **$\tau(L_k)$** - резерв времени k -го пути;

□ **$\tau(j)$** - резерв времени наступления j -го события.

Вероятностные характеристики сетевого плана.

■ Из теории вероятностей известно, что для суммы случайных величин, среднеквадратическое отклонение можно определить как корень квадратный из суммы квадратов среднеквадратических отклонений составляющих, т.е.

$$\sigma(L_k) = \sqrt{\sum_{(L_k)} \sigma_{ij}^2}$$

■ Для критического пути эта величина равна:

$$\sigma_{кр} = \sqrt{\sum_{(L_{кр})} \sigma_{ij}^2}$$

Поскольку длина любого из путей сетевого графика - случайная величина, зависящая от большого числа (десятков, сотен) независимых случайных событий, то допустимо принять распределение времени выполнения мероприятий любого пути нормальным. Тогда искомые вероятности можно определять по формулам:

$$p(T < T_3) = 0,5 + \Phi_0\left(\frac{T_3 - T_{kp}}{\sigma_{kp}}\right),$$

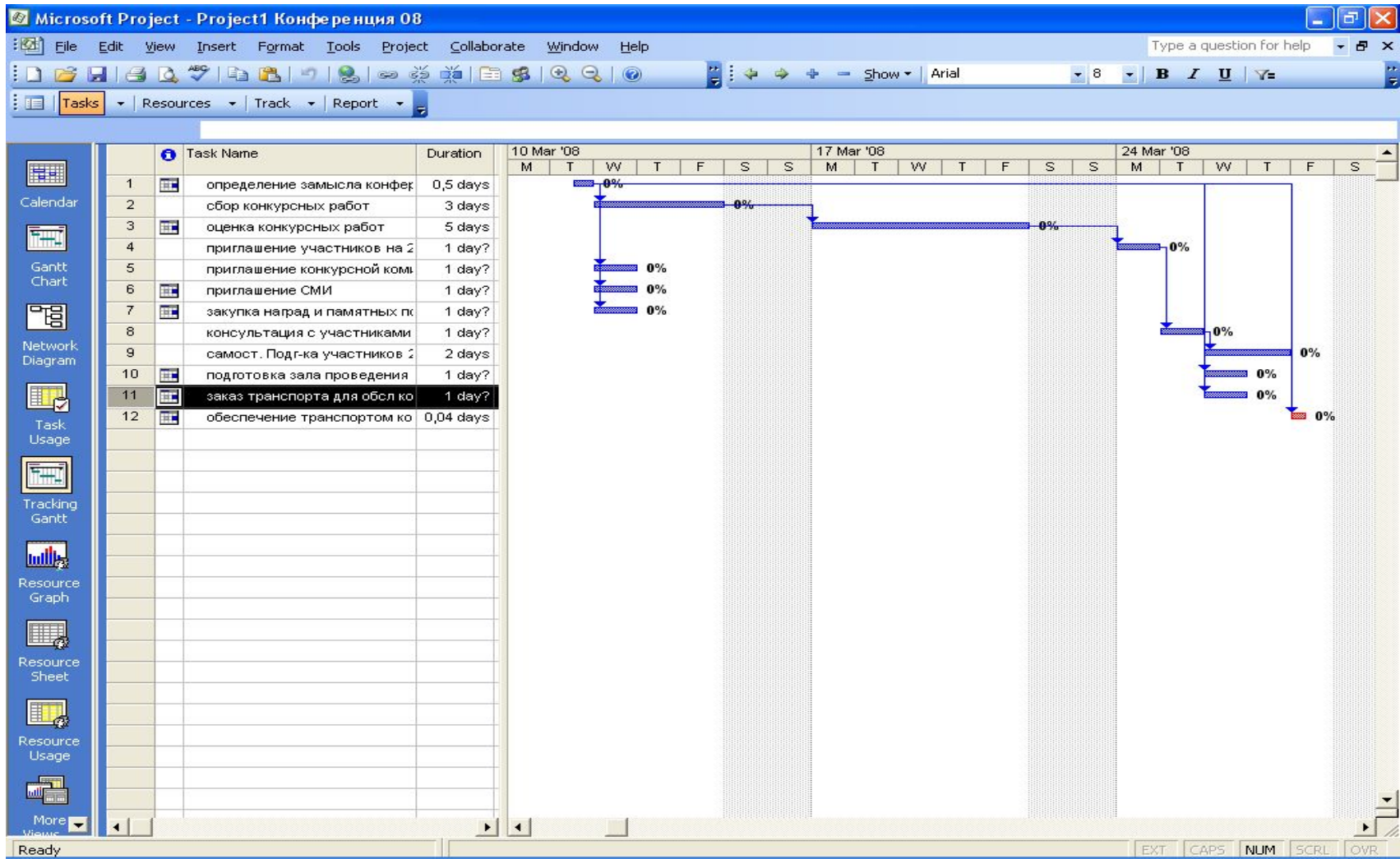
$$p(T_1 < T < T_2) = \Phi_0\left(\frac{T_2 - T_{kp}}{\sigma_{kp}}\right) - \Phi_0\left(\frac{T_1 - T_{kp}}{\sigma_{kp}}\right)$$

$$p[T(L_k) < T_{kp}] = 0,5 + \Phi_0\left(\frac{T_{kp} - T(L_k)}{\sigma(L_k)}\right)$$

Контроль действий сил в ходе операции с использованием сетевого плана.

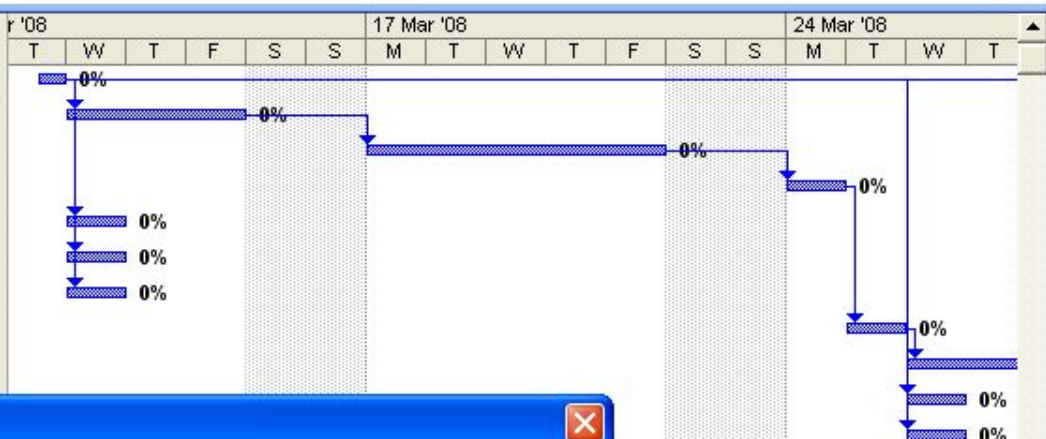
№№ событий	Расчетное оперативное время	Откорректированное оперативное время (окончательный вариант)
A_0	0	0
A_1	24 мин	24 мин
A_2	1 ч. 02 мин	1 ч.02 мин
A_3	1 ч. 20 мин	1 ч.20 мин
A_4	1 ч. 32 мин	1 ч. 32 мин
A_5	1 ч. 25 мин	1 ч.25 мин
A_6	2 ч. 42 мин	2 ч.42 мин
A_7	1 ч. 45 мин	1 ч.45 мин
A_8	1 ч. 50 мин	1 ч.50 мин
A_9	3 ч. 55 мин	3 ч.55 мин
A_{10}	8 ч. 52 мин	8 ч.52 мин
A_{11}	2 ч.02 мин	8 ч.35 мин
A_{12}	2 ч. 26 мин	8ч.59 мин
A_{13}	9ч. 01мин	9ч. 01мин
A_{14}	9ч. 25мин	9ч. 25мин

модель подготовки конференции, разработанная с помощью программы *Microsoft Project*, позволяющей формировать сетевой план в календарном масштабе времени



приглашение конкурсной комиссии

Task Name	Duration	Start
1 определение замысла конференции	0,5 days	Tue 11.03
2 сбор конкурсных работ	3 days	Wed 12.03
3 оценка конкурсных работ	5 days	Mon 17.03
4 приглашение участников на 2 тур	1 day?	Mon 24.03
5 приглашение конкурсной комиссии	1 day?	Wed 12.03
6 приглашение СМИ	1 day?	Wed 12.03
7 закупка наград и памятных подарков	1 day?	Wed 12.03
8 консультация с участниками 2 тура	1 day?	Tue 25.03
9 самост. Подг-ка участников 2 тура	2 days	Wed 26.03
10 подготовка зала прове		
11 заказ транспорта для		
12 обеспечение транспор		



Task Information

General | Predecessors | Resources | Advanced | Notes | Custom Fields

Name: Duration: ☒ Estimated

Percent complete: Priority:

Dates

Start: Finish:

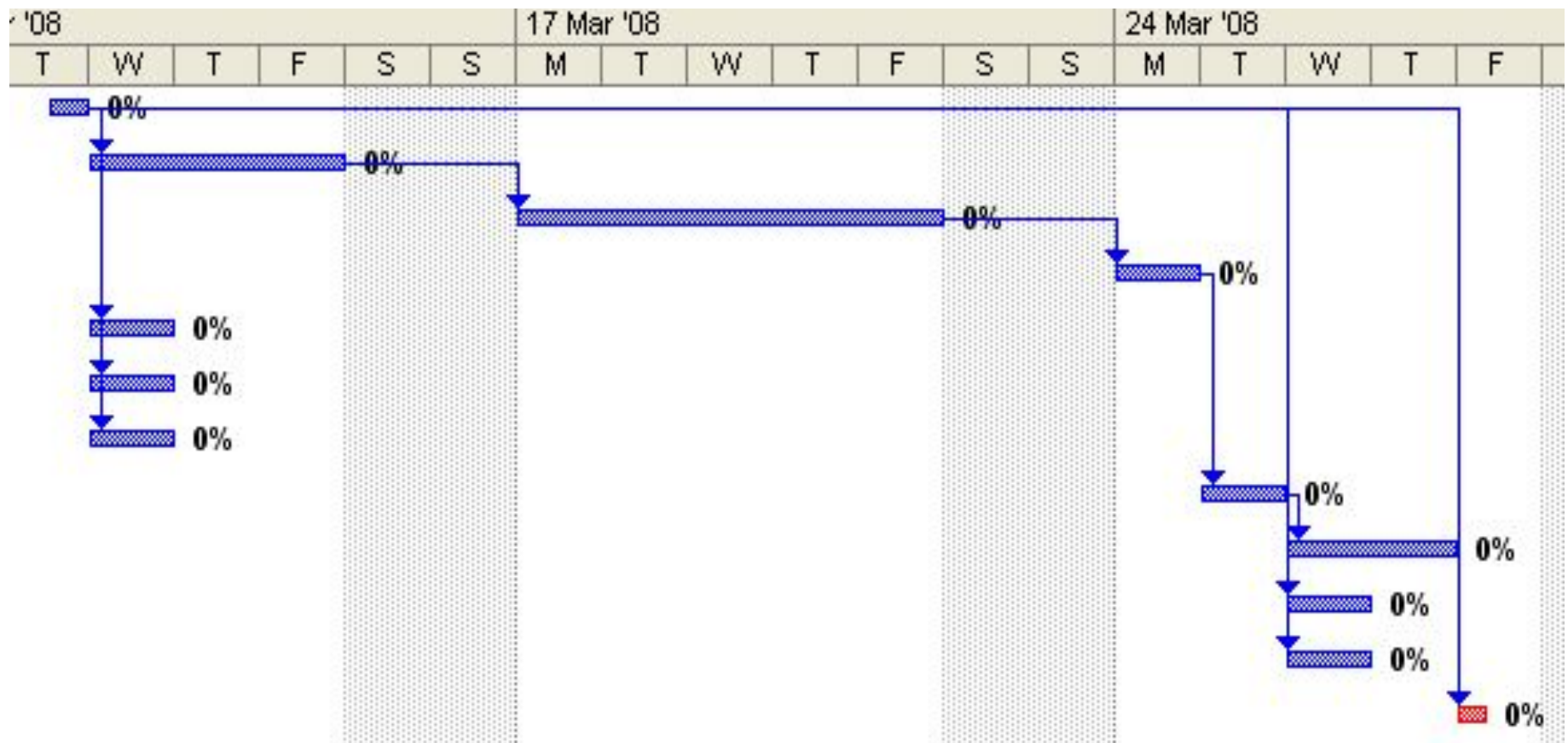
☐ Hide task bar

☐ Roll up Gantt bar to summary

Help

OK

Cancel



Выводы

- 1. Подводя итоги работы, следует заметить, что процессы управления организационными системами отличаются большой сложностью, обусловленной необходимостью учета огромного количества различных внешних и внутренних факторов, оказывающих влияние на результаты деятельности организации.
- 2. Уже одно, далеко не полное, перечисление проблем, возникающих на пути создания так называемого информационного общества, говорит о необходимости быть молодым сотрудникам на уровне современных требований, предъявляемых к руководителям различных уровней управления.



Спасибо за внимание

