МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

КАФЕДРА «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ»

Направление подготовки – 09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) подготовки
«Прикладная информатика в экономике»
ОПОП академического бакалавриата

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная, заочная

Рязань

1. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ И ИХ НАИМЕНОВАНИЕ

№	Наименование тем занятий	Форма контроля	Литература
1	Современные концепции жизненного цикла проекта	Обсуждение, опрос	[1-9]
2	Методы управления командами, работающими над проектами	Обсуждение, тестирование	[1-9]
3	Формирование организацион-ной структуры проекта	Обсуждение, опрос	[1-9]
4	Сетевое планирование: составление сетевого графа проекта, выявление критического пути и резервов времени выполнения отдельных работ проекта	Обсуждение, опрос	[1-9]
5	Методы оценки эффективности проекта	Обсуждение, тестирование	[1-9]
6	Качественные и количественные критерии выбора проекта	Обсуждение, тестирование	[1-9]
7	Основные методы контроля сроков реализации инновационного проекта	Обсуждение, опрос	[1-9]
8	Управление реализацией инновационного проекта	Обсуждение, опрос	[1-9]

Вопросы к экзамену

1. Понятие информационного менеджмента (ИМ).
2. Основные направления развития ИМ
3. Признаки классификации АИС организационного управления.
4. Основные функции АИС организационного управления эксплуатационного уровня.
5. Методология управления проектами
6. Стандарты управления проектами
7. Внешняя и внутренняя среда
8. Системный подход к управлению проектами
9. Экономическая модель проекта
10. Договорное регулирование проектной деятельности
11. Договоры коммерческой концессии и франчайзинга
12. Договоры простого товарищества и о совместной деятельности
13. Эффекты и индикаторы успешности реализации проекта.
14. Оценка экономической эффективности проекта: общие подходы
15. Управление проектными рисками
16. Понятие риска и неопределенности
17. Классификация проектных рисков
18. Система управления проектными рисками
19. Основные подходы к оценке риска
20. Методы управления рисками
21. Основные задачи планирования проекта
22. Иерархическая структура работ проекта
23. Функции сетевого анализа в планировании проекта
24. Анализ критического пути
25. Определение длительности проекта при неопределенном времени выполнения операций
26. Распределение ресурсов. Разработка расписания проекта
27. Формирование финансовых ресурсов проекта
28. Оценка стоимости проекта
29. Планирование затрат по проекту (бюджетирование)
30. Финансирование за счет выпуска акций
31. Долгосрочное долговое финансирование
32. Другие источники финансирования проектов
33. Роль коммуникаций в проекте.
34. Планирование управления коммуникациями
35. Коммуникационные технологии
36. Управление ожиданиями стейкхолдеров проекта
37. Конфликты и их разрешение
38. Закрытие проекта. основные процедуры
39. Фаза завершения проекта
40. Закрытие контрактов проекта
41. Постаудит проекта
42. Основные программные продукты в управлении проектами

Практическое занятие № 1
«Современные концепции жизненного цикла проекта»

Цель занятия: изучить современные концепции жизненного цикла проекта.

В ходе практического занятия студент должен:

- на основе изученной экономической литературы изучить современные концепции жизненного цикла проекта;
- проанализировать современные концепции жизненного цикла проекта.

Жизненный цикл проекта (проектный цикл) – логико-временная структура деятельности по проекту, протекающей в рамках его предметной области.

Укрупненно жизненный цикл проекта можно разделить на две основные фазы: *разработка* проекта (разработка полной модели проекта) и *реализация* проекта (воплощение модели в предметной области).

На основе общей структуры проектного цикла разрабатываются более детальные модели, соответствующие тем или иным типам проектов. На рис. изображена принципиальная модель управления инвестиционным проектом, включающая три основные смысловые фазы: предынвестиционную, инвестиционную и эксплуатационную.



Рис. Принципиальная модель управления инвестиционным проектом

Вопросы для обсуждения:

1. Основные концепции жизненного цикла проекта.
2. Основные фазы жизненного цикла проекта.

3. Модель управления инвестиционным проектом.
4. Структура затрат в течение жизненного цикла проекта.

Вопросы (задания) для самоконтроля:

1. Сформулируйте основные концепции жизненного цикла проекта.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные фазы жизненного цикла проекта.
3. Определите основные проблемы, возникающие на различных этапах жизненного цикла проекта.

Практическое занятие № 2
«Методы управления командами, работающими над проектами»

Цель занятия: изучить методы управления командами, работающими над проектами.

В ходе практического занятия студент должен:

– на основе изученной специализированной литературы изучить методы управления командами, работающими над проектами.

Вопросы для обсуждения:

1. Управленческая и организационная деятельности проект-менеджера.
2. Основные подходы к формированию малых групп.
3. Типовые роли основных участников проекта.

Тестовые задания

Выберите один или несколько правильных ответов

2.1. Проект может быть определен как:

а) совокупность мероприятий, направленных на достижение уникальной цели и ограниченных по ресурсам и времени;
б) систему целей, результатов, технической и организационной документации, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению;
в) системный комплекс плановых (финансовых, технологических, организационных и пр.) документов, содержащих комплексно-системную модель действий, направленных на достижение оригинальной цели.

2.2. Субъекты, самостоятельно реализующие деятельность по проекту или деятельность, результаты которой влияют на проект (взаимодействуют с проектом), – это:

а) пассивные участники проекта;
б) активные участники проекта;
в) косвенные участники проекта;
г) самостоятельные участники проекта;
д) все участники проекта.

2.3. Руководитель проекта – это:
а) активный непосредственный участник проекта;
б) пассивный участник проекта;
в) пассивный непосредственный участник проекта;
г) непосредственный участник проекта;
д) пассивный косвенный участник проекта;
е) активный косвенный участник проекта.

2.4. Инициатор проекта – это участник проекта, который:
а) заинтересован в достижении основной цели результатов проекта;
б) осуществляет финансирование проекта и заинтересован в достижении финансовых результатов проекта;
в) является носителем основной идеи проекта и инициативы по его реализации.

2.5. Общая структура жизненного цикла проекта включает в себя:
а) предынвестиционную, инвестиционную, эксплуатационную стадии;
б) предпроектные исследования, проектный анализ, строительство, эксплуатацию;
в) обоснование инвестиций, разработку бизнес-плана, ТЭО проекта, строительство, освоение производственной мощности, эксплуатацию, завершение проекта;
г) фазу разработки, фазу реализации;
д) стадии зарождения, роста, зрелости, спада.

2.6. Возможность участников проекта воздействовать на него:
а) в фазе разработки больше, чем в фазе реализации;
б) в фазе разработки меньше, чем в фазе реализации;
в) одинакова в фазе реализации и в фазе разработки;
г) участники проекта не имеют возможности воздействовать на проект.

2.7. Полный перечень основных элементов управления проектом включает в себя:
а) ресурсы, работы, результаты, события, застои;

б) цели, ресурсы, работы;
в) время, стоимость, качество, риски;
г) ресурсы, работы, результаты, риски;
д) цели и мероприятия по их достижению.

2.8. Полный перечень подсистем управления проектом включает в себя:
а) управление содержанием, продолжительностью, стоимостью, качеством, ресурсами, рисками, а также интеграцию проекта;
б) управление содержанием, продолжительностью, стоимостью, качеством, персоналом, материально-техническим обеспечением, коммуникациями, рисками;
в) планирование, организацию, координацию, активизацию, контроль;
г) анализ, учет, организацию осуществления, администрирование, экспертизу, бухгалтерский и управленческий учет, торги и контракты, отчетность, оценку;
д) концептуальное проектирование, проектный анализ, реализацию проекта, мониторинг и контроль, завершение проекта.

2.9. Содержание проекта – это:
а) совокупность целей, работ и участников проекта;
б) перечень целей, работ и ресурсов проекта;
в) совокупность поставленных целей и связей между ними;
г) предметная область, ограниченная рамками окружения проекта.

2.10. При управлении продолжительностью проекта используется:
а) дерево целей;
б) сетевая матрица;
в) структура стоимости;
г) дерево решений;
д) график денежных потоков.

2.11. Команда проекта – это:
а) совокупность всех заинтересованных в проекте лиц;
б) совокупность действующих как единое целое участников проекта, обеспечивающая под руководством проект-менеджера достижение целей проекта;
в) персонал, непосредственно участвующий в реализации проекта.

Практическое занятие № 3
«Формирование организационной структуры проекта»

Цель занятия: приобретение навыков формирования организационной структуры проекта.

Под ***организационной структурой*** управления проектом понимается совокупность элементов организации (должностей и структурных подразделений), участвующих в бизнес-деятельности, и связей между ними. Связи между должностями и структурными подразделениями могут быть либо *вертикальными* (административно-функциональными), обеспечивающими административные процессы принятия и реализации решений, либо *горизонтальными*(целевыми или технологическими), обеспечивающими процессы выполнения работ. При этом выделять горизонтальные и вертикальные связи и процессы можно лишь на низшем уровне декомпозиции, деятельности по проекту, близком к отдельным операциям, а на среднем и высшем уровнях вся деятельность по управлению проектом складывается из *диагональных* процессов и связей.

Организационная структура является важным механизмом управления проектом. Она дает возможность реализовать всю совокупность функций, процессов и операций, необходимых для достижения поставленных перед проектом целей.

Выделяют несколько принципов, приверженность которым обеспечивает создание эффективной организационной структуры проекта:

- соответствие организационной структуры системе взаимоотношений участников проекта;
- соответствие организационной структуры содержанию проекта;
- соответствие организационной структуры требованиям внешнего окружения.

Существует определенная зависимость выбираемой организационной структуры от содержания, уровня структуризации проекта и системы взаимоотношений его участников. Такая зависимость представлена в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Зависимость организационной структуры от содержания проекта, уровня структуризации и системы взаимоотношений участников проекта

Организационная структура	Выделенная структура	Управление по проектам	Всеобщее управление проектами	Двойственная организационная структура	Сложные структуры управления проектами			
					управление-функция заказчика	управление-функция генподрядчика	управление-функция управляющей фирмы	управляющая фирма+генподряд чик
Функциональные структуры	+	+	-	-	+	-	-	-
Посредники	+	+	-	+ +	+	-	-	- +
Команды	+ -	+	-	+ -	+	-	-	+ -
Слабая матрица	-	+	+	+	+	+ -	+ -	+ -
Сбалансированная матрица	-	+ +	+	+	+	+	+	+
Сильная матрица	-	+ +	+ +	+	- +	+ +	+ +	+
Проектно-целевая структура	+	- +	+ +	+	- +	+	+ +	+ +
Смешанная структура	-	+	-	+	+	+ -	- +	+ -

Примечание к табл. 3.1

Условные обозначения	***Эффективность применения организационных структур в зависимости от схемы взаимоотношений участников и содержания проекта***
-	- низкая эффективность применения
- +	- скорее низкая, нежели высокая эффективность применения
+ -	- скорее высокая, нежели низкая эффективность применения
+	- высокая эффективность применения
+ +	- очень высокая эффективность применения
	Целесообразный уровень структуризации деятельности
	- низкий уровень
	- средний уровень
	- высокий уровень

Вопросы для обсуждения:

1. Преимущества и недостатки проектно-целевых организационных структур.
2. Преимущества и недостатки матричных организационных структур.

3. Зависимость выбираемой организационной структуры от содержания, уровня структуризации проекта и системы взаимоотношений его участников.

Практическое занятие № 4
«Сетевое планирование: составление сетевого графа проекта, выявление критического пути и резервов времени выполнения отдельных работ проекта»

Цель занятия: приобретение навыков разработки сетевого графа проекта, выявления его критического пути и резервов времени.

Сетевая модель (сетевой график, сеть) представляет собой ориентированный граф, изображающий все необходимые для достижения цели проекта операции в технологической взаимосвязи (рис. 4.1). Сетевые модели являются основным организационным инструментом управления проектом. Они позволяют осуществлять календарное планирование работ, оптимизировать использование ресурсов, сокращать или увеличивать продолжительность выполнения работ в зависимости от их стоимости, организовывать оперативное управление и контроль в ходе реализации проекта.

Основными элементами сетевой модели являются:

- работа,
- событие,
- путь.

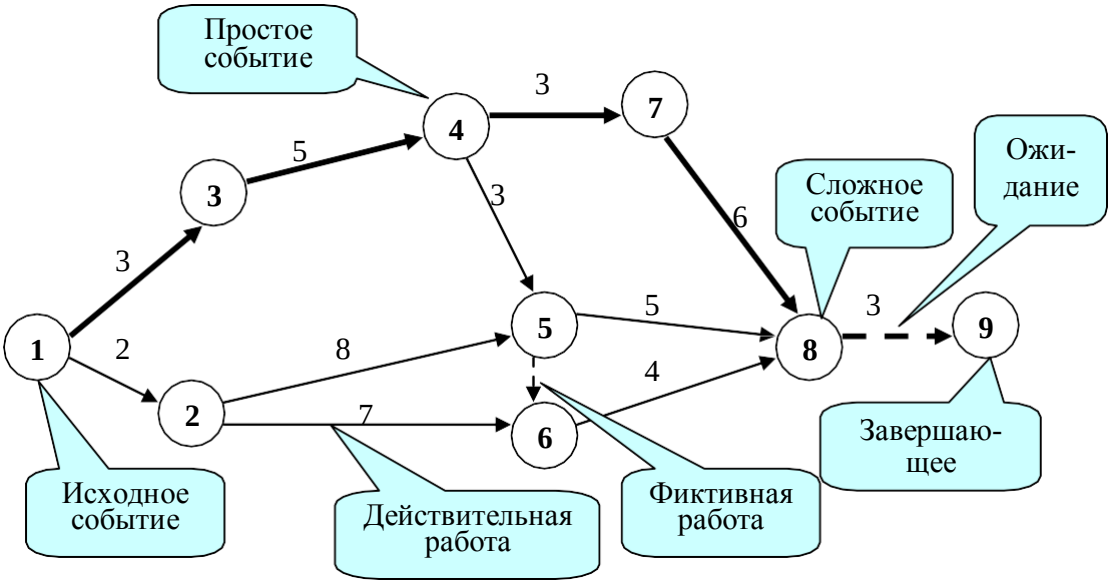


Рис. 4.1. Пример сетевой модели
(сноски указывают на то, как изображаются виды работы,
события, критический путь – выделен толстыми стрелками)

Вопросы для обсуждения:

1. Что представляет собой сетевой граф?
2. Назовите основные элементы сетевой модели.
3. Что такое критический путь в сетевой модели?
4. Что может быть отнесено к недостаткам линейных моделей?
5. Какие значения может иметь понятие «работа» в сетевом планировании?
6. Что такое событие в сетевом планировании?
7. Как определяется полный резерв времени пути?

Практическое занятие № 5
«Методы оценки эффективности проекта»

Цель занятия: приобретение навыков оценки эффективности проектов.

Эффективность проекта характеризуется системой параметров, отражающих соотношение затрат и результатов применительно к интересам его участников. Различают следующие характеристики эффективности проекта:

- показатели *коммерческой* (финансовой) эффективности, учитывающие финансовые последствия реализации проекта для его непосредственных участников;
- показатели *бюджетной* эффективности, отражающие финансовые последствия осуществления проекта для федерального, регионального или местного бюджета;
- показатели *экономической* эффективности, учитывающие затраты и результаты, связанные с реализацией проекта, выходящие за рамки непосредственных финансовых участников проекта и допускающие стоимостное измерение.

Основные параметры эффективности проекта основаны на учете стоимости финансовых ресурсов во времени, которая определяется с помощью дисконтирования.

Дисконтирование (приведение к одному моменту времени) – процедура, позволяющая приводить разновременные затраты и результаты в данном денежном потоке к сопоставимому виду с учетом их разной

предпочтительности, неравноценности. Для приведения разновременных экономических затрат и результатов используется норма дисконта (Е), равная приемлемой для организации норме дохода на капитал. Технически приведение к базисному моменту времени затрат и результатов, имеющих место на t-м шаге расчета реализации проекта (t-м году расчетного периода), удобно производить путем умножения на коэффициент дисконтирования αt, определяемый для постоянной нормы дисконта Е как

$$\alpha_t = \frac{1}{(1+E)^t}.$$

В качестве основных показателей, применяемых для расчетов эффективности проекта, могут быть использованы:

- чистый дисконтированный доход;
- внутренняя норма доходности;
- индекс доходности;
- срок окупаемости;
- потребность в дополнительном финансировании;
- показатели финансового состояния.

Задание 1

Имеются два проекта, в которых потоки платежей характеризуются данными (в р.е.), представленными в таблице.

Проект	**Годы**							
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
А	**-200**	**-300**	**100**	**300**	**400**	**400**	**350**	**0**
Б	**-400**	**-100**	**100**	**200**	**200**	**400**	**400**	**350**

Коэффициент дисконтирования принят 1,1.
Рассчитайте ЧДД для обоих проектов.

Задание 2

Предстоит выбрать лучший из трех возможных инвестиционных проектов: ИП1, ИП2 и ИП3.
Для реализации проектов необходимо вложить средства в размере 250, 340 и 560 тыс. р.е. Это позволит получить прибыль в размере 120, 200 и 320 тыс. р.е. Риск потери этих средств по этим проектам характеризуется вероятностями на уровне 15%, 10% и 20%.

Определите лучший проект.
Обоснуйте свой выбор с помощью «дерева решений».

Задание 3

На основании приведенных исходных данных в таблице, рассчитайте следующие показатели эффективности проекта: ЧДД, ВНД, СО, ПФ. Продолжительность шага расчета равна одному году. Для упрощения расчеты производить в текущих ценах (без учета инфляции). Норма дисконта E = 15%.

№ стр.	Показатель	Номер на шаг расчета (*t*)								
		0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
1	CF_t^{on}	0,00	10,10	20,10	40,20	35,30	50,50	60,20	55,00	
2	$CF_t^{фин}$	0,00	10,50	25,20	10,20	5,90	10,00	8,05	10,00	
3	$CF_t^{инв}$	-90,00	-70,00	0,00	0,00	-30,0	0,00	0,00	0,00	-40,00
4	CF_t									
5	$\sum CF_t$									
6	α_t									
7	*ЧДД*									

Тестовые задания

Выберите один или несколько правильных ответов

5.1. Работа – это:

а) трудовой процесс, требующий затрат времени и ресурсов;
б) совокупность операций, направленных на получение конкретного результата;
в) процесс не требующий затрат труда, но требующий затрат времени.

5.2. Фиктивная работа – это:

а) трудовой процесс, не имеющий результатов;
б) неоплачиваемая работа;
в) работа, результаты которой никому не нужны;
г) зависимость между двумя или несколькими событиями, не требующая ни затрат времени, ни ресурсов, но показывающая логическую связь работ.

5.3. Ожидание – это:

а) технологическая или организационная взаимосвязь между событиями;
б) процесс, не требующий затрат труда, но требующий затрат времени;
в) вынужденный простой работников, машин и оборудования.

5.4. Событие – это:
а) результат выполнения одной или нескольких работ, позволяющий начинать следующую работу;
б) начало работы или завершение работы;
в) одновременное завершение или начало нескольких работ.

5.5. Событие совершается:
а) в течение максимальной продолжительности предшествующих работ;
б) в течение продолжительности предшествующей работы, деленной на десятичный логарифм продолжительности критического пути сетевого графика;
в) мгновенно и не имеет продолжительности.

5.6. Несколько работ входит в:
а) исходное событие;
б) простое событие;
в) сложное событие.

5.7. Путь – это:
а) продолжительность всех работ сетевого графика;
б) непрерывная последовательность работ, начиная от исходного события сетевой модели и заканчивая завершающим;
в) кратчайший маршрут от исходного события до завершающего.

5.8. Критический путь – это:
а) путь сетевого графика с кратчайшей длиной;
б) путь сетевого графика с максимальной длиной;
в) средняя арифметическая всех путей сетевого графика.

5.9. При анализе рисков используется иерархическая модель:
а) структура разбиения работ;
б) дерево работ;
в) дерево ресурсов;
г) структура разбиения рисков;
д) организационная структура.

5.10. К методам минимизации рисков можно отнести:
а) страхование;
б) резервирование средств;

в) хеджирование;
г) распределение рисков;
д) дисконтирование.

Практическое занятие № 6
«Качественные и количественные критерии выбора проекта»

Цель занятия: изучить подходы к определению качественных и количественных критериев выбора проекта.

Вопросы для обсуждения:
1. Качественные критерии выбора проекта.
2. Количественные критерии выбора проекта.

Тестовые задания

Выберите один или несколько правильных ответов

6.1. Метод освоенного объема применяется:
а) на стадии разработки проекта;
б) на стадии реализации проекта;
в) на стадии эксплуатации проекта;
г) на всех стадиях.

6.2. Основой применения метода освоенного объема служит:
а) структура разбиения работ;
б) структура основного капитала;
в) структура разбиения стоимости;
г) дерево целей;
д) структурная сетевая модель.

6.3. Чем меньше важность и неопределенность проекта, тем:
а) последовательнее и строже должно быть использование метода освоенного объема;
б) менее обязательно и строго следует использовать метод освоенного объема;
в) теснее должна быть интеграция между руководством проекта и исполнителями при реализации метода освоенного объема.

6.4. Последовательность и строгость использования метода освоенного объема характеризуется:
а) детализацией контролируемых элементов;
б) более четкой ответственностью;
в) частотой контроля;
г) использованием программных средств;
д) количеством сотрудников.

6.5. К базовым показателям метода освоенного объема относятся:
а) фактические затраты;
б) прогнозные затраты;
в) плановые объемы;
г) освоенные объемы;
д) плановая продолжительность;
е) чистый дисконтированный доход.

6.6. Количественное выражение объемов работ, запланированных к выполнению в соответствии с графиком на текущую дату, это:
а) фактические затраты;
б) освоенные объемы;
в) плановые объемы.

6.7. Аббревиатуре *PV* соответствует параметр:
а) фактических затрат;
б) освоенных объемов;
в) плановых объемов.

6.8. Параметру освоенных объемов соответствует аббревиатура:
а) *PV*;
б) *EV*;
в) *AC*.

6.9. Разновидностями метода фиксированной формулы являются:
а) метод 50/50;
б) метод 0/100;
в) метод взвешенных вех;
г) метод 3,14;
д) метод уровня усилий.

6.10. Параметр отклонения по затратам помогает ответить на вопрос:
а) насколько эффективно используется время;

б) насколько эффективно должны использоваться ресурсы для успешного завершения проекта;
в) насколько эффективно используются ресурсы;
г) находится ли проект в рамках бюджета;
д) отстает ли проект от графика или опережает его?

6.11. Ответить на вопрос, будет ли проект завершен в рамках бюджета, помогает параметр:
а) *SV*;
б) *CV*;
в) *TCPI*;
г) *ЧДД*;
д) *SPI*;
е) *VAC*.

6.12. Индекс выполнения расписания находится по формуле:
а) $SPI = EV / PV$;
б) $SPI = (EV – PV) / PV$;
в) $SPI = PT / ET$;
г) $SPI = EV / AC$;
д) $SPI = BAC / CPI$.

6.13. По формуле $(BAC – EV) / (BAC – AC)$ находится:
а) прогнозная стоимость проекта;
б) индекс необходимой эффективности;
в) индекс выполнения бюджета;
г) прогнозная продолжительность проекта;
д) индекс выполнения расписания.

Практическое занятие № 7
«Основные методы контроля сроков реализации инновационного проекта»

Цель занятия: приобретение навыков применения основных методов контроля сроков реализации инновационного проекта.

Основными параметрами любого проекта являются стоимость и продолжительность. В настоящее время в состав инструментов управления стоимостью и продолжительностью проекта в ходе его реализации прочно входит метод освоенного объема.

Метод освоенного объема (МОО) является мощным средством измерения, оценки, прогнозирования проекта, а также инструментом обратной связи в рамках управления проектом. Другими словами, МОО является одним из основных средств контроля и оперативного управления проектом на стадии его реализации.

МОО позволяет получить обоснованные и своевременные ответы на ряд важных для успеха всего проекта вопросов:

- отстает проект от графика или опережает его;
- насколько эффективно используется время;
- какова вероятная продолжительность проекта;
- находится проект в рамках или за рамками бюджета;
- насколько эффективно используются ресурсы и насколько эффективно должны использоваться ресурсы для успешного завершения проекта;
- какова ожидаемая стоимость проекта?

Если в ходе использования МОО будет обнаружен перерасход бюджета или отставание от календарных планов, то проект-менеджер будет знать:

- где, в каком месте проекта, возникли проблемы;
- являются ли проблемы критическими или нет;
- что необходимо предпринять для разрешения выявленных проблем.

Задание 1

Рассмотрите проект «МЕГА», имеющий продолжительность 14 месяцев. Основные показатели этого проекта по состоянию на контрольную дату представлены в таблице.

Работа	***PV***	***EV***	***AC***
А	63000	58000	62500
Б	64000	48000	46800
В	23000	20000	23500
Г	68000	68000	72500
Д	12000	10000	10000
Е	7000	6200	6000
Ж	20000	13500	18100
Итого	257000	223700	239400

Рассчитайте следующие аналитические показатели, характеризующие выполнение расписания и бюджета: SV, SV%, SPI, CV, CV%, CPI, TCPI, EAC, VAC, EACt.

Задание 2

Плановая продолжительность проект – 8 месяцев. Базовые показатели работ по проекту на контрольную дату представлены в таблице:

Работа	***PV***	***EV***	***AC***
А	5	5	10
Б	10	5	5
В	20	15	10
Г	10	10	10
Д	20	20	20
Е	10	10	10
Ж	5	5	5
З	20	5	15
И	30	25	20
К	20	20	10

Рассчитайте следующие показатели проекта методом освоенного объема: SV, SV%, CV, CV%, SPI, CPI, TCPI, EACt, EAC, VAC%.

Задание 3

Плановая продолжительность проекта – 15 месяцев. Базовые показатели работ по проекту на контрольную дату представлены в таблице:

Работа	***PV***	***EV***	***AC***
А	30	25	45
Б	40	40	40
В	15	10	20
Г	30	20	25
Д	40	30	30
Е	95	25	20
Ж	130	25	45
З	120	90	50
И	50	50	50
К	20	20	10

Рассчитайте следующие показатели проекта методом освоенного объема: SV, SV%, CV, CV%, SPI, CPI, TCPI, EACt, EAC, VAC%.

Практическое занятие № 8
«Управление реализацией инновационного проекта»

Цель занятия: приобретение навыков управления реализацией инновационного проекта.

К расчетным показателям относятся следующие аналитические и прогнозные характеристики:

– показатель полного бюджета проекта – BAC;
– отклонение по расписанию (по срокам) – SV;
– отклонения по затратам (по стоимости) – CV;
– отклонение при завершении – VAC;
– индекс выполнения расписания – SPI;
– индекс выполнения бюджета – CPI;
– индекс необходимой эффективности – TCPI;
– прогнозная продолжительность проекта – EACt;
– прогнозная стоимость проекта – EAC.

Вышеуказанные показатели используются для ответа на основные вопросы, возникающие в процессе контроля и оперативного управления проектом на стадии реализации. Взаимосвязи между этими вопросами и показателями метода освоенного объема приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1 – Взаимосвязь между вопросами, возникающими в процессе контроля и оперативного управления проектом и показателями МОО

Вопросы оперативного управления проектом	**Показатели МОО**
Отстает проект от графика или опережает его?	*SV*
Насколько эффективно используется время?	*SPI*
Какая вероятная продолжительность проекта?	EAC_t
Находится проект в рамках или за рамками бюджета?	*CV*
Насколько эффективно используются ресурсы?	*CPI*
Насколько эффективно должны использоваться ресурсы для успешного завершения проекта?	*TCPI*
Какова ожидаемая стоимость проекта?	*EAC*
Будет проект завершен в рамках или за рамками бюджета?	*VAC*

Основные показатели, используемые для анализа состояния затрат по проекту, представлены в табл. 9.2. Эту таблицу можно рассматривать как своего рода ориентир проекта.

Таблица 9.2 – Основные показатели проекта по методу освоенного объема

Показатели проекта		*SV* и *SPI*		
		SV>0 *SPI*>1	*SV*=0 *SPI*=1	*SV*<0 *SPI*<1
CV и *CPI*	*CV*>0 *CPI*>1	Опережение графика Экономия бюджета	Соблюдение графика Экономия бюджета	Нарушение графика Экономия бюджета
	CV=0 *CPI*=1	Опережение графика Исполнение бюджета	Соблюдение графика Исполнение бюджета	Нарушение графика Исполнение бюджета
	CV<0 *CPI*<1	Опережение графика Перерасход бюджета	Соблюдение графика Перерасход бюджета	Нарушение графика Перерасход бюджета

Отклонение по расписанию (по срокам) определяется как разность

между освоенным объемом и плановым:

$$SV = EV - PV.$$

Отклонение по расписанию может быть рассчитано в процентах (*SV%*):

$$SV\% = SV / PV.$$

Индекс выполнения расписания рассчитывается путем деления освоенного объема на плановый объем:

$$SPI = EV / PV.$$

Отклонение по затратам (по стоимости) определяется как разность между освоенным объемом и фактическими затратами:

$$CV = EV - AC.$$

Показатель отклонения по затратам может быть рассчитан в процентах:

$$CV\% = CV / EV.$$

Показатели освоенного объема и фактических затрат используются для определения ***индекса выполнения бюджета***, одного из важнейших показателей эффективности проекта. Индекс выполнения бюджета определяется как отношение освоенного объема и фактических затрат:

$$CPI = EV / AC.$$

Индекс необходимой эффективности показывает, какой эффективностью должны обладать дальнейшие работы по проекту для выполнения бюджета проекта. Индекс необходимой эффективности определяется путем деления оставшихся объемов на оставшийся бюджет:

$$TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC).$$

Используя индекс выполнения расписания *SPI* и средние плановые объемы в расчете на единицу времени, можно определить величину продолжительности проекта при завершении (при условии, что текущие тенденции сохранятся и в будущем). ***Прогнозная продолжительность проекта*** определяется следующим образом:

$$EAC_t = (BAC / SPI) / (BAC / N_t),$$

где N_t – количество периодов реализации проекта.

Прогнозная стоимость проекта показывает полный бюджет проекта при его завершении (при условии, если текущие тенденции в выполнении бюджета сохранятся). Для определения прогнозной стоимости проекта необходимо полный бюджет проекта разделить на индекс выполнения бюджета:

$$EAC = BAC / CPI.$$

Отклонение при завершении находится как разность между полным бюджетом проекта и прогнозной стоимостью проекта:

$$VAC = BAC – EAC.$$

Отклонение при завершении может быть выражено и в процентах:

$$VAC\% = VAC / BAC.$$

Вопросы для обсуждения:

1. Управление стоимостью и продолжительностью проекта.
2. Анализ и прогнозирование состояния проекта с помощью метода освоенного объема.
3. Торги и контракты в системе управления проектами.
4. Управление рисками.
5. Психологические аспекты управления участниками проекта.
6. Основные показатели эффективности проекта.
7. Контроль и регулирование проекта.
8. Завершение проекта.

2. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ И ИХ НАИМЕНОВАНИЕ

№	Наименование тем занятий	Часы	Литература
1	Выявление потребностей при разработке проекта	2	[1-9]
2	Анализ проблем с точки зрения системного подхода	2	[1-9]
3	Построение сетевых моделей, основанных на теории графов	2	[1-9]
4	Вероятностные характеристики сетевых планов	2	[1-9]
5	Оптимизация сетевого графика	2	[1-9]
6	Планирование работ средствами OpenOffice	2	[1-9]
7	Построение диаграммы Ганта в SmartSheet	2	[1-9]
8	Составление технического задания для проекта	2	[1-9]

Лабораторная работа № 1
«Выявление потребностей при разработке проекта»

Цель занятия: выявить потребности заинтересованных в проекте лиц.

Процесс работы с требованиями к продукту можно разделить на четыре этапа:

1. Определение концепции продукта.
2. Сбор требований.
3. Анализ требований.
4. Проектирование системы

На этапе определения концепции продукта проводится работа с его инвестором. Цель этапа – выработка единого видения будущего продукта. По окончании этого этапа делается вывод о том, будет ли этот продукт разрабатываться или нет.

На этапе сбора требований ведется основная работа с заказчиком системы и ее будущими пользователями. Цель этапа – точно определить функции продукта и способы его интеграции в существующие процессы.

Качественное выполнение работ на этом этапе гарантирует, что будущий продукт будет соответствовать ожиданиям заказчика. Четкая расстановка приоритетов обеспечивает реализацию наиболее востребованной функциональности и исключение второстепенной/невостребованной функциональности, что сэкономит бюджет и сроки.

На этапе анализа требований осуществляется структуризация уже собранных ранее требований. Цель этапа – предоставить четкий список не дублируемых требований к системе, которые должны быть выделены из избыточных и частично дублирующихся сценариев и пользовательских историй, полученных на предыдущем этапе.

Правильно сгруппированные требования помогут обойтись минимальным количеством функционала для удовлетворения максимально большего количества целей, а это, в свою очередь, поможет сэкономить бюджет проекта.

На этапе проектирования системы группа разработки принимает проектные решения о том, какую функциональность будет нести продукт, чтобы удовлетворить пользователей. Результатом служит законченное техническое задание (ТЗ) к продукту: полное описание поведения будущего продукта без неоднозначностей и вопросов.

На основе ТЗ начинается моделирование работы продукта с конечными пользователями и производится его тестирование. Это позволяет увеличить качество продукта и снизить его стоимость, так как стоимость внесения изменений в техническое задание всегда меньше, чем в конечный продукт.

Однако при работе с заказчиками проекта и будущими пользователями программы возникают различные ситуации. Сложившиеся ситуации часто называют «синдромами». Выделяют три основных «синдрома».

1. Синдром «Да… Но!». Это возникновение противоположных реакций пользователя, когда он впервые видит реализацию системы. С одной стороны, это то, о чем он говорил, с другой – это не то, что он ожидал увидеть.

2. Синдром «неоткрытых руин». Со временем появляется некая закономерность: чем больше выявлено требований, тем больше деталей заказчик стремится добавить в свои требования.

3. Синдром «Говорить на языке пользователя». Во время общения с заказчиком не следует использовать профессионализмы – термины, которые могут быть неизвестны пользователю или неправильно им истолкованы.

Дисциплина управления проектами предлагает различные методы выявления требований, проблем и желаний заказчика:

- интервью и анкеты;
- семинары/совещания (заинтересованные лица собираются для интенсивных, насыщенных дискуссий);
- сценарии приложения (использование визуальных/графических инструментов для демонстрирования поведения системы) для исключения синдрома «Да… Но!»;
- ролевые игры (каждому члену группы назначается определенная роль, обычно роль одного из пользователей);
- метод «мозгового штурма»;
- использование прототипов (как можно раньше предоставить пользователю интерфейс);
- сценарии использования (Use Cases – взаимодействие между пользователем и системой, представленное в виде последовательности шагов);
- анализ существующих документов (извлечение информации из документов Microsoft Word, электронной почты и записей);
- наблюдение и демонстрирование задач (наблюдение за пользователями, выполняющими определенную задачу);
- анализ существующих систем (сбор требований от морально устаревших заменяемых систем или от систем, разработанных в ходе конкуренции).

Рассмотрим особенности метода интервью. Его преимущество – интерактивность, предоставляющая возможность внесения дополнений или доработки вопросов в зависимости от полученных ответов. На сегодняшний день это хороший способ собрать требования по удобству использования системы, надежности, производительности и удобству сопровождения. Обычно заказчики не упоминают эти нефункциональные требования, пока их явно не спросить об этом.

При выборе заинтересованных лиц для интервью следует убедиться, что команда разработчиков понимает, какую именно группу заинтересованных лиц они представляют.

Можно следовать нижеприведенным советам.

1. Рекомендуется написать первоначальный список вопросов.
2. Желательно проговорить ответы своими словами, чтобы убедиться, что Вы понимаете смысл.
3. Не следует предлагать ответ на заданный вопрос. (*Какое время реакции системы Вы ожидаете? Три секунды?)*.

4. Не следует соединять несколько вопросов в один. (*Необходимо ли Вам печатать ответ, отправлять его по электронной почте и факсу?)*. Быть может, пользователю нужна только возможность печати отчета и отправки его по электронной почте, но нет необходимости в факсе.

5. Не следует спрашивать пользователя о деталях реализации. (*Вы предпочитаете list-box или radio-buttons для выбора метода оплаты?).*

6. Не следует использовать слишком длинные и сложные вопросы.

7. Не рекомендуется задавать следующий вопрос, если еще не получен ответ на предыдущий.

8. В ситуации, когда ответ непонятен, стоит задать дополнительные вопросы, даже если их нет в сценарии интервью.

9. Не стоит перебивать пользователей, когда они отклоняются от темы. Надо позволить им высказать свои мысли, на какую бы тему они не размышляли. Если ответ на изначальный вопрос не получен, следует задать его снова.

10. Фиксировать каждое упомянутое пользователем требование, даже если в настоящий момент оно кажется неуместным.

11. Обязательно следует спросить пользователей о дополнительной информации (экранные формы системы).

12. При разговоре с заказчиками не стоит говорить, будет ли их требование выполнено или нет. Это решение можно принять позже.

13. В конце разговора обязательно задайте вопрос для получения дополнительной информации. (*Что еще я должен знать?).*

14. После получения списка требований следует выяснить у заинтересованного лица приоритет каждого требования.

15. По ходу интервью стоит делать примечания и/или использовать записывающее устройство.

16. Вопросы должны быть контекстно-свободными, т. е. не содержать желаемый ответ.

17. Все требования заносятся в «архив требований», т. е. должны документироваться.

Ход работы

Задание 1. Уточните список пользователей и заинтересованных лиц для проекта Автоматизированная информационная система «Университет» (АИС «Университет»). (По желанию студентов можно осуществить реализацию другого программного проекта. Например, «Склад», «Поликлиника», «Сайт организации», «Поиск тура» и др.).

Задание 2. Распределите в группе роли согласно списку, полученному в задании 1. Например, Ректор, Проректор, Декан, Заведующий кафедрой, Преподаватель кафедры, Студент, Секретарь деканата и т. д. В соответствии с ролью изучите возможные должностные обязанности (поиск в сети Интернет), обсудите с преподавателем возможные потребности, проблемы, возникающие с выполнением должностных обязанностей, составьте легенду вашего пользователя.

Задание 3. Реализуйте деловую игру. Каждый участник по очереди будет играть роль выбранного им пользователя, остальные – члены команды разработчиков. Методом интервьюирования выявите потребности, проблемы пользователя, подлежащие решению в проекте. Помните о том, что с пользователем необходимо общаться на его языке. Обязательно ведите документирование полученных данных.

Задание 4. Согласно своей роли, заполните таблицу описания заинтересованных лиц и пользователей (таблица 9).

Таблица 9 – Характеристика заинтересованного лица

Представитель	Кто в проекте является представителем пользователя? Можно ссылаться на заинтересованных лиц
Описание	Краткое описание типа пользователя
Тип	Уровень знаний пользователя, его техническое образование и степень осведомленности. Например, гуру, случайный пользователь
Ответственность	Список ключевых ответственностей пользователя по отношению к разрабатываемой системе, т.е. фиксирует детали, составляет отчеты, координирует работу и т.д.
Критерий успеха	Как пользователь видит успех? Каким образом компенсируется труд пользователя?
Вовлеченность	Каким образом пользователь может быть вовлечен в проект (рецензирование требований, архитектурных и технических решений, тестирование ПО и т.д.)?
Поставляемые артефакты (документы)	Существуют ли какие-либо выходные артефакты, требуемые пользователю? Если да, то какие (например, отчеты о…, сводка за… и т.д.)?
Комментарии/ Проблемы	Проблемы, мешающие достижению успеха, и любая подобная информация. Можно включать тенденции, которые делают работу пользователя проще или тяжелее.

Контрольные вопросы

1. Кто такие заинтересованные лица проекта?
2. Как связаны понятия «заинтересованное лицо» и «пользователь»?
3. Какими методами осуществляется выявление потребностей заинтересованных лиц проекта?
4. Каковы преимущества метода интервьюирования?
5. Укажите основные принципы проведения интервьюирования.
6. Всегда ли заказчик проекта имеет представление о реальных потребностях?

Лабораторная работа № 2
«Анализ проблемы с точки зрения системного подхода»

Цель занятия: выявить заинтересованных лиц проекта.

Помимо команды разработчиков проекта и заказчика существует также множество людей, которые прямо или косвенно получают от решения проблемы прибыль. Их называют заинтересованными лицами проекта (stakeholder). Таким образом, можно выделить:

− инвестора проекта, который оплачивает проект;

− заказчика проекта, который заказывает проект и отвечает за его приемку;

− пользователей проекта, которые будут в конечном счете работать с программой;

− других заинтересованных лиц проекта, которые напрямую или косвенно получат прибыль от решения проекта.

Не всегда инвестор и заказчик являются одним лицом, и не всегда заказчик будет конечным пользователем программы. Следовательно, важно знать всех заинтересованных лиц проекта, их вклад в проект и самое главное – их требования.

В качестве заинтересованных лиц также можно рассматривать[5]:

− любого, участвующего в разработке системы (системные аналитики, дизайнеры интерфейса, программисты, тестеры ПО, менеджеры проекта и др.);

− любого, привносящего свои знания в систему (эксперты предметной области, авторы документов, используемых для сбора требований и др.);

− руководство (руководитель компании-заказчика, руководитель отдела, проектирующего систему);

− лица, непосредственно вовлеченные в управление, настройку и сопровождение системы (например, для сайта это хостинговая компания);−поставщики регламентов, стандартов.

Помимо интервью рассмотрим еще один метод – анкетирование. Анкеты наиболее полезны, когда есть возможность задать одни и те же вопросы многим заинтересованным лицам и не надо задавать дополнительные вопросы в процессе беседы. По сравнению с интервью анкетирование обычно влечет за собой меньше расходов. С одной стороны, анкеты структурированы и не интерактивны, с другой –о ни обеспечивают меньший контроль над результатами.

При составлении вопросов для анкеты следует придерживаться правила: вопросы должны быть понятными и прямолинейными, потому что отсутствует возможность прояснить непонятные моменты или спорные ситуации. Основная работа состоит не только в разработки анкеты и в проведении анкетирования, но и в обработке результата. Эти процессы можно автоматизировать специальными средствами. Например:

− онлайн-формы Google;
− бесплатный онлайн-сервис http://webanketa.com/ru/;
− бесплатный онлайн-сервис http://www.createsurvey.ru/;
− и др.

Ход работы

Задание 1. После того, как выявлены все заинтересованные лица проекта, а также пользователи, ответьте на следующие вопросы:

1. Кто пользователь будущей автоматизированной системы?
2. Кто заказчик (экономический покупатель программного продукта)?
3. На кого еще окажут влияние результаты работы АИС?
4. Кто будет оценивать и принимать систему после ее установки?
5. Существуют ли другие пользователи, чьи потребности надо учесть (это могут быть как внутренние, так и внешние пользователи)?
6. Кто будет заниматься сопровождением системы?
7. Не забыли ли мы кого-нибудь?

Задание 2. После ответов на вопросы при появлении новых пользователей или заинтересованных лиц проекта, которые ранее не были нами учтены, заполните для них таблицу, представляющую их характеристику (таблица 8).

Задание 3. Разработайте анкету (с помощью одного из предложенных сервисов) для выбранной вами роли пользователя в проекте АИС «Университет», позволяющую выявить потребности, проблемы, характеристики этого пользователя.

Контрольные вопросы

1. Всех ли пользователей и заинтересованных лиц можно выявить изначально?
2. Какими методами можно выявить неучтенных пользователей и/или заинтересованных лиц проекта?
3. Для чего необходимо знать и иметь характеристику всех пользователей проекта?
4. Каковы особенности метода анкетирования при работе с пользователями проекта? В чем его преимущества, недостатки?

Лабораторная работа № 3
«Построение сетевых моделей, основанных на теории графов»

Цель: построить сетевой график**,** рассчитать наиболее ранние и наиболее поздние сроки наступления событий, найти критический путь, определить полные и независимые резервы времени всех работ и коэффициенты напряженности некритических

Ход работы

Дано:

Работа	Продолжительность работы	Опирается на работы
b_1	5	–
b_2	8	–
b_3	3	–
b_4	6	b_1
b_5	4	b_1
b_6	1	b_3
b_7	2	b_2, b_5, b_6
b_8	6	b_2, b_5, b_6
b_9	3	b_4, b_7
b_{10}	9	b_3
b_{11}	7	b_2, b_5, b_6, b_{10}

Или в компактной записи:
$b_1(5)\rightarrow b_4(6),b_5(4);\ b_3(3)\rightarrow b_6(1),b_{10}(9);\ b_2(8),b_5(4),b_6(1)\rightarrow b_7(2),b_8(6);$
$b_4(6),b_7(2)\rightarrow b_9(3);\ b_2(8),b_5(4),b_6(1),b_{10}(9)\rightarrow b_{11}(7).$

Решение

Сначала строим структурный сетевой график и вводим правильную нумерацию событий (рис. 1):

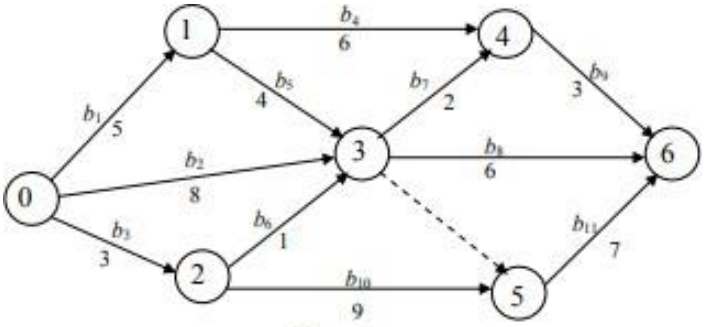


Рис. 1

Наиболее ранние сроки наступления событий находим по формуле

$$T_{\text{р}}(i) = \max_{j \subset i} \{T_{\text{р}}(j) + t_{ji}\},$$

где максимум берется по всем событиям j, непосредственно предшествующим событию i. Начальному событию присваиваем $T_{\text{р}}(0) = 0$.

Тогда:

$T_{\text{р}}(1) = T_{\text{р}}(0) + t_{01} = 0 + 5 = 5;$

$T_{\text{р}}(2) = T_{\text{р}}(0) + t_{02} = 0 + 3 = 3;$

$T_{\text{р}}(3) = \max\{T_{\text{р}}(0) + t_{03}, T_{\text{р}}(1) + t_{13}, T_{\text{р}}(2) + t_{23}\} = \max\{5+4, 0+8, 3+1\} = 9;$

$T_{\text{р}}(4) = \max\{T_{\text{р}}(1) + t_{14}, T_{\text{р}}(3) + t_{34}\} = \max\{5+6, 9+2\} = 11;$

$T_{\text{р}}(5) = \max\{T_{\text{р}}(2) + t_{25}, T_{\text{р}}(3) + t_{35}\} = \max\{3+9, 9+0\} = 12;$

$T_{\text{р}}(6) = \max\{T_{\text{р}}(3) + t_{36}, T_{\text{р}}(4) + t_{46}, T_{\text{р}}(5) + t_{56}\} = \max\{9+6, 11+3, 12+7\} = 19.$

Итак, критическое время $T_{\text{кр}} = 19$. Минимальный срок выполнения проекта – 19 дней.

Наиболее поздние сроки наступления событий находим по формуле

$$T_{\text{п}}(i) = \min_{j \supset i} \{T_{\text{п}}(j) - t_{ij}\},$$

где минимум берется по всем событиям j, непосредственно следующим за событием i. Конечному событию присваиваем наиболее поздний срок наступления, равный критическому времени: $T_{\text{п}}(6) = T_{\text{кр}} = 19$.

Тогда:

$T_{\text{п}}(5) = T_{\text{п}}(6) - t_{56} = 19 - 7 = 12;$

$T_{\text{п}}(4) = T_{\text{п}}(6) - t_{46} = 19 - 3 = 16;$

$T_{\text{п}}(3) = \min\{T_{\text{п}}(6) - t_{36}, T_{\text{п}}(5) - t_{35}, T_{\text{п}}(4) - t_{34}\} = \min\{19-6, 12-0, 16-2\} = 12;$

$T_{\text{п}}(2) = \min\{T_{\text{п}}(5) - t_{25}, T_{\text{п}}(3) - t_{23}\} = \min\{12-9, 12-1\} = 3;$

$T_{\text{п}}(1) = \min\{T_{\text{п}}(4) - t_{14}, T_{\text{п}}(3) - t_{13}\} = \min\{16-6, 12-4\} = 8;$

$T_{\text{п}}(0) = \min\{T_{\text{п}}(3) - t_{03}, T_{\text{п}}(2) - t_{02}, T_{\text{п}}(1) - t_{01}\} = \min\{12-8, 3-3, 8-5\} = 0.$

Результаты расчетов отразим на сетевом графике. Ранние сроки наступления событий запишем над кружками, изображающими эти события, поздние сроки наступления событий – под кружками (рис. 2).

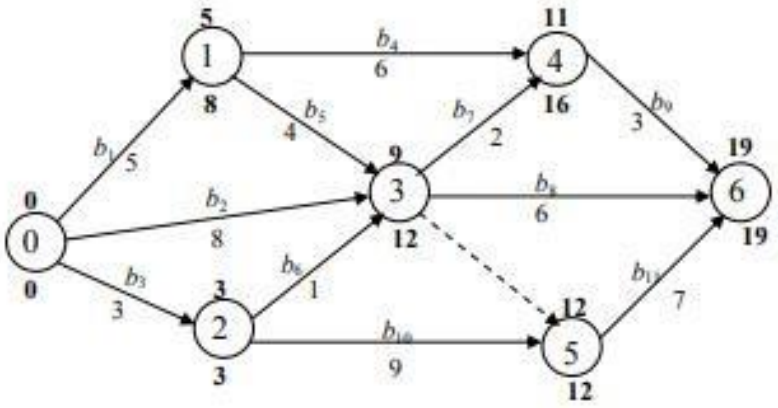


Рис. 2

Критическое время $T_{кр} = 19$.

Временные характеристики событий представлены в таблице:

Событие	Ранний срок $T_р(i)$	Поздний срок $T_п(i)$	Резерв времени $R(i)$
* 0	0	0	0
1	5	8	3
* 2	3	3	0
3	9	12	3
4	11	16	5
* 5	12	12	0
* 6	19	19	0

Резервы времени событий найдены по формуле $R(i) = T_п(i) - T_р(i)$.

Критический путь проходит через события с нулевым резервом времени, т. е. через события 0, 2, 5, 6.

Найдем резервы времени работ.

Наиболее ранний возможный срок начала работы $b_k = (i, j)$ равен наиболее раннему сроку наступления события i: $S_р(b_k) = T_р(i)$, а наиболее поздний допустимый срок окончания работы $b_k = (i, j)$ равен наиболее позднему сроку наступления события j: $E_п(b_k) = T_п(j)$.

Полный резерв времени работ найдем по формуле

$$r_п(b_k) = r_п(i, j) = T_п(j) - T_р(i) - t_{ij} = E_п(b_k) - S_р(b_k) - t_{ij}.$$

Независимый резерв времени работ найдем по формуле

$$r_н(b_k) = r_н(i, j) = T_р(j) - T_п(i) - t_{ij}.$$

Сведем полученные данные в таблицу:

Работа $b_k = (i, j)$	Продолжительность работы, $t(b_k) = t_{ij}$	$S_p(b_k)$	$E_n(b_k)$	$r_n(b_k)$	$r_n(b_k)$
$b_1 = (0, 1)$	5	0	8	3	0
$b_2 = (0, 3)$	8	0	12	4	1
* $b_3 = (0, 2)$	3	0	3	0	0
$b_4 = (1, 4)$	6	5	16	5	–3
$b_5 = (1, 3)$	4	5	12	3	–3
$b_6 = (2, 3)$	1	3	12	8	5
$b_7 = (3, 4)$	2	9	16	5	–3
$b_8 = (3, 6)$	6	9	19	4	1
$b_9 = (4, 6)$	3	11	19	5	0
* $b_{10} = (2, 5)$	9	3	12	0	0
* $b_{11} = (5, 6)$	7	12	19	0	0
$\varphi = (3, 5)$	0	9	12	3	0

Работа $\varphi = (3, 5)$ – фиктивная работа.

Критические работы – b_3, b_{10}, b_{11}. Резервы времени этих работ равны нулю. Выделим критический путь двойными стрелками (рис. 3).

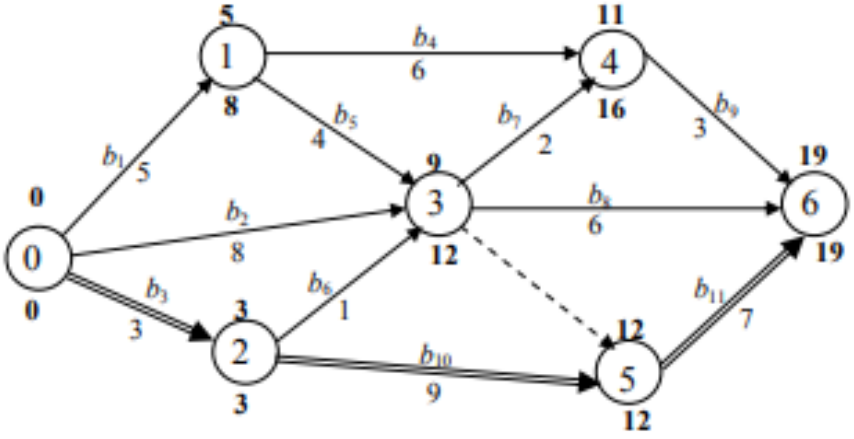


Рис. 3

Резерв времени некритической дуги b находим как разность между длиной замыкающего критического участка и длиной самой некритической дуги:

$$R(b) = a - b.$$

Коэффициент напряженности некритической дуги определим по формуле

$$N(b)=\frac{b}{a}=1-\frac{R(b)}{a}.$$

Резервы времени и коэффициенты напряженности некритических дуг:

Некритические дуги	a	b	Резерв времени дуги, $R(b)$	Коэффициент напряженности дуги, $N(b)$
(2, 3, 5)	9	1	8	1/9 ≈ 0,11
(0, 3, 5)	12	8	4	2/3 ≈ 0,67
(0, 1, 3, 5)	12	9	3	3/4 = 0,75
(0, 3, 6)	19	14	5	14/19 ≈ 0,74
(0, 1, 3, 6)	19	15	4	15/19 ≈ 0,79
(0, 1, 4, 6)	19	14	5	14/19 ≈ 0,74
(0, 1, 3, 4, 6)	19	14	5	14/19 ≈ 0,74
(2, 3, 6)	16	7	9	7/16 ≈ 0,44
(2, 3, 4, 6)	16	6	10	6/16 = 0,375

Дуги, коэффициент напряженности которых $N(b) > 0,8$, составляют критическую зону, дуги с коэффициентом напряженности $0,6 \leq N(b) \leq 0,8$ образуют подкритическую зону, а дуги с коэффициентом $N(b) < 0,6$ дают резервную зону. В нашем случае в критическую зону попадает только критический путь, в подкритической зоне находятся дуги (0, 1, 3, 6), (0, 1, 3, 5), (0, 3, 6), (0, 1, 4, 6), (0, 1, 3, 4, 6) и (0, 3, 5). Из них самая напряженная дуга (0, 1, 3, 6). Она быстрее других может перейти на критический путь. Дуги (2, 3, 5), (2, 3, 6) и (2, 3, 4, 6) образуют резервную зону.

Варианты заданий

Построить сетевой график для максимальной ($t_{пес}$) продолжительности всех его работ, рассчитать наиболее ранние и наиболее поздние сроки наступления событий, найти критический путь, определить полные и независимые резервы времени всех работ и коэффициенты напряженности некритических дуг с помощью данных, представленных в таблице, соответствующей варианту.

Вариант 1

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	10
b_2	–	7
b_3	b_1	5
b_4	b_2	2
b_5	b_1	6
b_6	b_3, b_4	6
b_7	b_2	9
b_8	b_3, b_4, b_5	3
b_9	b_6, b_8	4
b_{10}	b_3, b_4, b_5	11
b_{11}	b_6, b_8	9
b_{12}	b_7, b_9	8

Вариант 2

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	9
b_2	–	10
b_3	b_1	9
b_4	b_1	10
b_5	b_2	8
b_6	b_3	9
b_7	b_4, b_5	5
b_8	b_2	6
b_9	b_6, b_7	7
b_{10}	b_4, b_5	12
b_{11}	b_4, b_5, b_8	9

Вариант 3

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	8
b_2	–	6
b_3	b_1	13
b_4	b_1	4
b_5	b_4	5
b_6	b_2	10
b_7	b_2	6
b_8	b_7	9
b_9	b_5, b_6, b_8	10
b_{10}	b_3, b_4, b_9	7
b_{11}	b_5, b_6, b_8	11

Вариант 4

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	10
b_2	–	7
b_3	b_1	9
b_4	b_2	7
b_5	b_3, b_4	6
b_6	b_4	6
b_7	b_5, b_6	12
b_8	b_5, b_6	5
b_9	b_7	6
b_{10}	b_5, b_6	11
b_{11}	b_8	9

Вариант 5

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	9
b_2	–	7
b_3	–	13
b_4	b_1	8
b_5	b_2	6
b_6	b_2	10
b_7	b_3	9
b_8	b_4, b_5	13
b_9	b_6, b_7	9
b_{10}	b_6, b_7, b_8	11
b_{11}	b_9	9

Вариант 6

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	14
b_2	–	7
b_3	b_1	9
b_4	b_1	10
b_5	b_2	9
b_6	b_3, b_4, b_5	12
b_7	b_3, b_4, b_5	10
b_8	b_4, b_5	9
b_9	b_6	8
b_{10}	b_7, b_8	11
b_{11}	b_4, b_5	9

Вариант 7

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	10
b_2	–	7
b_3	–	12
b_4	b_1	10
b_5	b_2	12
b_6	b_3	6
b_7	b_3	9
b_8	b_4, b_5, b_6	8
b_9	b_4, b_5, b_6	4
b_{10}	b_7, b_8, b_9	9
b_{11}	b_7, b_8,	9

Вариант 8

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	5
b_2	–	14
b_3	–	9
b_4	b_1	8
b_5	b_2	6
b_6	b_3	6
b_7	b_2, b_4	7
b_8	b_2, b_4	8
b_9	b_5, b_6, b_7	9
b_{10}	b_5, b_6, b_7	11
b_{11}	b_8, b_9	9

Вариант 9

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	14
b_2	–	7
b_3	b_1	8
b_4	b_1	6
b_5	b_2	6
b_6	b_2	14
b_7	b_4, b_5	11
b_8	b_3, b_7	9
b_9	b_3, b_7	17
b_{10}	b_4, b_5, b_6, b_8	10
b_{11}	b_{10}	9

Вариант 10

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	10
b_2	–	13
b_3	–	6
b_4	b_3	10
b_5	b_3	16
b_6	b_1, b_2, b_4	6
b_7	b_2, b_4	15
b_8	b_1, b_2, b_4	14
b_9	b_3	12
b_{10}	b_5, b_6, b_7	11
b_{11}	b_9	9

Вариант 11

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	10
b_2	b_1	9
b_3	b_1	8
b_4	b_1	12
b_5	b_2	6
b_6	b_3	9
b_7	b_4	10
b_8	b_5, b_6	13
b_9	b_5, b_6, b_7	7
b_{10}	b_8, b_9	9
b_{11}	b_5, b_6, b_7	10

Вариант 12

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	9
b_2	–	10
b_3	b_1	11
b_4	b_2	5
b_5	b_2	8
b_6	b_3, b_4	9
b_7	b_3, b_4	8
b_8	b_5, b_7	10
b_9	b_5, b_7	7
b_{10}	b_6	9
b_{11}	b_8, b_{10}	9
b_{12}	b_{10}	8

Вариант 13

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	10
b_2	–	17
b_3	–	8
b_4	b_1	7
b_5	b_3	6
b_6	b_2, b_4, b_5	9
b_7	b_2, b_5	12
b_8	b_3	14
b_9	b_2, b_4, b_5	10
b_{10}	b_6, b_7, b_8	11
b_{11}	b_9	9

Вариант 14

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	15
b_2	–	7
b_3	b_2	5
b_4	b_1	6
b_5	b_1	8
b_6	b_3	6
b_7	b_4	10
b_8	b_5, b_6	8
b_9	b_3	9
b_{10}	b_5, b_6, b_7	11
b_{11}	b_8, b_9	10

Вариант 15

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	13
b_2	–	10
b_3	b_1	5
b_4	b_2	7
b_5	b_2	9
b_6	b_1	14
b_7	b_3, b_4	12
b_8	b_5	10
b_9	b_5, b_6, b_7	6
b_{10}	b_5, b_6, b_7	11
b_{11}	b_8, b_9	9

Вариант 16

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	15
b_2	–	10
b_3	–	14
b_4	b_1	11
b_5	b_2	16
b_6	b_2	9
b_7	b_3, b_6	8
b_8	b_7	9
b_9	b_7	12
b_{10}	b_4, b_5, b_8	11
b_{11}	b_9, b_{10}	13
b_{12}	b_4, b_5	16

Вариант 17

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	10
b_2	–	7
b_3	b_1	8
b_4	b_2	6
b_5	b_3, b_4	7
b_6	b_3, b_4	10
b_7	b_2	15
b_8	b_5	9
b_9	b_5, b_6, b_7	7
b_{10}	b_5, b_6, b_7	11
b_{11}	b_8, b_9	9

Вариант 18

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$
b_1	–	10
b_2	–	7
b_3	–	5
b_4	b_1	2
b_5	b_2	6
b_6	b_2	6
b_7	b_3	15
b_8	b_4, b_5	3
b_9	b_6, b_7	4
b_{10}	b_8	10
b_{11}	b_4, b_5, b_9	9
b_{12}	b_{10}, b_{11}	8

Лабораторная работа № 4
«Вероятностные характеристики сетевых планов»

Цель: рассчитать ожидаемое время выполнения проекта для двухпараметрической и трехпараметрической моделей, определить вероятность выполнения проекта не позднее заданного срока, найти интервал гарантированного (с вероятностью P = 0,9973) времени выполнения проекта, оценить максимально возможный срок выполнения проекта с заданной надежностью.

Вариант 1

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	9	5	3
b_2	–	10	8	4
b_3	b_1	9	7	2
b_4	b_1	10	7	2
b_5	b_2	8	4	2
b_6	b_3	9	6	1
b_7	b_3	5	2	1
b_8	b_4, b_5, b_6	6	4	1
b_9	b_2	7	4	2
b_{10}	b_4, b_5, b_6, b_7	12	9	5
b_{11}	b_8, b_9, b_{10}	9	6	2
b_{12}	b_4, b_5, b_6, b_7	11	5	2

Вариант 2

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	8	6	3
b_2	–	6	4	2
b_3	b_1	13	10	6
b_4	b_2	4	2	1
b_5	b_2	5	4	2
b_6	b_3, b_4	10	9	4
b_7	b_5	6	3	1
b_8	b_5, b_6	9	4	2
b_9	b_5, b_6	10	6	3
b_{10}	b_7, b_8	7	5	3
b_{11}	b_9, b_{10}	11	9	5

Вариант 3

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	10	4	3
b_2	–	7	5	4
b_3	b_2	9	8	2
b_4	b_2	7	6	1
b_5	b_1	6	5	2
b_6	b_3	6	4	1
b_7	b_3	12	6	4
b_8	b_4	5	3	1
b_9	b_5, b_6	6	3	2
b_{10}	b_7, b_8	11	8	6
b_{11}	b_7, b_8, b_9	9	4	2

Вариант 4

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	9	4	3
b_2	–	7	5	4
b_3	–	13	6	2
b_4	b_1	8	6	3
b_5	b_1	6	5	2
b_6	b_2	10	8	3
b_7	b_2	9	4	3
b_8	b_3	10	5	2
b_9	b_5, b_6, b_7, b_8	9	6	2
b_{10}	b_5, b_6	11	5	3
b_{11}	b_4	9	5	2

Вариант 5

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	10	6	3
b_2	–	7	5	4
b_3	–	12	9	2
b_4	b_1	10	7	4
b_5	b_2	12	6	3
b_6	b_3	6	3	1
b_7	b_4	9	6	3
b_8	b_5, b_6	8	4	1
b_9	b_5, b_6	4	3	1
b_{10}	b_5, b_6	9	4	2
b_{11}	b_7, b_8	9	5	3

Вариант 6

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	5	2	3
b_2	–	14	8	4
b_3	–	9	5	2
b_4	b_1	8	5	1
b_5	b_1	6	4	2
b_6	b_3	6	3	1
b_7	b_2, b_5	7	3	2
b_8	b_2, b_4, b_5	8	6	2
b_9	b_6, b_7	9	6	3
b_{10}	b_6, b_7	11	9	6
b_{11}	b_8, b_9	9	5	2

Вариант 7

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	14	6	3
b_2	–	7	5	4
b_3	b_1	8	6	2
b_4	b_2	6	4	1
b_5	b_2	6	3	2
b_6	b_3, b_4	10	6	4
b_7	b_3, b_4	11	5	3
b_8	b_5, b_6	9	5	1
b_9	b_5, b_6	17	12	8
b_{10}	b_7, b_8, b_9	10	4	2
b_{11}	b_7, b_8	9	7	2

Вариант 8

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	10	7	3
b_2	–	13	9	4
b_3	–	6	4	2
b_4	b_1	10	8	3
b_5	b_3	9	6	2
b_6	b_2, b_4, b_5	6	4	1
b_7	b_2, b_4, b_5	15	6	3
b_8	b_2, b_4, b_5	14	10	4
b_9	b_6	12	9	5
b_{10}	b_7	11	7	6
b_{11}	b_3, b_8	9	8	4

Вариант 9

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	10	7	3
b_2	b_1	9	6	4
b_3	b_1	8	5	2
b_4	b_2	12	7	1
b_5	b_3	6	3	2
b_6	b_3	9	6	1
b_7	b_4, b_5	10	4	3
b_8	b_4, b_5, b_6	13	8	3
b_9	b_7	7	5	1
b_{10}	b_7	9	4	2
b_{11}	b_9	7	5	3

Вариант 10

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	9	6	3
b_2	–	10	8	4
b_3	b_1	11	7	2
b_4	b_2	5	3	1
b_5	b_2	8	7	2
b_6	b_2	9	6	1
b_7	b_3, b_4	8	5	3
b_8	b_3, b_4, b_5	10	6	4
b_9	b_6	7	5	1
b_{10}	b_3, b_4, b_5	9	3	2
b_{11}	b_7, b_8	9	4	2

Вариант 11

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	10	6	3
b_2	–	17	9	4
b_3	–	8	4	2
b_4	b_1	7	5	1
b_5	b_2	6	4	2
b_6	b_3	9	7	1
b_7	b_4, b_5	12	6	3
b_8	b_4, b_5, b_6	14	10	6
b_9	b_4, b_5, b_6	10	6	3
b_{10}	b_7, b_8	11	9	6
b_{11}	b_9	9	5	2

Вариант 12

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	15	9	3
b_2	–	7	5	4
b_3	b_1	5	3	2
b_4	b_2	6	4	1
b_5	b_2	8	6	2
b_6	b_3, b_4	6	4	2
b_7	b_3, b_4	10	5	3
b_8	b_5, b_6	8	5	1
b_9	b_5, b_6	9	7	4
b_{10}	b_5, b_6	11	8	6
b_{11}	b_2	10	12	3
b_{12}	b_7, b_8, b_9	9	5	2

Вариант 13

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	13	6	3
b_2	–	10	7	4
b_3	b_1	5	4	2
b_4	b_1	7	5	1
b_5	b_2	9	6	2
b_6	b_2	14	10	5
b_7	b_4, b_5	12	8	3
b_8	b_3, b_4, b_5	10	8	4
b_9	b_6, b_7	6	5	2
b_{10}	b_6, b_7	11	7	5
b_{11}	b_8, b_9	9	6	2

Вариант 14

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	15	11	3
b_2	–	10	8	4
b_3	–	14	10	2
b_4	b_3	11	9	4
b_5	b_1	16	13	6
b_6	b_1, b_2, b_4	9	7	2
b_7	b_1, b_2, b_4	8	5	3
b_8	b_5, b_6	9	6	1
b_9	b_5, b_6	12	8	4
b_{10}	b_7, b_9	11	6	3
b_{11}	b_7, b_9	13	10	7
b_{12}	b_8, b_{11}	16	10	5

Вариант 15

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	9	5	3
b_2	–	7	4	2
b_3	b_1	8	5	2
b_4	b_2	6	3	1
b_5	b_3	7	4	2
b_6	b_1, b_4	10	8	3
b_7	b_1, b_4	12	8	5
b_8	b_5, b_6	9	6	3
b_9	b_7	7	4	2
b_{10}	b_7	10	7	4
b_{11}	b_8, b_9	9	7	2

Вариант 16

Работа	Опирается на работы	$t_{пес}$	$t_{вер}$	$t_{опт}$
b_1	–	9	5	3
b_2	–	8	6	4
b_3	b_1	9	6	2
b_4	b_1	10	7	2
b_5	b_2	8	4	2
b_6	b_2	9	6	1
b_7	b_3	5	2	1
b_8	b_4, b_5	6	4	1
b_9	b_6	7	4	2
b_{10}	b_6, b_7, b_8	12	9	5
b_{11}	b_6, b_7, b_8	9	6	2
b_{12}	b_9, b_{10}	10	8	5

Лабораторная работа № 5
«Оптимизация сетевого графика»

Цель: выполнить оптимизацию сетевого графика.

Исходные данные для выполнения взять из лабораторной работы №3

Оптимизация СГ – это корректировка СГ с целью приведения его в соответствие с заданными ограничениями.

Ограничениями могут быть:

1. время;
2. ресурсы (материальные, денежные, трудовые);
3. технико-экономические показатели.

Возможны следующие способы оптимизации СГ:

- концентрация ресурсов на работах критического пути.
- применение новых технологий для выполнения работ критического пути;
- изменение топологии СГ (конфигурации, выбросить что-либо лишнее).

Поскольку продолжительность разработки определяется длиной критического пути, то объектом оптимизации в первую очередь будут являться работы критического пути. В самом общем случае объектом оптимизации должны быть и работы подкритических путей.

Оптимизация СГ в зависимости от полноты решаемой задачи может быть частной и комплексной.

Комплексная оптимизация – нахождение оптимума соотношения затрат и сроков выполнения проекта в зависимости от цели реализации.

Частная оптимизация – нахождение варианта выполнения работ СГ, который осуществляется с min затратами при неизменном критическом пути, или нахождение варианта выполнения работ СГ при max возможном сокращении критического пути при условии, что затраты будут постоянными (зафиксированными).

При оптимизации для каждой работы устанавливается две пары оценок:

1. C_{min}, $t_н$– min возможные денежные затраты, при которых эта работа может быть выполнена за нормальное время.

2. C_{max}, t_{min}– min возможное время выполнения работы, которому соответствуют наиболее высокие размеры денежных затрат на выполнение этой работы.

Исходя из этих двух пар оценок, определяется K_{ij} коэффициент сокращения затрат при ускорении выполнения работы на одну единицу времени (коэффициент напряженности)

$$\mathbf{K_{ij} = (C_{max} - C_{min})/(t_н - t_{min})} \quad (6.14)$$

Процесс оптимизации СГ проходит в несколько этапов:

1. Необходимо рассчитать min сроки выполнения работ.

2. Определить критический путь в новых условиях, т. е. после полного сокращения ряда работ, у которых были резервы.

3. Осуществляется выборочное сокращение работ, но с таким условием, чтобы длительность не была меньше min срока разработки. При этом в первую очередь max сокращаются менее дорогие работы, т. е. с наименьшим коэффициентом напряженности.

Корректировка СГ по критерию время, "время - стоимость"

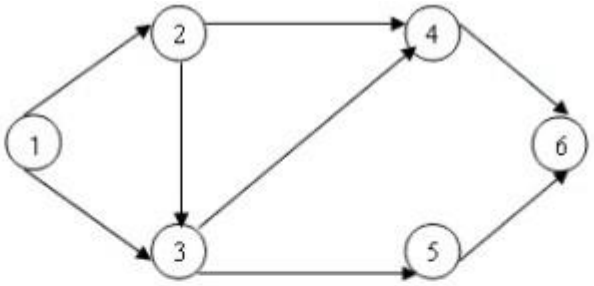


Таблица 6.2. Исходные данные

Код работ	Нормальный режим		Ускоренный режим	
	$t_н$	C_{min}	t_{min}	C_{max}
1-2	1	1000	1	1000
1-3	5	10000	2	10600
2-3	3	500	2	750
2-4	2	1200	1	1500
3-4	6	20000	3	32000
3-5	5	750	2	1100
4-6	5	800	3	1000
5-6	3	400	1	650

Таблица 6.3. Расчет параметров СГ табличным методом

Код работ	t_{ij}	$t_{ij}^{рн}$	$t_{ij}^{ро}$	$t_{ij}^{пн}$	$t_{ij}^{по}$	R_{ij}	r_{ij}
1-2	1	0	1	1	2	1	0
1-3	5	0	5	0	5	0	0
2-3	3	1	4	2	5	1	1
2-4	2	1	3	9	11	8	8
3-4	6	5	11	5	11	0	0
3-5	5	5	10	8	13	3	0
4-6	5	11	16	11	16	0	0
5-6	3	10	13	13	16	3	3

Формулировка задачи: сократить длину критического пути при минимальном удорожании работ СГ.

Оптимизация производится циклами.

До начала процесса оптимизации определяются все полные пути СГ и выделяются критические и подкритические пути. Затем организуется первый цикл, в котором сокращается одна из работ с наименьшим удорожанием. Сокращение производится на столько дней, чтобы в силу не вступил подкритический путь.

Таблица 6.4. Оптимизация СГ по параметру время – стоимость

Код работ	Возможность сокращения t_{ij}	K_{ij} (удорожание)	I цикл		II цикл		III цикл		IV цикл	
			?t	?C	?t	?C	?t	?C	?t	?C
1-2	-	-					w			
1-3	3	200	v		1	200	1	200		
2-3	1	250					w 1	250		
2-4	1	300								
3-4	3	4000	v				w		1	4000
3-5	3	117								
4-6	2	100	v 2	200			w			
5-6	2	125								
Всего			2	200	1	200	2	450	1	4000
$t_{1-2-4-6} = 1+2+5 = 8$			6		6		6		6	
$t_{1-2-3-4-6} = 15$ подкр.			13 подкр		13 крит.		12 крит.		11	
$t_{1-3-4-6} =$ 16 крит.			14 крит.		13 крит.		12 крит.		11	
$t_{1-3-5-6} =$ 13			13 подкр		12		11		11	
$t_{1-2-3-5-6} = 12$			12		12		11		11	

В данном примере во втором цикле самая дешевая работа 1-3 сокращается всего на один день, чтобы критический путь подвести к подкритическому.

После этого появляется два критических пути, следовательно, становится больше критических работ.

Необходимо сократить оба критических пути либо за счет общей работы, либо, сокращая разные работы в каждом критическом пути на одинаковое число дней. Для этого выделяются разными значками работы двух разных путей. В четвертом цикле появляются четыре критических пути, возможности дальнейшего их сокращения нет. От цикла к циклу происходит увеличение количества критических путей, а, следовательно, и критических работ. СГ выполняется в наиболее напряженном режиме.

Результаты оптимизации оцениваются двумя параметрами $t_{кр}$ и $S_{удор}$.

$t_{кр} = 16 – 11 = 5$ дней

$S_{удор} = 200 + 200 + 450 + 4000 = 4850$ тыс. руб.

Если организация не располагает такой суммой, то можно ограничиться предыдущим циклом (например, можно остановиться на третьем цикле).

В результате, продолжительность работ оптимизированного СГ находится в промежутке между нормальным и ускоренным режимом. Для скорректированных работ рассчитываются ранние и поздние сроки, определяется критический путь, назначаются ответственные исполнители, осуществляется привязка к календарю, формирование бригад.

.

Лабораторная работа № 6
«Планирование работ средствами OpenOffice»

Цель: изучить некоторые возможности OpenOffice Calc (условное форматирование, проверка ввода, работа со ссылками и массивами и т.д.), приобрести навыки использования этих инструментов для решения задач планирования работ в проектной организации.

Задание

1. Ввести данные на рабочие листы **Исходные данные**, **Распределение, Диаграмма Ганта** и **Зарплата** согласно заданию.
2. Осуществить распределение проектировщиков по проектам.
3. Составить ведомость на выплату заработной платы.

Основные сведения

Хотя на сегодняшний день существует большое число специализированных программ, предназначенных для управления проектами и планирования (Project Expert™, Microsoft Project и др.), однако не всегда они доступны для рядовых пользователей.

Постановка задачи

Рассмотрим следующую ситуацию. Проектной организации, где работает 6 конструкторов и 4 технолога, поручили выполнить 6 проектов (Проект А, Проект Б и т.д.). Работа над каждым проектом включает два этапа:

1. **этап конструкторской подготовки производства** (КПП);
2. **этап технологической подготовки производства** (ТПП).

Необходимо распределить проектировщиков по проектам, назначить даты начала этапов, рассчитать даты завершения этапов. Для простоты планирование осуществляется только на один месяц – май 2012 года.

Накладываемые ограничения

1. Этап ТПП может начаться только после завершения предыдущего этапа КПП.
2. Над одним проектом может работать не более 4 конструкторов и не более 3 технологов.
3. Все проекты должны завершиться не позднее заданных сроков.
4. Один проектировщик может участвовать в нескольких проектах, но одновременно может работать только над одним проектом.

Лабораторная работа № 7
«Построение диаграммы Ганта в SmartSheet»

Цель: изучить возможности программы SmartSheet по построению диаграмм Ганта.

1. Построить диаграмму Ганта по данным таблицы ниже.

№	Название задачи	Начало	Окончание
1.	Организационное заседание	Пн 01.09.08	Вт 02.09.08
2.	Создание рабочего комитета	Пн 01.09.08	Пн 01.09.08
3.	Создание редколлегии сборника	Вт 02.09.08	Вт 02.09.08
4.	Рассылка первого сообщения	Пн 01.09.08	Пн 01.09.08
5.	Предварительная организация	Пн 01.09.08	Пт 10.10.08
6.	Сбор предварительных заявок	Вт 02.09.08	Пт 19.09.08
7.	Распределение заявок по секциям	Пн 01.09.08	Ср 03.09.08
8.	Рассылка второго сообщения	Ср 24.09.08	Ср 24.09.08
9.	Обработка тезисов и статей	Ср 24.09.08	Пт 10.10.08
10.	Редактирование статей	Ср 24.09.08	Чт 09.10.08
11.	Статья 1	Ср 24.09.08	Чт 09.10.08
12.	Статья 2	Ср 24.09.08	Чт 09.10.08
13.	Статья 3	Ср 24.09.08	Чт 09.10.08
14.	Редактирование тезисов	Пн 29.09.08	Чт 09.10.08
15.	Тезисы 1	Пн 29.09.08	Чт 09.10.08
16.	Тезисы 2	Пн 29.09.08	Чт 09.10.08
17.	Тезисы 3	Пн 29.09.08	Чт 09.10.08
18.	Заказ издания сборника	Пт 10.10.08	Пт 10.10.08
19.	Передача текстов в типографию	Пт 10.10.08	Пт 10.10.08
20.	Окончательная работа	Ср 17.09.08	Ср 15.10.08
21.	Получение подтверждения о приезде	Чт 25.09.08	Пт 10.10.08
22.	Формирование списка докладов	Пн 13.10.08	Ср 15.10.08
23.	Заказ помещений для заседаний	Ср 17.09.08	Ср 17.09.08
24.	Бронирование гостиницы	Пн 13.10.08	Пн 13.10.08
25.	Закупка оргматериалов	Пт 10.10.08	Ср 15.10.08
26.	Передача сборника в печать	Пт 10.10.08	Пн 13.10.08
27.	Заказ транспорта для встречи участников	Вт 14.10.08	Вт 14.10.08
28.	Встреча участников	Чт 16.10.08	Чт 16.10.08

2. Самостоятельно распределить задачи по уровням и определить связи между задачами.

Лабораторная работа № 8
«Автоматизированные средства создания технического задания для проекта»

Цель: познакомиться с автоматизированными средствами создания технического задания для выбранного проекта.

Задание 1. Изучите значение термина «Техническое задание» с помощью сети Интернет. Дайте определение.

Задание 2. Определите документы, регламентирующие составление технического задания на территории РФ.

Задание 3. Определите преимущества и недостатки составления технического задания.

Задание 4. Скачайте с сайта **http://www.freetz.ru/master-tz/** программу «Мастер Технического Задания», изучите с помощью поиска в сети Интернет документацию по техническому заданию (ГОСТ 19, ГОСТ 34).

Задание 5. Распределите роли в группе и с помощью программы «МастерТехнических Заданий» создайте документ «Техническое задание для проекта».

5.1. Из распакованного архива запустите программу mastertz.exe. Внешний вид программы представлен на рис. 39

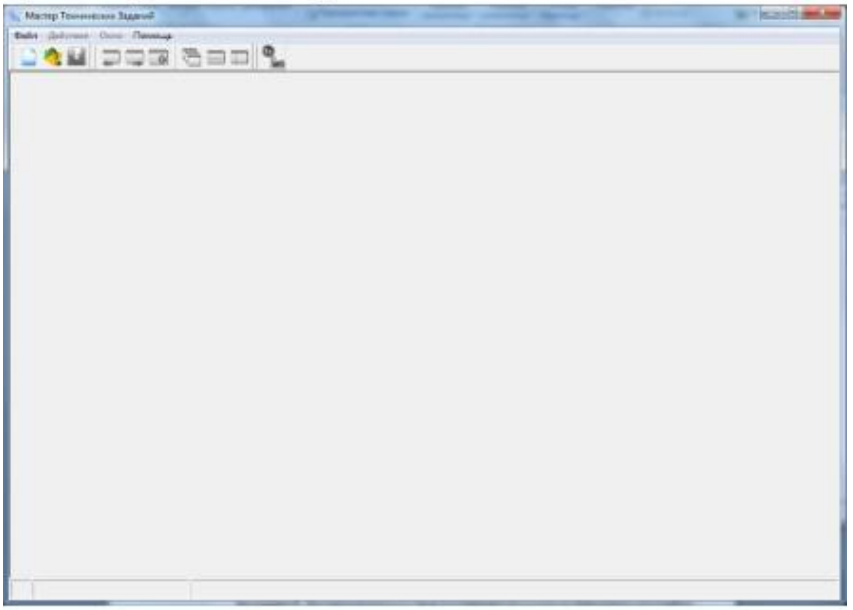


Рисунок 39 – Внешний вид программы

5.2. На панели инструментов нажмите кнопку для создания нового ТЗ. Откроется следующая форма (рис. 40).

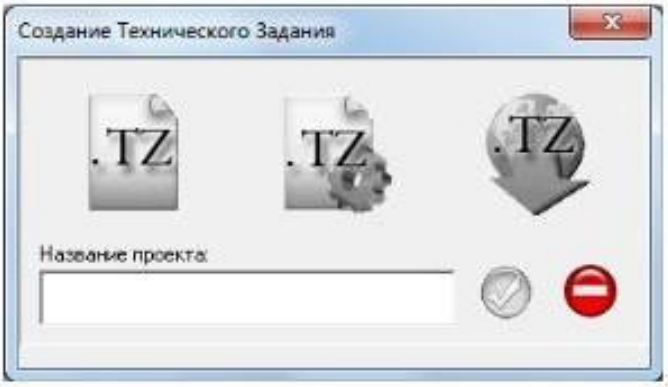


Рисунок 40 – Окно создания ТЗ

5.3. Введите название и выберите вид ТЗ (рис. 41).

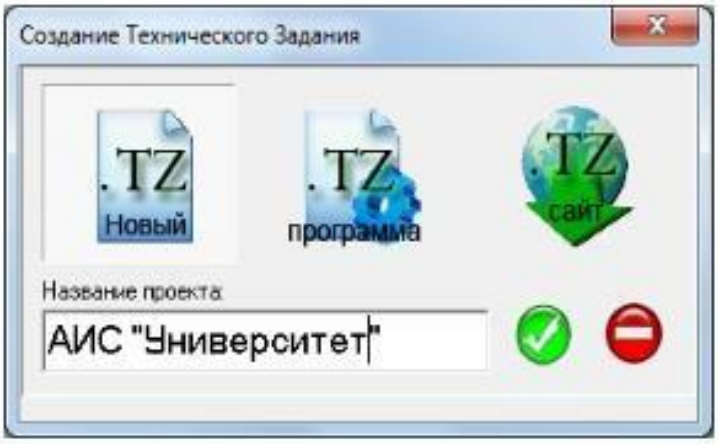


Рисунок 41 – Выбор ТЗ

5.4. По нажатию вида ТЗ откроется форма, которую необходимо заполнить (рис.42).

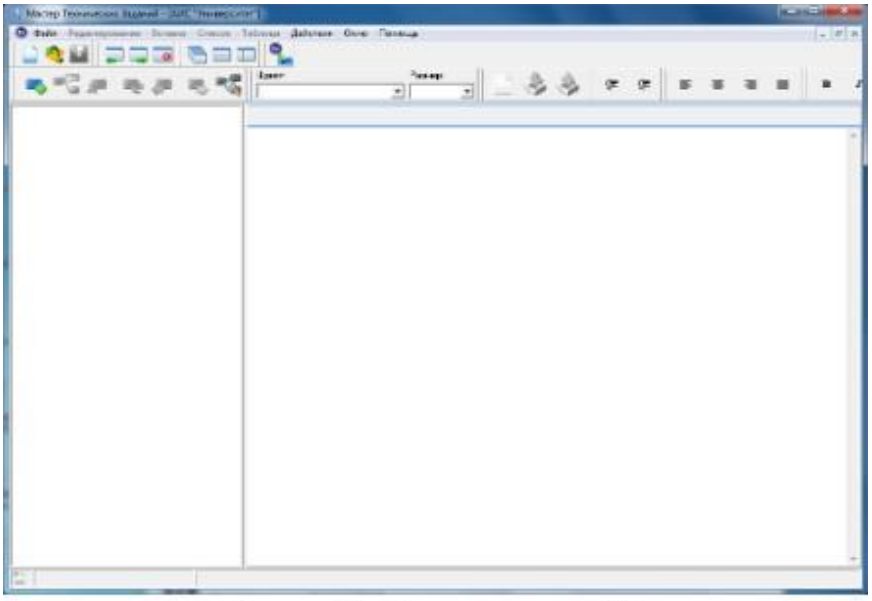


Рисунок 42 – Форма заполнения ТЗ

Задание 6. Защитите техническое задание.

Контрольные вопросы

1. Что такое техническое задание?
2. На основании каких документов формируется техническое задание для разработки автоматизированной информационной системы?
3. Приведите примеры программных продуктов для формирования технического задания.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ (СРС)

№	Наименование тем (разделов)	Часы	Литература
1	Навыки эффективного решения конфликтов между членами команды. Эффективная мотивация подчиненных. Команды, работающие над проектами	6	[1-9]
2	История развития сетевого моделирования	6	[1-9]
3	Методологии управления IT-проектами	8	[1-9]
4	Инструментальные средства управления проектами и ресурсами	8	[1-9]
5	Анализ проблемы с точки зрения системного подхода	4	[1-9]
6	Системный анализ. Дерево целей. Дерево проблем. Дерево решений	4	[1-9]
7	Системный анализ. SMART-планирование	8	[1-9]
8	Возможные риски и их анализ	7	[1-9]

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная учебная литература

1. Воробьева Т.В. Управление инвестиционным проектом. - Нацио- нальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 147 с. Режим доступа: www.knigafund.ru.
2. Дробышева Л.А. Экономика, маркетинг, менеджмент [Электронный ресурс]: учебное пособие.- Издательство Дашков и К , 2014. – 150 с.- Режим доступа: www.knigafund.ru.

Дополнительная учебная литература

Учебные издания

3. Дубровин И.А. Бизнес-планирование на предприятии [Электронный ресурс]. – М.: ИТК Дашков и К, 2013. - 432 с. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru.
4. Бизнес-планирование [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 591 с. – Режим дос- тупа: http://www.knigafund.ru.

Официальные издания

5. Федеральный закон от 04.05.2011 г. № 99-ФЗ (ред. от 28.07.2012) «О лицензировании отдельных видов деятельности» [Электронный ре- сурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru.
6. Федеральный закон от 26.12.1995 N 208-ФЗ (ред. от 29.12.2012) «Об акционерных обществах» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru.
7. Федеральный закон от 08.02.1998 N 14-ФЗ (ред. от 29.12.2012) «Об обществах с ограниченной ответственностью» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.consultant.ru.
8. Указ Президента РФ от 04.04.1996 N 491-ФЗ (ред. от 06.01.1999) «О первоочередных мерах государственной поддержки малого предпри- нимательства в Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Ре- жим доступа: http://www.consultant.ru.

Интернет-ресурсы

9. Бизнес-план для профессионалов [Электронный ресурс]. – Режимдоступа: URL - http://www.probp.ru.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Ключи к тестовым заданиям

Практическое занятие № 2

2.1. – в	2.2. – б	2.3. – а	2.4. – в	2.5. – г	2.6. – а
2.7. – г	2.8. – б	2.9. – в	2.10. – а, г	2.11. – б	

Практическое занятие № 5

5.1. – а	5.2. – г	5.3. – б	5.4. – а	5.5. – в
5.6. – в	5.7. – б	5.8. – б	5.9. – б	5.10. – а, б, в, г

Практическое занятие № 6

6.1. – б	6.2. – а, в, д	6.3. – б	6.4. – а	6.5. – а, в, г		6.6. – в
6.7. – в	6.8. – б	6.9. – а, б	6.10. – г	6.11. – е	6.12. – а	6.13. – б

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Овечкин Геннадий Владимирович, Заведующий кафедрой ВПМ **05.11.26** 09:21 (MSK) Простая подпись