

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
ВОЛГОГРАДСКИЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

И. И. Кулагина, О. А. Астафурова

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Практикум



Волгоград, 2023

УДК 330.47(075.8)
ББК 65.050.03я73
К 90

Р е ц е н з е н т ы :

кандидат физ.-мат. наук, доцент *Е. Г. Шведов*,
ФГБОУ ВО Волгоградский государственный технический университет;
кандидат тех. наук, *В. М. Запругайло*,
Волгоградский институт управления – филиал ФГБОУ ВО РАНХиГС

Кулагина И. И., Астафурова О. А.

К 90 **Информационные системы управления проектами:** практикум /
И. И. Кулагина, О. А. Астафурова; Волгоградский институт управления – филиал ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы». – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2023. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: IBM PC с процессором 486; ОЗУ 64 Мб; CD-ROM дисковод; Adobe Reader 6.0. – Загл. с экрана. – 28 с.

Практикум предназначен для проведения практических занятий по дисциплине «Управление проектами» со студентами, обучающимися по направлению 38.03.01 «Экономика» и 38.04.01 «Экономика», а также для самостоятельной работы студентов. Целью практикума является систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами на лекционных занятиях, а также овладение умениями и навыками решения актуальных проблем управления проектами.

В практикуме представлены ситуационные задания, требующие применения, как знания теории, так и практических навыков, самостоятельные задания для оценки уровня усвоения теоретического материала.

ISBN 978-5-7786-0884-9

© Кулагина И. И., Астафурова О. А., 2023
© Волгоградский институт управления – филиал ФГБОУ ВО РАНХиГС, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	5
ПРОГРАММА PROJECTLIBRE	8
НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ	15
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ	25
ССЫЛКИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ	27

Введение

Дисциплина «Управление проектами» способствует овладению студентами по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» профессиональной компетенцией «Способность принимать оптимальные управленческие решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, рисков и возможностей использования имеющихся ресурсов». Для достижения этой цели у обучающихся должны быть сформированы знания основ сетевого планирования, планирования ресурсов и затрат, умение использования экономических знаний для принятия проектных и управленческих решений и навыки оценивания эффективности разработанных проектов.

Согласно учебному плану, дисциплина «Управление проектами» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Общий объем дисциплины – 108 часов (3 ЗЕТ). На очной форме дисциплина осваивается во 2 семестре. Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний в области экономической информатики, а также на приобретенные ранее умения и навыки в сфере регулирования экономики.

Особое внимание в пособии уделяется выработке умений и навыков решения практических задач и анализу конкретных ситуаций. Для успешного решения таких задач требуется основательная теоретическая подготовка, которая включает изучение лекционного материала, рекомендуемых учебных пособий и дополнительных источников. По содержанию практические задания делятся на категории: контрольные тесты, ситуационные задания и задачи.

Практикум завершается библиографическим списком научной и методической литературы по темам курса

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Согласно национальному российскому стандарту в области управления проектами [1]:

«*Проект* (project): Целенаправленная деятельность временного характера, предназначенная для создания уникального продукта или услуги. Реализации проекта присущи специфические способы организации работ и управления» (ГОСТ Р 56715.5-2015)

Согласно ИСО 21500:2021 Управление проектами, программами и портфелями [2]: «*Проект* временная попытка достичь одной или нескольких определенных целей».

Цель и результат должны быть запланированы в рамках проекта обязательно.

Проект всегда ограничен по времени, бюджету и ресурсам. Продукт, созданный в результате реализации проекта, должен отвечать заданному качеству.

«*Управление проектом (Project Management)* это планирование, организация и контроль трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов проекта, направленные на эффективное достижение целей проекта. Представляет собой совокупность процессов *инициации, планирования, организации исполнения и контроля исполнения и завершения проекта*» (РФ ГОСТ Р 54869-2011)

Процессы управления проектами можно разделить на следующие группы:

- группа инициации, процессы в которой связаны с принятием решения о запуске проекта и дате его начала;
- группа планирования, процессы здесь направлены на определение основных целей, главных критериев успешности проекта, разработку стратегии и планов для их достижения;
- группа исполнения, определяющая процессы по координации людей, а также ресурсов для исполнения задач согласно утвержденному плану;
- группа анализа, процессы в которой связаны с оценкой соответствия плана и фактического выполнения проекта сформулированным в группе планирования целям и критериям, внесение необходимых корректировок;
- группа управления, содержит процессы по определению необходимых корректировок, а также их согласование, утверждение, внедрение;
- группа завершения, процессы которой направлены на формализацию завершения проекта и достижение упорядоченного финала.

Ниже приведена одна из проектных классификаций:

Классификационные признаки	Типы проектов				
По уровню проекта	Проект	Программа		Система	
По масштабу (размеру) проекта	Малый	Средний		Мегапроект	
По сложности	Простой	Организа- ционно слож- ный	Технически сложный	Ресурсно сложный	Комплексно сложный
По срокам реализации	Краткосроч- ный	Средний		Мегапроект	
По отношению к среде реализации	Внутренние проекты <i>Локальный Корпоративный</i>			Внешние проекты	
По требованиям к качеству и способам его обеспечения	Бездефект- ный	Модульный		Стандартный	
По требованиям к ограниченно- сти ресурсов совокупности про- ектов	Мультипроект		Монопроект		
По характеру проекта/уровню участников	Международный (сов- местный)		Отечественный: —государственный —территориальный —местный		
Классификационные признаки	Типы проектов				
По характеру целевой задачи проекта	Антикризисный		Реформирование/реструктуризация		
	Маркетинговый		Инновационный		
	Образовательный		Чрезвычайный		
По объекту инвестиционной дея- тельности	Финансовый		Реальный		
	Инвестиционный		Инвестиционный		
По главной причине возникнове- ния проекта	Открывшиеся возможно- сти		Необходимость структурно функ- циональных пре- образований	Реорганизация	
	Чрезвычайная ситуация			Реструктуризация	
				Рейнжиниринг	

К задачам, которые обязательно решаются при управлении любым проектом, относятся:

- соблюдение сроков проекта;
- рациональное использование ресурсов и рабочего времени исполнителей задач проекта при соблюдении заданных сроков;
- необходимые корректировки первоначального плана, в случае несоответствия реального состояния проекта прогнозу.

Еще одним важнейшим понятием теории управления проектами является «жизненный цикл».

«Жизненный цикл проекта (project life cycle): набор последовательных фаз проекта, от момента начала до завершения проекта, количество и состав которых определяются содержанием проекта и потребностями управления проектом» [1].

Согласно РФ ГОСТ Р 54869-2011 роли в проекте определяются следующим образом:

- *заказчик (пользователь) проекта* – физическое или юридическое лицо, которое является владельцем результата проекта (будет пользоваться результатом проекта);

- *руководитель (менеджер) проекта* – лицо, осуществляющее управление проектом и ответственное за результаты проекта;

- *куратор (спонсор) проекта* – лицо, ответственное за обеспечение проекта ресурсами и осуществляющее административную, финансовую и иную поддержку проекта;

- *команда проекта* – совокупность лиц, групп и организаций, объединенных во временную организационную структуру для выполнения работ проекта.

К программным продуктам, предназначенным для автоматизации управления проектами, можно отнести электронные таблицы MS Excel, например, для анализа таких параметров сетевой модели проекта как время; систему компьютерной алгебры MathCad, в том числе для анализа запасов; специализированное ПО Microsoft Project и ProjectLibre.

Приложение для управления проектами Microsoft Project, имеющее дружелюбный интерфейс, аналогичный всему пакету Microsoft Office, наиболее популярно во всем мире. Информацию о работе с Microsoft Project можно получить из множества источников ([3], [5]). В этом практикуме рассмотрим принципы работы программы ProjectLibre, которая является бесплатным аналогом Microsoft Project. Программа совместима со многими операционными системами.

Темы для рефератов

1. Стандарты управления проектами: сравнение отечественных и зарубежных стандартов.
2. Классические методы управления проектами: преимущества и недостатки.
3. Гибкие методы управления проектами: SCRUM, Agile.
4. Понятие о сетевой модели в управлении проектами.
5. Особенности построения сетевой диаграммы PERT.
6. Использование современного ПО для планирования ресурсов и затрат по проекту.
7. Методы качественного анализа рисков.
8. Основоположники научного проектного менеджмента.
9. История развития управления проектами в России.

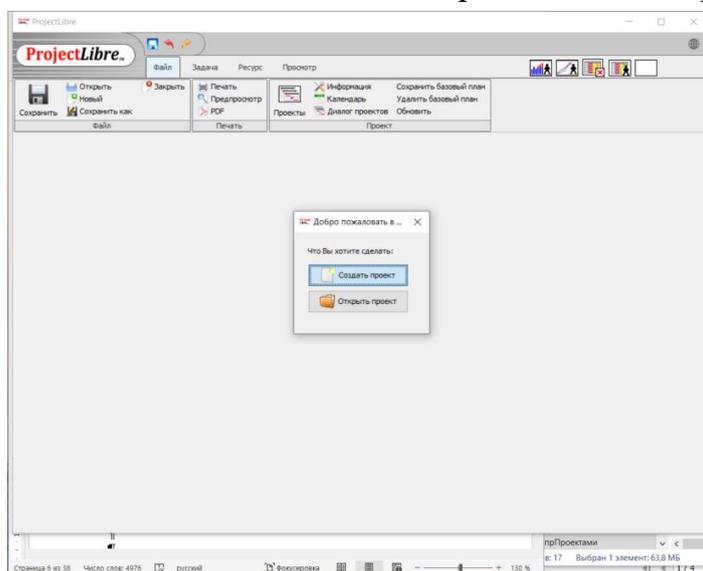
ПРОГРАММА PROJECTLIBRE

ProjectLibre – это инструмент управления проектами с открытым исходным кодом и поддержкой русского языка, который становится достаточно популярным в последнее время.

ProjectLibre является альтернативой платной программе Microsoft Project.

В программе предусмотрена возможность создавать проекты, выстраивать иерархический список задач внутри проекта, указывать ограничения во времени и ответственных исполнителей для задач, строить графики и составлять отчеты по проектам.

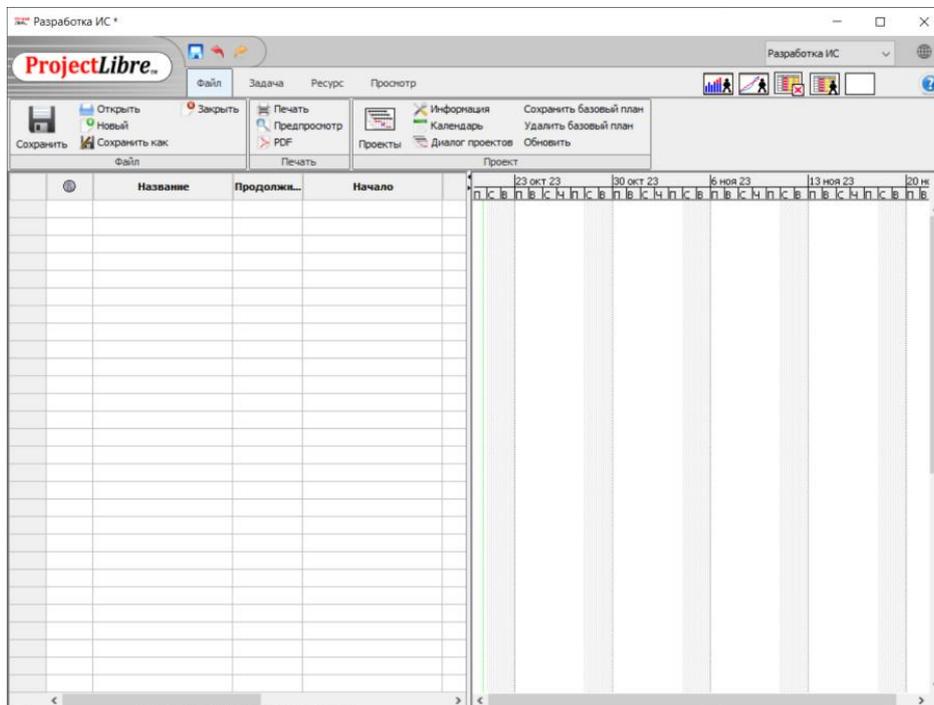
Для создания нового проекта в программе выбираем команду меню Файл / Новый и в появившемся диалоговом окне выбираем Создать проект.



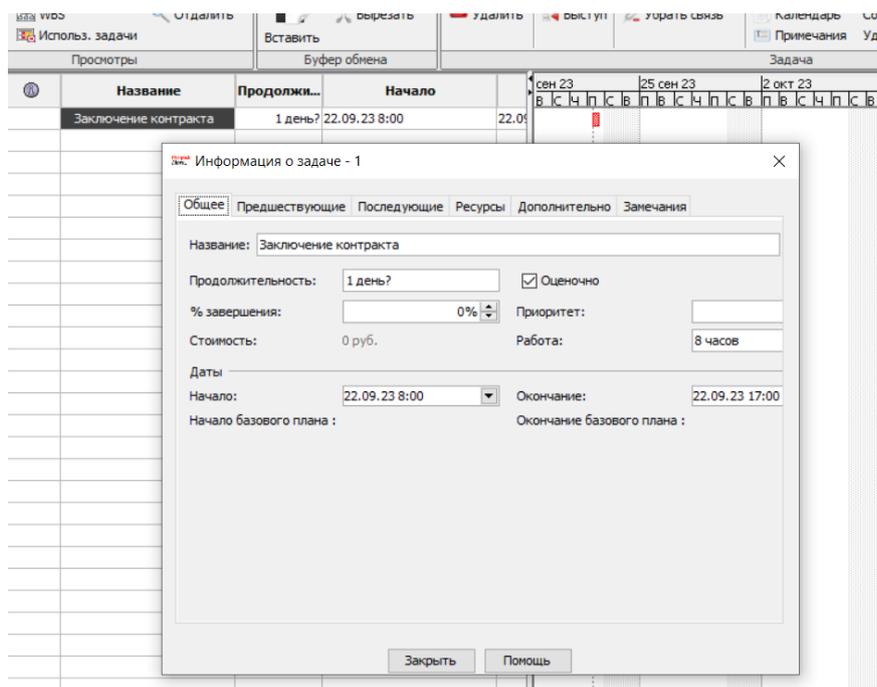
Далее указываем название и дату начала проекта, если стоит галочка «Планирование вперед», в этом случае в соответствии с указанными датами завершения задач, будет изменяться и дата окончания проекта. Либо указываем дату окончания проекта, тогда предполагается, что у проекта дата окончания обязательная. Кроме того указывается фамилия ответственного менеджера.

The image shows a dialog box titled 'Новый проект'. It contains the following fields and controls: 'Название проекта:' with an empty text input field; 'Менеджер:' with an empty text input field; 'Дата начала:' with a date picker set to '22.09.23' and a checked checkbox for 'Планирование вперед'; and 'Замечания:' with a large empty text area. At the bottom, there are three buttons: 'ОК', 'Отмена', and 'Помощь'.

В результате нажатия кнопки «ОК» попадаем в основное окно программы, в котором указываются задачи проекта. В правой части окна отображается диаграмма Ганта проекта. Декомпозиция всех работ проекта на более маленькие, а, следовательно, более просто управляемые части, осуществляется созданием иерархической структуры проекта.



Указав наименование задачи, открываем окно редактирования свойств задачи, где указываем продолжительность и время ее начала (или время окончания). В этом же окне (вкладка Дополнительно) выбираем один из трех типов задачи: фиксированная длительность, фиксированные единицы, фиксированная работа.

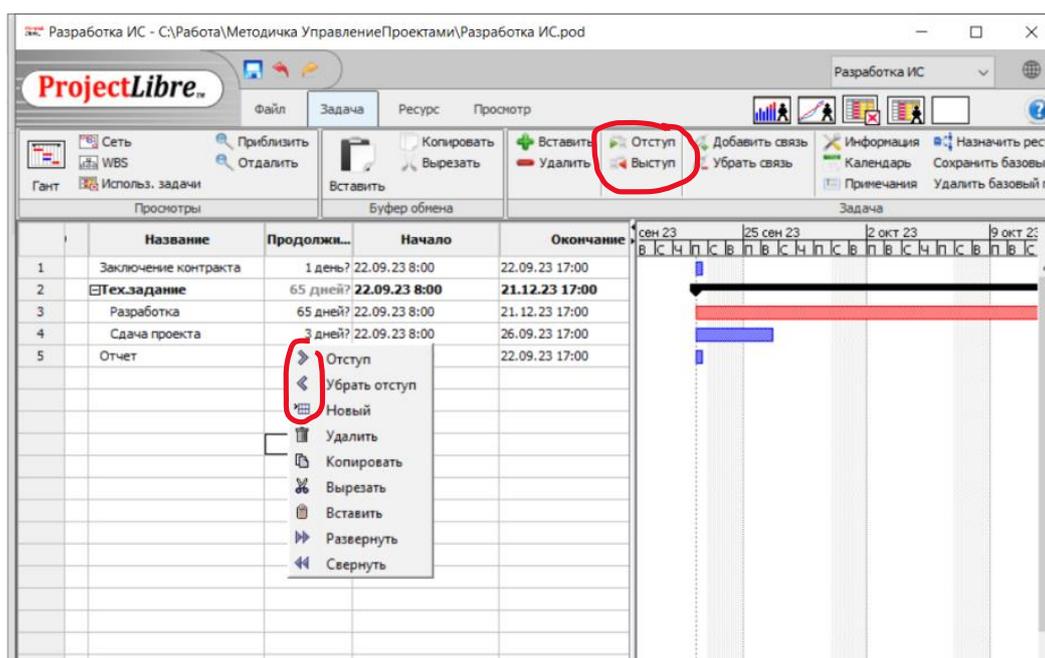


В случае выбора типа задачи «фиксированная длительность» продолжительность задачи будет постоянной независимо от того в достаточном ли количестве будут назначены ресурсы или адекватный ли объем работ.

Тип «фиксированная работа» означает, что объем работы остается постоянным вне зависимости от изменений длительности задачи или количества выделенных ресурсов.

Наконец, тип «фиксированные единицы» предполагает, что количество единиц назначения (ресурсы) не будет зависеть от объема работы или продолжительности задачи.

Отобразить наглядно задачи проекта возможно на диаграмме Ганта. Здесь можно представить иерархию задач уровнем вложенности. Сделать задачу вложенной относительно задачи более высокого уровня, можно выделив курсором необходимую задачу и выбрав на панели инструментов кнопку, на которой изображена направленная вправо зеленая стрелка. Или можно щелкнуть правой кнопкой мыши на соответствующей задаче и выбрать в контекстном меню пункт Отступ.

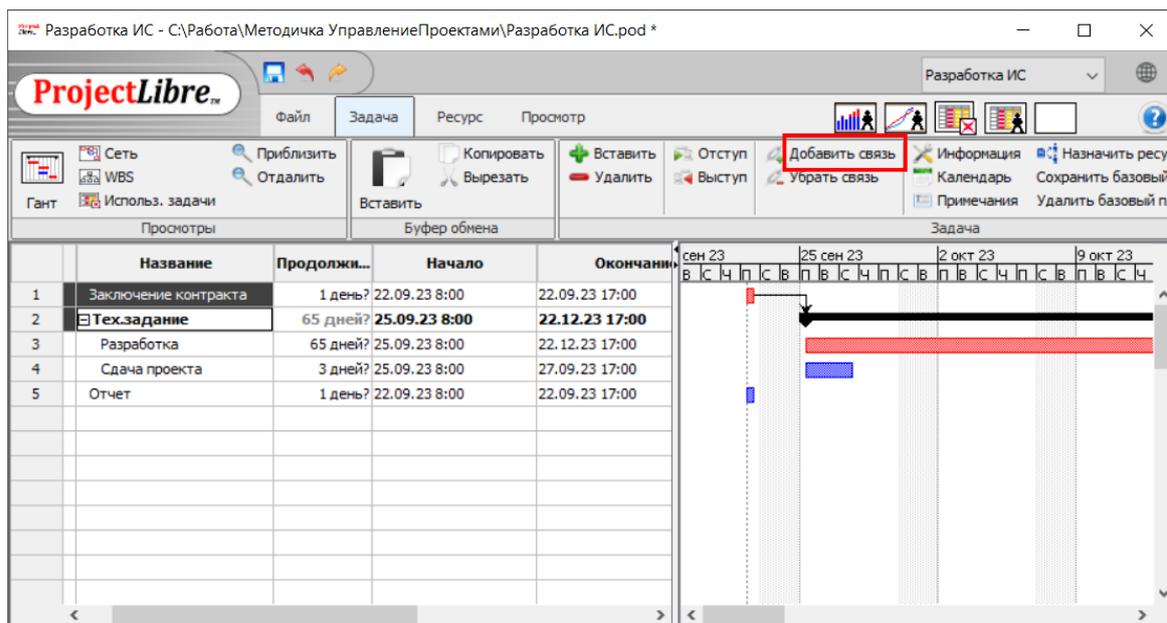


В ProjectLibre можно задать множество уровней вложенности, но для лучшей читаемости проекта рекомендуется использовать от 3 до 6 уровней.

Задачи в проекте могут выполняться как последовательно, так и параллельно. Для того чтобы показать взаимозависимость задач используются связи. Необходимые задачи выделяем и выбираем пункт меню Добавить связь.

Существует несколько типов связей:

- Окончание-начало / Finish-Start, когда задача – предшественник заканчивается, а следующая задача – последователь начинается. Этот тип указан по умолчанию, как наиболее часто встречающийся;
- Начало-окончание / Start-Finish – начало задачи – предшественника означает, что следующая задача – последователь оканчивается;
- Окончание-окончание / Finish-Finish – задачи завершаются одномоментно;
- Начало-начало /Start-Start – задача – последователь и задача – предшественник начинаются одновременно.



Для задач могут быть назначены ресурсы, с помощью которых они будут выполняться. Для назначения или изменения ресурсов используется одноименная вкладка меню.

Ресурсы бывают 2-х типов: работа или материал. Для трудовых ресурсов (работы) применяется время в качестве единицы измерения. Количественные величины используются для измерения материальных ресурсов, например, штука, литр, килограмм, которые вводятся вручную в соответствующее поле диалогового окна. В диалоге «Информация о ресурсе» содержатся пункты:

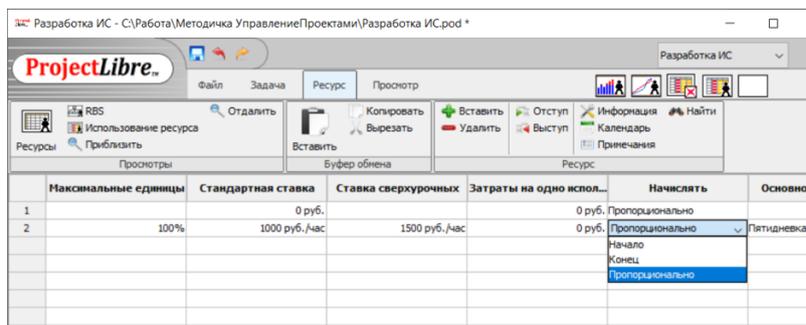
Тип: материал / работа.

Стандартная ставка: норма использования в час.

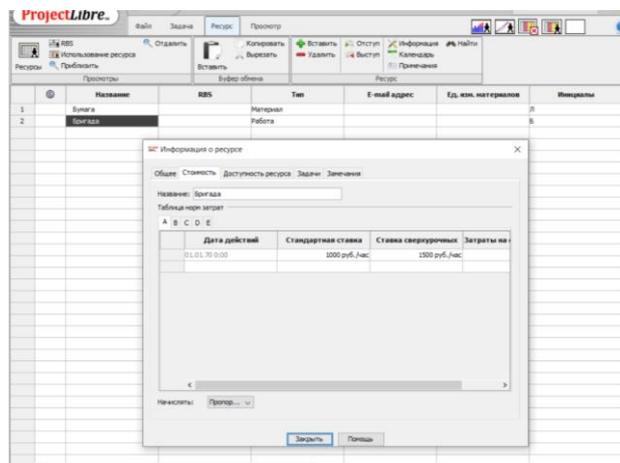
Ставка сверхурочной работы: если ресурс используется в сверхурочные дополнительные часы.

Цена за использование – предназначена для контрактных работ или материалов. Т.е. сдельная оплата.

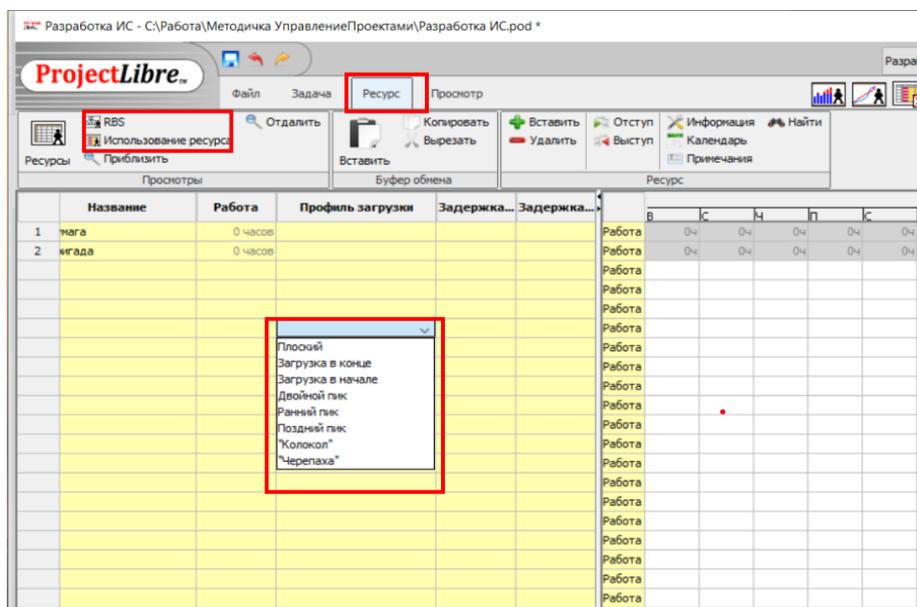
Начисляются в – выбирается момент оплаты: «Пропорционально» если затраты рассчитываются при планировании задачи, «Начало» если оплата в начале задачи, а «Конец», когда оплата по завершении задачи.



Общая стоимость работ по проекту определяется стоимостью ресурсов, которая устанавливается с помощью команды меню Ресурс / Ресурсы / Информация. В открывшемся диалоге на вкладке Стоимость указываем нужные значения. Изменяющуюся стоимость указывают в соседних строках таблицы.



Использование меню Ресур / Использование ресурса позволит увидеть в колонке «Профиль загрузки» существующие в программе контуры, т. е. формы распределения работ. Всего предусмотрено восемь готовых контуров: плоский, стоит по умолчанию; загрузка в конце; загрузка в начале; двойной пик; ранний пик; поздний пик; «колокол»; «черепашка».



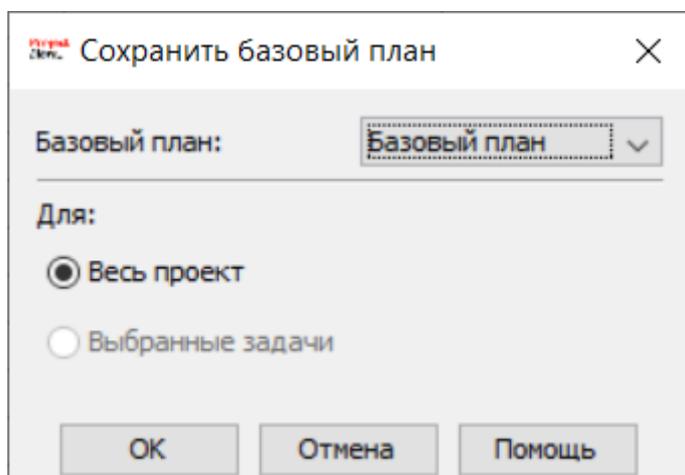
На гистограмме загрузки ресурсов, которая открывается из меню Просмотр / Гистограмма, можно увидеть превышение ресурсов. Превышение возникает, например, когда в разных задачах, выполняемых одновременно, задействован один и тот же ресурс.

Для устранения перегрузки можно выполнить одно из следующих действий:

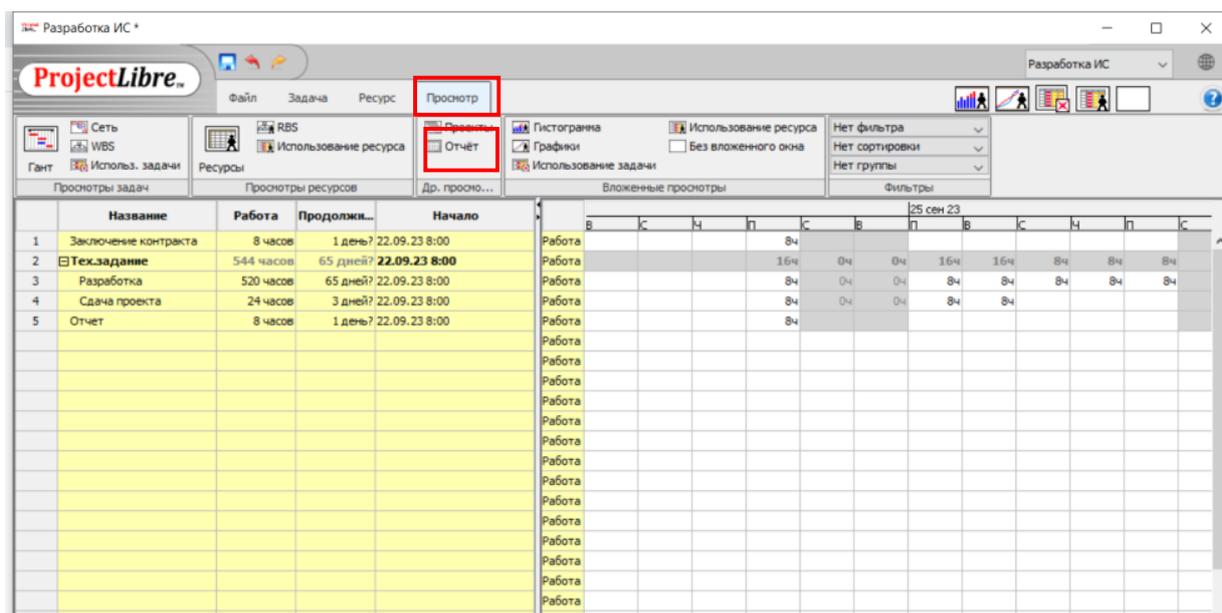
- развести задачи во времени;
- выбрать для одной из задач другой ресурс;
- назначить задачам дополнительное количество ресурсов.

Если сохранить исходный проект как базовый, то затем можно сравнивать его с фактическим положением дел по проекту.

Для сохранения базового плана служит меню Задача / Сохранить базовый план.



Для того чтобы наглядно показать отклонение базового плана от фактического состояния можно построить отчет, используя меню Просмотр / Отчет



ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 1

1. Создать проект по самостоятельно определенной теме.

Проект должен отвечать ряду условий:

- длительность проекта не должна превышать длительность 3–4 месяцев;
- в качестве основного календаря используйте шестидневку.

2. Добавить в проект задачи в количестве 8–10. Должно быть как минимум два уровня вложенности.

3. Определите срок выполнения каждой задачи и распределите их по времени исходя из того, что будет только один исполнитель.

4. Установить необходимые связи между задачами с учетом того, что необходимо использовать не менее двух типов связей.

5. Задать ресурсы необходимые на каждом этапе:

- должны быть ресурсы каждого из существующих типов;
- необходимо использовать ресурсы и с постоянной стоимостью, и изменяющиеся во времени.

7. Создать отчеты по проекту.

8. Сохранить проект.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 2

Создайте диаграмму Ганта, используя следующую информацию о подготовке сборника статей:

№	Название задачи	Начало	Окончание	Стоимость ресурсов
1	Заседание организационного комитета	02.09.2023	02.09.2023	1200
2	Рассылка информационного сообщения	03.09.2023	05.09.2023	7500
3	Сбор заявок	06.09.2023	30.09.2023	10000
4	Разнесение заявок по секциям	01.10.2023	02.10.2023	1200
5	Рецензирование статей	03.10.2023	20.10.2023	20000
6	Передача сборника в типографию	21.10.2023	21.10.2023	1200
7	Издание сборника	22.10.2023	30.10.2023	30000
8	Рассылка сборника авторам	01.11.2023	05.11.2023	7500

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВРЕМЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ

Управление проектами, состоящими из взаимосвязанных работ, сопряжено с решением задач планирования (установления сроков), а также контроля за ходом выполнения работ, причем контроль подразумевает не только выполнение работ в срок, но и соблюдение технологической последовательности.

Информационной технологией применяемой для автоматизации расчетов в табличном методе получения сроков начала и окончания работ, одной из наиболее часто встречающихся задач в управлении проектами, является MS Excel. Удобный и достаточно понятный инструмент.

Использование электронных таблиц позволит получить более точный результат с меньшими усилиями.

Рассмотрим только некоторые аспекты применения математических моделей на графах – производство работ.

Графическое представление порядка выполнения работ проекта весьма наглядно и широко используется в задачах оптимизации технологических процессов.

Для более удобной реализации графических изображений граф представляется в виде ориентированной сети (каждая дуга имеет определенную ориентацию). Любая работа не может быть начата раньше, чем будут завершены все предыдущие работы.

Сетевая модель – это графическое описание плана работ, на котором указаны взаимосвязи между всеми работами, необходимыми для завершения всего проекта.

Затраты времени (дуги) характеризуют продолжительность работ. Узлы (кружки) являются событиями (рисунок 1).

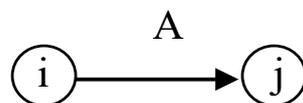


Рисунок 1

На участке сети i -е событие должно произойти до начала работы A . Аналогично j -тое событие не может произойти до завершения работы A .

Рассмотрим построение сетевой модели, изображающей, соотношение между работами, выполненными при строительстве постройки на садовом участке.

Готовясь к строительству, семья выделила следующий список основных работ: проектирование постройки, согласование проекта, подбор строительной бригады,

закупка материалов, доставка бригады на объект, выполнение строительных работ, приемка постройки. Всего семь работ, обозначим их $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7$.

Определим для каждой работы предшествующую ей. У работ проектирование постройки (A_1), подбор строительной бригады (A_2), закупка материалов (A_3) нет предшествующих работ. Для работы согласование проекта (A_4) предшествующей будет работа проектирование постройки (A_1). Для работы доставка бригады на объект (A_5) необходимо эту бригаду найти, то есть предшествующей будет работа подбор строительной бригады (A_2). Для выполнения строительных работ (A_6) должны быть закуплены материалы (A_3), выполнены работы по согласованию проекта (A_4), строительная бригада должна находиться на объекте (A_5). Предшественником для работы приемка постройки (A_7) будет выполнение строительных работ (A_6). Определим сроки выполнения работ: проектирование постройки 7 дней, согласование проекта 3 дня, подбор строительной бригады 5 дней, закупка материалов 3 дня, доставка бригады на объект 1 день, строительство постройки 15 дней, приемка выполненных работ 1 день. Занесем все данные в таблицу 1.

Таблица 1

Обозначение работы, A_i	Описание работы	Продолжительность работы, t (суток)	Предшествующая работа, k
A_1	проектирование постройки	7	нет
A_2	подбор строительной бригады	3	нет
A_3	закупка материалов	5	нет
A_4	согласование проекта	3	A_1
A_5	доставка бригады на объект	1	A_2
A_6	выполнение строительных работ	15	A_3, A_4, A_5
A_7	приемка постройки	1	A_6

Составим сетевую модель, каждая работа которой однозначно определяет связи между двумя узлами. Узлы-события имеют последовательную нумерацию, в результате определяется работа через соединяемые ею события. Такая модель называется дуга-работа (рисунок 2).

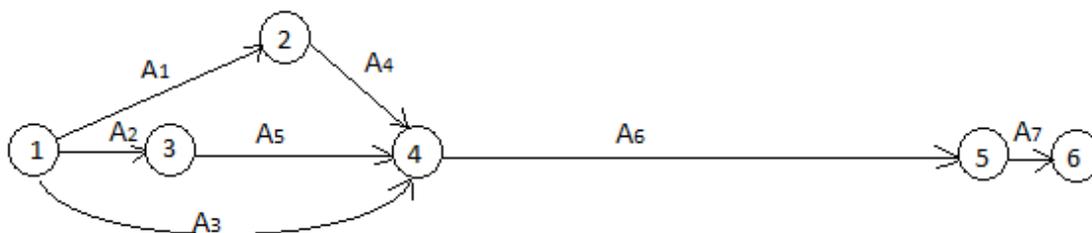


Рисунок 2. Первоначальный сетевой график

Временные параметры сетевой модели.

Начало проекта $t = 0$.

$t_{(i,j)}$ – заданная продолжительность работ между i -м и j -м событиями.

Величины $t_{(i,j)}$ отображаются на соответствующих дугах сетевого графика и считают длинами этих дуг (рисунок 3).

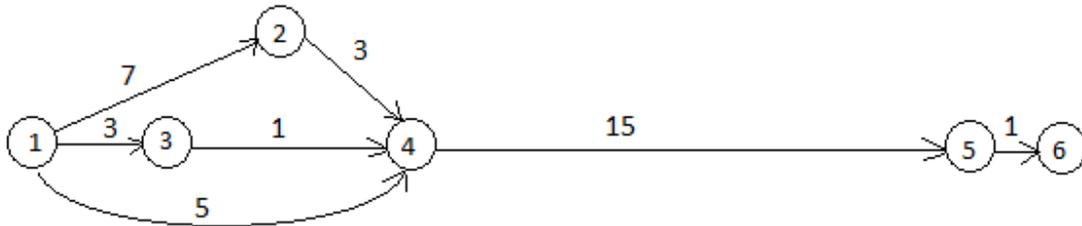


Рисунок 3

Наименьшее допустимое время, в которое может начаться работа, называется ранним сроком начала работы. Ранние сроки начала работ, которые одновременно выходят из вершины i , совпадают. Называются они ранним сроком наступления события.

Алгоритм расчета ранних сроков начал и окончаний работ.

1. Полагают $t_1^P = 0$.

2. Для $I = 1, 2, \dots, n$ вычислить $t_i^P = \max(t_k^P + t_{(k,i)})$ на множестве дуг, инцидентных i -й вершине. Ребро и вершина в графе считаются инцидентными друг другу, в том случае, когда вершина является концевой точкой для этого ребра.

3. Вычисляют до тех пор, пока не дойдут до конечной вершины. Для удобства записи вводят следующее семантическое выражение (рисунок 4):

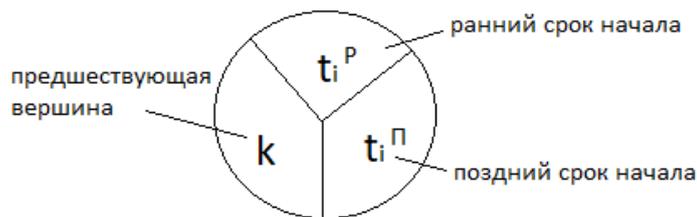


Рисунок 4

Поздним сроком начала работы ($t_i^П$) называют допустимое время окончания работы, не нарушающего срока завершения проекта в целом.

Алгоритм расчета поздних сроков наступления событий.

1. Полагают $t_n^П = t_{кр}$, где $t_{кр}$ – критический путь на графе, определяемый как ранний срок наступления последнего события, т.е. завершения проекта.

2. Для $j = n-1, n-2 \dots 2, 1$ вычисляют $t_j^P = \min (t_k^P - t_{(i,j)})$, то есть просматриваются все соседние вершины, продвигаясь от конца к началу пока не будет достигнута первая вершина графа.

Для удобства изобразим сетевую модель (рисунок 5) в виде:

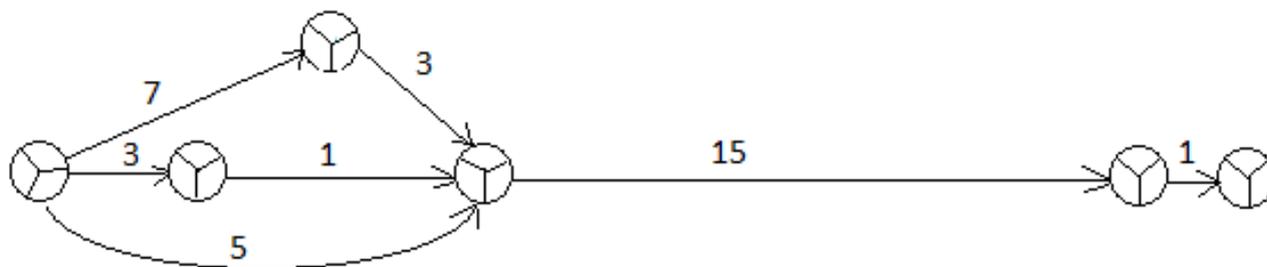


Рисунок 5

Реализуем алгоритм для нахождения ранних сроков наступления события.

1. Для первого узла определяет $t_1^P = 0$ (рисунок 6).

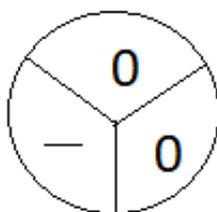


Рисунок 6

2. Рассмотрим вершину 2. По формуле $t_i^P = \max (t_k^P + t_{(k,i)})$ рассчитаем ранний срок начала события 2:

$$t_2^P = \max (t_1^P + t_{(1,2)}) = \max (0+7) = 7; t_2^P = 7, k = 1.$$

Таким образом, раннее начало второго узла связано с первым узлом и равно 7.

Аналогично:

$$t_3^P = 3, k = 1.$$

Для узла 4:

$$t_4^P = \max (t_2^P + t_{(2,4)}; t_3^P + t_{(3,4)}; t_1^P + t_{(1,4)}) = \max (7+3; 3+1; 0+5) = 10; t_4^P = 10, k = 2.$$

Для узла 5:

$$t_5^P = \max (t_4^P + t_{(4,5)}) = \max (10+15) = 25; t_5^P = 25, k = 4.$$

Для узла 6:

$$t_6^P = \max (t_5^P + t_{(5,6)}) = \max (25+1) = 26; t_6^P = 26, k = 5.$$

Полученные данные внесем в сетевую модель (рисунок 7).

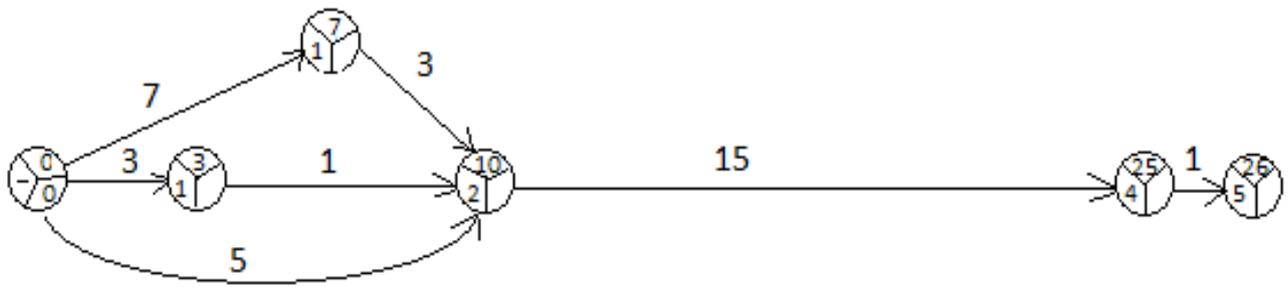


Рисунок 7

Вычислим поздние сроки начал:

$$t_6^{\Pi} = 26$$

$$t_5^{\Pi} = \min (t_7^{\Pi} - t_{(7,8)}) = 26 - 1 = 25$$

$$t_4^{\Pi} = \min (t_5^{\Pi} - t_{(4,5)}) = 25 - 15 = 10$$

$$t_3^{\Pi} = \min (t_4^{\Pi} - t_{(3,4)}) = 10 - 1 = 9$$

$$t_2^{\Pi} = \min (t_4^{\Pi} - t_{(2,4)}) = 10 - 3 = 7$$

$$t_1^{\Pi} = \min (t_2^{\Pi} - t_{(1,2)}; t_3^{\Pi} - t_{(1,3)}; t_4^{\Pi} - t_{(1,4)}) = \min (7-7; 9-7; 10-7) = 0$$

Внесем полученные данные в сетевую модель (рисунок 8).

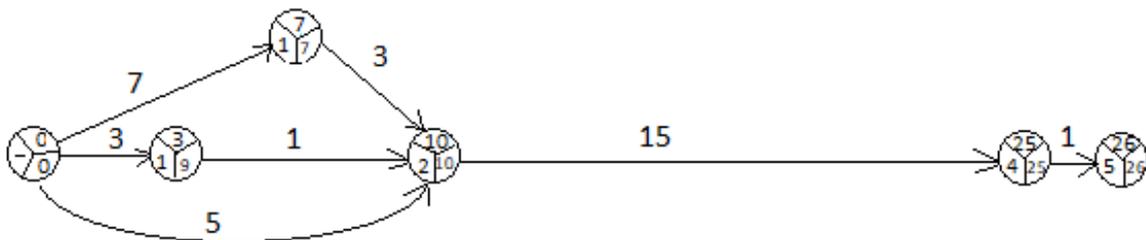


Рисунок 8

Если $t_i^P = t_i^{\Pi}$, то это означает, что i -е событие находится на критическом пути. Если $t_i^P \neq t_i^{\Pi}$, то из i -го события имеется резерв времени $R_i = t_i^P - t_i^{\Pi}$. Для узлов 1, 2, 4, 5, 6 $R_i = 0$, следовательно они находятся на критическом пути.

Работам лежащим на критическом пути следует уделять повышенное внимание – любая задержка в выполнении этих работ нарушает сроки выполнения всего графика. Иначе обстоит дело с работами, не лежащими на критическом пути. Эти работы допускают определенную задержку во времени выполнения, которая не сказывается на времени выполнения всего комплекса работ. Например, к выполнению работы A_5 , соединяющей узлы 3 и 4 (резерв времени в узле 3: $R_3 = 9 - 3 = 6$), можно приступить на 3 день после начала работ, но если начать ее выполнение на 5 день

сдвига позднего допустимого срока события 4 не произойдет. Это означает, что задержка времени исполнения работ в узле 3 возможна в пределах соответствующего резерва времени.

Табличный метод расчета сроков начала и окончания работ

Если сетевой график сложен, то лучше расчеты производить не на графике, а в специальной таблице.

Алгоритм табличного метода

1. Дополним таблицу 1 столбцами: ранний срок начала работы $t_{(i,j)}^{PH}$, ранний срок окончания работы $t_{(i,j)}^{PO}$, поздний срок начала работы $t_{(i,j)}^{ПН}$, позднее окончание работы $t_{(i,j)}^{ПО}$, резерв времени $R_{(i,j)}$.

2. $t_{(i,j)}^{PH}$ – ранний срок начала работы – минимальный (наиболее ранний) из возможных моментов начала работы.

$$t_{(i,j)}^{PH} = t_i^P$$

3. $t_{(i,j)}^{PO}$ – ранний срок окончания работы.

$$t_{(i,j)}^{PO} = t_i^P + t_{(i,j)}$$

Ранний срок окончания работы (i, j) превышает ранний срок наступления события (i) на величину продолжительности самой работы.

4. $t_{(i,j)}^{ПН}$ – поздний срок начала работы – максимальный (наиболее поздний) из допустимых моментов начала данной работы.

$$t_{(i,j)}^{ПН} = t_j^П - t_{(i,j)}$$

5. $t_{(i,j)}^{ПО}$ – поздний срок окончания работы

$$t_{(i,j)}^{ПО} = t_o^П$$

Поздний срок окончания работы (i, j) совпадает с поздним сроком наступления ее конечного события (j).

6. $R_{(i,j)}$

В результате получим таблицу 2:

7. Для определения критического пути выписывают работы с нулевым резервом времени. Критический путь – это последовательность этих работ. В нашем примере критический путь образуют работы A_1, A_2, A_4, A_5, A_6 (таблица 2).

Таблица 2

A_i	Описание работы	t	k	$t_{(i,j)}^{PH}$	$t_{(i,j)}^{PO}$	$t_{(i,j)}^{ПН}$	$t_{(i,j)}^{ПО}$	$R_{(i,j)}$
A_1	Проектирование постройки	7	нет	0	7	0	7	0
A_2	Подбор строительной бригады	3	нет	0	3	6	9	6
A_3	Закупка материалов	5	нет	0	5	5	10	5
A_4	Согласование проекта	3	A_1	7	10	7	10	0
A_5	Доставка бригады на объект	1	A_2	3	4	9	10	6
A_6	Выполнение строительных работ	15	A_3, A_4, A_5	10	25	10	25	0
A_7	Приемка постройки	1	A_6	25	26	25	26	0

В MS Excel можно построить график, отображающий для каждой работы время ожидания выполнения других работ (простой), имеющийся резерв времени и время выполнения работы.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ 3

Задача 1

Для организации выставки необходимо осуществить шесть основных работ. Информация о длительности работ и предшествующих работах представлена в таблице 3.

Таблица 3

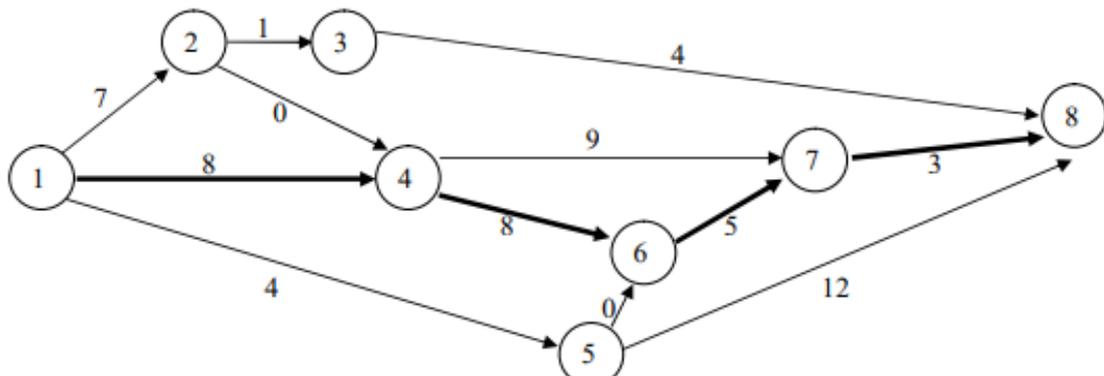
№ п/п	Содержание работ	Предшествующие работы	Длительность работ (дней)
1	Найм работников	—	4
2	Заключение договоров	—	3
3	Ремонт помещения	—	6
4	Размещение товаров	2	10
5	Стажировка работников	1	7
6	Украшение торгового зала	3, 4, 5	2

1. Построить первоначальный сетевой график.
2. Найти ранние сроки начала и окончания работ.
3. Построить сетевую модель
4. Определить резервы времени.
5. Выписать критический путь и критические работы.

Задача 2

Дана сетевая модель. Необходимо:

1. Табличным методом рассчитать ранние и поздние сроки начала и окончания работ.
2. Определить полные резервы времени.
3. Выписать критический путь и критические работы.



Задача 3

Работа определена номерами событий, определяющих начало и окончание работы. Работы и их длительность приведены в таблице 4.

Таблица 4

Работа	0 – 1	0 – 2	1 – 3	2 – 3	2 – 4	3 – 5	4 – 5	3 – 6	4 – 6	5 – 6
Длительность	2	3	2	3	2	3	7	2	5	6

1. Табличным методом рассчитать ранние и поздние сроки начала и окончания работ.

2. Определить полные резервы времени.

Выписать критический путь и критические работы.

Задача 4

По предложенной таблице 5:

Таблица 5

№ работы	Предшествующие работы	Длительность
1	—	4
2	—	6
3	1, 2	7
4	2	3
5	3	4
6	4	5

1. Построить первоначальный сетевой график.

2. Найти ранние сроки начала и окончания работ.

3. Построить сетевую модель

4. Определить резервы времени.

5. Выписать критический путь и критические работы.

Задача 5

По предложенной таблице 6:

Таблица 6

№ работы	Предшествующие работы	Длительность
1	—	5
2	—	8
3	1	3
4	1	8
5	3	2
6	2	4
7	3	7
8	4, 5	5
9	8	3
10	6,7	5
11	9	4
12	10	3

1. Построить первоначальный сетевой график.
2. Найти ранние сроки начала и окончания работ.
3. Построить сетевую модель
4. Определить резервы времени.
5. Выписать критический путь и критические работы.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Перечислите основные этапы становления методологии управления проектами в России.
2. Определение понятия «Проект».
3. Объясните термин «Управление проектами»?
4. В чем состоит отличие проектов и бизнес-процессов?
5. В чем состоит различие требований к функциональным и проектным менеджерам?
6. Что такое окружение проекта и какое значение оно имеет для эффективности проекта?
7. Что такое диаграмма Ганта?
8. 5 функций менеджмента (администрации) (по Анри Файолю).
9. Перечислите основные стандарты по управлению проектами.
10. Перечислите группы процессов по управлению проектами.
11. Определение процесса.
12. Определение портфеля проектов.
13. Методы управления проектами.
14. В число основных критериев оценки различных вариантов исполнения проекта входят...
15. Виды организационных структур.
16. Ключевыми участниками любого проекта являются...
17. Определение жизненного цикла проекта.
18. Фазы жизненного цикла проекта.
19. Какие существуют классификационные признаки, на основе которых осуществляется систематизация всей совокупности проектов?
20. Что относится к основным процессам инициации проекта?
21. Что такое среда проекта?
22. Что включает в себя описание проекта?
23. Microsoft Project / ProjectLibre – это...
24. Какой программе аналогичен интерфейс MS Project / ProjectLibre?
25. Если между задачами 1 и 2 установлена связь начало-начало, это означает что?

26. Синим прямоугольником на диаграмме Ганта по умолчанию обозначается...
27. Что такое веха?
28. Для чего предназначен метод критического пути?
30. Структурная декомпозиция проекта – это...
31. Как называется временной промежуток между началом реализации и окончанием проекта?
32. В Microsoft Project / ProjectLibre есть следующие типы ресурсов...
33. «Два инструмента, содействующих менеджеру проекта в организации команды, способной работать в соответствии с целями и задачи проекта – это структурная схема организации и ...»
34. «Горизонтальная линейная диаграмма, на которой задачи проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания, задержками и, возможно, другими временными параметрами, – это диаграмма ...»
35. «Метод контроля фактического выполнения работ по проекту, в котором работа делится на части, каждая из которых подразумевает определенную степень завершенности работы, является методом ...»
36. Стратегии реагирования на негативные риски.
37. Определение и виды смет проектов.
38. Бюджет проекта.
39. Построение иерархической структуры работ.
40. Метод PERT.
41. Контроль стоимости проекта: методы освоенного объема и традиционный.
42. Риск. Чистый риск. Управление рисками в проекте.
43. Методы количественного анализа рисков.
44. Матрица вероятностей рисков.
45. Методы идентификации рисков.

ССЫЛКИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ТЕМЕ

1. ГОСТ Р 56715.5-2015 Проектный менеджмент. Системы проектного менеджмента [сайт]. – URL: <http://gost.gtsever.ru/Data/611/61127.pdf>
2. ИСО 21500:2021 Управление проектами, программами и портфелями. Контекст и концепции [сайт]. – URL: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:21500:ed-2:v1:en>
3. Кулагина, И. И. Информационные технологии в разработке инвестиционных проектов : учеб.-метод. пособие / Ирина Ивановна Кулагина ; ФГБОУ ВО "Рос. акад. народ. хоз-ва и гос. службы при Президенте РФ", Волгогр. ин-т упр. – Волгоград : Изд-во ВИУ – фил. ФГБОУ ВО РАНХиГС, 2017. – 75 с. : рис., табл. – Библиогр.: с.75. – ISBN 978-5-7786-0673-9 : 165-65. – Текст (визуальный) : непосредственный.
4. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под общей редакцией Е. М. Роговой. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 383 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00436-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/449791>
5. Управление проектами с использованием Microsoft Project : учебное пособие / Т. С. Васючкова, М. А. Держо, Н. А. Иванчева, Т. П. Пухначева. – 3-е изд. – Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 147 с. – ISBN 978-5-4497-0361-3. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/89480.html> – Режим доступа: для авторизир. Пользователей
6. Зуб, А. Т. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 422 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00725-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450229>
7. <http://docs.cntd.ru/document/1200089604> ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом
8. <https://blog.iteam.ru/upravlenie-riskami-proekta/> Управление рисками проекта
9. <https://www.projectlibre.com/>
10. <https://www.mathcad.com/en>

Ирина Ивановна **Кулагина**
Ольга Анатольевна **Астафурова**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

Практикум

Электронное издание

Процессор Intel® или AMD с частотой не менее 1.5 ГГц

Операционная система семейства Microsoft Windows или macOS

Оперативная память 2 Гб оперативной памяти

Пространство на жестком диске 380 МБ

Веб-браузер

Дополнительные программные средства: Программа для просмотра PDF

Издательство Волгоградского института управления – филиал
«Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ»
г. Волгоград, ул. Герцена, 10