



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Лабораторная работа №2 по курсу «Экономика программной инженерии»

Студент Прянишников А. Н.

Группа ИУ7-85Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Барышникова М. Ю.

Москва — 2023 г.

Цель лабораторной работы

Целью лабораторной работы №2 является освоение возможностей программы Microsoft Project для определения ресурсов и затрат для проекта. Каждое задание лабораторной работы №2 должно выполняться и сохраняться в отдельном файле MS Project.

Команда разработчиков из 16 человек занимается созданием карты города на основе собственного модуля отображения. Проект должен быть завершен в течение 6 месяцев. Бюджет проекта: 50 000 рублей. Лабораторная работа выполнена в Microsoft Project 2019 года, операционная система – Windows 10.

Тренировочное задание

Вариант по распределению группы – 4, следовательно, мой вариант для тренировочного задания – 0.

Требуется для тренировочного задания из прошлой лабораторной работы назначить ресурсы в соответствии с таблицей.

Чтобы смоделировать штат из 10 человек с одинаковой ставкой, был добавлен один ресурс – человек, но его максимальная загрузка – 1000%, что позволяет менять количество работающих человек, меняя лишь проценты. Материальный ресурс используется для задачи Е. Результат добавления ресурсов в лист ресурсов представлен на рисунке 1:

	Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на исполыз.	Начисление	Базовый календарь
	Человек	Трудовой		Ч		1,000%	150.00 Р/день	0.00 Р/ч	0.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Материальный	Материальный		М			300.00 Р		0.00 Р	Пропорциональн	

Рисунок 1: Добавление ресурсов

Чтобы настроить потребление ресурсов, нужно указать в процентах количество используемых человек (100% – 1 человек, 200% – 2 человека). Это можно сделать в меню задачи. Там же можно настроить и добавление материального ресурса.

Меню представлено на рисунке 2:

Сведения о задаче

Общие | Предшественники | Ресурсы | Дополнительно | Заметки | Настраиваемые поля

Название: Работа E Длительность: 3 дней ☐ Предв. оценка

Ресурсы:

Название ресурса	Владелец назначения	Единицы	Затраты
Материальный ресурс		4/д	2,700.00 Р
Человек1		100%	450.00 Р

Справка OK Отмена

Рисунок 2: Меню добавления ресурса к задаче

Итоговый лист задач представлен на рисунке 3:

Режим задачи	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественники	Названия ресурсов	Затраты	Трудозатраты
	Тестовый проект	28 дней	Ср Фев 1, '23	Ср Мар 15, '23			34,500.00 Р	1,648 ч
	Работа A	8 дней	Ср Фев 1, '23	Пт Фев 10, '23		Человек[200%]	2,400.00 Р	128 ч
	Работа B	6 дней	Вт Фев 7, '23	Вт Фев 14, '23	7	Человек[200%]	1,800.00 Р	96 ч
	Работа C	6 дней	Пн Фев 13, '23	Пн Фев 20, '23	2	Человек	900.00 Р	48 ч
	Работа D	8 дней	Вт Фев 21, '23	Пн Мар 6, '23	3,4	Человек[400%]	4,800.00 Р	256 ч
	Работа E	3 дней	Ср Фев 1, '23	Пт Фев 3, '23	2НН	Человек,Материальн	4,050.00 Р	24 ч
	Работа F	4 дней	Ср Фев 1, '23	Пн Фев 6, '23	2НН	Человек[700%]	4,200.00 Р	224 ч
	Работа G	7 дней	Пн Мар 6, '23	Ср Мар 15, '23	9,11	Человек[200%]	2,100.00 Р	112 ч
	Работа H	7 дней	Вт Фев 21, '23	Пт Мар 3, '23	3,4	Человек[200%]	2,100.00 Р	112 ч
	Работа I	12 дней	Вт Фев 7, '23	Ср Фев 22, '23	7	Человек[300%]	5,400.00 Р	288 ч
	Работа J	9 дней	Пн Фев 6, '23	Чт Фев 16, '23	6	Человек[500%]	6,750.00 Р	360 ч

Рисунок 3: Лист задач

Результат сохранён в отдельном файле **test.mpp**.

Задание 1

В этом задании требуется создать список ресурсов в соответствии с таблицей из методического пособия. Во вкладке Вид можно изменить вид с *Диаграмма Ганта* на *Лист ресурсов*.

В ней можно добавлять новые ресурсы, нажимая соответствующую кнопку или вручную добавляя записи в таблицу. Полученный результат представлен на рисунке 1:

Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхуроч.	Затраты на исполн.	Начисление	Базовый календарь
Ведущий программист	Трудовой		ВП	Программирование	100%	10.00 Р/ч	15.00 Р/ч	100.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Программист #1	Трудовой		П1	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Программист #2	Трудовой		П2	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Программист #3	Трудовой		П3	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Программист #4	Трудовой		П4	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Системный Аналитик	Трудовой		СА	Анализ	100%	20.00 Р/ч	30.00 Р/ч	300.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Художник-Дизайнер	Трудовой		ХД	Дизайн	100%	8.00 Р/ч	12.00 Р/ч	70.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Технический Писатель	Трудовой		ТП	Документация	100%	5.00 Р/ч	7.00 Р/ч	20.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Web-Дизайнер	Трудовой		ВД	Internet	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
3D-Аниматор	Трудовой		ЗА	Дизайн	100%	8.00 Р/ч	12.00 Р/ч	70.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Мультимедиа-Корреспондент	Трудовой		М	М-Медиа	100%	3.00 Р/ч	5.00 Р/ч	20.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#1	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#2	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#3	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#4	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#5	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный

Рисунок 4: Выполнение задания 1

Столбец *Единицы измерения материалов* не использовался. Календарь для всех ресурсов выбран по-умолчанию – стандартный. Календарь проекта также был основан на стандартном календаря, но с учётом выходных и праздников. Ресурсы впоследствии учитывались также – с учётом графика рабочих дней в Российской Федерации.

В столбце *Начисления* использовалось значение **Пропорционально**: затраты рассчитываются и списываются за каждый день использования ресурса.

Задание 2

В этом задании требуется назначить на каждое задание из лабораторной работы 1 созданные в предыдущем задании ресурсы в соответствии с таблицей из методического пособия.

Это можно сделать как через полноценное меню каждой задачи, так и выбрав из выпадающего списка в столбце *Назначение ресурсов* ресурсы для каждой задачи, перейдя в пункт *Вид -> Лист Задач*. В этой же таблице можно задать фиксированные затраты для задач, выбрав пункт *Фиксированные затраты*. Для того, чтобы имитировать аренду сервера, был добавлен новый ресурс – **Сервер**, для которого добавлена стандартная ставка 2 руб/час, а календарь выбран **24 часа**. Добавление нового ресурса изображено на рисунке 2:

7	Сервер	Трудовой	C	Сервер	100%	2.00 Р/ч	0.00 Р/ч	0.00 Р	Пропорциональное	24 часа
---	--------	----------	---	--------	------	----------	----------	--------	------------------	---------

Рисунок 5: Выполнение задания 2-1

Итоговый результат представлен на рисунке 3:

Режим задачи	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественники	Названия ресурсов	Фиксированные затраты	Затраты	Трудозатраты
	Проект	27.6 нед	Ср Мар 1, '23	Пт Сен 15, '23			0.00 Р	48,094.00 Р	9,377 ч
	Начало проекта	1 день	Ср Мар 1, '23	Ср Мар 1, '23			0.00 Р	0.00 Р	0 ч
	Создание интерфейса	21.8 нед	Чт Мар 2, '23	Вт Авг 8, '23	2		1,000.00 Р	5,550.00 Р	560 ч
	Разработка дизайна	5 нед	Чт Мар 2, '23	Чт Апр 6, '23			0.00 Р	2,770.00 Р	320 ч
	Разработка 2D графики	3 нед	Чт Мар 2, '23	Чт Мар 23, '23		Художник дизайнер	0.00 Р	1,030.00 Р	120 ч
	Разработка 3D графики	2 нед	Чт Мар 2, '23	Чт Мар 16, '23	5НН	3D Аниматор	0.00 Р	710.00 Р	80 ч
	Создание заставки	3 нед	Пт Мар 17, '23	Чт Апр 6, '23	6	3D Аниматор	0.00 Р	1,030.00 Р	120 ч
	Программирование интерфейса	3 нед	Ср Июл 19, '23	Вт Авг 8, '23	4,13	Программист 3,Прог	0.00 Р	1,780.00 Р	240 ч
	Простроение базы данных	17 нед	Ср Мар 1, '23	Вт Июл 4, '23		Сервер	1,000.00 Р	15,548.00 Р	5,729 ч
	Анализ и построение структуры	2 нед	Ср Мар 1, '23	Ср Мар 15, '23		Системный аналитик	0.00 Р	1,900.00 Р	80 ч
	Программирование структуры	3 нед	Чт Мар 16, '23	Ср Апр 5, '23	10	Программист 3,Прог	0.00 Р	1,780.00 Р	240 ч
	Наполнение базы данных	12 нед	Чт Апр 6, '23	Вт Июл 4, '23	11	Наборщик данных 1,	0.00 Р	4,850.00 Р	2,400 ч
	Создание ядра GIS	19 нед	Ср Мар 1, '23	Вт Июл 18, '23			1,000.00 Р	18,680.00 Р	1,880 ч
	Анализ и проектирование	3 нед	Ср Мар 1, '23	Ср Мар 22, '23		Ведущий программист	0.00 Р	4,000.00 Р	240 ч
	Создание модели ядра	5 нед	Чт Мар 23, '23	Ср Апр 26, '23	14	Ведущий программист	0.00 Р	3,550.00 Р	400 ч
	Тестирование модели	1 нед	Чт Апр 27, '23	Чт Май 4, '23	15	Программист 1	0.00 Р	330.00 Р	40 ч
	Создание рабочей версии	10 нед	Пт Май 5, '23	Вт Июл 18, '23	16	Ведущий программист	0.00 Р	9,800.00 Р	1,200 ч
	Создание мультимедиа	6 нед	Пт Апр 7, '23	Вт Май 23, '23	4	Мультимедиа корректор	0.00 Р	740.00 Р	240 ч
	Создание справочной системы	2 нед	Ср Авг 9, '23	Вт Авг 22, '23	8	Технический писатель	0.00 Р	420.00 Р	80 ч
	Создание руководства	3.4 нед	Ср Июл 26, '23	Чт Авг 17, '23	8ОН-10 дней		0.00 Р	1,010.00 Р	160 ч
	Разработка дизайна сайта	1 нед	Ср Июл 26, '23	Вт Авг 1, '23		Художник дизайнер	0.00 Р	390.00 Р	40 ч
	Написание руководства	3 нед	Пт Июл 28, '23	Чт Авг 17, '23	21НН+2 дней	Технический писатель	0.00 Р	620.00 Р	120 ч
	Создание web-сайта	4.2 нед	Пт Июл 28, '23	Пт Авг 25, '23			0.00 Р	2,106.00 Р	248 ч
	Разработка структуры сайта	1 день	Пт Июл 28, '23	Пт Июл 28, '23	22НН	Web-дизайнер	0.00 Р	106.00 Р	8 ч
	Разработка дизайна сайта	1 нед	Пн Июл 31, '23	Пт Авг 4, '23	24	3D Аниматор,Web-дизайнер	0.00 Р	1,110.00 Р	120 ч
	Наполнение сайта	3 нед	Пн Авг 7, '23	Пт Авг 25, '23	25	Web-дизайнер	0.00 Р	890.00 Р	120 ч
	Тестирование сайта	4 нед	Пн Авг 21, '23	Пт Сен 15, '23	23ОН-1 нед	Ведущий программист	0.00 Р	4,040.00 Р	480 ч

Рисунок 6: Итоговый результат

Из результата видно, что рядом с некоторыми записями в таблице появился красный маркер, который указывает на неправильное планирование ресурсов. Это связано с тем, что некоторые ресурсы используются одновременно, соответственно, получается перерасход ресурса на определенном периоде. На вкладке *Вид -> Лист Ресурсов* можно посмотреть подробности того, какие именно ресурсы используются неправильно:

И	Название ресурса	Тип	Крат. назе	Группа	Макс. единиц	Стандартн ставка	Ставка сверхуроч	на использ.	Начисление	Базовый календарь	Код
	Ведущий программист	Трудовой	ВП	Программирование	100%	10.00 Р/ч	15.00 Р/ч	100.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Программист #1	Трудовой	П1	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Программист #2	Трудовой	П2	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Программист #3	Трудовой	П3	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Программист #4	Трудовой	П4	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
⊞	Системный Аналитик	Трудовой	СА	Анализ	100%	20.00 Р/ч	30.00 Р/ч	300.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
⊞	Художник-Дизайнер	Трудовой	ХД	Дизайн	100%	8.00 Р/ч	12.00 Р/ч	70.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
⊞	Технический Писатель	Трудовой	ТП	Документация	100%	5.00 Р/ч	7.00 Р/ч	20.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Web-Дизайнер	Трудовой	ВД	Internet	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	3D-Аниматор	Трудовой	ЗА	Дизайн	100%	8.00 Р/ч	12.00 Р/ч	70.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Мультимедиа-Корреспондент	Трудовой	М	М-Медиа	100%	3.00 Р/ч	5.00 Р/ч	20.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Наборщик данных#1	Трудовой	Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Наборщик данных#2	Трудовой	Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Наборщик данных#3	Трудовой	Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Наборщик данных#4	Трудовой	Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Наборщик данных#5	Трудовой	Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный	
	Сервер	Трудовой	С	Сервер	100%	2.00 Р/ч	0.00 Р/ч	0.00 Р	Пропорциональное	24 часа	

Рисунок 7: Перерасход некоторых ресурсов

Подробности по одному из проблемных ресурсов представлены на рисунке:

⊞	Системный Аналитик	200 ч	Трудозатр.	16ч	16ч	16ч			16ч	16ч		16ч	16ч
	Анализ и построение структуры базы объектов	80 ч	Трудозатр.	8ч	8ч	8ч			8ч	8ч		8ч	8ч
	Анализ проектирования ядра	120 ч	Трудозатр.	8ч	8ч	8ч			8ч	8ч		8ч	8ч
⊞	Художник-Дизайнер	200 ч	Трудозатр.	8ч	8ч	8ч			8ч	8ч		8ч	8ч
	Разработка 2Д графических элементов	120 ч	Трудозатр.	8ч	8ч	8ч			8ч	8ч		8ч	8ч
	Разработка дизайна руководства	40 ч	Трудозатр.										
	Разработка дизайна сайта	40 ч	Трудозатр.										
⊞	Технический Писатель	200 ч	Трудозатр.										
	Создание справочной системы	80 ч	Трудозатр.										
	Написание руководства пользователя	120 ч	Трудозатр.										

Рисунок 8: Конкретная информация по проблемному ресурсу

Результаты сохранены в отдельном файле **task2.mpp**.

Задание 3

Требуется провести анализ затрат и трудозатрат по группам ресурсов. Полные затраты проекта представлены на рисунке 6:

Режим задачи	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественники	Названия ресурсов	Фиксированные затраты	Затраты	Трудозатраты
	Проект	27.6 нед	Ср Мар 1, '23	Пт Сен 15, '23			0.00 Р	48,094.00 Р	9,377 ч

Рисунок 9: Полные затраты проекта

Для анализа затрат и трудозатрат по группам ресурсов удобнее всего использовать круговую диаграмму – с помощью неё можно наглядно посмотреть относительные величины затрат ресурсов. На рисунке представлена диаграмма для затрат:

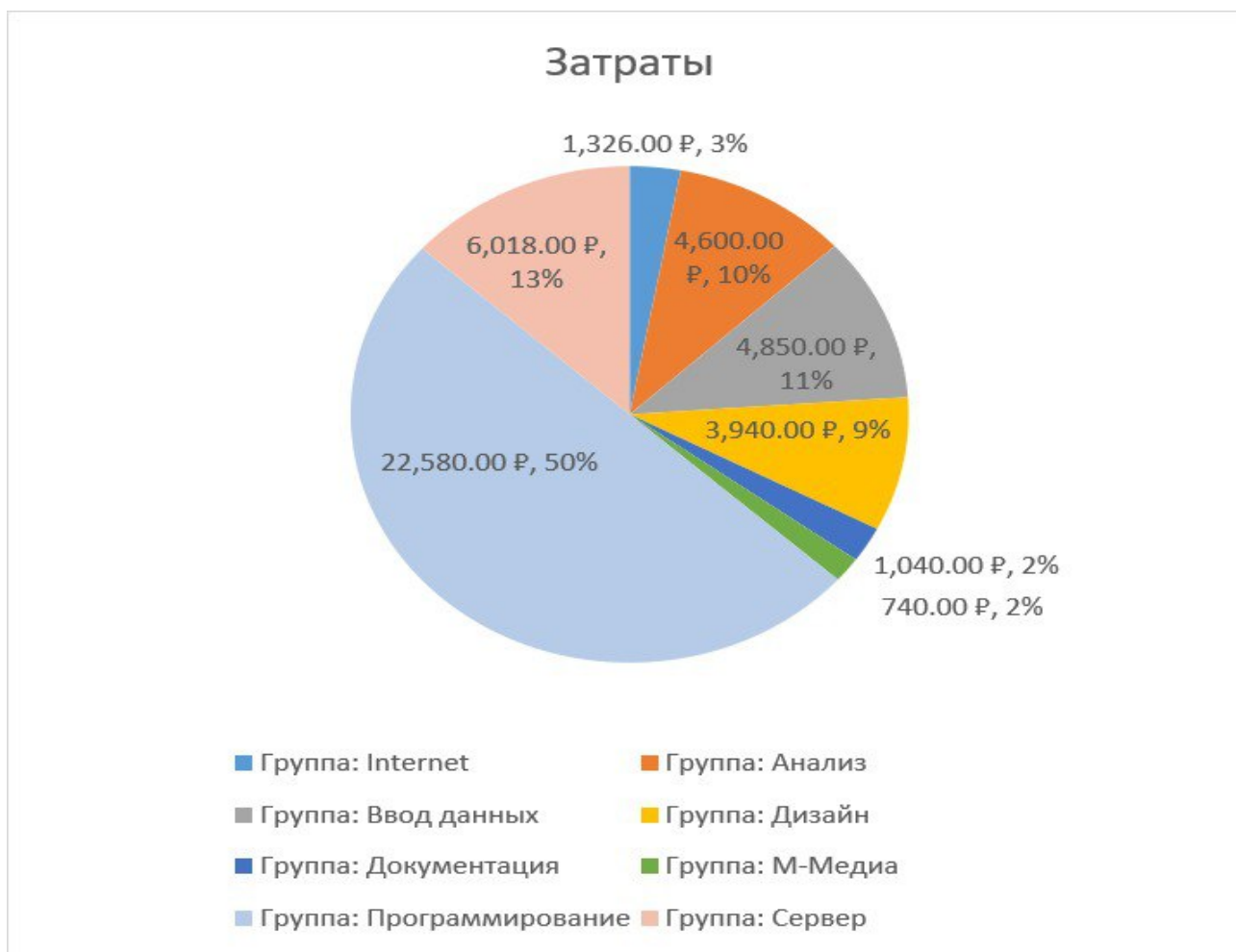


Рисунок 10: Распределение затрат по группам ресурсов

Круговая диаграмма для трудозатрат представлена на рисунке:



Рисунок 11: Распределение трудозатрат по группам ресурсов

По этим диаграммам можно сделать следующие выводы:

1. Группа затрат **программирование** является наиболее существенной – 50% всех затрат и 29% всех трудозатрат уходят именно на эти ресурсы. Это значит, что для оптимизации бюджета и сроков в первую очередь нужно обратить внимание именно на эту группу.
2. **Сервер** занимает 32% всех трудозатрат из-за того, что он работает 24 часа. Тем не менее, ресурс не является человеческим, что лишь увеличивает долю трудозатрат программистов среди всего персонала. При этом сервер занимает лишь 13% всех затрат.

3. **Дизайн, документация и мультимедия** оказывают незначительное влияние на бюджет и трудозатраты проекта.
4. **Анализ** при незначительных трудозатратах потребляет 10% затрат команды, поэтому в случае перерасхода бюджета стоит обратить внимание на ставку аналитиков.
5. Группа **набора данных** имеет 26% трудозатрат проекта, но всего 11% затрат, соответственно, для ускорения проекта можно увеличить команду наборщиков без сильных нагрузок по бюджету.

Выводы

В этой лабораторной работе под задачи были созданы и выделены ресурсы. Выяснилось, что три ресурса оказываются перегружены. Для решения этой проблемы существует несколько путей:

1. Добавить больше ресурсов, что приведёт к большим расходам.
2. Увеличить сроки выполнения заданий, из-за чего проект ещё больше растянется по времени. Требуется закончить проект до 1 сентября, тогда как сейчас сроки – до 15 сентября, то есть такой подход не может быть применен на практике.
3. Изменить последовательность выполнения задач.
4. Изменить применение ресурсов для выполнения задач: например, выделить больше программистов на одну работу.

Текущие затраты вписываются в бюджет, но по срокам возникают проблемы: нужно ускорить разработку как минимум на две недели.

В рамках изучения Microsoft Project были изучены темы создания ресурсов, выделение ресурсов задачам и построение графиков для последующего анализа.