



**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 № 3

Тема «Оптимизация параметров проекта. Выравнивание загрузки ресурсов. Учет периодических задач. Минимизация критического пути»

Студент Сушина А.Д.

Группа ИУ7-816

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Барышникова М. Ю.

Москва.
2021 г

1 Цель работы

Лабораторная работа №3 выполняется на основе лабораторной работы № 2. Ее цель заключается в отработке навыков использования программы Microsoft Project для оптимизации временных и финансовых показателей проекта.

Содержание проекта: 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.

2 Ход работы

2.1 Краткая информация о ресурсах проекта

В ходе выполнения лабораторной работы 2 в проект был добавлен список ресурсов, представленный на рисунке 1.

		Resource Name	Type	Material	Initials	Group	Max.	Std. Rate	Ovt. Rate	Cost/Use	Accrue	Base
1		Ведущий программист	Work		B	Программирование	100%	10,00 P/hr	15,00 P/hr	100,00 P	Prorated	Standard
2		Программист #1	Work		П	Программирование	100%	7,00 P/hr	10,00 P/hr	50,00 P	Prorated	Standard
3		Программист #2	Work		П	Программирование	100%	7,00 P/hr	10,00 P/hr	50,00 P	Prorated	Standard
4		Программист #3	Work		П	Программирование	100%	7,00 P/hr	10,00 P/hr	50,00 P	Prorated	Standard
5		Программист #4	Work		П	Программирование	100%	7,00 P/hr	10,00 P/hr	50,00 P	Prorated	Standard
6		Системный аналитик	Work		С	Анализ	100%	20,00 P/hr	30,00 P/hr	300,00 P	Prorated	Standard
7		Художник-дизайнер	Work		Х	Дизайн	100%	8,00 P/hr	12,00 P/hr	70,00 P	Prorated	Standard
8		Технический писатель	Work		Т	Документация	100%	5,00 P/hr	7,00 P/hr	20,00 P	Prorated	Standard
9		Web-дизайнер	Work		W	Internet	100%	7,00 P/hr	10,00 P/hr	50,00 P	Prorated	Standard
10		3D аниматор	Work		З	Дизайн	100%	8,00 P/hr	12,00 P/hr	70,00 P	Prorated	Standard
11		Мультимедиа-корреспондент	Work		М	М-медиа	100%	3,00 P/hr	5,00 P/hr	20,00 P	Prorated	Standard
12		Наборщик данных #1	Work		Н	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard
13		Наборщик данных #2	Work		Н	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard
14		Наборщик данных #3	Work		Н	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard
15		Наборщик данных #4	Work		Н	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard
16		Наборщик данных #5	Work		Н	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard
17		Аренда сервера	Work		A		100%	2,00 P/hr	2,00 P/hr	0,00 P	Prorated	24 Hours

Рис 1. Список ресурсов проекта.

На рисунке видно, что произошла перегрузка трех ресурсов: «Системный аналитик», «Художник-дизайнер» и «Технический писатель».

2.2 Задание 1. Выравнивание загрузки ресурсов в проекте

Все перегрузки в первой лабораторной работе произошли из-за наложения сроков.

Перегрузка ресурса «Системный аналитик» произошла из-за того, что 13 и 9 задача задействуют этот ресурс одновременно. Выполнение обеих задач должно начинаться 01.03.21. 9-ая задача завершается 15.03, а 13-ая задача завершается 22.03. Получается, что с 01.03 по 15.03 ресурс «системный аналитик» должен быть задействован при выполнении обеих задач.

Перегрузка ресурса «Художник-дизайнер» произошла из-за того, что сроки выполнения 24 и 20 задач пересекаются. Задача 20 должна завершиться 29.07, однако задача 24 начинается 28.07. Получается, что 28.07 и 29.07 ресурс должен быть задействован при выполнении обеих задач.

Перегрузка ресурса «Технический писатель» возникает из-за того, что сроки выполнения задач 18 и 21 пересекаются. В срок с 6.08 по 16.08 ресурс должен быть задействован при выполнении обеих задач.

Устранить перегрузки можно следующими способами:

- Изменить календарь работы ресурса;
- Назначить ресурс на неполный рабочий день;
- Изменить профиль назначения ресурса;
- Изменить ставку оплаты ресурса;
- Добавить ресурсу время задержки;
- Разбить задачу на этапы и перекрыть по времени их выполнение;
- Применить автоматическое выравнивание.

Для выравнивания ресурсов я буду использовать автоматическое выравнивание. В моем проекте перегружены несколько ресурсов, поэтому будет удобнее, если программа проанализирует их сама и выберет лучший вариант решения перегрузок. После этого можно будет поправить их вручную, если что-либо меня не устроит.

Результат выравнивания ресурсов показан на рисунке 2.

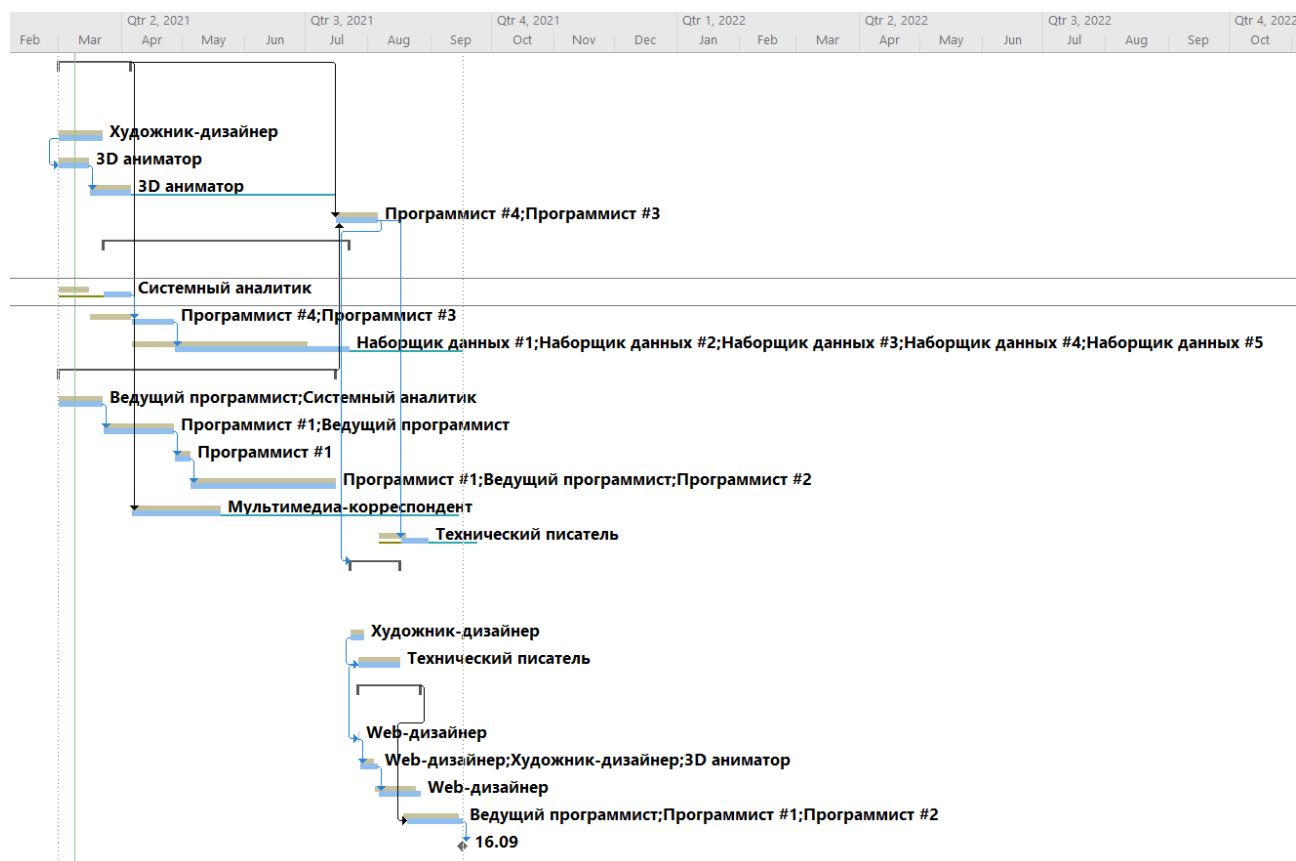


Рис 2. Результат автоматического выравнивания

После автоматического выравнивания дата завершения проекта сдвинулась на 16.09.

Рассмотрим ситуацию для каждого ресурса отдельно.

Перегрузка для ресурса «Системный аналитик» была решена за счет переноса начала 9ой задачи на более поздний срок. Так как эта задача не входит в критический путь, этот сдвиг не повлиял на длительность проекта, но позволил решить перегрузку.

Перегрузка ресурса «Технический писатель» была решена за счет переноса 18ой задачи. Эта задача также не входит в критический путь, поэтому такой перенос не сказался на дате завершения проекта.

Перегрузка ресурса «Художник дизайнер» была решена с помощью задержки выполнения 24ой задачи на 2 дня. Из-за этого сдвинулся срок завершения работ.

На рисунке 3 представлены параметры, с которыми производилось выравнивание.

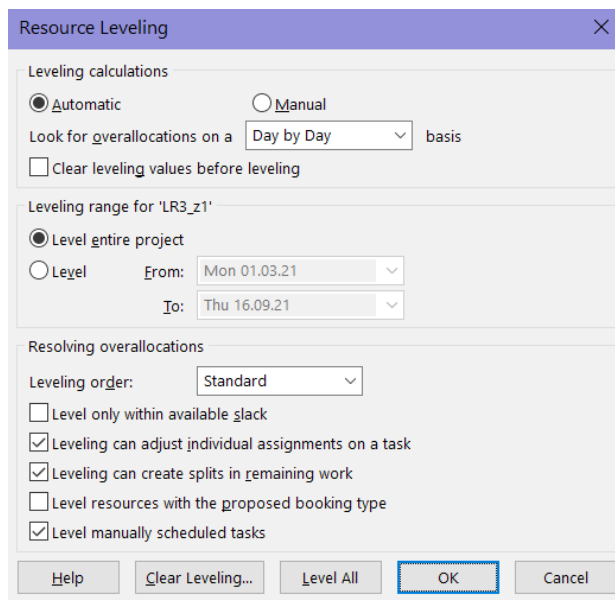


Рис 3. Параметры выравнивания ресурсов

2.3 Задание 2. Учет периодических задач в плане проекта.

Добавляем периодическую задачу в план проекта. На рисунке 4 представлено добавление задачи.

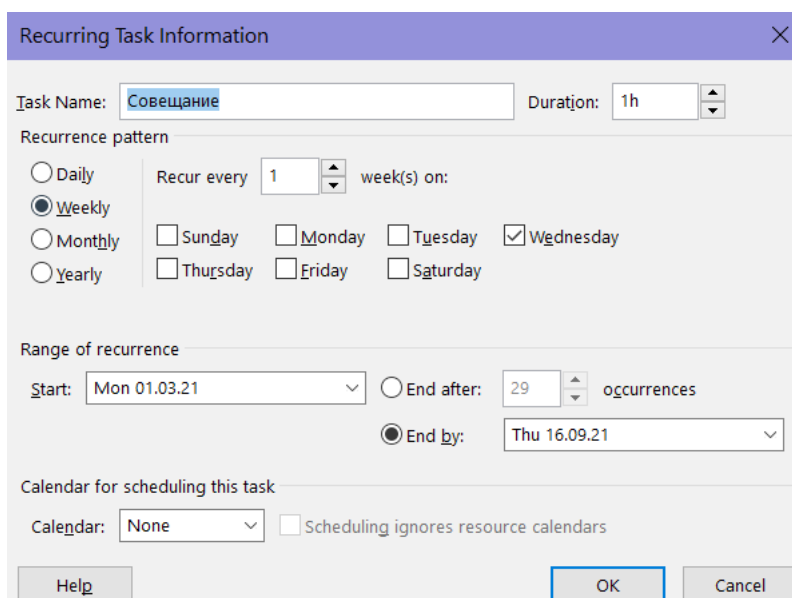


Рис 4. Добавление переодической задачи.

Назначаем задаче ресурсы: это все сотрудники, кроме наборщиков данных и программистов. Назначение ресурсов представлено на рисунке 5.

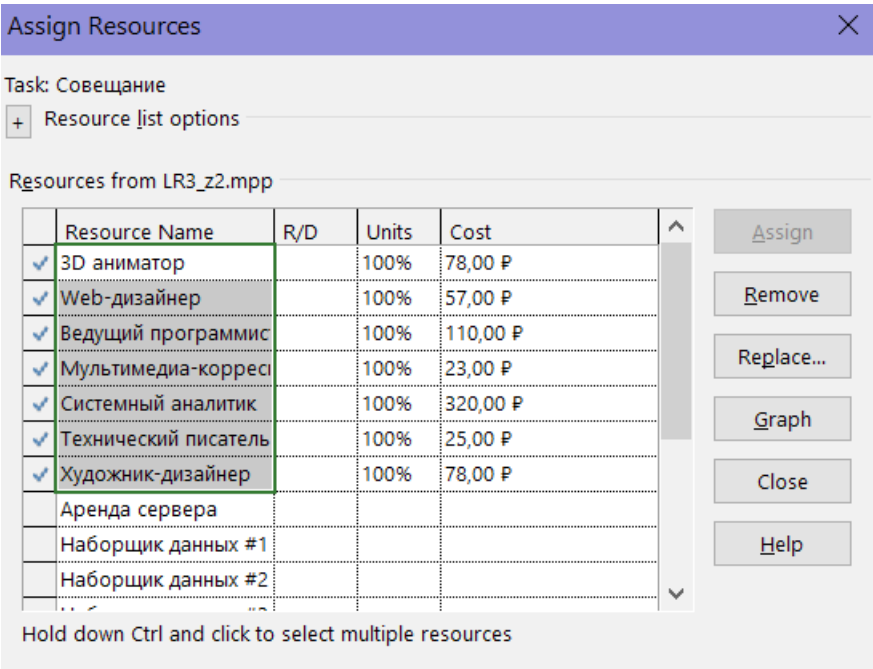


Рис 5. Назначение ресурсов задаче

Из-за того, что совещания происходят во время работы сотрудников, происходят перегрузки. Это показано на рисунке 6.

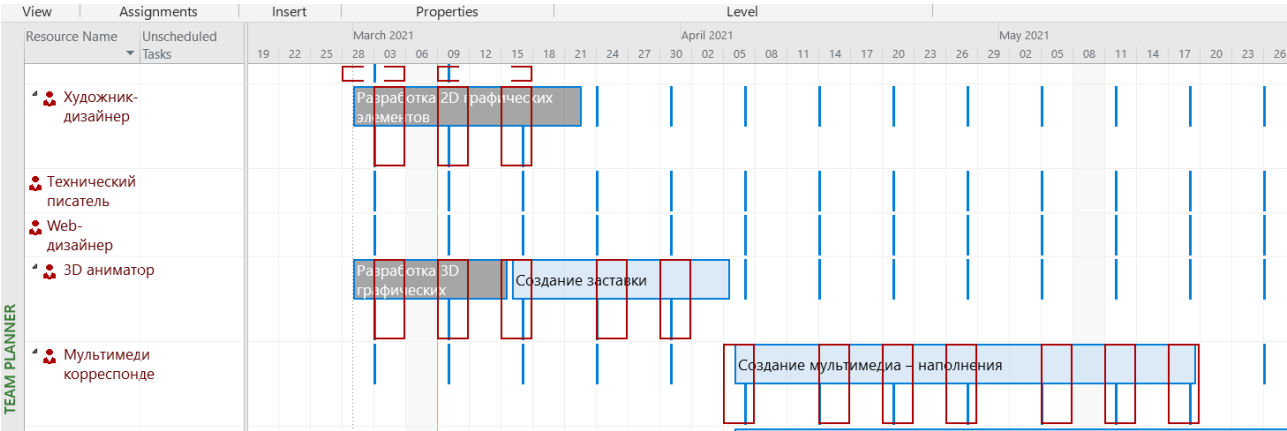


Рис 6. Перегрузки после добавления совещаний.

Чтобы устранить перегрузки, выполним выравнивание еще раз. Результат выравнивания показан на рисунке 7. Были добавлены перерывы в выполнении задач для совещаний, из-за этого срок завершения проекта сдвинулся на 22 сентября. Помимо этого, значительно изменились затраты на проект. На рисунке 8 показано, что затраты составили 67 977. Это значение существенно превышает бюджет проекта.

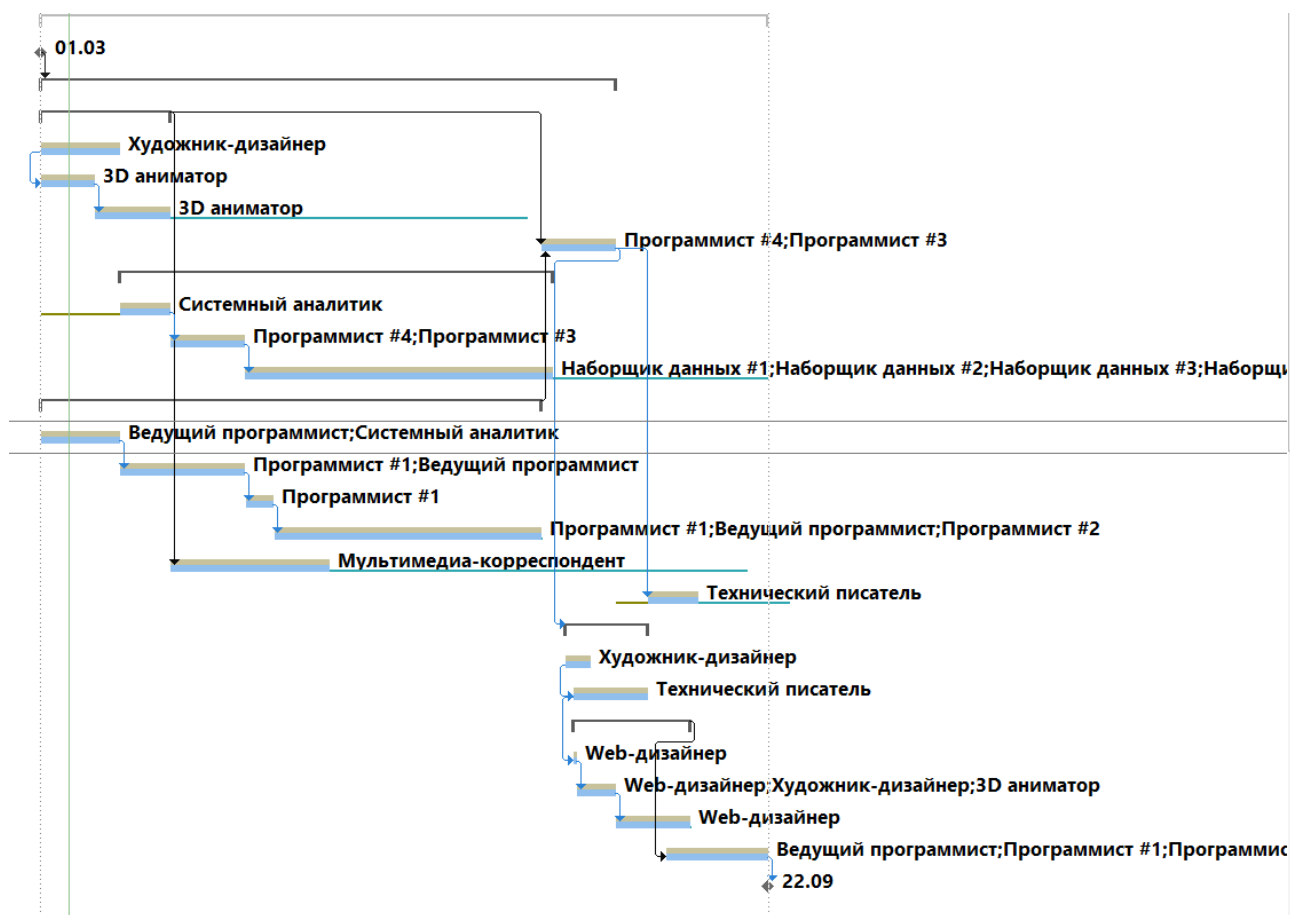


Рис 7. Результат выравнивания после добавления совещаний.

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	% Comp.	Cost	Work	Ad
0		LR1	28,68 wks	Mon 01.03.21	Wed 22.09.21	0%	67 977,00 Р	9 502 hrs	
1		Начало проекта	0 wks	Mon 01.03.21	Mon 01.03.21	0%	0,00 Р	0 hrs	
2		Создание интерфейса	22,45 wks	Mon 01.03.21	Tue 10.08.21	0%	5 550,00 Р	560 hrs	
3		Разработка дизайна	5,13 wks	Mon 01.03.21	Tue 06.04.21	0%	2 770,00 Р	320 hrs	
4		Разработка 2D графики	3 wks	Mon 01.03.21	Tue 23.03.21	0%	1 030,00 Р	120 hrs	
5		Разработка 3D графики	2 wks	Mon 01.03.21	Tue 16.03.21	0%	710,00 Р	80 hrs	
6		Создание заставки	3 wks	Tue 16.03.21	Tue 06.04.21	0%	1 030,00 Р	120 hrs	
7		Программирование	3 wks	Tue 20.07.21	Tue 10.08.21	0%	1 780,00 Р	240 hrs	
8		Построение базы данных	17,05 wks	Tue 23.03.21	Fri 23.07.21	0%	15 392,00 Р	5 651 hrs	
9		Анализ и построение	2 wks	Tue 23.03.21	Tue 06.04.21	0%	1 900,00 Р	80 hrs	
10		Программирование	3 wks	Tue 06.04.21	Tue 27.04.21	0%	1 780,00 Р	240 hrs	
11		Наполнение базы	12 wks	Tue 27.04.21	Fri 23.07.21	0%	4 850,00 Р	2 400 hrs	
12		Создание ядра GIS	19,45 wks	Mon 01.03.21	Tue 20.07.21	0%	18 680,00 Р	1 880 hrs	
13		Анализ и проектирование	3 wks	Mon 01.03.21	Tue 23.03.21	0%	4 000,00 Р	240 hrs	
14		Создание модели	5,13 wks	Tue 23.03.21	Tue 27.04.21	0%	3 550,00 Р	400 hrs	

Рис 8. Затраты на проект после добавления совещаний и выравнивания

Подведем промежуточный итог: Периодические задачи могут повлиять на длительность проекта, так как сотрудники должны откладывать другие задачи ради проведения периодических. Так, после их добавления срок выполнения сдвинулся до 22.09. Кроме того, эти задачи влияют на стоимость проекта: После добавления этих задач затраты увеличились на 20 000.

Так как значения бюджета и сроков сильно превышены, необходимо провести оптимизацию проекта.

Так как во время совещаний сотрудники не используют свои рабочие места, можно не платить затраты на использование этих сотрудников. Для этого настраиваем другой план оплаты. Это действие показано на рисунке 9.

Resource Information

GeneralCostsNotesCustom Fields

Resource Name: Ведущий программист

Cost rate tables

For rates, enter a value or a percentage increase or decrease from the previous rate.
For instance, if a resource's Per Use Cost is reduced by 20%, type -20%.

A (Default)BCE

	Effective Date	Standard Rate	Overtime Rate	Per Use Cost
--		10,00 P/h	15,00 P/h	0,00 P

Cost accrual: Prorated

HelpDetails...OKCancel

Рис 9. Установка другого плана оплаты

После этого нужно выбрать эту ставку для всех сотрудников для повторяющейся задачи. Назначение ставки показано на рисунке 10.

	Task Mode	Task Name	Work	Duration	Start	Finish	Cost Rate Table
		Ведущий програм	160 hrs		Tue 24.08.21	Wed 22.09.21	A
		Программист #1	160 hrs		Tue 24.08.21	Tue 21.09.21	A
		Программист #2	160 hrs		Tue 24.08.21	Tue 21.09.21	A
27		Сдача сайта в эксплу	0 hrs	0 wks	Wed 22.09.21	Wed 22.09.21	
28		Совещание	203 hrs	27,23 wks	Wed 03.03.21	Wed 15.09.21	
29		Совещание 1	7 hrs	1 hr	Wed 03.03.21	Wed 03.03.21	
		Ведущий прогрс	1 hr		Wed 03.03.21	Wed 03.03.21	B
		Системный ана	1 hr		Wed 03.03.21	Wed 03.03.21	B
		Художник-дизаи	1 hr		Wed 03.03.21	Wed 03.03.21	B
		Технический пис	1 hr		Wed 03.03.21	Wed 03.03.21	B
		Web-дизайнер	1 hr		Wed 03.03.21	Wed 03.03.21	B
		3D аниматор	1 hr		Wed 03.03.21	Wed 03.03.21	B
		Мультимедиа-и	1 hr		Wed 03.03.21	Wed 03.03.21	B
30		Совещание 2	7 hrs	1 hr	Wed 10.03.21	Wed 10.03.21	
		Ведущий прогрс	1 hr		Wed 10.03.21	Wed 10.03.21	B
		Системный ана	1 hr		Wed 10.03.21	Wed 10.03.21	B
		Художник-дизаи	1 hr		Wed 10.03.21	Wed 10.03.21	B
		Технический пис	1 hr		Wed 10.03.21	Wed 10.03.21	B
		Web-дизайнер	1 hr		Wed 10.03.21	Wed 10.03.21	B
		3D аниматор	1 hr		Wed 10.03.21	Wed 10.03.21	B
		Мультимедиа-и	1 hr		Wed 10.03.21	Wed 10.03.21	B
31		Совещание 3	7 hrs	1 hr	Wed 17.03.21	Wed 17.03.21	
		Ведущий прогрс	1 hr		Wed 17.03.21	Wed 17.03.21	B
		Системный ана	1 hr		Wed 17.03.21	Wed 17.03.21	B
		Художник-дизаи	1 hr		Wed 17.03.21	Wed 17.03.21	B
		Технический пис	1 hr		Wed 17.03.21	Wed 17.03.21	B
		Web-дизайнер	1 hr		Wed 17.03.21	Wed 17.03.21	B
		3D аниматор	1 hr		Wed 17.03.21	Wed 17.03.21	B

Рис 10. Установка ставки для совещаний.

После этого, проверяем затраты. На рисунке 11 представлены затраты на проект после внесенных изменений. Они уменьшились почти на 20 000. Новые затраты на совещания составили 1769р. Всего затраты составили 49 707.

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	% Comp.	Cost	Work	Add New Colu
0		LR1	28,68 wks	Mon 01.03.21	Wed 22.09.21	0%	49 707,00 P	9 502 hrs	
1		Начало проекта	0 wks	Mon 01.03.21	Mon 01.03.21	0%	0,00 P	0 hrs	
2		Создание интерфейса	22,45 wks	Mon 01.03.21	Tue 10.08.21	0%	5 550,00 P	560 hrs	
3		Разработка дизайна интерфейса	5,13 wks	Mon 01.03.21	Tue 06.04.21	0%	2 770,00 P	320 hrs	
4		Разработка 2D	3 wks	Mon 01.03.21	Tue 23.03.21	0%	1 030,00 P	120 hrs	
5		Разработка 3D	2 wks	Mon 01.03.21	Tue 16.03.21	0%	710,00 P	80 hrs	
6		Создание застав	3 wks	Tue 16.03.21	Tue 06.04.21	0%	1 030,00 P	120 hrs	
7		Программирование	3 wks	Tue 20.07.21	Tue 10.08.21	0%	1 780,00 P	240 hrs	
8		Построение базы об	17,05 wks	Tue 23.03.21	Fri 23.07.21	0%	15 392,00 P	5 651 hrs	
9		Анализ и построен	2 wks	Tue 23.03.21	Tue 06.04.21	0%	1 900,00 P	80 hrs	
10		Программирование	3 wks	Tue 06.04.21	Tue 27.04.21	0%	1 780,00 P	240 hrs	
11		Наполнение базы	12 wks	Tue 27.04.21	Fri 23.07.21	0%	4 850,00 P	2 400 hrs	
12		Создание ядра GIS	19,45 wks	Mon 01.03.21	Tue 20.07.21	0%	18 680,00 P	1 880 hrs	
13		Анализ и проектир	3 wks	Mon 01.03.21	Tue 23.03.21	0%	4 000,00 P	240 hrs	
14		Создание модели	5,13 wks	Tue 23.03.21	Tue 27.04.21	0%	3 550,00 P	400 hrs	
15		Тестирование мод	1 wk	Wed 28.04.21	Wed 05.05.21	0%	330,00 P	40 hrs	
16		Создание рабочей	10,25 wks	Thu 06.05.21	Tue 20.07.21	0%	9 800,00 P	1 200 hrs	
17		Создание мультимед	6 wks	Tue 06.04.21	Fri 21.05.21	0%	740,00 P	240 hrs	
18		Создание справочн	2 wks	Thu 19.08.21	Thu 02.09.21	0%	420,00 P	80 hrs	
19		Создание руководст	3,48 wks	Tue 27.07.21	Thu 19.08.21	0%	1 010,00 P	160 hrs	
20		Разработка дизай	1 wk	Tue 27.07.21	Tue 03.08.21	0%	390,00 P	40 hrs	
21		Написание руково	3 wks	Thu 29.07.21	Thu 19.08.21	0%	620,00 P	120 hrs	
22		Создание web-сай	4,72 wks	Thu 29.07.21	Tue 31.08.21	0%	2 106,00 P	248 hrs	

Рис 11. Затраты на проект после изменений ставки для совещаний

Остается проблема с длительностью проекта. Необходимо уменьшить время выполнения проекта. На рисунке 12 представлен критический путь для проекта.

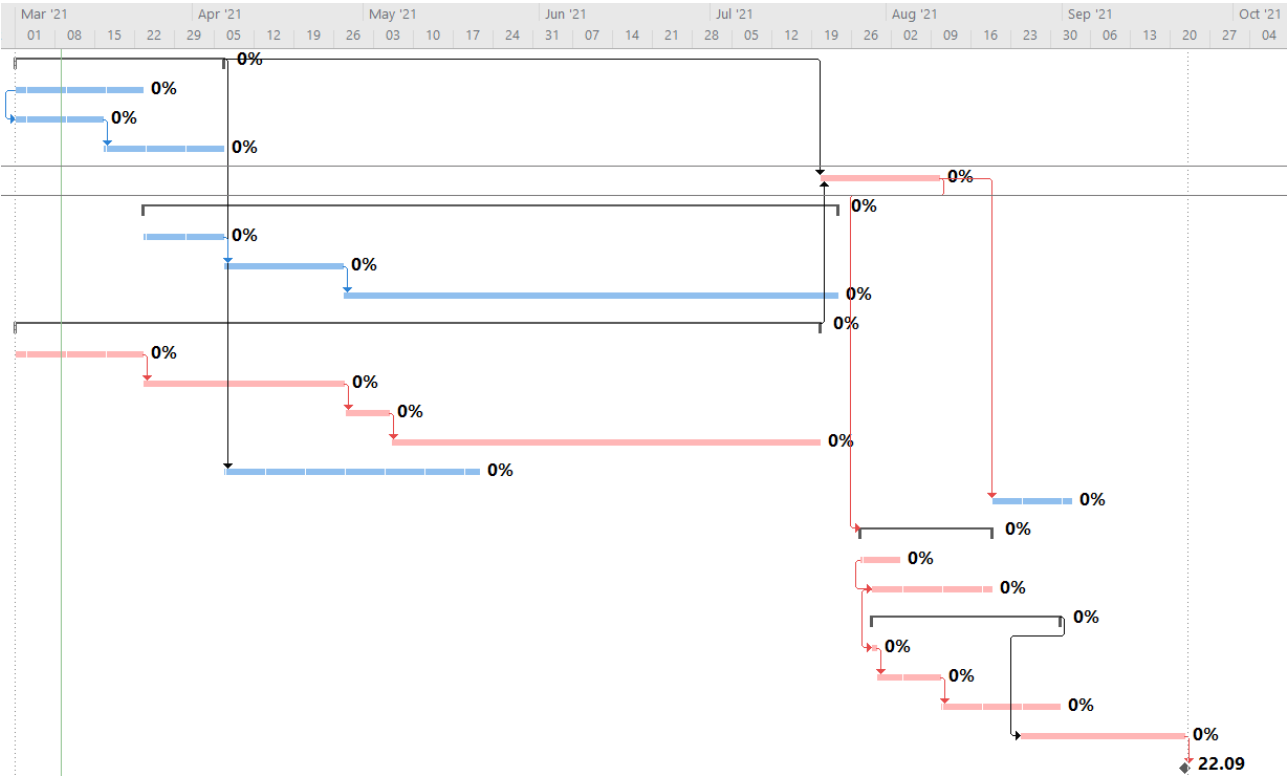


Рис 12. Критический путь проекта.

На критическом пути одними из самых длинных являются задачи, связанные с программированием. Уменьшение их длительности уменьшило бы и длительность всего проекта. На рисунке 13 представлена занятость программистов 1,2,3,4 во время проекта. Зачастую работают только 2 из 4 программистов. Можно назначить дополнительных программистов на задачи и уменьшить тем самым длительность задач.

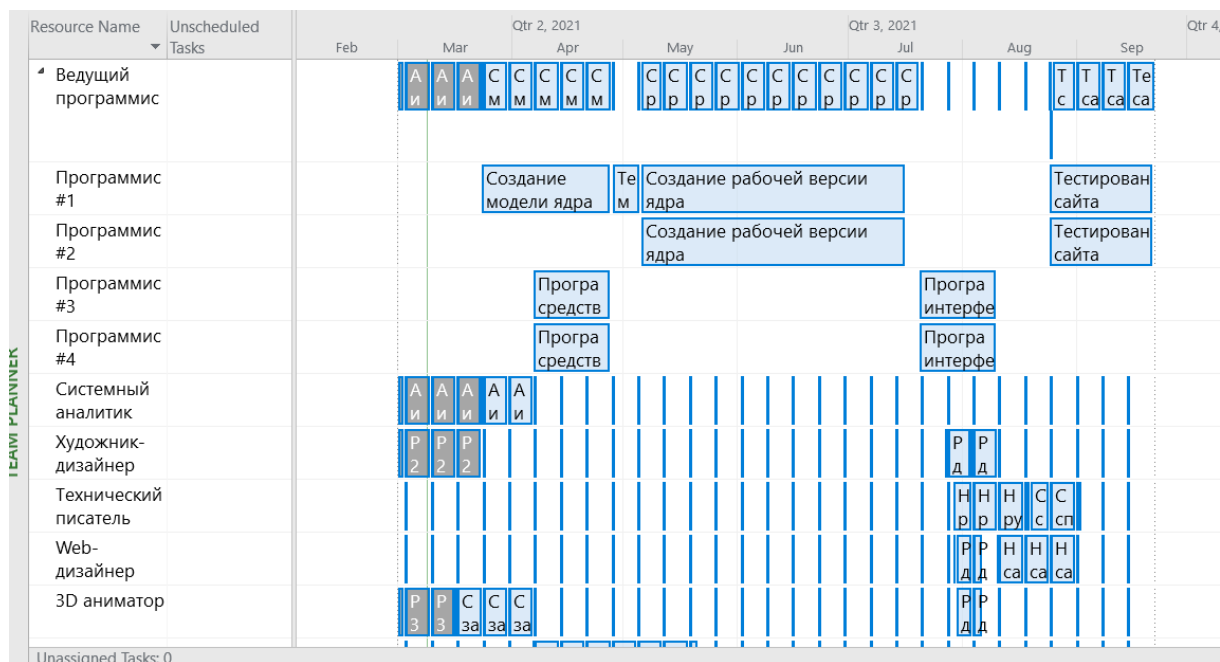


Рис 13. Занятость ресурсов

Назначим дополнительных программистов 7,14,16 и 23 задачам. Затем автоматически устраним все перегрузки.

Полученная занятость представлена на рисунке 14. Теперь программисты заняты более равномерно и большую часть времени работают все четверо.

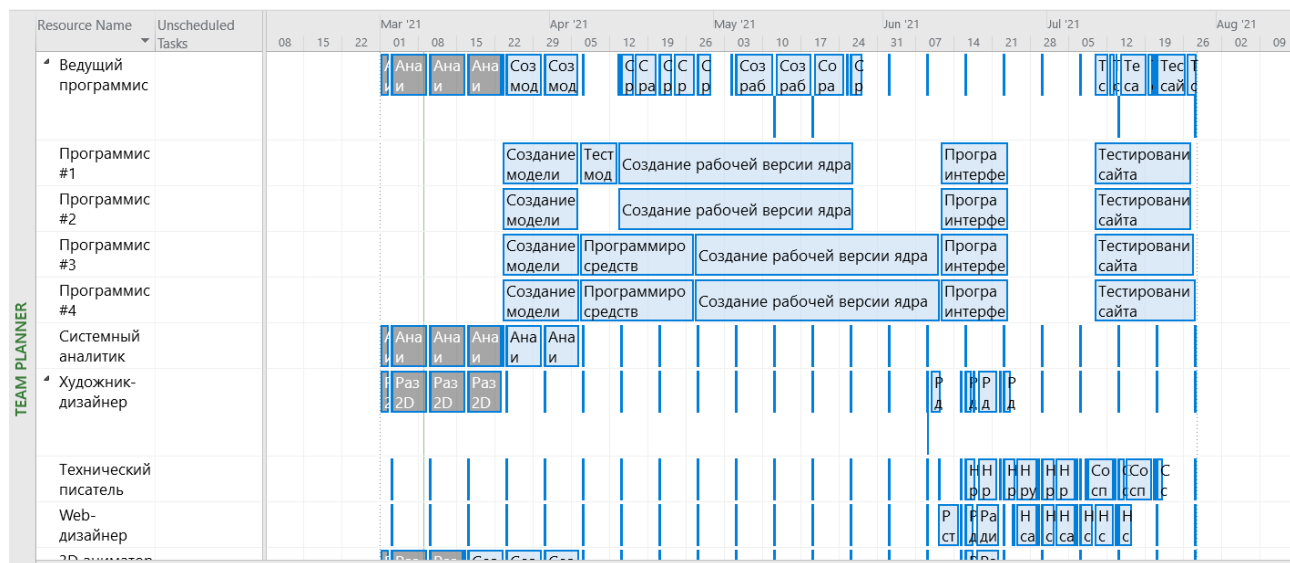


Рис 14. Занятость программистов после переназначения.

После добавления дополнительных программистов к задачам, дата сдвинулась на 28.07.2021. Поэтому можно отменить все совещания, запланированные на даты после. Затраты составили 48 677.

Сумма затрат все еще достаточно высока. Можно снизить ее за счет экономии на аренде сервера. Для этого нужно сократить время выполнения 8ой задачи. Для этого добавим дополнительных наборщиков данных.

17	Аренда сервера	Work	A		100%	2,00 P/hr	2,00 P/hr	0,00 P	Prorated	24 Hours
18	Наборщик данных #6	Work	H	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard
19	Наборщик данных #7	Work	H	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard
20	Наборщик данных #8	Work	H	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard
21	Наборщик данных #9	Work	H	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard
22	Наборщик данных #10	Work	H	Ввод данных	100%	2,00 P/hr	3,00 P/hr	10,00 P	Prorated	Standard

Рис 15. Добавление дополнительных наборщиков данных

Назначим этих наборщиков данных на задачу 11. В результате время выполнения задачи уменьшилось вдвое.

В итоге получаем:

Дата завершения проекта: 28.07

Сумма: 46663

Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	% Comp.	Cost	Work	Add
0	LR1	20,74 wks	Mon 01.03.21	Wed 28.07.21	0%	46 663,50 P	8 421 hrs	
1	Начало проекта	0 wks	Mon 01.03.21	Mon 01.03.21	0%	0,00 P	0 hrs	
2	Создание интерфейса	15,81 wks	Mon 01.03.21	Thu 24.06.21	0%	5 650,00 P	560 hrs	
3	Разработка дизайна интерфейса	5,13 wks	Mon 01.03.21	Tue 06.04.21	0%	2 770,00 P	320 hrs	
4	Разработка 2D графических элементов	3 wks	Mon 01.03.21	Tue 23.03.21	0%	1 030,00 P	120 hrs	
5	Разработка 3D графических элементов	2 wks	Mon 01.03.21	Tue 16.03.21	0%	710,00 P	80 hrs	
6	Создание заставки	3 wks	Tue 16.03.21	Tue 06.04.21	0%	1 030,00 P	120 hrs	
7	Программирование интерфейса	1,5 wks	Fri 11.06.21	Thu 24.06.21	0%	1 880,00 P	240 hrs	
8	Построение базы объектов	11,05 wks	Tue 23.03.21	Thu 10.06.21	0%	13 378,00 P	4 619 hrs	
9	Анализ и построение структуры базы объектов	2 wks	Tue 23.03.21	Tue 06.04.21	0%	1 900,00 P	80 hrs	
10	Программирование средств обработки базы объектов	3 wks	Tue 06.04.21	Tue 27.04.21	0%	1 780,00 P	240 hrs	
11	Наполнение базы объектов	6 wks	Tue 27.04.21	Thu 10.06.21	0%	4 900,00 P	2 400 hrs	
12	Создание ядра GIS	14,31 wks	Mon 01.03.21	Fri 11.06.21	0%	18 072,82 P	1 880 hrs	
13	Анализ и проектирование ядра	3 wks	Mon 01.03.21	Tue 23.03.21	0%	4 000,00 P	240 hrs	
14	Создание модели ядра	2,03 wks	Tue 23.03.21	Tue 06.04.21	0%	3 335,97 P	400 hrs	
15	Тестирование модели ядра	1 wk	Tue 06.04.21	Tue 13.04.21	0%	330,00 P	40 hrs	
16	Создание рабочей версии ядра	8,21 wks	Tue 13.04.21	Fri 11.06.21	0%	9 406,86 P	1 200 hrs	
17	Создание мультимедиа – наполнения	6 wks	Tue 06.04.21	Fri 21.05.21	0%	740,00 P	240 hrs	
18	Создание справочной системы	2 wks	Tue 06.07.21	Thu 22.07.21	0%	420,00 P	80 hrs	
19	Создание руководства пользователя	3,63 wks	Wed 09.06.21	Tue 06.07.21	0%	1 010,00 P	160 hrs	
20	Разработка дизайна руководства	1 wk	Wed 09.06.21	Thu 17.06.21	0%	390,00 P	40 hrs	
21	Написание руководства пользователя	3 wks	Fri 11.06.21	Tue 06.07.21	0%	620,00 P	120 hrs	

Рис 16. Итоговые затраты

Сохраняем базовый план.

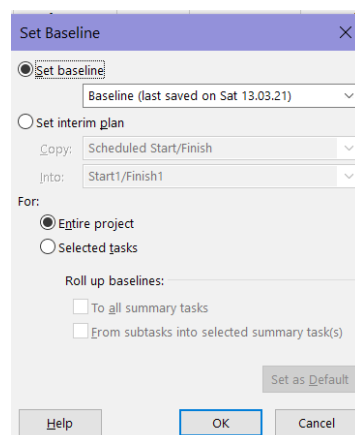


Рис 16. Сохранение базового плана.

2.4 Выводы

В ходе лабораторной работы были получены навыки оптимизации временных и финансовых ресурсов. Были устранены перегрузки ресурсов, добавлены периодические задачи. Были оптимизированы временные ресурсы проекта, в результате дата завершения сдвинулась на 28.07. Также были оптимизированы финансовые ресурсы: новая сумма затрат составила 46 663руб.