



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»

ОТЧЕТ

по Лабораторной работе №3

по курсу «Экономика программной инженерии»

на тему: «Оптимизация параметров проекта. Выравнивание
загрузки ресурсов. Учет периодических задач. Минимизация
критического пути»

Студент группы ИУ7И-84Б

(Подпись, дата)

Динь Вьет Ань
(Фамилия И.О.)

Преподаватель

(Подпись, дата)

М.Ю. Барышникова
(И. О. Фамилия))

2024 г.

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.

Сведения о проекте

	Название ресурса	Тип	Единиц измерения	Краткое название	Группа	Макс. единицы	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на исполнение	Начисление	Базовый календарь
	Группа: Нет значения					100%			0.00 Р	Пропорциональное	
17	Аренда сервера	Трудовой		A		100%	2.00 Р/час	2.00 Р/час	0.00 Р	Пропорциональное	24 часа
	Группа: Internet				Internet	100%			50.00 Р	Пропорциональное	
9	Web-дизайнер	Трудовой		W	Internet	100%	7.00 Р/час	10.00 Р/час	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
	Группа: Анализ				Анализ	100%			300.00 Р	Пропорциональное	
6	Системный аналитик	Трудовой		C	Анализ	100%	20.00 Р/час	30.00 Р/час	300.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
	Группа: Ввод данных				Ввод данных	500%			50.00 Р		
12	Наборщик данных#1	Трудовой		H	Ввод данных	100%	2.00 Р/час	3.00 Р/час	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
13	Наборщик данных#2	Трудовой		H	Ввод данных	100%	2.00 Р/час	3.00 Р/час	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
14	Наборщик данных#3	Трудовой		H	Ввод данных	100%	2.00 Р/час	3.00 Р/час	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
15	Наборщик данных#4	Трудовой		H	Ввод данных	100%	2.00 Р/час	3.00 Р/час	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
16	Наборщик данных#5	Трудовой		H	Ввод данных	100%	2.00 Р/час	3.00 Р/час	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
	Группа: Дизайн				Дизайн	200%			140.00 Р		
10	3D аниматор	Трудовой		Z	Дизайн	100%	8.00 Р/час	12.00 Р/час	70.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
7	Художник-дизайнер	Трудовой		X	Дизайн	100%	8.00 Р/час	12.00 Р/час	70.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
	Группа: Документация				Документация	100%			20.00 Р	Пропорциональное	
8	Технический писатель	Трудовой		T	Документация	100%	5.00 Р/час	7.00 Р/час	20.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
	Группа: М-медиа				М-медиа	100%			20.00 Р	Пропорциональное	
11	Мультимедиа-корреспондент	Трудовой		M	М-медиа	100%	3.00 Р/час	5.00 Р/час	20.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
	Группа: Программирование				Программирование	500%			300.00 Р		
1	Ведущий программист	Трудовой		V	Программирование	100%	10.00 Р/час	15.00 Р/час	100.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
2	Программист#1	Трудовой		P	Программирование	100%	7.00 Р/час	10.00 Р/час	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
3	Программист#2	Трудовой		P	Программирование	100%	7.00 Р/час	10.00 Р/час	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
4	Программист#3	Трудовой		P	Программирование	100%	7.00 Р/час	10.00 Р/час	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
5	Программист#4	Трудовой		P	Программирование	100%	7.00 Р/час	10.00 Р/час	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный

Рисунок 1 – Краткая информация о ресурсах проекта

Ресурсы «Системный аналитик», «Художник-дизайнер», «Технический писатель» были одновременно задействованы в разных задачах, из-за чего возникли перегрузки.

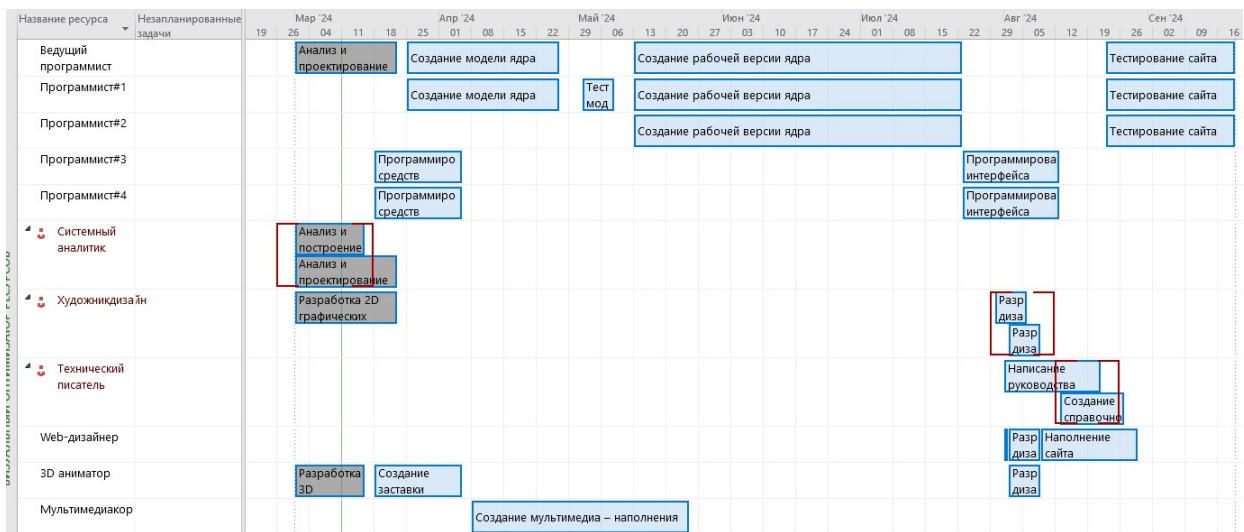


Рисунок 2 – Наложение задач

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.

Задание 1. Выравнивание загрузки ресурсов в проект

После возникшей перегрузки ресурсов необходимо выполнить их выравнивание. Для выравнивания ресурсов будет использоваться автоматическое выравнивание, которое работает по принципу неизменения критического пути.

Выравнивание загрузки ресурсов

Вычисления для выравнивания

☒ Выполнять автоматически ☐ Выполнять вручную

Поиск превышений доступности: по дням

☐ Очистка данных предыдущего выравнивания перед новым выравниванием

Диапазон выравнивания для проекта 'task4'

☒ Выравнивание во всем проекте

☐ Выравнивание в диапазоне с: Пт 01-03-24 по: Чт 19-09-24

Устранение превышений доступности

Порядок выравнивания: Стандартный

☐ Выравнивание только в пределах имеющегося резерва

☒ При выравнивании допускается коррекция отдельных назначений для задачи

☒ При выравнивании допускается прерывание оставшихся трудозатрат

☐ Выравнивание загрузки предложенных ресурсов

☒ Выравнивание задач, запланированных вручную

Справка Очистить выравнивание... Выровнять все OK Отмена

Рисунок 3 – Параметры выравнивания

После автоматического выравнивания дата завершения проекта сдвинулась с 19.09.24 на 23.09.24, бюджет проекта не изменился, что можно наблюдать на рисунке 4.

0	Создание карты города	28 нед	Пт 01-03-24	Пн 23-09-24	0.00 Р	48,142.00 Р	9,401 часов
---	-----------------------	--------	-------------	-------------	--------	-------------	-------------

Рисунок 4 – Состояние проекта после выравнивания

На рисунке 5 зеленым цветом показаны задачи до выравнивания, голубым – после.

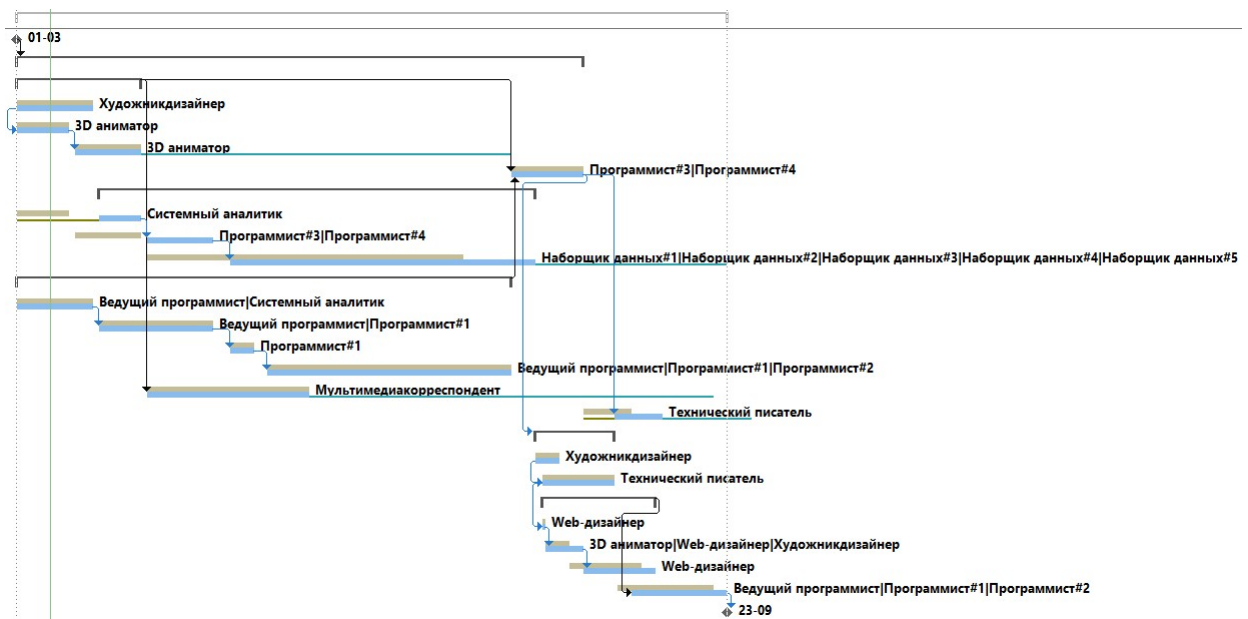


Рисунок 5 – Результат автоматического выравнивания

На рисунке 6 видно, что работники больше не перегружены.

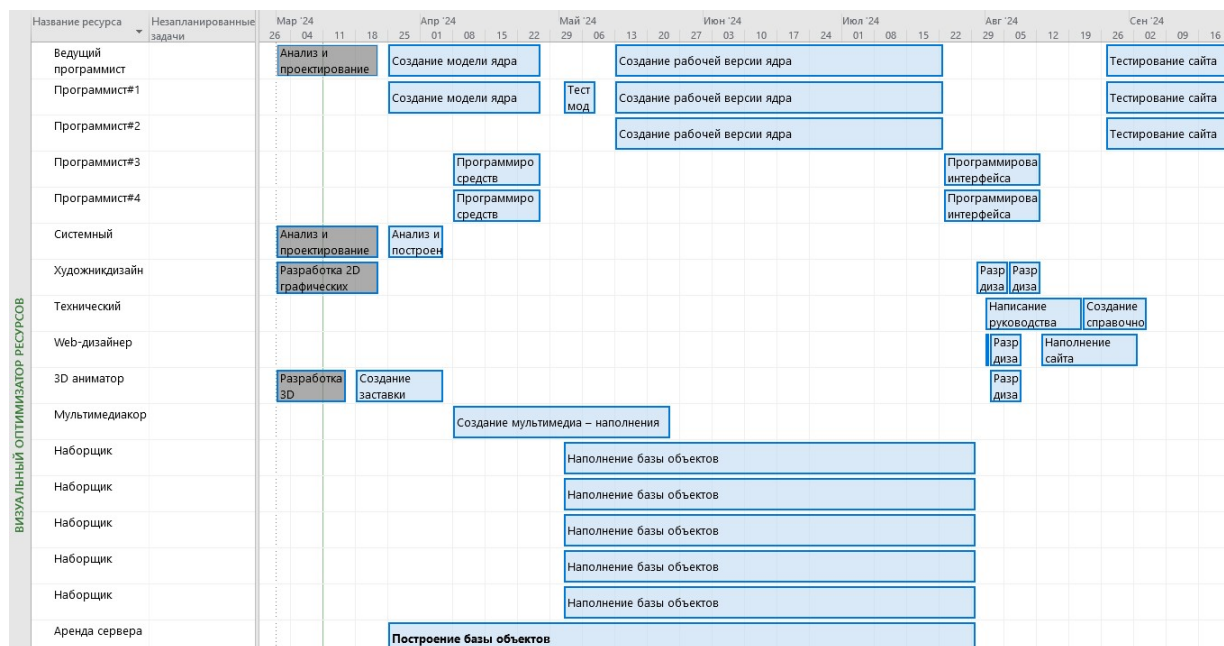


Рисунок 6 – Анализатор ресурсов

Задание 2. Учет периодических задач в плане проекта

Добавлена еженедельная задача **Совещание**, длительностью 1 час по средам.

Сведения о повторяющейся задаче

Название задачи: Длительность:

Повторять

☐ Ежедневно повторять каждую нед. по:

☒ Еженедельно

☐ Ежемесячно ☐ воскресеньям ☐ понедельникам ☐ вторникам ☒ средам

☐ Ежегодно ☐ четвергам ☐ пятницам ☐ субботам

Пределы повторения

Начало: ☐ Окончание после повторений

☒ Окончание:

Календарь для планирования этой задачи

Календарь: ☐ Не учитывать календари ресурсов при планировании

Рисунок 7 – Создание повторяющейся задачи

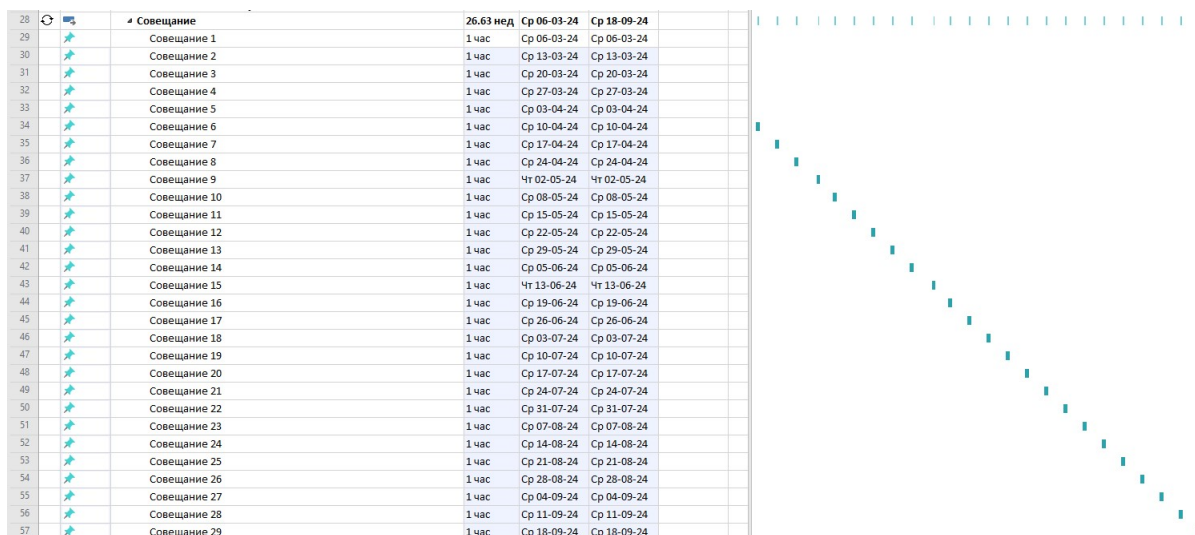


Рисунок 8 – Повторяющаяся задача в списке задач

Были назначены ресурсы всем сотрудникам, кроме наборщиков данных и программистов №1-4.

Назначение ресурсов

Задача: Совещание 1

Параметры списка ресурсов

Ресурсы из проекта 'task4.mpp'

	Название ресурса	З/П	Единицы	Затраты
<input checked="" type="checkbox"/>	3D аниматор		100%	78.00 Р
<input checked="" type="checkbox"/>	Web-дизайнер		100%	57.00 Р
<input checked="" type="checkbox"/>	Ведущий программист		100%	110.00 Р
<input checked="" type="checkbox"/>	Мультимедиакорреспондент		100%	23.00 Р
<input checked="" type="checkbox"/>	Системный аналитик		100%	320.00 Р
<input checked="" type="checkbox"/>	Технический писатель		100%	25.00 Р
<input checked="" type="checkbox"/>	Художник-дизайнер		100%	78.00 Р
<input type="checkbox"/>	Аренда сервера			
<input type="checkbox"/>	Наборщик данных#1			
<input type="checkbox"/>	Наборщик данных#2			

Для выделения нескольких ресурсов удерживайте клавишу CTRL

Назначить
Удалить
Заменить...
График
Закрыть
Справка

Рисунок 9 – Назначение ресурсов

28	Совещание	27.6 нед	Ср 06-03-24	Ср 18-09-24	0.00 Р	20,039.00 Р	203 ч
----	-----------	----------	-------------	-------------	--------	-------------	-------

Рисунок 10 – Затраты на совещания

Бюджет проекта увеличился до 68 217р, что превышает заявленные 50 000р.

0	Создание карты города	28.7 нед	Пт 01-03-24	Пт 27-09-24	0.00 Р	68,217.00 Р	9,622 часов
---	-----------------------	----------	-------------	-------------	--------	-------------	-------------

Рисунок 11 – Состояние проекта после добавления совещаний

Также произошли перегрузки сотрудников в связи с тем, что совещания происходили во время их работы.

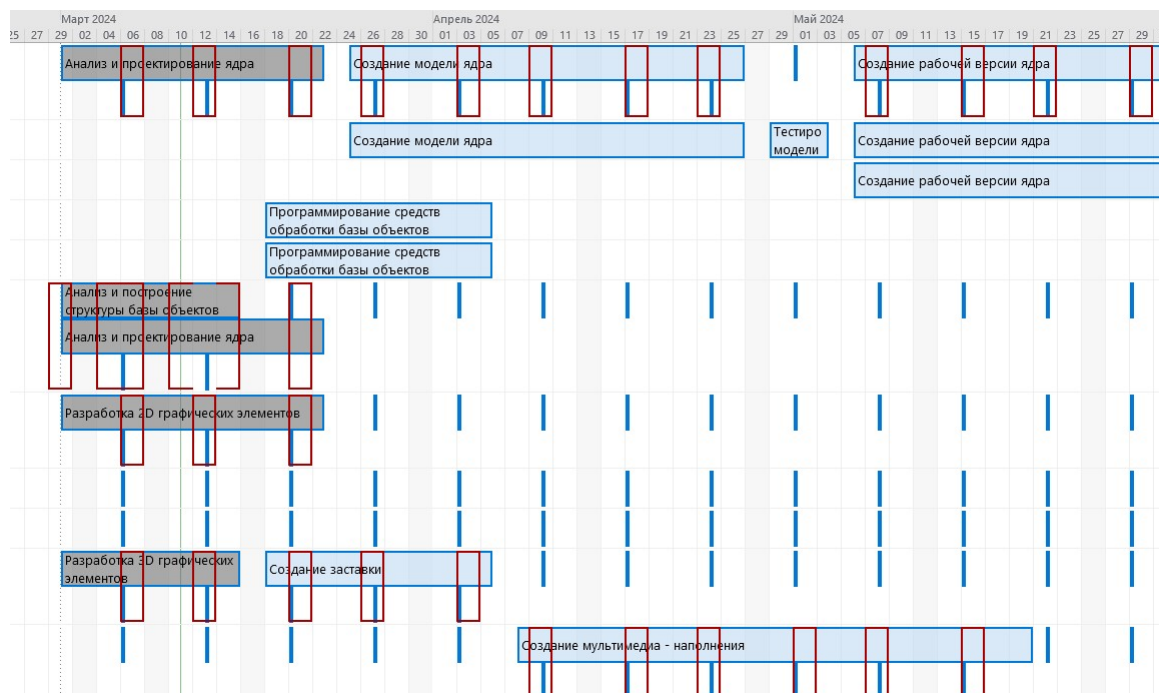


Рисунок 12 – Перегрузки сотрудников после добавления совещаний

Чтобы устранить перегрузки, было выполнено выравнивание ещё раз. Поиск превышений доступности был выставлен «по неделям».

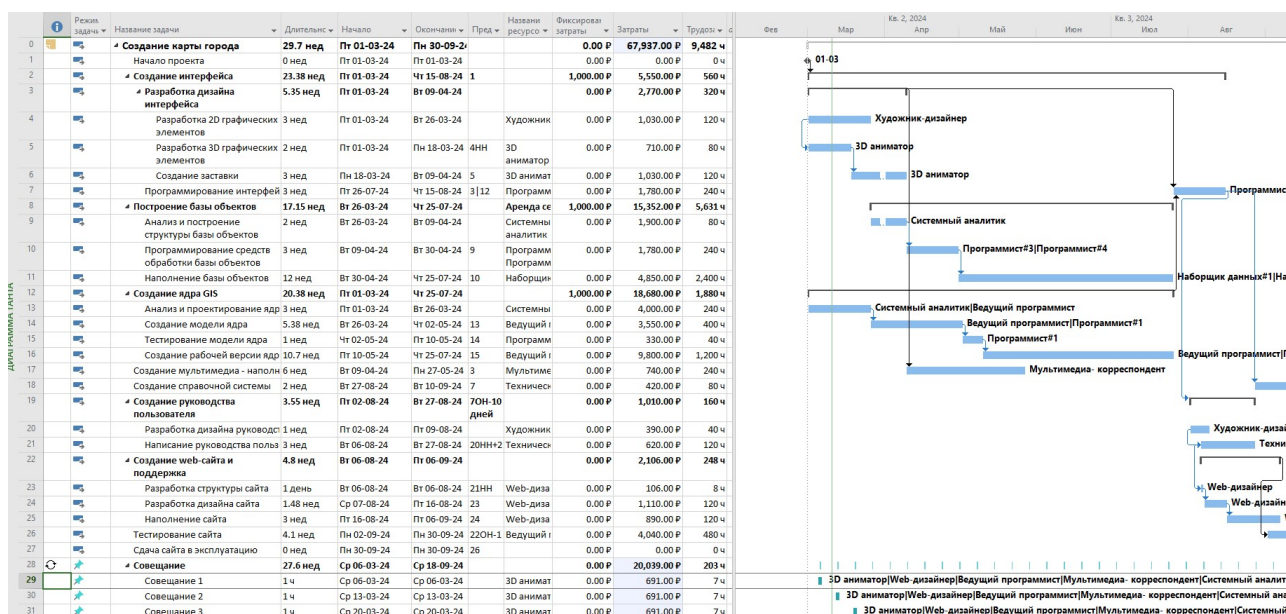


Рисунок 13 – Результат выравнивания

Для всех участников совещания был создан план затрат В, в котором нет затрат на использование. Данный план затрат был применен к ресурсам совещания.

Сведения о ресурсе X

Общие **Затраты** Заметки Настраиваемые поля

Название ресурса: Web-дизайнер

Таблицы норм затрат

Введите значение ставки или изменение в процентах относительно предыдущей ставки.
Например, если затраты на использование ресурса сокращаются на 20%, введите -20%.

A (по умолчанию) B C D E

	Дата действия	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на использование	
	--	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	0.00 Р	

Начисление затрат: Пропорциона. ▾

Справка Подробности... OK Отмена

Рисунок 14 – Настройка другого плана оплаты

29		▲ Собрание 1	7 ч 1 ч	Ср 06-03-24	Ср 06-03-24
		Ведущий программы	1 ч	Ср 06-03-24	Ср 06-03-24 В
		Системный	1 ч	Ср 06-03-24	Ср 06-03-24 В
		Художник-	1 ч	Ср 06-03-24	Ср 06-03-24 В
		Технически	1 ч	Ср 06-03-24	Ср 06-03-24 В
		Web-дизай	1 ч	Ср 06-03-24	Ср 06-03-24 В
		3D анимат	1 ч	Ср 06-03-24	Ср 06-03-24 В
		Мультиме	1 ч	Ср 06-03-24	Ср 06-03-24 В
30		▲ Собрание 2	7 ч 1 ч	Ср 13-03-24	Ср 13-03-24
		Ведущий п	1 ч	Ср 13-03-24	Ср 13-03-24 В
		Системный	1 ч	Ср 13-03-24	Ср 13-03-24 В
		Художник-	1 ч	Ср 13-03-24	Ср 13-03-24 В
		Технически	1 ч	Ср 13-03-24	Ср 13-03-24 В
		Web-дизай	1 ч	Ср 13-03-24	Ср 13-03-24 В
		3D анимат	1 ч	Ср 13-03-24	Ср 13-03-24 В
		Мультиме	1 ч	Ср 13-03-24	Ср 13-03-24 В
31		▲ Собрание 3	7 ч 1 ч	Ср 20-03-24	Ср 20-03-24
		Ведущий п	1 ч	Ср 20-03-24	Ср 20-03-24 В
		Системный	1 ч	Ср 20-03-24	Ср 20-03-24 В
		Художник-	1 ч	Ср 20-03-24	Ср 20-03-24 В
		Технически	1 ч	Ср 20-03-24	Ср 20-03-24 В
		Web-дизай	1 ч	Ср 20-03-24	Ср 20-03-24 В
		3D анимат	1 ч	Ср 20-03-24	Ср 20-03-24 В
		Мультиме	1 ч	Ср 20-03-24	Ср 20-03-24 В

Рисунок 15 – План затрат на собрания

После этого затраты на совещания снизились с 20 039 до 1 769 рублей.

28	↺ ↻ ↗	Совещание	27.6 нед	Ср 06-03-24	Ср 18-09-24		0.00 Р	1,769.00 Р	203 ч
----	-------	-----------	----------	-------------	-------------	--	--------	------------	-------

Рисунок 16 – Обновленный план затрат на совещания

Бюджет проекта уменьшился до 49 667 р, что укладывается в заявленные 50 000 р.

0	📄 📱 🖨	Создание карты города	29.7 нед	Пт 01-03-24	Пн 30-09-24		0.00 Р	49,667.00 Р	9,482 ч
---	-------	-----------------------	----------	-------------	-------------	--	--------	-------------	---------

Рисунок 17 – Состояние проекта

Задание 3. Оптимизация критического пути

На критическом пути одними из самых длинных являются задачи, связанные с программированием. При уменьшение их длительности уменьшилась бы и длительность всего проекта.

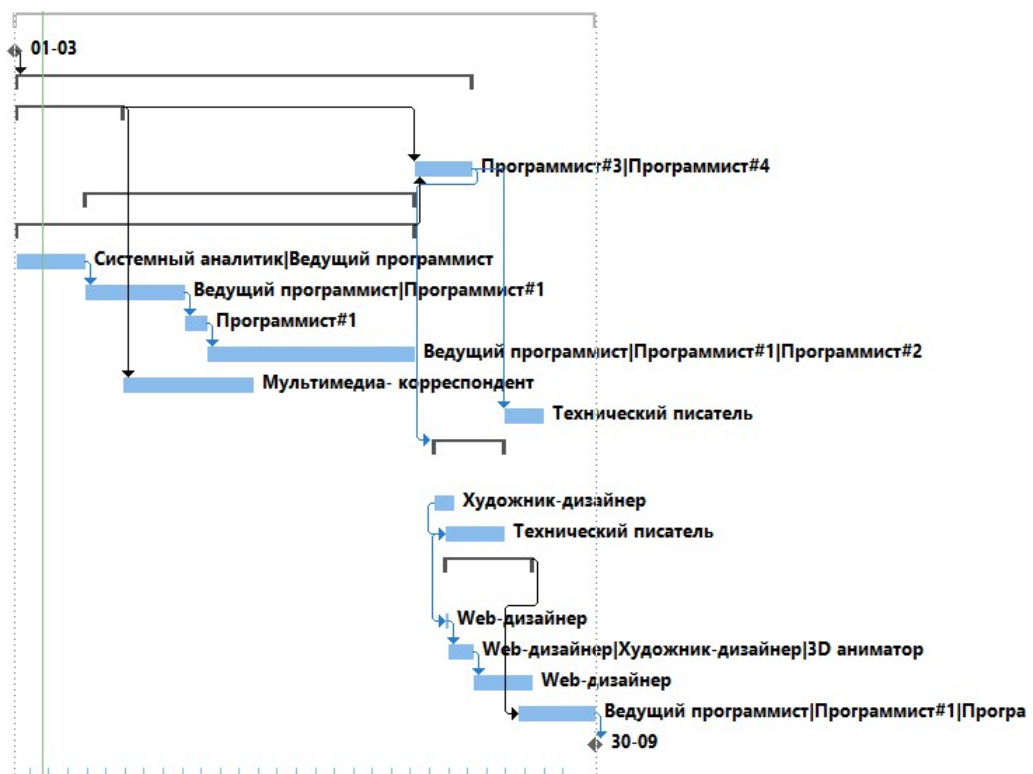


Рисунок 18 – Критический путь

В анализаторе ресурсов можно заметить, что программисты используются нерационально.

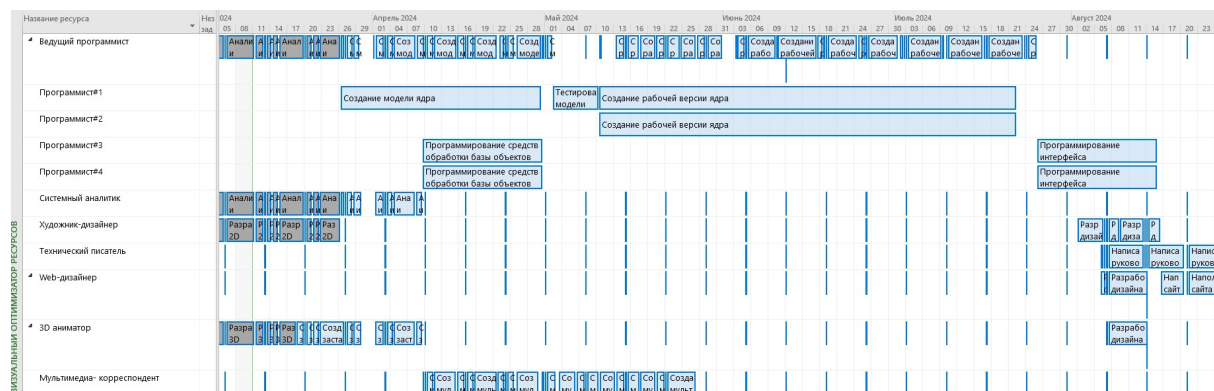


Рисунок 19 – Анализатор ресурсов

Назначим программистов на задачи критического пути, в которых задействованы не все программисты (7, 14, 16 и 26).

Назначение ресурсов

Задача: Программирование интерфейса

Параметры списка ресурсов

Ресурсы из проекта 'task3.mpp'

Название ресурса	З/П	Единиц	Затраты
Программист#1		100%	470.00 Р
Программист#2		100%	470.00 Р
Программист#3		100%	470.00 Р
Программист#4		100%	470.00 Р
3D аниматор			
Web-дизайнер			
Аренда сервера			
Ведущий программист			
Мультимедиа- корреспонде			
Наборщик данных#1			

Назначить

Удалить

Заменить...

График

Закрыть

Справка

Для выделения нескольких ресурсов удерживайте клавишу CTRL

Рисунок 20 – Назначение ресурсов задаче «Программирование интерфейса»

Полученная занятость работников представлена на рисунке 21. Теперь программисты заняты более равномерно и большую часть времени работают все четверо.

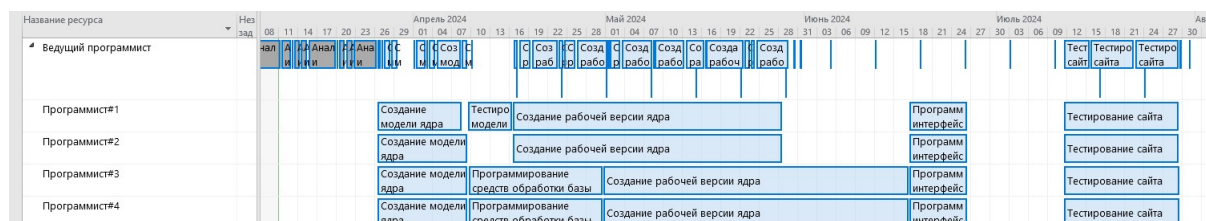


Рисунок 21 – Анализатор ресурсов

Также после оптимизаций удалим совещания, которые происходят после завершения последней задачи.

28	↺	★	▲ Собрание	27.6 нед	Ср 06-03-24	Ср 18-09-24		0.00 Р	1,281.00 Р	147 ч
29		★	Собрание 1	1 ч	Ср 06-03-24	Ср 06-03-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
30		★	Собрание 2	1 ч	Ср 13-03-24	Ср 13-03-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
31		★	Собрание 3	1 ч	Ср 20-03-24	Ср 20-03-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
32		★	Собрание 4	1 ч	Ср 27-03-24	Ср 27-03-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
33		★	Собрание 5	1 ч	Ср 03-04-24	Ср 03-04-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
34		★	Собрание 6	1 ч	Ср 10-04-24	Ср 10-04-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
35		★	Собрание 7	1 ч	Ср 17-04-24	Ср 17-04-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
36		★	Собрание 8	1 ч	Ср 24-04-24	Ср 24-04-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
37		★	Собрание 9	1 ч	Ср 01-05-24	Ср 01-05-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
38		★	Собрание 10	1 ч	Ср 08-05-24	Ср 08-05-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
39		★	Собрание 11	1 ч	Ср 15-05-24	Ср 15-05-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
40		★	Собрание 12	1 ч	Ср 22-05-24	Ср 22-05-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
41		★	Собрание 13	1 ч	Ср 29-05-24	Ср 29-05-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
42		★	Собрание 14	1 ч	Ср 05-06-24	Ср 05-06-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
43		★	Собрание 15	1 ч	Ср 12-06-24	Ср 12-06-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
44		★	Собрание 16	1 ч	Ср 19-06-24	Ср 19-06-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
45		★	Собрание 17	1 ч	Ср 26-06-24	Ср 26-06-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
46		★	Собрание 18	1 ч	Ср 03-07-24	Ср 03-07-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
47		★	Собрание 19	1 ч	Ср 10-07-24	Ср 10-07-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
48		★	Собрание 20	1 ч	Ср 17-07-24	Ср 17-07-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч
49		★	Собрание 21	1 ч	Ср 24-07-24	Ср 24-07-24	3D анимат	0.00 Р	61.00 Р	7 ч

Рисунок 22 – Оставшиеся собрания в проекте

После добавления дополнительных программистов к задачам, дата сдвинулась на 29.07.2024, а затраты стали равными 48 564 р. Теперь проект удовлетворяет требованиям по срокам реализации и бюджету.

0	📅	📌	▲ Создание карты города	20.77 нед	Пт 01-03-24	Пн 29-07-24		0.00 Р	48,564.20 Р	9,426 ч
---	---	---	-------------------------	-----------	-------------	-------------	--	--------	-------------	---------

Рисунок 23 – Состояние проекта

На рисунках 24–27 представлены диаграммы затрат и трудозатрат до и после оптимизации критического пути.

По приведенным диаграммам проведем анализ и сравним с предыдущими результатами. Удалось сократить на 1% затраты группы «Программирование», при этом на 1% увеличились затраты групп «Анализ данных» и «Дизайн». Также удалось сократить на 1% трудозатраты группы «Медиа», при этом на 1% увеличились трудозатраты группы «Ввод данных».



Рисунок 24 – Новая диаграмма затрат

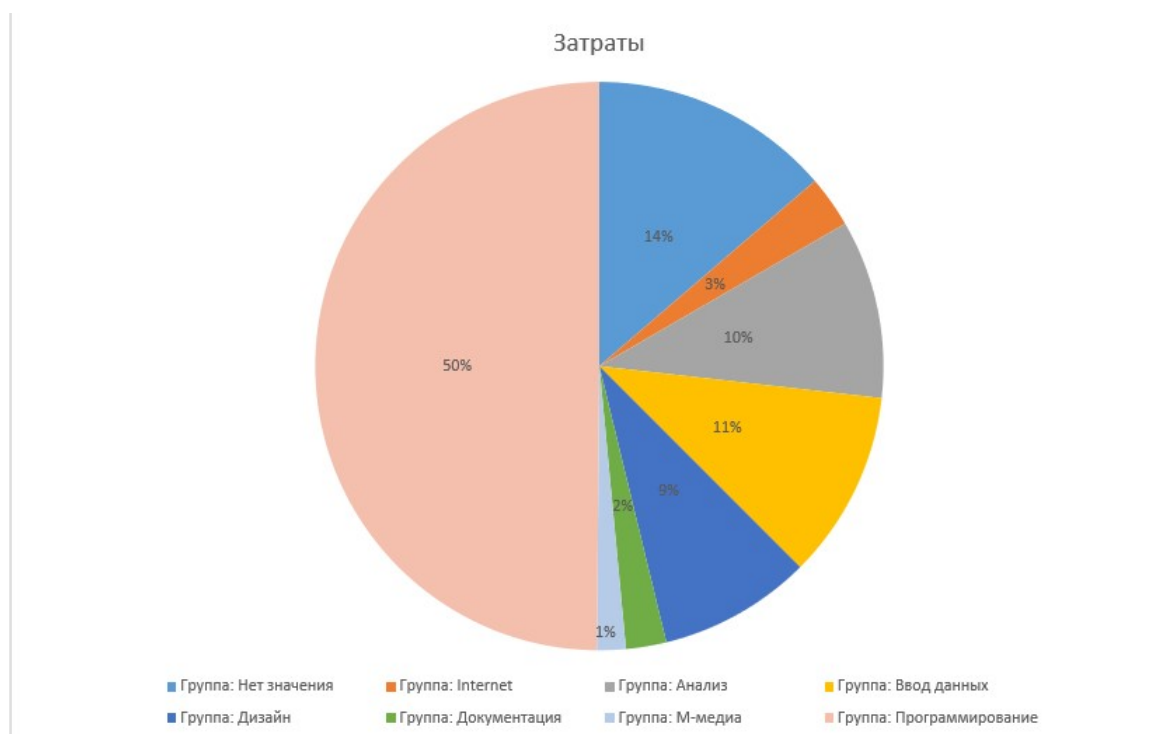


Рисунок 25 – Старая диаграмма затрат

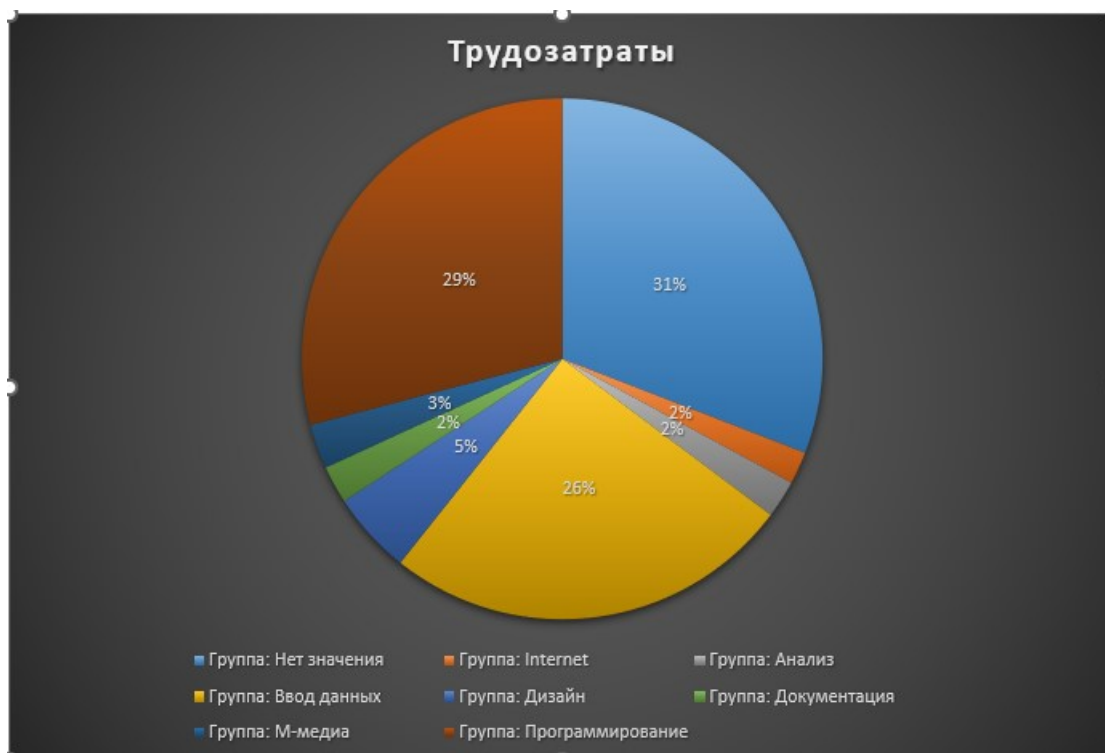


Рисунок 26 – Новая диаграмма трудозатрат

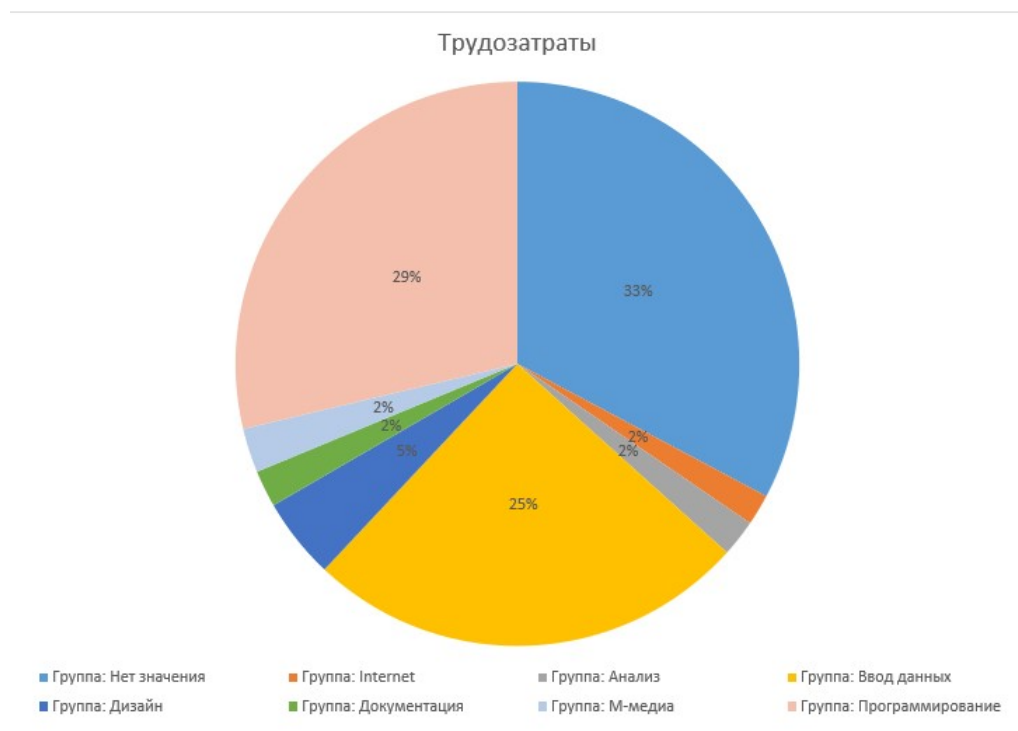


Рисунок 27 – Старая диаграмма трудозатрат

Сохраняем базовый план проекта. При сохранении базового плана сохраняется полный набор предварительных оценок проекта, которые в дальнейшем будут использоваться для контроля за изменениями.

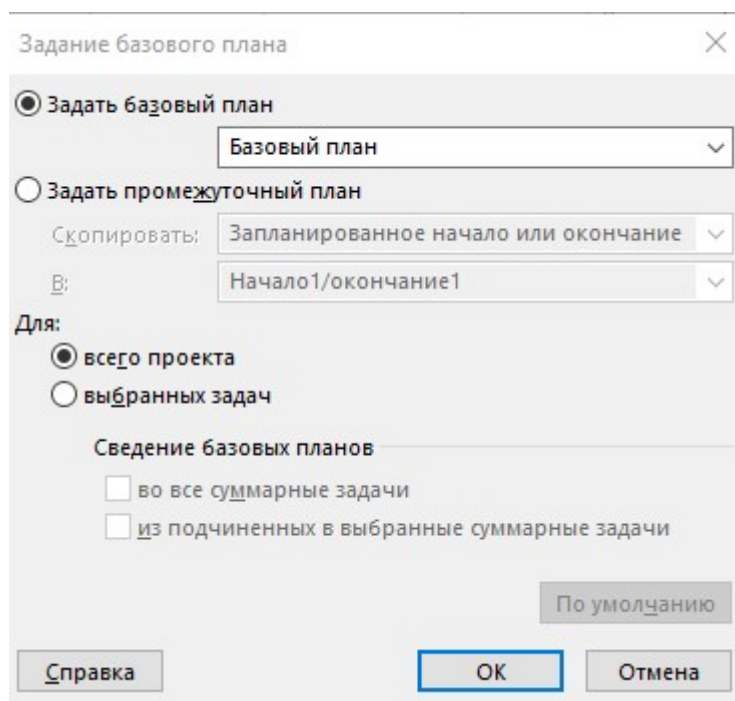


Рисунок 28 – Старая диаграмма трудозатрат

Выводы

Было обнаружено, что программисты используют половину бюджета. Следовательно, для сокращения бюджета стоит сократить время на задачи, исполняемые программистами путем увеличения трудозатрат на задачу. Также при таком подходе сокращается время проекта, так как задачи выполняются быстрее.

При добавлении совещаний требуется предусмотреть создание отдельного плана оплат, чтобы не оплачивать работникам часы совещаний как полноценные часы работы.

В результате оптимизации критического пути удалось снизить затраты на группу «Программисты» на 1%, что существенно, так как затраты на них занимали половину от общего бюджета проекта.

Проведя все оптимизации, удалось сократить бюджет проекта с 67 987 до 48 564 рублей и время проекта с 29.7 до 20.77 недель (Проект завершается 29.07.2024).