



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 по дисциплине «Экономика программной инженерии»

Тема Оптимизация параметров проекта. Выравнивание загрузки ресурсов.

Учет периодических задач. Минимизация критического пути

Студент Светличная А.А.

Группа ИУ7-83Б

Преподаватель Барышникова М.Ю.

Москва — 2024 г.

# Сведения о лабораторной работе

Цель лабораторной работы №3: отработка 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.

Проблемы, возникшие в предыдущих работах: ресурсы «Системный аналитик», «Художник-дизайнер», «Технический писатель» были одновременно задействованы в разных задачах, из-за чего возникли перегрузки.

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 проекте

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 '01'

☒ 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 1 – Параметры выравнивания загрузки ресурсов

После автоматического выравнивания перегрузки исчезли, а также дата завершения проекта сдвинулась с 19.09 на 23.09, бюджет проекта не изменился.

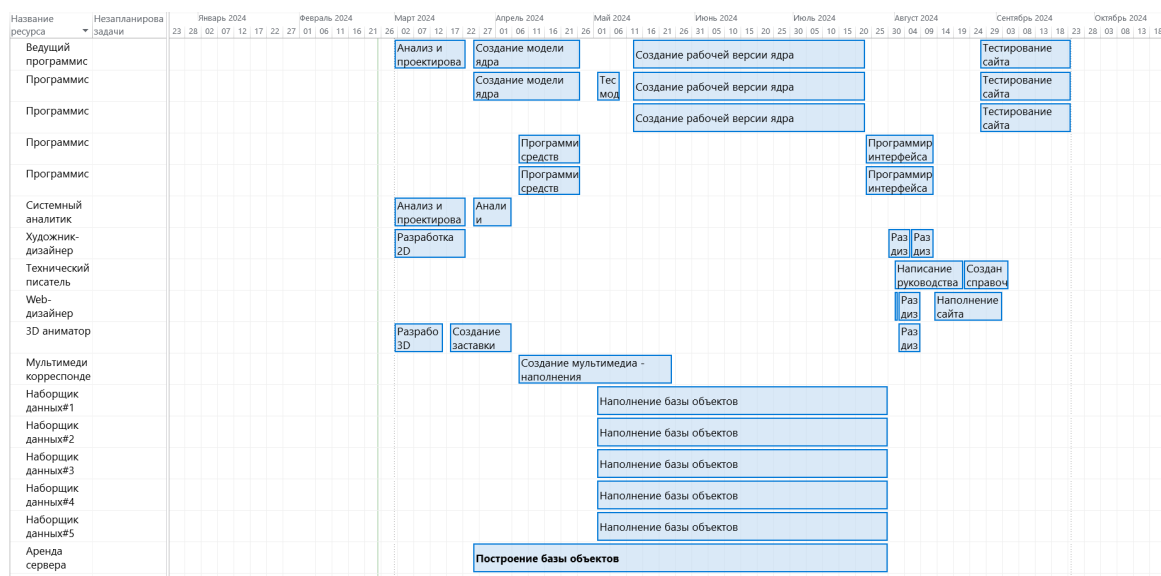


Рисунок 2 – Демонстрация отсутствия перегрузок после автоматического выравнивания

	Реж. зад.	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Пред.	Названия ресурсов	Фиксированные затраты	Затраты	Трудозатраты
0		<b>Создание карты города</b>	<b>28 нед</b>	<b>Пт 01.03.24</b>	<b>Пн 23.09.24</b>			<b>0,00 Р</b>	<b>48 142,00 Р</b>	<b>9 401 ч</b>
1		Начало проекта	0 нед	Пт 01.03.24	Пт 01.03.24			0,00 Р	0,00 Р	0 ч
2		<b>Создание интерфейса</b>	<b>22 нед</b>	<b>Пт 01.03.24</b>	<b>Пн 12.08.24</b>	<b>1</b>		<b>1 000,00 Р</b>	<b>5 550,00 Р</b>	<b>560 ч</b>
3		<b>Разработка дизайна интерфейса</b>	<b>5 нед</b>	<b>Пт 01.03.24</b>	<b>Пт 05.04.24</b>			<b>0,00 Р</b>	<b>2 770,00 Р</b>	<b>320 ч</b>
4		Разработка 2D графических элементов	3 нед	Пт 01.03.24	Пт 22.03.24		Художник-диз.	0,00 Р	1 030,00 Р	120 ч
5		Разработка 3D графических элементов	2 нед	Пт 01.03.24	Пт 15.03.24	4НН	3D аниматор	0,00 Р	710,00 Р	80 ч
6		Создание заставки	3 нед	Пн 18.03.24	Пт 05.04.24	5	3D аниматор	0,00 Р	1 030,00 Р	120 ч
7		Программирование интерфейса	3 нед	Вт 23.07.24	Пн 12.08.24	3;12	Программист#	0,00 Р	1 780,00 Р	240 ч
8		<b>Построение базы объектов</b>	<b>17 нед</b>	<b>Пн 25.03.24</b>	<b>Пн 29.07.24</b>		<b>Аренда сервера</b>	<b>1 000,00 Р</b>	<b>15 596,00 Р</b>	<b>5 753 ч</b>
9		Анализ и построение структуры базы объектов	2 нед	Пн 25.03.24	Пт 05.04.24		Системный анал.	0,00 Р	1 900,00 Р	80 ч
10		Программирование средств обработки базы объектов	3 нед	Пн 08.04.24	Пт 26.04.24	9	Программист#	0,00 Р	1 780,00 Р	240 ч
11		Наполнение базы объектов	12 нед	Чт 02.05.24	Пн 29.07.24	10	Наборщик дан	0,00 Р	4 850,00 Р	2 400 ч
12		<b>Создание ядра GIS</b>	<b>19 нед</b>	<b>Пт 01.03.24</b>	<b>Пн 22.07.24</b>			<b>1 000,00 Р</b>	<b>18 680,00 Р</b>	<b>1 880 ч</b>
13		Анализ и проектирование ядра	3 нед	Пт 01.03.24	Пт 22.03.24		Ведущий прог	0,00 Р	4 000,00 Р	240 ч
14		Создание модели ядра	5 нед	Пн 25.03.24	Пт 26.04.24	13	Ведущий прог	0,00 Р	3 550,00 Р	400 ч
15		Тестирование модели ядра	1 нед	Чт 02.05.24	Ср 08.05.24	14	Программист#	0,00 Р	330,00 Р	40 ч
16		Создание рабочей версии ядра	10 нед	Пн 13.05.24	Пн 22.07.24	15	Ведущий прог	0,00 Р	9 800,00 Р	1 200 ч
17		Создание мультимедиа - наполнения	6 нед	Пн 08.04.24	Пт 24.05.24	3	Мультимедиа-	0,00 Р	740,00 Р	240 ч
18		Создание справочной системы	2 нед	Чт 22.08.24	Ср 04.09.24	7	Технический п	0,00 Р	420,00 Р	80 ч
19		<b>Создание руководства пользователя</b>	<b>3,4 нед</b>	<b>Вт 30.07.24</b>	<b>Ср 21.08.24</b>	<b>7ОН-10</b>		<b>0,00 Р</b>	<b>1 010,00 Р</b>	<b>160 ч</b>
20		Разработка дизайна руководства	1 нед	Вт 30.07.24	Пн 05.08.24		Художник-диз.	0,00 Р	390,00 Р	40 ч
21		Написание руководства пользователя	3 нед	Чт 01.08.24	Ср 21.08.24	20НН+2	Технический п	0,00 Р	620,00 Р	120 ч
22		<b>Создание web-сайта и поддержка</b>	<b>4,6 нед</b>	<b>Чт 01.08.24</b>	<b>Пн 02.09.24</b>			<b>0,00 Р</b>	<b>2 106,00 Р</b>	<b>248 ч</b>
23		Разработка структуры сайта	1 день	Чт 01.08.24	Чт 01.08.24	21НН	Web-дизайнер	0,00 Р	106,00 Р	8 ч
24		Разработка дизайна сайта	1,4 нед	Пт 02.08.24	Пн 12.08.24	23	3D аниматор;W	0,00 Р	1 110,00 Р	120 ч
25		Наполнение сайта	3 нед	Вт 13.08.24	Пн 02.09.24	24	Web-дизайнер	0,00 Р	890,00 Р	120 ч
26		Тестирование сайта	4 нед	Вт 27.08.24	Пн 23.09.24	22ОН-1	Ведущий прог	0,00 Р	4 040,00 Р	480 ч
27		Сдача сайта в эксплуатацию	0 нед	Пн 23.09.24	Пн 23.09.24	26		0,00 Р	0,00 Р	0 ч

Рисунок 3 – Состояние проекта после выравнивания

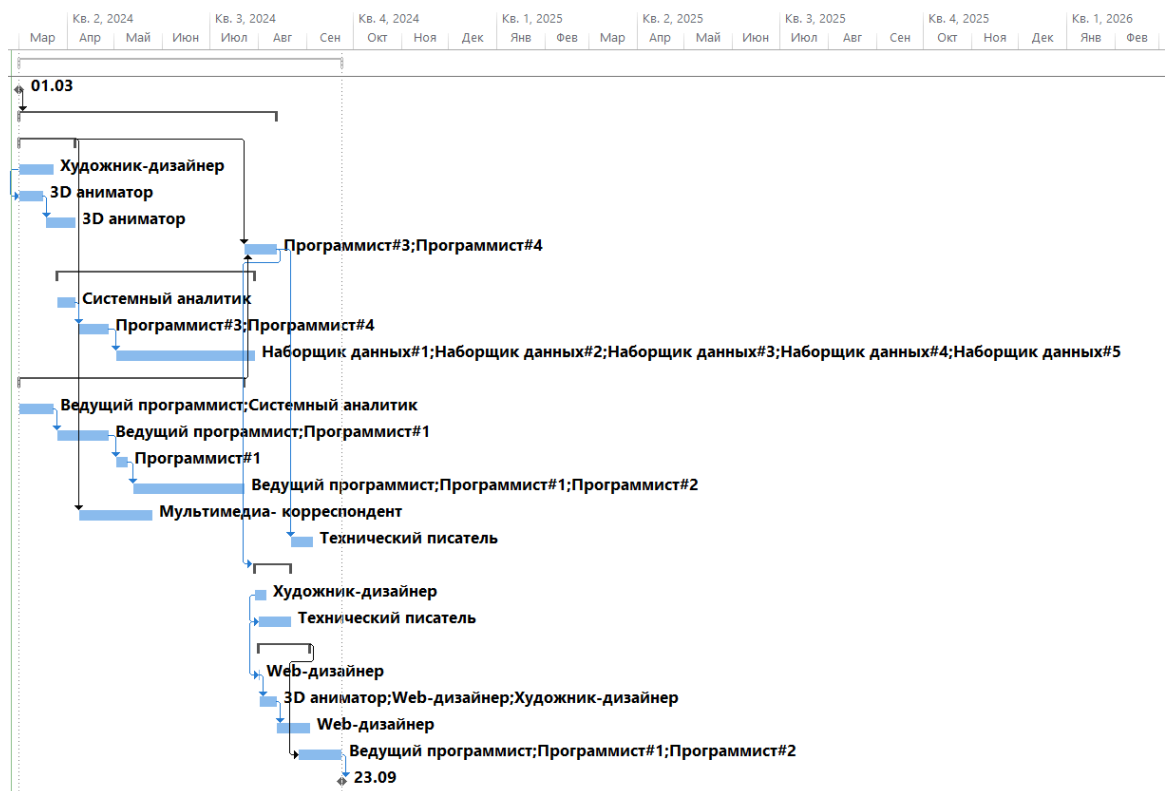


Рисунок 4 – Диаграмма Ганта проекта после выравнивания

## 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:

☐ Ежеженедельно

☐ Ежемесячно

☐ Ежегодно

☐ воскресеньям

☐ понедельникам

☐ вторникам

☒ средам

☐ четвергам

☐ пятницам

☐ субботам

Пределы повторения

Начало:

☐ Окончание после  повторений

☒ Окончание:

Календарь для планирования этой задачи

Календарь:

☐ Не учитывать календари ресурсов при планировании

Справка

ОК

Отмена

Рисунок 5 – Сведения о добавленной задаче

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





























































28			Совещание	26,63 нед	Ср 06.03.24	Ср 18.09.24		0,00 Р	20 039,00 Р	203 ч
29			Совещание 1	1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
30			Совещание 2	1 ч	Ср 13.03.24	Ср 13.03.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
31			Совещание 3	1 ч	Ср 20.03.24	Ср 20.03.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
32			Совещание 4	1 ч	Ср 27.03.24	Ср 27.03.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
33			Совещание 5	1 ч	Ср 03.04.24	Ср 03.04.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
34			Совещание 6	1 ч	Ср 10.04.24	Ср 10.04.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
35			Совещание 7	1 ч	Ср 17.04.24	Ср 17.04.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
36			Совещание 8	1 ч	Ср 24.04.24	Ср 24.04.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
37			Совещание 9	1 ч	Чт 02.05.24	Чт 02.05.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
38			Совещание 10	1 ч	Ср 08.05.24	Ср 08.05.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
39			Совещание 11	1 ч	Ср 15.05.24	Ср 15.05.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
40			Совещание 12	1 ч	Ср 22.05.24	Ср 22.05.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
41			Совещание 13	1 ч	Ср 29.05.24	Ср 29.05.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
42			Совещание 14	1 ч	Ср 05.06.24	Ср 05.06.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
43			Совещание 15	1 ч	Чт 13.06.24	Чт 13.06.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
44			Совещание 16	1 ч	Ср 19.06.24	Ср 19.06.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
45			Совещание 17	1 ч	Ср 26.06.24	Ср 26.06.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
46			Совещание 18	1 ч	Ср 03.07.24	Ср 03.07.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
47			Совещание 19	1 ч	Ср 10.07.24	Ср 10.07.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
48			Совещание 20	1 ч	Ср 17.07.24	Ср 17.07.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
49			Совещание 21	1 ч	Ср 24.07.24	Ср 24.07.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
50			Совещание 22	1 ч	Ср 31.07.24	Ср 31.07.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
51			Совещание 23	1 ч	Ср 07.08.24	Ср 07.08.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
52			Совещание 24	1 ч	Ср 14.08.24	Ср 14.08.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
53			Совещание 25	1 ч	Ср 21.08.24	Ср 21.08.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
54			Совещание 26	1 ч	Ср 28.08.24	Ср 28.08.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
55			Совещание 27	1 ч	Ср 04.09.24	Ср 04.09.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
56			Совещание 28	1 ч	Ср 11.09.24	Ср 11.09.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч
57			Совещание 29	1 ч	Ср 18.09.24	Ср 18.09.24	3D анимато	0,00 Р	691,00 Р	7 ч

Рисунок 6 – Повторяющаяся задача в списке задач

Можно заметить, что затраты на данную задачу — 20 039 р.

0	Реж зад	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Прог	Названия ресурсов	Фиксирован- ные затраты	Затраты	Трудозатраты
		Создание карты города	28,7 нед	Пт 01.03.24	Пт 27.09.24			0,00 Р	68 217,00 Р	9 622 ч

Рисунок 7 – Состояние проекта после добавления задачи

Общий бюджет проект увеличился до 68 217 р., что превышает заявленный.

Также произошли перегрузки сотрудников в связи с тем, что совещания происходили во время их работы, после устранения данных перегрузок дата окончания сдвинулась на 27.09.

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

Рисунок 8 – План затрат В

28	⌂	⚙	Совещание	203 ч 26,63 нед	Ср 06.03.24	Ср 18.09.24
29	⌂	⚙	Совещание 1	7 ч 1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24
			Ведущий прогр	1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24 В
			Системный ана	1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24 В
			Художник-диза	1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24 В
			Технический пис	1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24 В
			Web-дизайнер	1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24 В
			3D аниматор	1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24 В
			Мультимедиа-	1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24 В

Рисунок 9 – Назначение данного плана отдельным задачам

28	⌂	⚙	Совещание	26,63 нед	Ср 06.03.24	Ср 18.09.24		0,00 Р	1 769,00 Р	203 ч
29	⌂	⚙	Совещание 1	1 ч	Ср 06.03.24	Ср 06.03.24	3D аниматор	0,00 Р	61,00 Р	7 ч

Рисунок 10 – Затраты на задачу после изменения плана затрат у сотрудников

Затраты на совещания снизились с 20 039 до 1 769 рублей.

Реж. зад.	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	През.	Названия ресурсов	Фиксированные затраты	Затраты	Трудозатраты
0	Создание карты города	28,7 нед	Пт 01.03.24	Пт 27.09.24			0,00 Р	49 947,00 Р	9 622 ч

Рисунок 11 – Бюджет всего проекта после изменения плана затрат

Бюджет проекта уменьшился до 49 947 р., что укладывается в заявленные 50 000 р.

## Задание 3: оптимизация критического пути

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

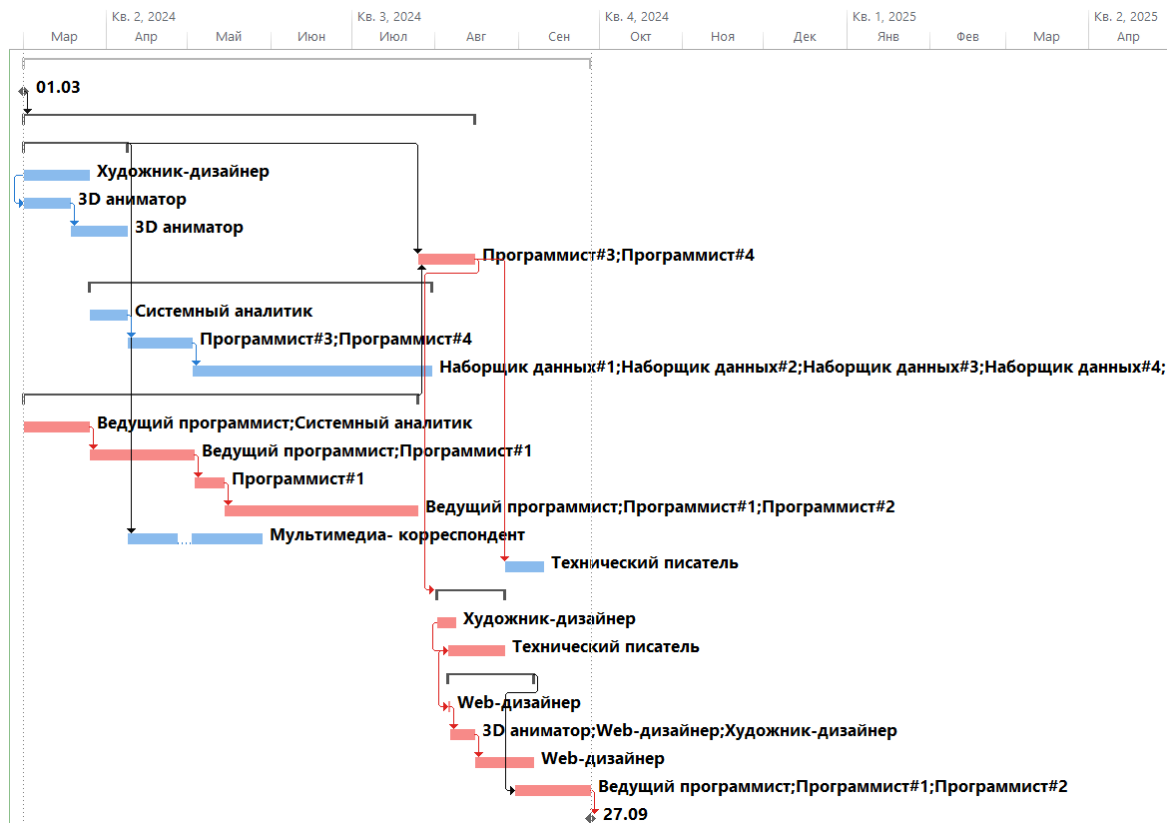


Рисунок 12 – Критический путь проекта

Назначим на все задачи, связанные с программированием, всех программистов.

Реж. зад.	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Преж.	Названия ресурсов	Фиксированные затраты	Затраты	Трудозатраты
0	Создание карты города	16,5 нед	Пт 01.03.24	Чт 04.07.24			0,00 Р	47 759,65 Р	9 255,94 ч
1	Начало проекта	0 нед	Пт 01.03.24	Пт 01.03.24			0,00 Р	0,00 Р	0 ч
2	Создание интерфейса	11,8 нед	Пт 01.03.24	Чт 30.05.24	1		1 000,00 Р	5 894,00 Р	560 ч
3	Разработка дизайна интерфейса	5,13 нед	Пт 01.03.24	Пн 08.04.24			0,00 Р	2 770,00 Р	320 ч
4	Разработка 2D графических элементов	3 нед	Пт 01.03.24	Пн 25.03.24		Художник-диз.	0,00 Р	1 030,00 Р	120 ч
5	Разработка 3D графических элементов	2 нед	Пт 01.03.24	Пн 18.03.24	4НН	3D аниматор	0,00 Р	710,00 Р	80 ч
6	Создание заставки	3 нед	Пн 18.03.24	Пн 08.04.24	5	3D аниматор	0,00 Р	1 030,00 Р	120 ч
7	Программирование интерфейса	1,2 нед	Ср 22.05.24	Чт 30.05.24	3;12	Программист#	0,00 Р	2 124,00 Р	240 ч
8	Построение базы объектов	15,45 нед	Пн 11.03.24	Чт 04.07.24		Аренда сервера	1 000,00 Р	15 397,89 Р	5 481,94 ч
9	Анализ и построение структуры базы объектов	2 нед	Пн 11.03.24	Пн 25.03.24		Системный анал.	0,00 Р	1 900,00 Р	80 ч
10	Программирование средств обработки базы объектов	1,42 нед	Пн 25.03.24	Ср 03.04.24	9	Программист#	0,00 Р	2 124,00 Р	240 ч
11	Наполнение базы объектов	12 нед	Ср 03.04.24	Чт 04.07.24	10	Наборщик дан	0,00 Р	4 850,00 Р	2 400 ч
12	Создание ядра GIS	10,6 нед	Пт 01.03.24	Ср 22.05.24			1 000,00 Р	17 147,91 Р	1 880 ч
13	Анализ и проектирование ядра	1,02 нед	Пт 01.03.24	Пн 11.03.24		Ведущий прог	0,00 Р	2 920,00 Р	240 ч
14	Создание модели ядра	2,02 нед	Пн 11.03.24	Пн 25.03.24	13	Ведущий прог	0,00 Р	3 335,75 Р	400 ч
15	Тестирование модели ядра	0,25 нед	Пн 25.03.24	Вт 26.03.24	14	Программист#	0,00 Р	480,00 Р	40 ч
16	Создание рабочей версии ядра	6,27 нед	Вт 02.04.24	Ср 22.05.24	15	Ведущий прог	0,00 Р	9 412,16 Р	1 200 ч
17	Создание мультимедиа - наполнения	6 нед	Пн 08.04.24	Вт 28.05.24	3	Мультимедиа-	0,00 Р	740,00 Р	240 ч
18	Создание справочной системы	2 нед	Вт 11.06.24	Ср 26.06.24	7	Технический п	0,00 Р	420,00 Р	80 ч
19	Создание руководства пользователя	3,45 нед	Чт 16.05.24	Вт 11.06.24	7ОН-10		0,00 Р	1 010,00 Р	160 ч
20	Разработка дизайна руководства	1 нед	Чт 16.05.24	Чт 23.05.24		Художник-диз.	0,00 Р	390,00 Р	40 ч
21	Написание руководства пользователя	3 нед	Пн 20.05.24	Вт 11.06.24	20НН+2	Технический п	0,00 Р	620,00 Р	120 ч
22	Создание web-сайта и поддержка	4,7 нед	Пн 20.05.24	Пн 24.06.24			0,00 Р	2 106,00 Р	248 ч
23	Разработка структуры сайта	1 день	Пн 20.05.24	Вт 21.05.24	21НН	Web-дизайнер	0,00 Р	106,00 Р	8 ч
24	Разработка дизайна сайта	1,43 нед	Вт 21.05.24	Пт 31.05.24	23	3D аниматор;W	0,00 Р	1 110,00 Р	120 ч
25	Наполнение сайта	3 нед	Пт 31.05.24	Пн 24.06.24	24	Web-дизайнер	0,00 Р	890,00 Р	120 ч
26	Тестирование сайта	2,43 нед	Пн 17.06.24	Ср 03.07.24	22ОН-1	Ведущий прог	0,00 Р	3 945,85 Р	480 ч
27	Сдача сайта в эксплуатацию	0 нед	Ср 03.07.24	Ср 03.07.24	26		0,00 Р	0,00 Р	0 ч
28	Совещание	15,63 нед	Ср 06.03.24	Ср 03.07.24			0,00 Р	1 098,00 Р	126 ч

Рисунок 13 – Состояние проекта после назначения программистов

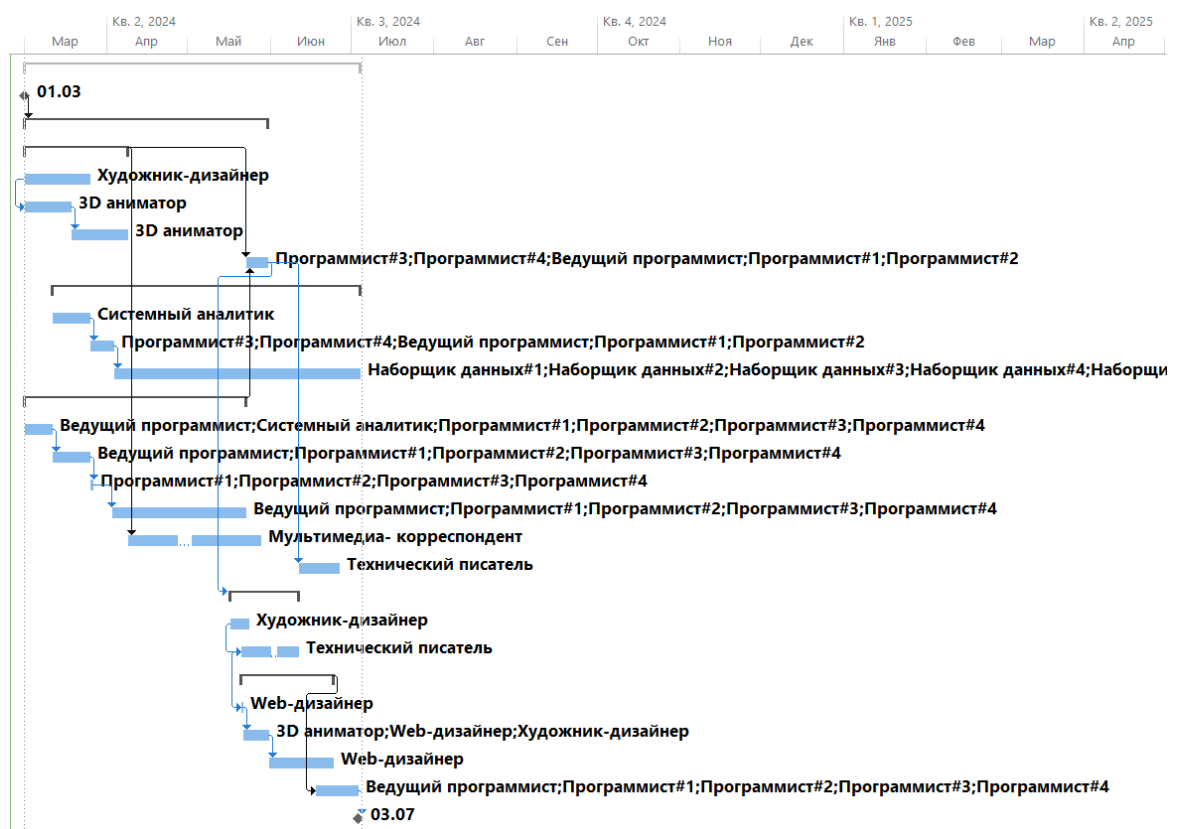


Рисунок 14 – Диаграмма Ганта после назначения программистов на задачи

Дата окончания проекта сдвинулась на 04.07 (необходимо также удалить не востребуемые совещания), а бюджет сократился до 47 759 р.

Теперь необходимо провести анализ изменения затрат и трудозатрат.



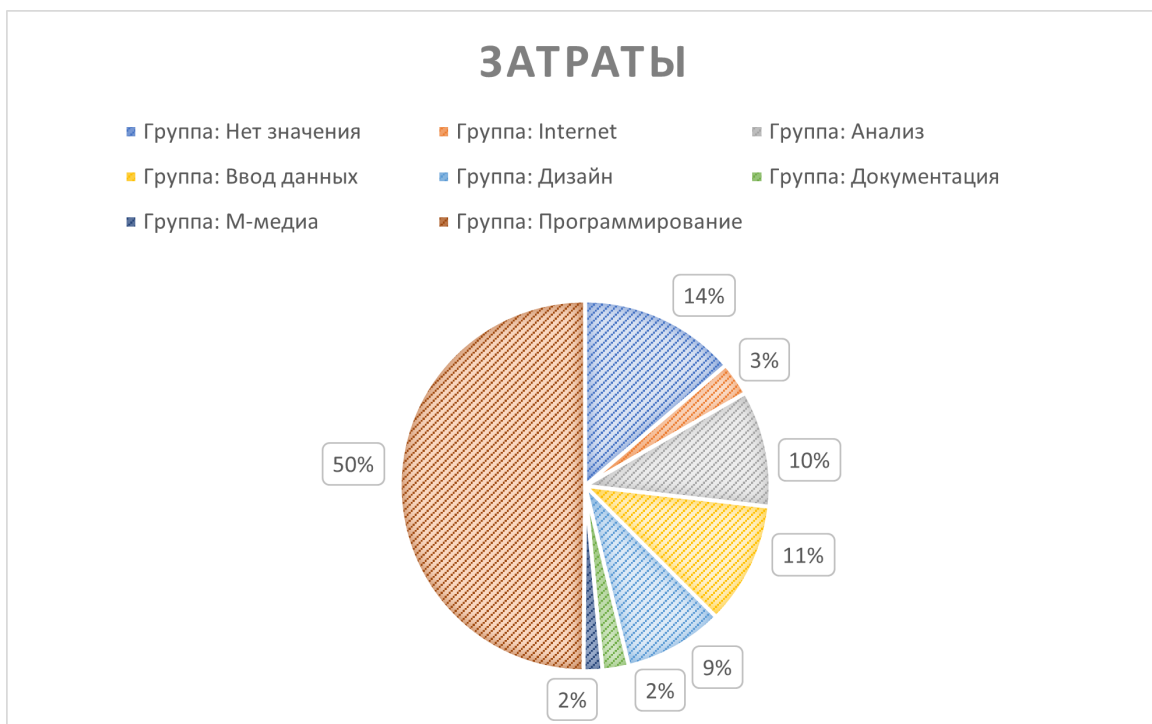


Рисунок 15 – Диграмма затрат лабораторной работы №2

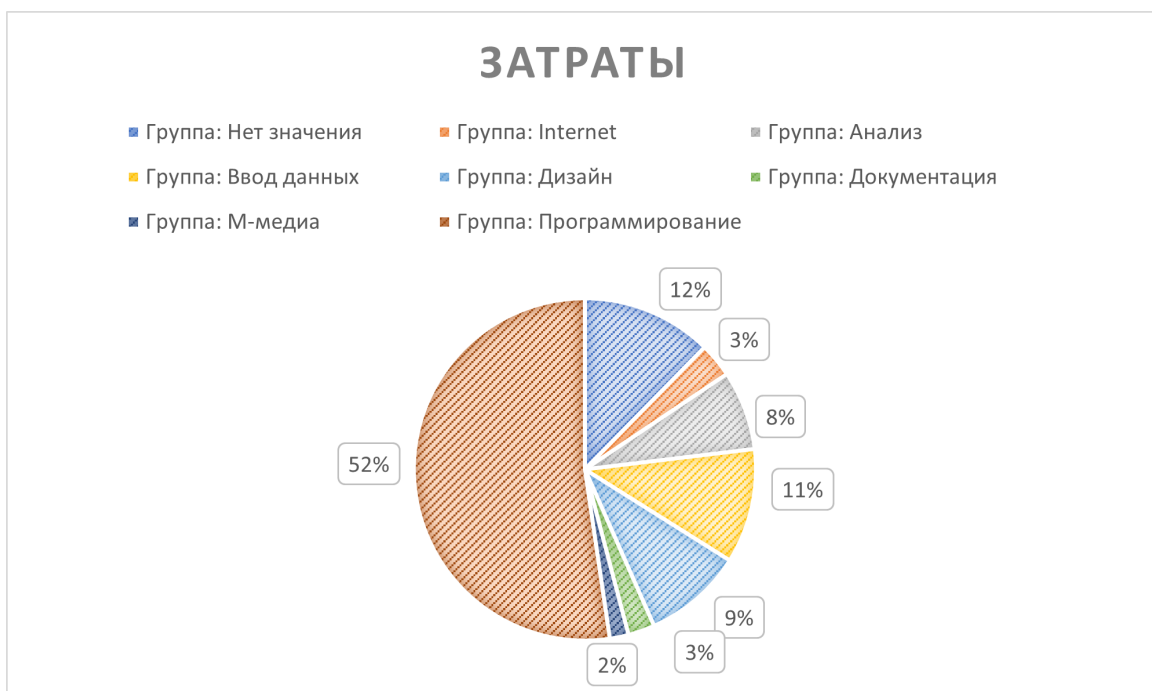


Рисунок 16 – Диграмма затрат лабораторной работы №3

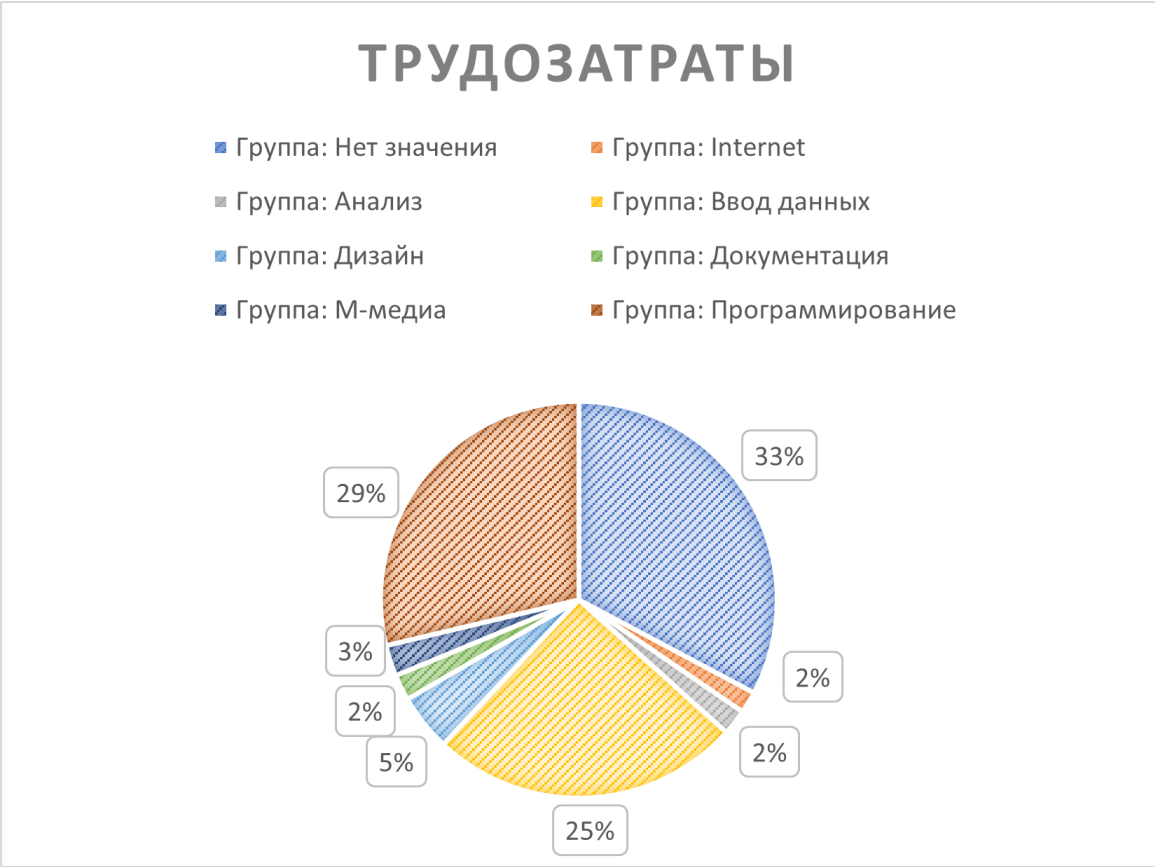


Рисунок 17 – Диграмма трудозатрат лабораторной работы №2

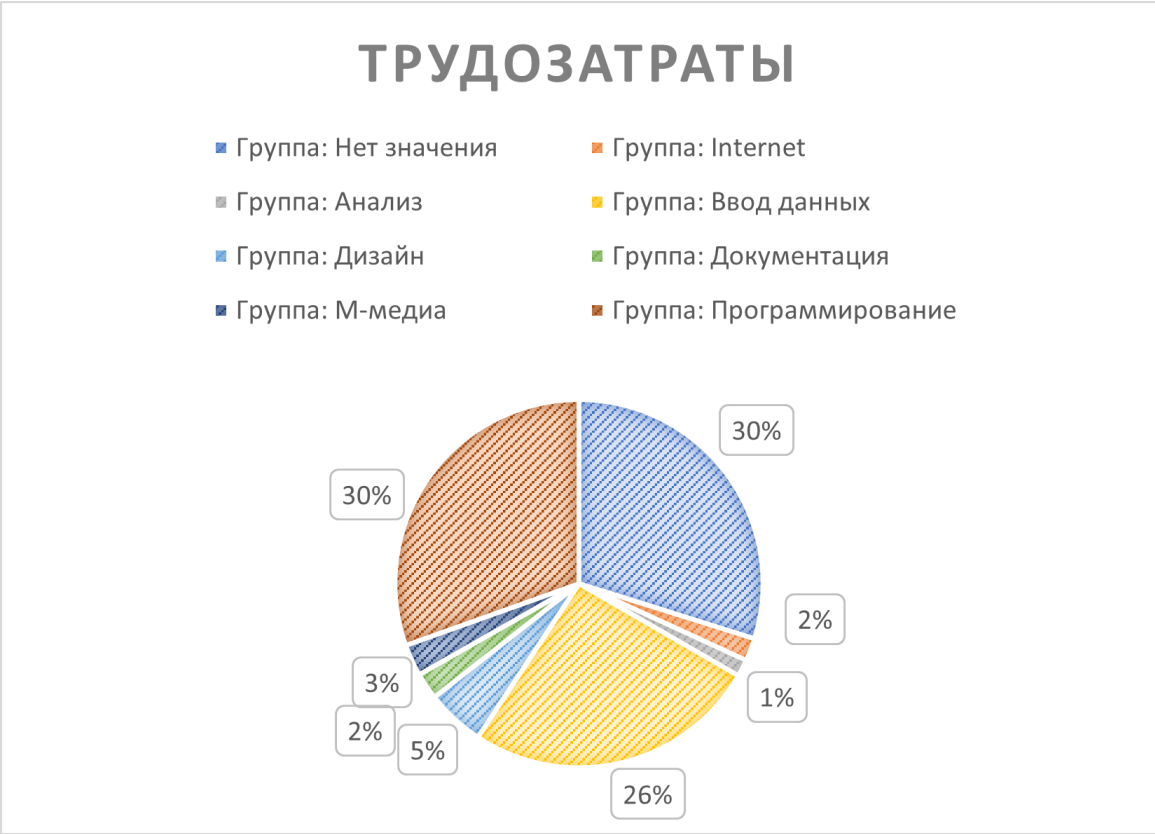


Рисунок 18 – Диграмма трудозатрат лабораторной работы №3

На 2% повысились затраты группы «Программирование» и 1% — «Документация». При этом на 2% уменьшились затраты групп «Аренда сервера» и «Анализ».

Также удалось сократить на 3% трудозатраты группы «Аренда сервера» и 1% — «Анализ». Но увеличились на 1% трудозатраты группы «Программирование».

## Вывод

При выполнении лабораторной работы были отработаны навыки использования программы Microsoft Project для оптимизации временных и финансовых показателей проекта.

Проведя все оптимизации, удалось сократить бюджет проекта до 47 759 р. и время проекта до 16,5 недель, то есть до 04.07.