



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

Дисциплина Экономика программной инженерии

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

Студент Ильясов И.М.

Группа ИУ7-83Б

Преподаватель Барышникова М.Ю., Силантьева А.В.

Москва, 2021 г.

Основное задание лабораторной работы

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.

Задание 1. Выравнивание загрузки ресурсов в проекте:

В соответствии с первым заданием в проекте была произведена ликвидация перегрузки ресурсов при помощи автоматических параметров выравнивания (рисунок 1). Автоматическое выравнивание работает следующим образом: задачи, в которых задействованы перегруженные ресурсы, смещаются, при этом первыми на выполнение ставятся критические задачи необходимые для успешного завершения проекта.

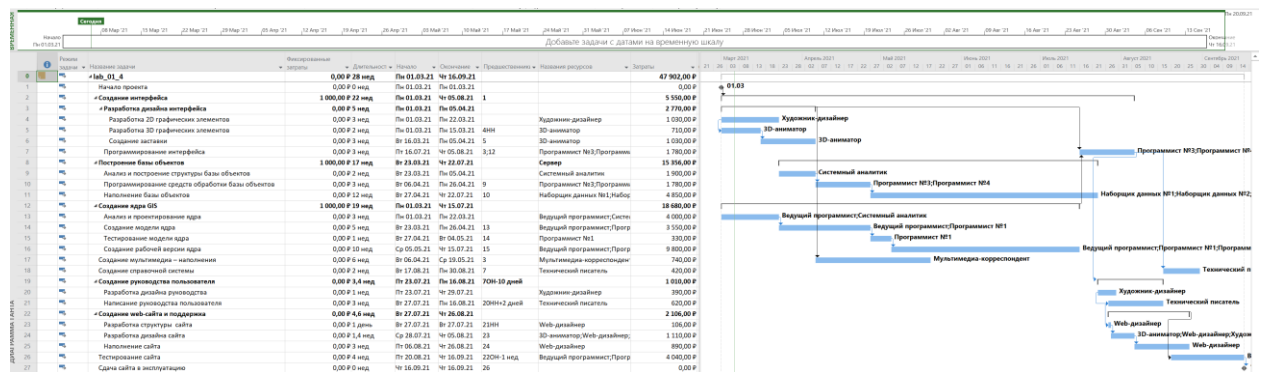


Рисунок 1 – Ликвидация перегрузки ресурсов в проекте

Задание 2. Учет периодических задач в плане проекта:

В план проекта было занесено проведение еженедельных совещаний по средам с 10 до 11 утра.

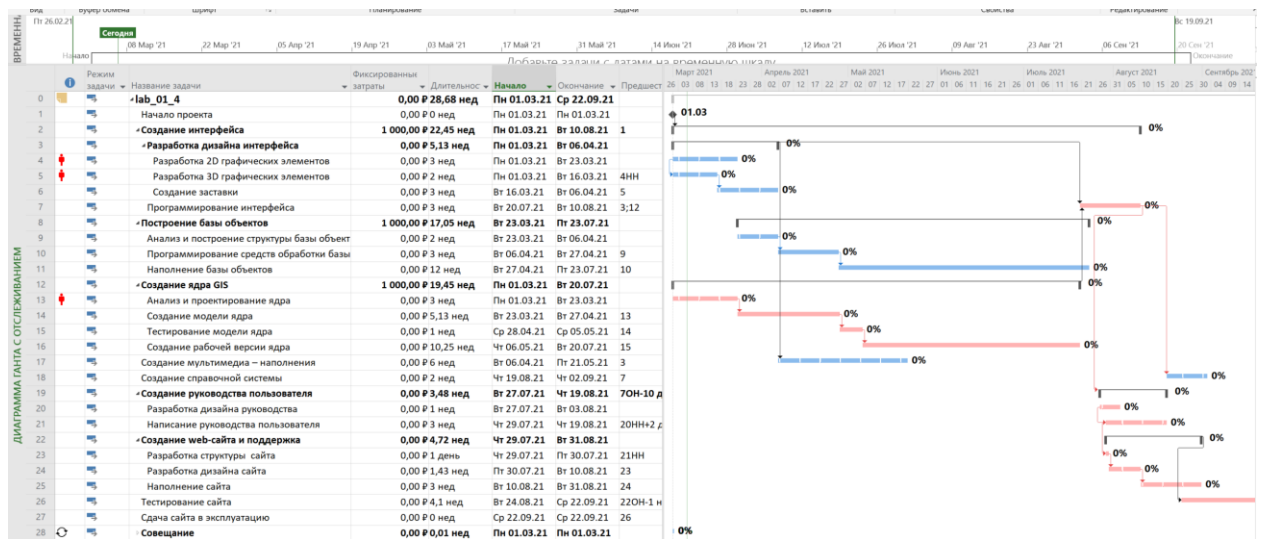


Рисунок 2 – Создание нового события с совещаниями

К совещанию были привлечены следующие ресурсы:

- 3D-аниматор;
- Web-дизайнер;
- ведущий программист;
- мультимедиа-корреспондент;
- системный аналитик;
- технический писатель;
- художник-дизайнер.

	Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на исполыз.	Начисление	Базовый календарь
1	Ведущий программист	Трудовой		В	Программирование	100%	10,00 Р/ч	15,00 Р/ч	100,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
2	Программист №1	Трудовой		П	Программирование	100%	7,00 Р/ч	10,00 Р/ч	50,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
3	Программист №2	Трудовой		П	Программирование	100%	7,00 Р/ч	10,00 Р/ч	50,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
4	Программист №3	Трудовой		П	Программирование	100%	7,00 Р/ч	10,00 Р/ч	50,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
5	Программист №4	Трудовой		П	Программирование	100%	7,00 Р/ч	10,00 Р/ч	50,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
6	Системный аналитик	Трудовой		С	Анализ	100%	20,00 Р/ч	30,00 Р/ч	300,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
7	Художник-дизайнер	Трудовой		Х	Дизайн	100%	8,00 Р/ч	12,00 Р/ч	70,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
8	Технический писатель	Трудовой		Т	Документация	100%	5,00 Р/ч	7,00 Р/ч	20,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
9	Web-дизайнер	Трудовой		W	Internet	100%	7,00 Р/ч	10,00 Р/ч	50,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
10	3D-аниматор	Трудовой		З	Дизайн	100%	8,00 Р/ч	12,00 Р/ч	70,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
11	Мультимедиа-корреспондент	Трудовой		М	М-медиа	100%	3,00 Р/ч	5,00 Р/ч	20,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
12	Наборщик данных №1	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2,00 Р/ч	3,00 Р/ч	10,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
13	Наборщик данных №2	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2,00 Р/ч	3,00 Р/ч	10,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
14	Наборщик данных №3	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2,00 Р/ч	3,00 Р/ч	10,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
15	Наборщик данных №4	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2,00 Р/ч	3,00 Р/ч	10,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
16	Наборщик данных №5	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2,00 Р/ч	3,00 Р/ч	10,00 Р	Пропорциональн	Стандартный
17	Сервер	Трудовой		С	Оборудование	100%	2,00 Р/ч	0,00 Р/ч	0,00 Р	Пропорциональн	24 часа

Рисунок 5 – Демонстрация перегрузок у ресурсов после добавления их в совещания

После этого была устранена перегрузка ресурсов путем использования автоматического выравнивания использования ресурсов.

Также была проведена оптимизация финансовых параметров проекта (был добавлен дополнительный профиль в «листе ресурсов» для каждого ресурса, который использовался в случае проведения совещаний, – затраты в данном случае выставлялись равными 0).

Сведения о ресурсе

Общие | Затраты | Заметки | Настраиваемые поля

Название ресурса: Ведущий программист

Таблицы норм затрат

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

А (по умолчанию)

В

С

Д

Е

Дата действия	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на использование
--	10,00 Р/ч	15,00 Р/ч	0,00 Р

Начисление затрат: Пропорциональн

Справка

Подробнее...

ОК

Отмена

Рисунок 6 – Оптимизация финансовых параметров проекта путем создания нового профиля

После создания нового профиля с нулевыми затратами на использование в рамках совещаний было произведено изменение таблицы норм затрат на новый профиль для оптимизации финансовой составляющей проекта.

Режим задачи	Название задачи	Трудозатраты	Длительность	Начало	Окончание	Таблица норм затрат
	▲ Собрание	203 ч 27,23 нед		Ср 03.03.21	Ср 15.09.21	
	▲ Собрание 1	7 ч 1 ч		Ср 03.03.21	Ср 03.03.21	
	Ведущий програм	1 ч		Ср 03.03.21	Ср 03.03.21 В	
	Системный анали	1 ч		Ср 03.03.21	Ср 03.03.21 В	
	Художник-дизайн	1 ч		Ср 03.03.21	Ср 03.03.21 В	
	Технический писа	1 ч		Ср 03.03.21	Ср 03.03.21 В	
	Web-дизайнер	1 ч		Ср 03.03.21	Ср 03.03.21 В	
	3D аниматор	1 ч		Ср 03.03.21	Ср 03.03.21 В	
	Мультимедиа-ко	1 ч		Ср 03.03.21	Ср 03.03.21 В	
	▲ Собрание 2	7 ч 1 ч		Ср 10.03.21	Ср 10.03.21	
	Ведущий програм	1 ч		Ср 10.03.21	Ср 10.03.21 В	
	Системный анали	1 ч		Ср 10.03.21	Ср 10.03.21 В	
	Художник-дизайн	1 ч		Ср 10.03.21	Ср 10.03.21 В	
	Технический писа	1 ч		Ср 10.03.21	Ср 10.03.21 В	
	Web-дизайнер	1 ч		Ср 10.03.21	Ср 10.03.21 В	
	3D аниматор	1 ч		Ср 10.03.21	Ср 10.03.21 В	
	Мультимедиа-ко	1 ч		Ср 10.03.21	Ср 10.03.21 В	
	▲ Собрание 3	7 ч 1 ч		Ср 17.03.21	Ср 17.03.21	
	Ведущий програм	1 ч		Ср 17.03.21	Ср 17.03.21 В	
	Системный анали	1 ч		Ср 17.03.21	Ср 17.03.21 В	
	Художник-дизайн	1 ч		Ср 17.03.21	Ср 17.03.21 В	
	Технический писа	1 ч		Ср 17.03.21	Ср 17.03.21 В	
	Web-дизайнер	1 ч		Ср 17.03.21	Ср 17.03.21 В	
	3D аниматор	1 ч		Ср 17.03.21	Ср 17.03.21 В	
	Мультимедиа-ко	1 ч		Ср 17.03.21	Ср 17.03.21 В	
	▲ Собрание 4	7 ч 1 ч		Ср 24.03.21	Ср 24.03.21	
	Ведущий програм	1 ч		Ср 24.03.21	Ср 24.03.21 В	
	Системный анали	1 ч		Ср 24.03.21	Ср 24.03.21 В	
	Художник-дизайн	1 ч		Ср 24.03.21	Ср 24.03.21 В	
	Технический писа	1 ч		Ср 24.03.21	Ср 24.03.21 В	
	Web-дизайнер	1 ч		Ср 24.03.21	Ср 24.03.21 В	
	3D аниматор	1 ч		Ср 24.03.21	Ср 24.03.21 В	
	Мультимедиа-ко	1 ч		Ср 24.03.21	Ср 24.03.21 В	
	▲ Собрание 5	7 ч 1 ч		Ср 31.03.21	Ср 31.03.21	
	Ведущий програм	1 ч		Ср 31.03.21	Ср 31.03.21 В	
	Системный анали	1 ч		Ср 31.03.21	Ср 31.03.21 В	
	Художник-дизайн	1 ч		Ср 31.03.21	Ср 31.03.21 В	
	Технический писа	1 ч		Ср 31.03.21	Ср 31.03.21 В	

Рисунок 7 – Изменение таблицы норм затрат для дальнейшей оптимизации финансовой составляющей проекта

Проведенная оптимизация приведена ниже (затраты были уменьшены с 67 тысяч рублей до 49.7 тысяч рублей).

	Начало	Окончание	Предшественники	Названия ресурсов	Фиксированные затраты	Затраты
0	Пн 01.03.21	Ср 22.09.21			0,00 Р	49 707,00 Р
1	Пн 01.03.21	Пн 01.03.21			0,00 Р	0,00 Р
2	Пн 01.03.21	Вт 10.08.21	1		1 000,00 Р	5 550,00 Р
3	Пн 01.03.21	Вт 06.04.21			0,00 Р	2 770,00 Р
4	Пн 01.03.21	Вт 23.03.21		Художник-дизайнер	0,00 Р	1 030,00 Р
5	Пн 01.03.21	Вт 16.03.21	4НН	3D аниматор	0,00 Р	710,00 Р
6	Вт 16.03.21	Вт 06.04.21	5	3D аниматор	0,00 Р	1 030,00 Р
7	Вт 20.07.21	Вт 10.08.21	3;12	Программист №3;Программист №4	0,00 Р	1 780,00 Р
8	Вт 23.03.21	Пт 23.07.21		Сервер	1 000,00 Р	15 392,00 Р
9	Вт 23.03.21	Вт 06.04.21		Системный аналитик	0,00 Р	1 900,00 Р
10	Вт 06.04.21	Вт 27.04.21	9	Программист №3;Программист №4	0,00 Р	1 780,00 Р
11	Вт 27.04.21	Пт 23.07.21	10	Наборщик данных №1;Наборщик данных №2;Наборщик данных №3	0,00 Р	4 850,00 Р
12	Пн 01.03.21	Вт 20.07.21			1 000,00 Р	18 680,00 Р
13	Пн 01.03.21	Вт 23.03.21		Ведущий программист;Системный аналитик	0,00 Р	4 000,00 Р
14	Вт 23.03.21	Вт 27.04.21	13	Ведущий программист;Программист №1	0,00 Р	3 550,00 Р
15	Ср 28.04.21	Ср 05.05.21	14	Программист №1	0,00 Р	330,00 Р
16	Чт 06.05.21	Вт 20.07.21	15	Ведущий программист;Программист №1;Программист №2	0,00 Р	9 800,00 Р
17	Вт 06.04.21	Пт 21.05.21	3	Мультимедиа-корреспондент	0,00 Р	740,00 Р
18	Чт 19.08.21	Чт 02.09.21	7	Технический писатель	0,00 Р	420,00 Р
19	Вт 27.07.21	Чт 19.08.21	7ОН-10 дней		0,00 Р	1 010,00 Р
20	Вт 27.07.21	Вт 03.08.21		Художник-дизайнер	0,00 Р	390,00 Р
21	Чт 29.07.21	Чт 19.08.21	20НН+2 дней	Технический писатель	0,00 Р	620,00 Р
22	Чт 29.07.21	Вт 31.08.21			0,00 Р	2 106,00 Р
23	Чт 29.07.21	Пт 30.07.21	21НН	Web-дизайнер	0,00 Р	106,00 Р
24	Пт 30.07.21	Вт 10.08.21	23	3D аниматор;Web-дизайнер;Художник-дизайнер	0,00 Р	1 110,00 Р
25	Вт 10.08.21	Вт 31.08.21	24	Web-дизайнер	0,00 Р	890,00 Р
26	Вт 24.08.21	Ср 22.09.21	22ОН-1 нед	Ведущий программист;Программист №1;Программист №2	0,00 Р	4 040,00 Р
27	Ср 22.09.21	Ср 22.09.21	26		0,00 Р	0,00 Р
28	Ср 03.03.21	Ср 15.09.21			0,00 Р	1 769,00 Р
29	Ср 03.03.21	Ср 03.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер;Ведущий программист;Мультимедиа	0,00 Р	61,00 Р
30	Ср 10.03.21	Ср 10.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер;Ведущий программист;Мультимедиа	0,00 Р	61,00 Р
31	Ср 17.03.21	Ср 17.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер;Ведущий программист;Мультимедиа	0,00 Р	61,00 Р
32	Ср 24.03.21	Ср 24.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер;Ведущий программист;Мультимедиа	0,00 Р	61,00 Р
33	Ср 31.03.21	Ср 31.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер;Ведущий программист;Мультимедиа	0,00 Р	61,00 Р

Рисунок 8 – Результат проведенной финансовой оптимизации проекта

Задание 3. Оптимизация критического пути:

На рисунке ниже приведен критический путь проекта до оптимизации. Как можно увидеть, проект завершается 22 сентября 2021 года.

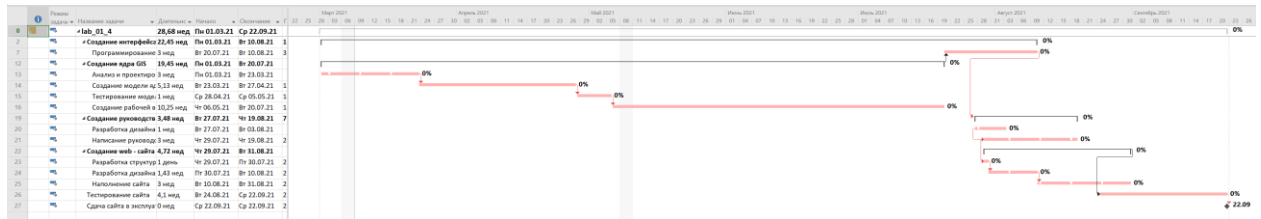


Рисунок 9 – Критический путь проекта до оптимизации

Далее была произведена оптимизация критического пути следующими способами:

- на все задачи, связанные с программированием (кроме «анализ и проектирование ядра») были задействованы все имеющиеся ресурсы этой сферы – задействовались программист №1, программист №2, программист №3, программист №4 и ведущий программист;
- в результате выполнения первого пункта было видно, что после выполнения последней важной задачи проекта – «сдача сайта в эксплуатацию» – совещания продолжали проводить, хотя в них не было надобности; все ненужные совещания были удалены (после 14 июля).

Общее состояние проекта после проведенной оптимизации показано ниже.

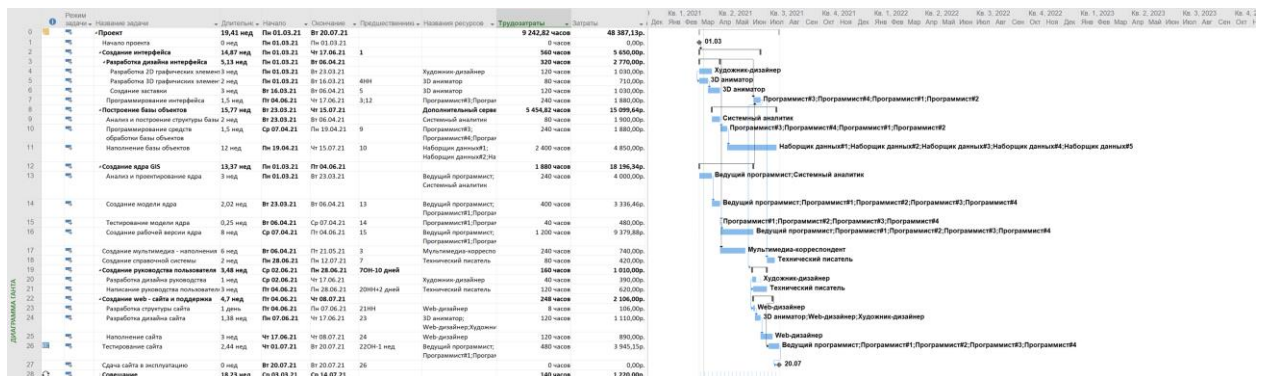


Рисунок 10 – Общее состояние проекта после проведенной оптимизации

На рисунке 11 приведены оставшиеся совещания в рамках проекта, которые проводятся по 14 июля 2021 года.

Совещание	18,23 нед	Ср 03.03.21	Ср 14.07.21			140 часов	1 220,00р.
Совещание 1	1 час	Ср 03.03.21	Ср 03.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 2	1 час	Ср 10.03.21	Ср 10.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 3	1 час	Ср 17.03.21	Ср 17.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 4	1 час	Ср 24.03.21	Ср 24.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 5	1 час	Ср 31.03.21	Ср 31.03.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 6	1 час	Ср 07.04.21	Ср 07.04.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 7	1 час	Ср 14.04.21	Ср 14.04.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 8	1 час	Ср 21.04.21	Ср 21.04.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 9	1 час	Ср 28.04.21	Ср 28.04.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 10	1 час	Ср 05.05.21	Ср 05.05.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 11	1 час	Ср 12.05.21	Ср 12.05.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 12	1 час	Ср 19.05.21	Ср 19.05.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 13	1 час	Ср 26.05.21	Ср 26.05.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 14	1 час	Ср 02.06.21	Ср 02.06.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 15	1 час	Ср 09.06.21	Ср 09.06.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 16	1 час	Ср 16.06.21	Ср 16.06.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 17	1 час	Ср 23.06.21	Ср 23.06.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 18	1 час	Ср 30.06.21	Ср 30.06.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 19	1 час	Ср 07.07.21	Ср 07.07.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.
Совещание 20	1 час	Ср 14.07.21	Ср 14.07.21		3D аниматор;Web-дизайнер; Ведущий программист; Мультимедиа-корреспондент;Сv	7 часов	61,00р.

Рисунок 11 – Оставшиеся совещания

При этом, как видно ниже, проект завершается 20 июля 2021 года после сдачи сайта в эксплуатацию.

Сдача сайта в эксплуатацию	0 нед	Вт 20.07.21	Вт 20.07.21
----------------------------	-------	-------------	-------------

Рисунок 12 – Полученные сроки завершения проекта

В результате затраты на проект составили 48 387,13 рублей, а длительность составила 19,41 недель.

Режим задачи	Название задачи	Длительнс	Начало	Окончание	Затраты
lab_01_4		19,41 нед	Пн 01.03.21	Вт 20.07.21	48 387,13р.

Рисунок 13 – Итоговые значения затрат и длительности

Полученный критический путь приведен на рисунке 14.

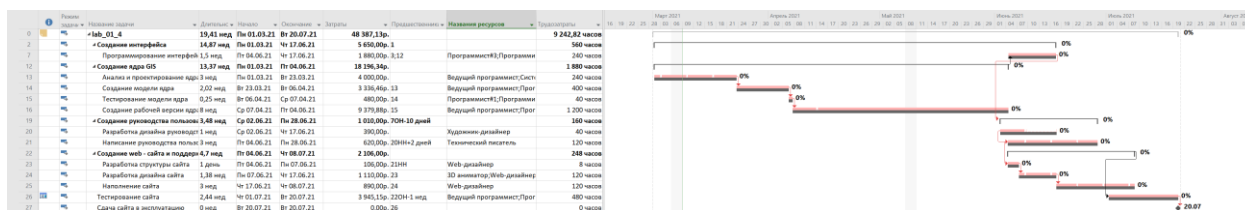


Рисунок 14 – Полученный критический путь

Статистика затрат приведена ниже на рисунке 15 – почти половина бюджета ушла на группу «Программирование». Второй по размеру затрат является группа «Аренда», в рамках которой производится аренда дополнительного сервера.

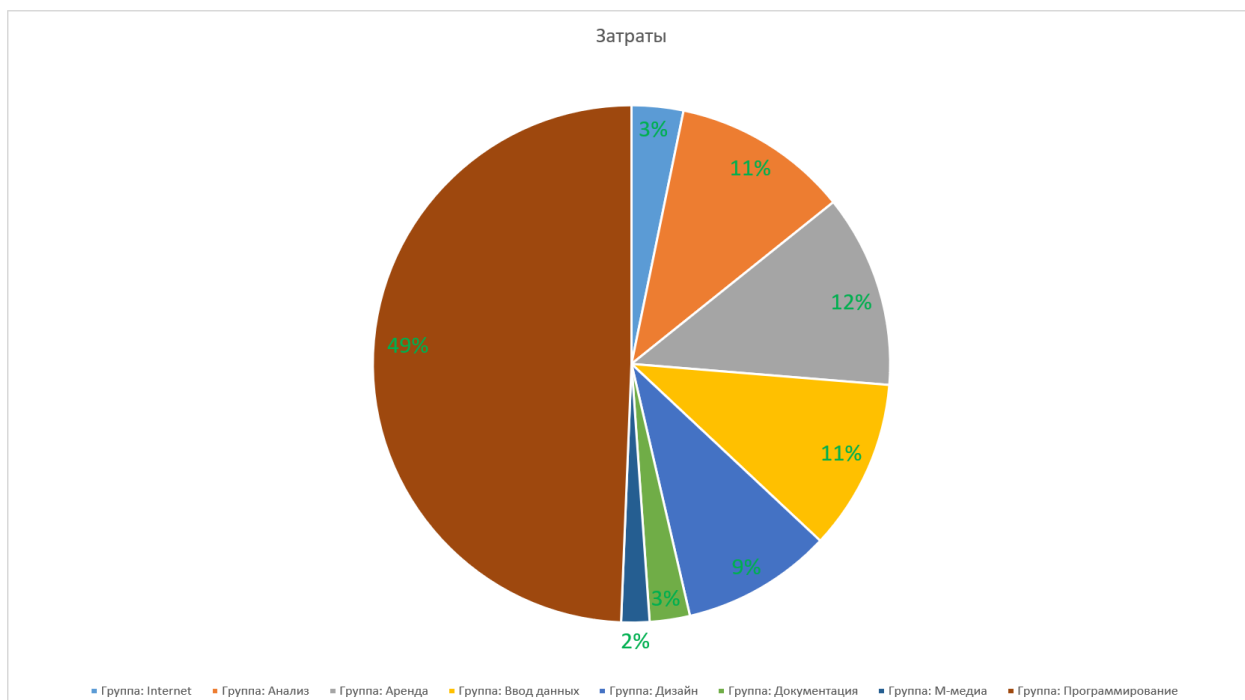


Рисунок 15 – Диаграмма затрат

Статистика трудозатрат для ресурсов не претерпела сильных изменений в сравнении с лабораторной работой №2 – самыми трудозатратными группами остались «Программирование» и «Аренда».

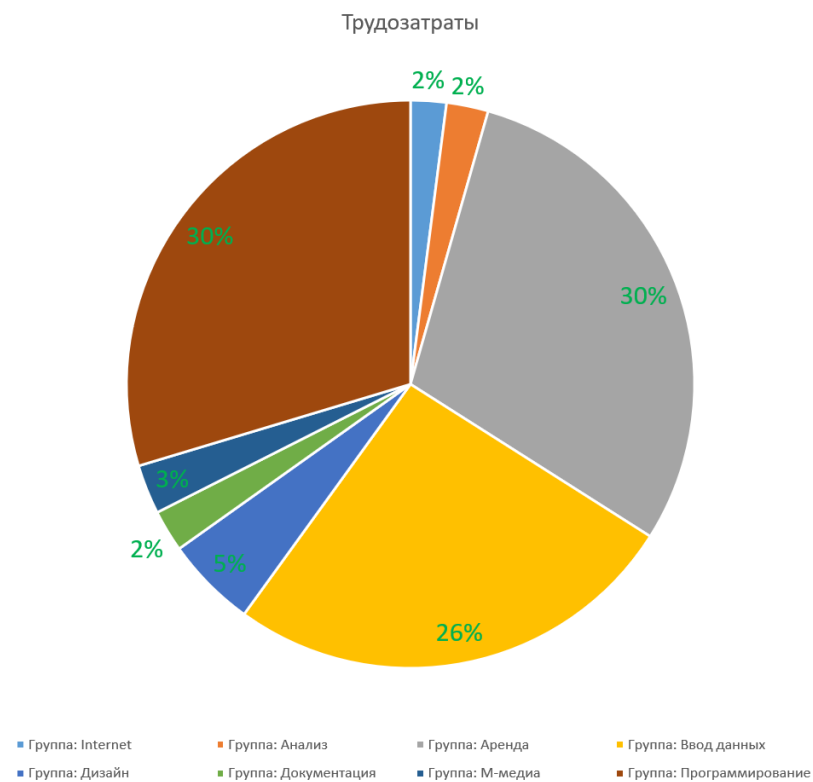


Рисунок 16 – Диаграмма трудозатрат

После получения приведенных выше диаграмм было произведено сохранение базового плана проекта через «Проект» - «Задать базовый план». Заданный базовый план задается для всего проекта, что видно на рисунке 17.

Задание базового плана

☒ Задать базовый план

Базовый план (последнее сохранение - Вт 09.03.21) ▼

☐ Задать промежуточный план

Скопировать: Запланированное начало или окончание ▼

В: Начало1/окончание1 ▼

Для:

☒ всего проекта

☐ выбранных задач

Сведение базовых планов

☐ во все суммарные задачи

☐ из подчиненных в выбранные суммарные задачи

По умолчанию

Справка ОК Отмена

Рисунок 17 – задание базового плана

Вывод:

В ходе выполнения лабораторной работы №3 была изучена программа Microsoft Project 2019 и отработаны навыки ее использования для оптимизации временных и финансовых показателей проекта.

В результате была проведена успешная оптимизация проекта и было получено, что проект можно закончить 20 июля с бюджетом 48 387,13 рублей. Оптимизация была достигнута путем удаления лишних совещаний, выходящих за срок сдачи проекта, и перераспределением имеющихся ресурсов из группы «Программирование». Статистика трудозатрат не изменилась после проведения данной оптимизации – самыми трудозатратными остались те же группы, что и во второй лабораторной работе. При этом наибольшие затраты бюджета составляет оплата работы программистов – на них затрачено почти что 50% имеющегося бюджета.