



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 ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ №1-5 по курсу «Экономика программной инженерии»

Студент: ИУ7-83Б \_\_\_\_\_ М. Д. Маслова  
(группа) \_\_\_\_\_ (подпись, дата)  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. Ю. Барышникова  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата)  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ А. В. Силантьева  
(подпись, дата)  
(И. О. Фамилия)

2023 г.



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 №1 по курсу «Экономика программной инженерии»

«Планирование программного проекта в Microsoft Project:  
настройка рабочей среды и создание нового проекта»

Студент: ИУ7-83Б \_\_\_\_\_ М. Д. Маслова  
(группа) \_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. Ю. Барышникова  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ А. В. Силантьева  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

2023 г.

## 1 Выполнение тренировочного задания

Задание по варианту №2. При создании плана пробного проекта, использовались настройки рабочей среды проекта, заданные в MS Project по умолчанию. Стоит отметить, что типом задач по умолчанию является «Фиксированный объем ресурсов». В качестве даты начала работ выбран первый рабочий день марта текущего года, то есть 01.03.2023. Осуществлялось планирование проекта со следующими временными характеристиками:

Таблица 1 – Временные характеристики работ

Название работы	Длительность (дни)
Работа А	12
Работа В	8
Работа С	15
Работа D	9
Работа Е	14
Работа F	9
Работа G	15
Работа Н	10
Работа I	11
Работа J	13

Связи между задачами:

- Предусмотреть, что С, J и D – исходные работы проекта, которые можно начинать одновременно;
- Работа А следует за D, а работа I – за A;
- Работа Н следует за I;
- Работа F следует за Н, но не может начаться, пока не завершена С;
- Работа G следует за I;
- Работа Е следует за J;
- Работа В следует за Е.

Результаты выполнения задания приведены на рисунке 1. Длительность проекта – 51 день, дата завершения работ – 10.05.2023.

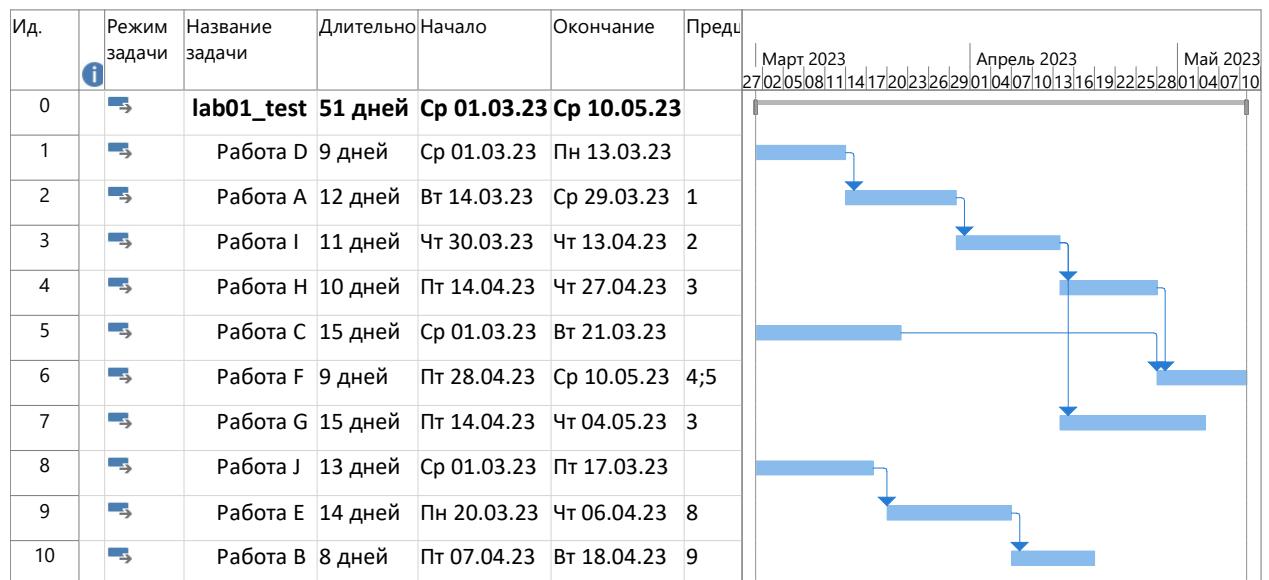


Рисунок 1 – Диаграмма Ганта проекта тренировочного задания

## 2 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.

## 3 Задание 1: Настройка рабочей среды проекта

Дата начала проекта (01.03.2023 – первый рабочий день марта) задается в окне Проект –> Сведения о проекте. Полная настройка сведений о проекте в соответствии с условием приведена на рисунке 2.

Сведения о проекте для 'lab01\_task01'

Дата начала:	Ср 01.03.2023	Текущая дата:	Вс 26.02.23
Дата окончания:	Вс 26.02.23	Дата отчета:	НД
Планирование от:	даты начала проекта	Календарь:	Стандартный

Рисунок 2 – Настройка сведений о проекте

Следующая настройка проекта производится в окне Файл –> Параметры –> Расписание. Задается длительность работы в неделях, объем работ в часах, а тип работ по умолчанию – с фиксированными трудозатратами; количество рабочих часов в день – 8, количество рабочих часов в неделю

— 40; начало рабочей недели в понедельник, а финансового года — в январе; продолжительность рабочего дня с 9 до 18 часов (рисунок 3).

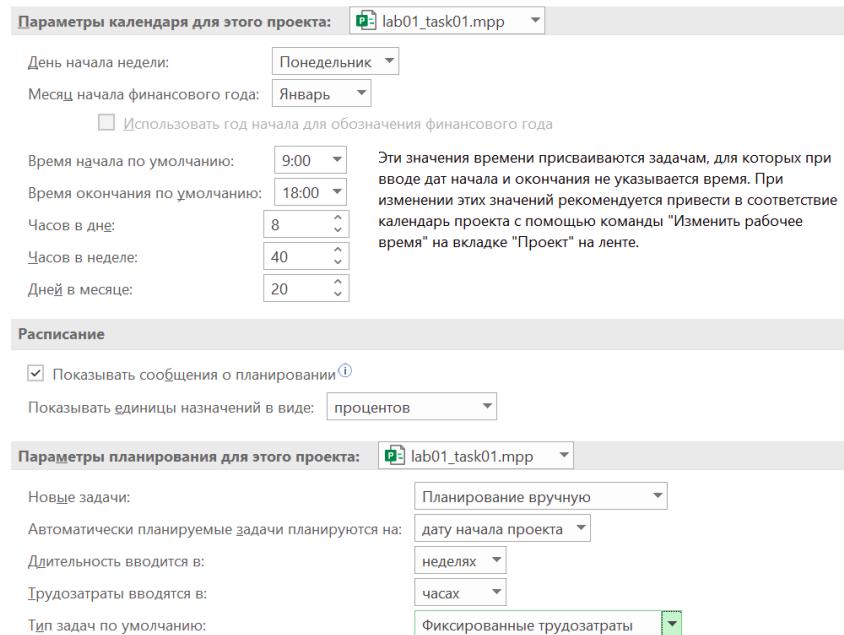


Рисунок 3 – Настройка параметров календаря и планирования проекта

Настройка рабочего времени: типа календаря, а также выходных, праздничных и сокращенных дней — приведена на рисунке 4.

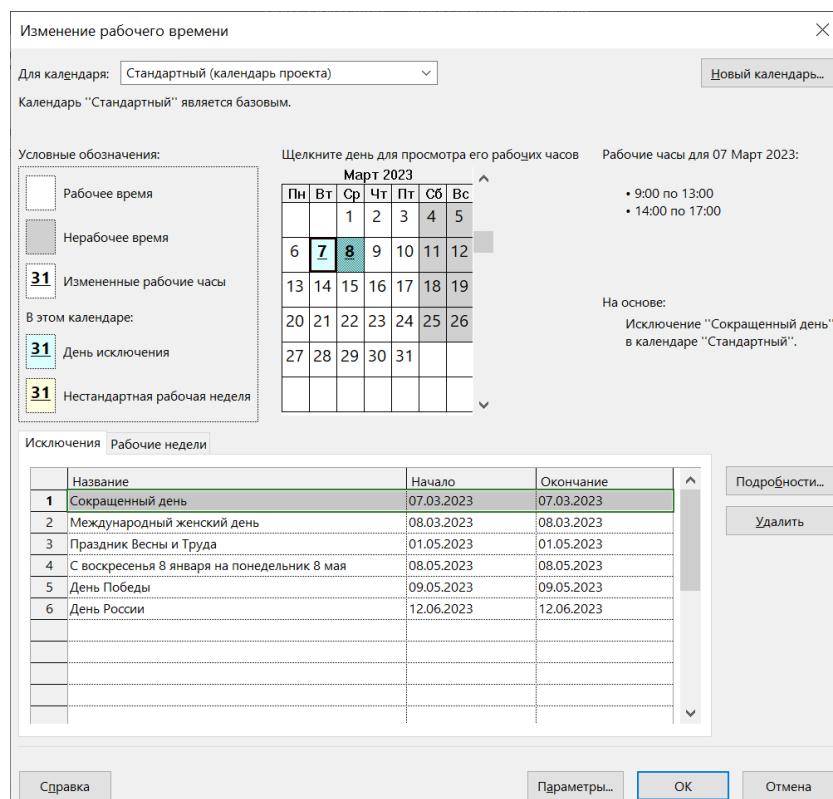


Рисунок 4 – Настройка рабочего времени

Отображение суммарной задачи проекта установлено с помощью флага Суммарная задача проекта на вкладке Формат диаграммы Ганта. Также во вкладку Заметки в окне Сведения о суммарной задаче внесена информация об основных параметрах проекта (рисунок 5).

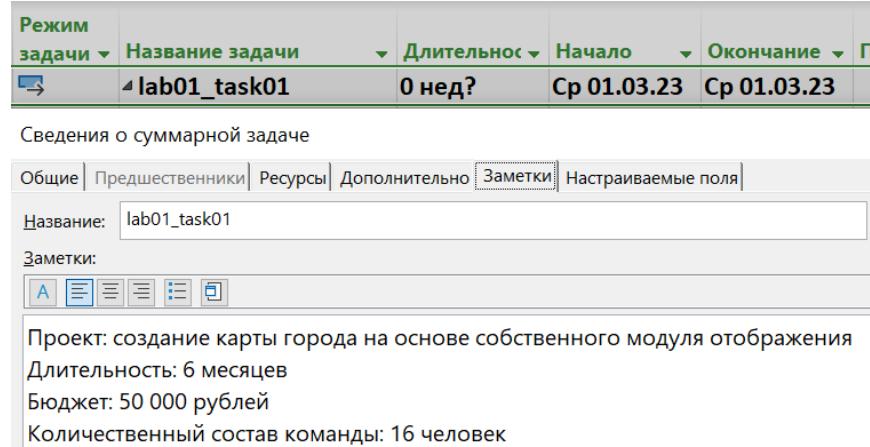


Рисунок 5 – Сведения о суммарной задаче

#### 4 Задание 2: Создание списка задач

Результат ввода списка задач по условию представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Список задач

## 5 Задание 3: Структурирование списка задач

Результат группировки задач в соответствии с условием, проведенной с помощью кнопки Понизить уровень задач, приведен на рисунке 7.

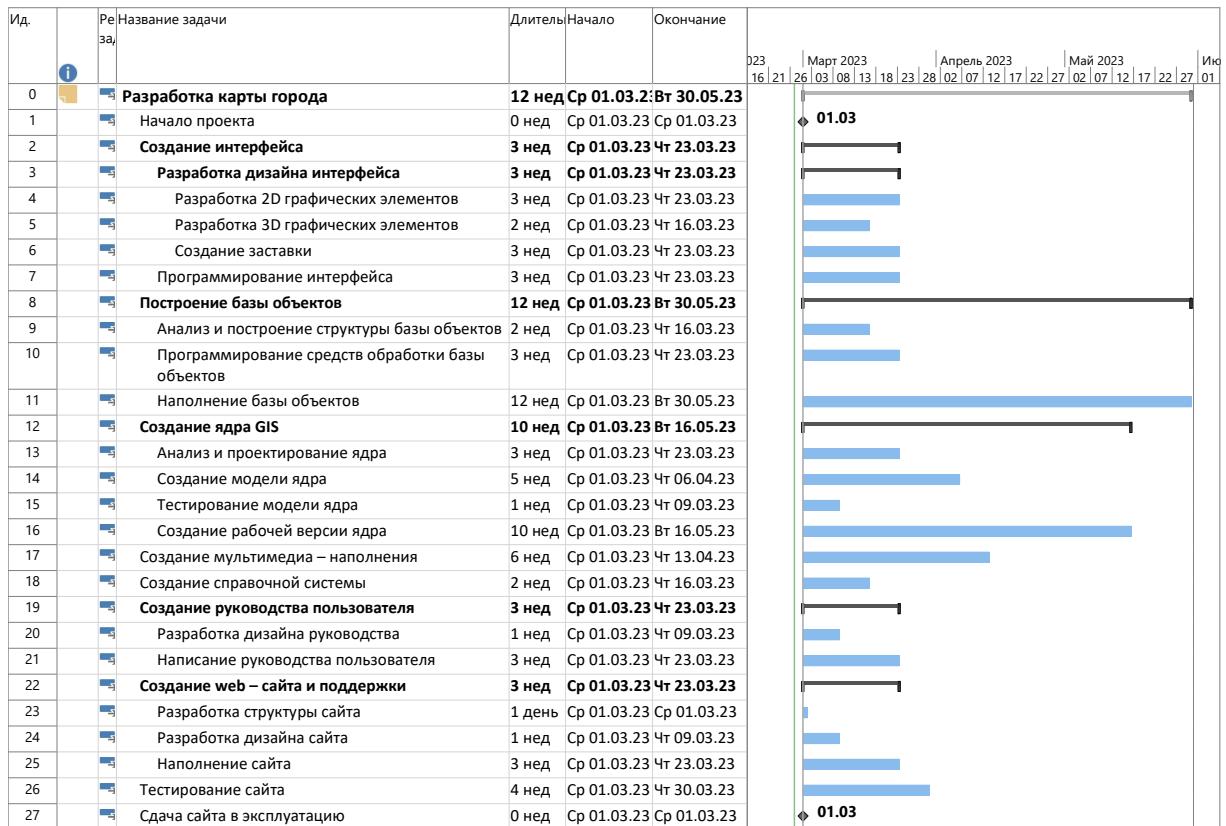


Рисунок 7 – Структурированный список задач

## 6 Задание 4: Установление связей между задачами

Результат установления связей между задачами в соответствии с условием, проведенной с помощью выделения нужных задач кнопки Связать выделенные задачи, приведен на рисунке 8.

## 7 Вывод

В ходе проведения лабораторной работы было выявлено, что при заданных длительностях работ и связях между ними, проект с запланированной датой начала 01.03.2023 и сроком выполнения 6 месяцев будет завершен 18.09.2023, что превышает запланированный срок на 18 дней. Планирование в MS Project помогло заранее выявить нехватку установленного на проект времени.

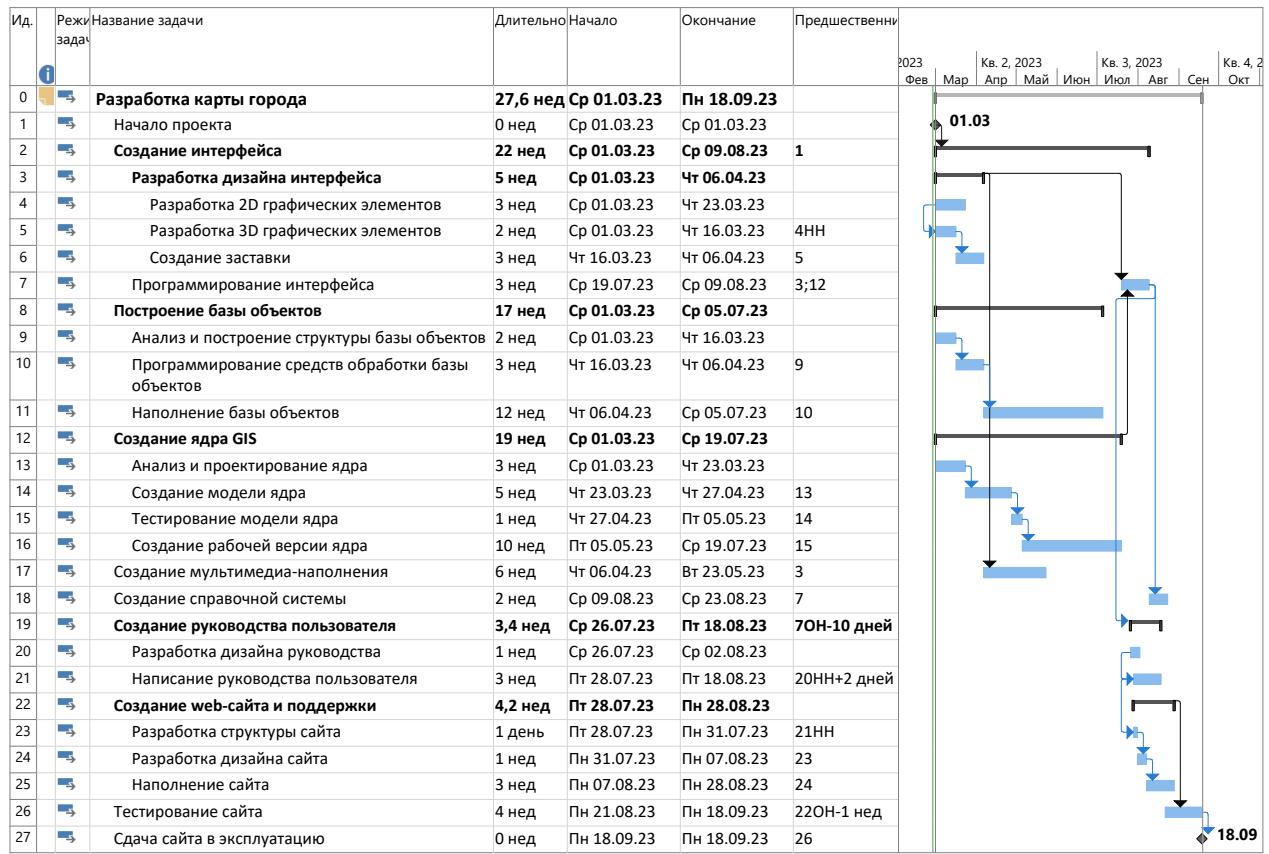


Рисунок 8 – Итоговая диаграмма Ганта проекта



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 №2  
по курсу «Экономика программной инженерии»**

«Определение ресурсов и затрат для проекта»

Студент:	<u>ИУ7-83Б</u>	<u>М. Д. Маслова</u>
	(группа)	(И. О. Фамилия)
Преподаватель:		<u>М. Ю. Барышникова</u>
	(подпись, дата)	(И. О. Фамилия)
Преподаватель:		<u>А. В. Силантьева</u>
	(подпись, дата)	(И. О. Фамилия)

2023 г.

# 1 Выполнение тренировочного задания

Задание по варианту №2.

Дополнить временной план проекта информацией о ресурсах учитывая, что к реализации проекта привлекается не более 12 исполнителей, а стандартная ставка ресурса составляет 250 руб./день. Назначение ресурсов на задачи происходит в соответствии с таблицей 1; квалификация ресурсов одинаковая.

Таблица 1 – Назначение ресурсов

Название работы	Количество исполнителей (чел.)
Работа А	1
Работа В	4
Работа С	5
Работа D	2
Работа Е	3
Работа F	3
Работа G	5
Работа H	5
Работа I	2
Работа J	6

В бюджете проекта необходимо учесть 5 тыс. руб. фиксированных затрат. Кроме того, с понедельника второй недели реализации проекта выделяются средства на приобретение расходных материалов для выполнения работ А, В и С из расчета 1 тыс. руб. неделю. Определить стоимость проекта.

Заполненный ресурсный лист приведен на рисунке 1.

1	Название ресурса	▼	Тип	▼	Единицы измерения материалов	▼	Краткое название	▼	Группа	▼	Макс. единиц	Стандартная ставка	▼	Ставка сверхурочно	▼	Затраты на использ.	▼	Начисление	▼	Базовый календарь	▼
1	👤 Исполнитель Трудовой						ИСП				1 200%	250,00 ₽/день		0,00 ₽/ч		0,00 ₽ Пропорциональное		Стандартный			

Рисунок 1 – Ресурсный лист проекта тренировочного задания

Назначение ресурсов на задачи производится с помощью одноименного окна каждой задачи. Пример назначения приведен на рисунке 2.

Задача: Работа J				
+ Параметры списка ресурсов				
Ресурсы из проекта 'lab02_test.mpp'				
	Название ресурса	З/П	Единицы	Затраты
✓ Исполнитель			600%	19 500,00 ₽

Рисунок 2 – Назначение ресурсов на задачу «Работа J»

Результат назначения ресурсов на все задачи представлен на рисунке 3.

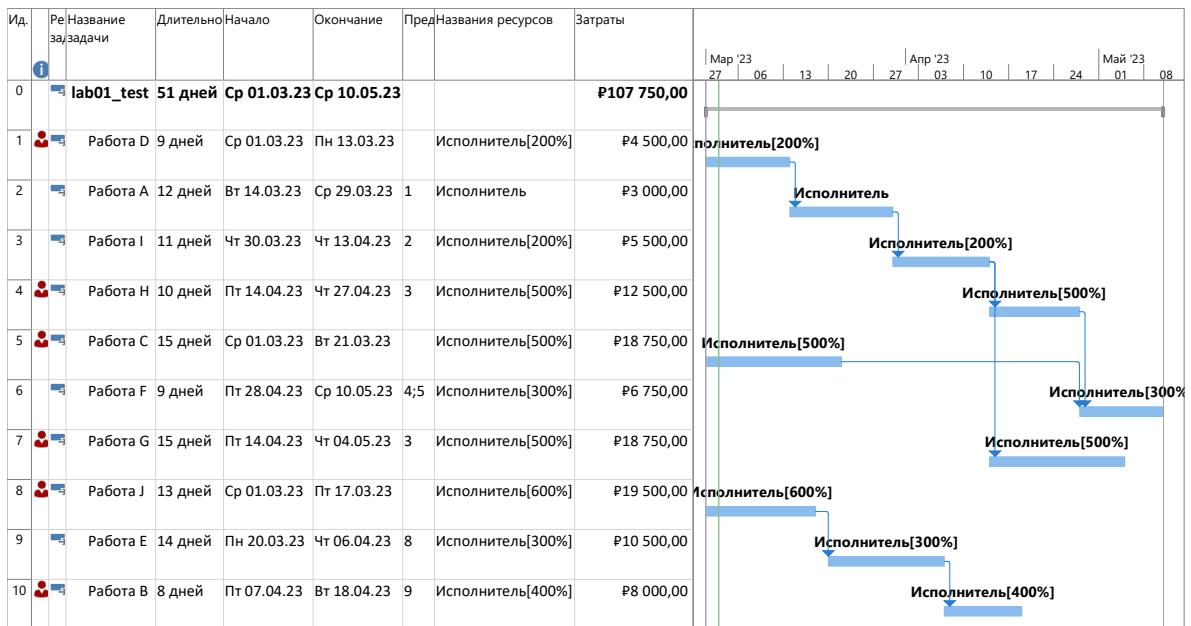


Рисунок 3 – Диаграмма Ганта проекта тренировочного задания с назначенными трудовыми ресурсами

Добавление фиксированных затрат к бюджету проекта произведено через вид Вид → Таблица → Затраты с помощью установки значения колонки **Фиксированные затраты** суммарной задачи проекта, результат чего приведен на рисунке 4.

	Название задачи	Фиксированные затраты	Начисление фикс. затрат	Общие затраты	Базовые	Отклонение	Фактические	Оставшиеся
0	lab01_test	5 000,00 ₽	Пропорциональное	112 750,00 ₽	0,00 ₽	112 750,00 ₽	0,00 ₽	112 750,00 ₽

Рисунок 4 – Установка фиксированных затрат

Для выделения средств на приобретение расходных материалов для выполнения работ А, В и С из расчета 1 тыс. рублей в неделю с понедельника второй недели реализации проекта происходит добавление еще одного трудового (так как стоимость исчисляется на основе времени) ресурса на каждую задачу (максимальные единицы 300%) с указанием доступности ресурса с 06.03.2023 и стандартной ставкой 1000 руб./нед. (рисунок 5).

Аналогично назначению исполнителей происходит назначение ресурса «расходные материалы» на работы А, В и С (рисунки 6-7).

	Название ресурса	Тип	Единицы измерения материала	Краткое название	Группа	Макс. едини	Стандартная ставка	Ставка сверхурочн	Затраты на использ.	Начисление	Базовый календарь
1	Исполнитель Трудовой		ИСП			1 200%	250,00 ₽/день	0,00 ₽/ч	0,00 ₽ Пропорциональное	0,00 ₽ Пропорциональное	Стандартный
2	Расходные материалы Трудовой		P			0%	1 000,00 ₽/нед	0,00 ₽/ч	0,00 ₽ Пропорциональное	0,00 ₽ Пропорциональное	Стандартный

Сведения о ресурсе

Общие | Затраты | Заметки | Настраиваемые поля

Название ресурса: Расходные материалы Краткое название: P

Адрес эл. почты:

Учетная запись входа...

Группа:

Код:

Тип: Трудовой

Инд:

Ед. измерения материалов:

Владелец назначения по умолчанию:

Универсальный  Бюджет   
Неактивный

Изменить рабочее время...

Доступность ресурса

Доступен с	Доступен по	Единицы
06.03.2023	НД	300%

Рисунок 5 – Итоговый ресурсный лист проекта тренировочного задания

Задача: Работа А

+ Параметры списка ресурсов

Ресурсы из проекта 'lab02\_test.mpp'

	Название ресурса	З/П	Единицы	Затраты
<input checked="" type="checkbox"/>	Исполнитель	100%	3 000,00 ₽	
<input checked="" type="checkbox"/>	Расходные материалы	100%	2 400,00 ₽	

Рисунок 6 – Назначение ресурса «расходные материалы» на «Работу А»

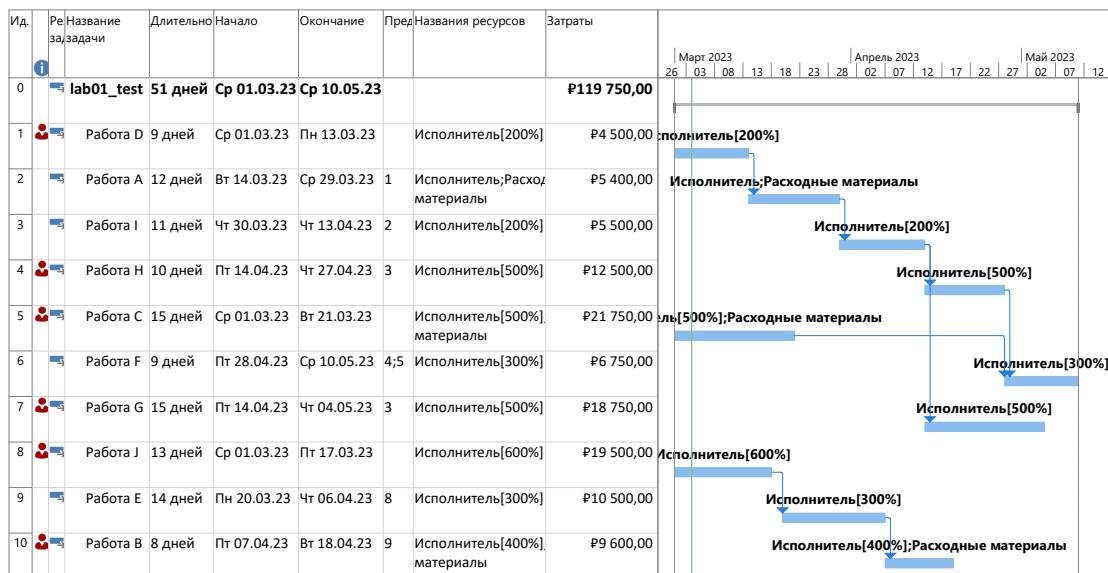


Рисунок 7 – Диаграмма Ганта с назначенным ресурсом «расходные материалы»

## Вывод

В представлении Диаграмма Ганта у задач, содержащий ресурсы с превышением доступности, то есть у тех, которые одновременно используют больше ресурсов, чем доступно, в столбце Индикаторы высвечивается соот-

ветствующее предупреждение (рисунок 7). В представлении Лист ресурсов ресурсы, доступность которых превышена, отмечаются красным цветом (рисунок 5). Наглядно же посмотреть из-за чего происходит нехватка ресурсов можно с помощью представления Визуальный оптимизатор ресурсов (рисунок 8).

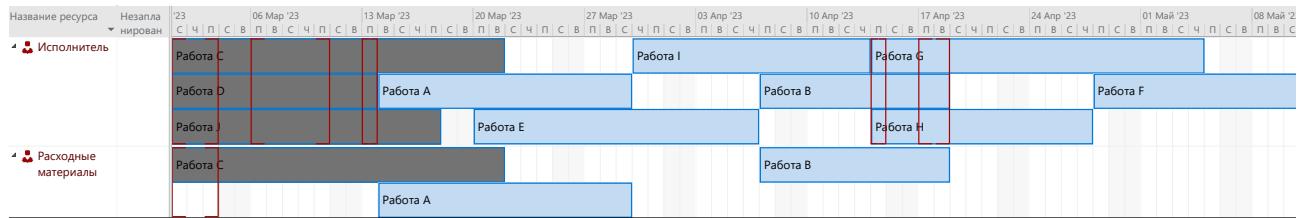


Рисунок 8 – Визуальное представление наложения ресурсов

В случае рассматриваемого проекта по рисунку 8 наблюдается нехватка исполнителей при одновременном выполнении работ С, D, J и B, G, H. Также для работы С расходные материалы поступают на три дня позже начала выполнения задачи. При этом планируемый бюджет проекта 119 750 рублей.

## 2 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.

## 3 Задание 1: Создание списка ресурсов

Заполненный в соответствии с заданием список ресурсов представлен на рисунке 9.

Ид.	Название ресурса	Тип	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочны	Затраты на использ.	Начисление	Базовый календарь
1	Ведущий программист	Трудовой	ВП	Программирование	100%	ЧР/10,00	ЧР/15,00	Р100,00	Пропорциональное	Стандартный
2	Программист #1	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
3	Программист #2	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
4	Программист #3	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
5	Программист #4	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
6	Системный аналитик	Трудовой	СА	Аналитика	100%	ЧР/20,00	ЧР/30,00	Р300,00	Пропорциональное	Стандартный
7	Художник-дизайнер	Трудовой	ХД	Дизайн	100%	ЧР/8,00	ЧР/12,00	Р70,00	Пропорциональное	Стандартный
8	Технический писатель	Трудовой	ТП	Документация	100%	ЧР/5,00	ЧР/7,00	Р20,00	Пропорциональное	Стандартный
9	Web-дизайнер	Трудовой	ВД	Internet	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
10	3D аниматор	Трудовой	ЗДА	Дизайн	100%	ЧР/8,00	ЧР/12,00	Р70,00	Пропорциональное	Стандартный
11	Мультимедиа-корреспондент	Трудовой	МК	M-медиа	100%	ЧР/3,00	ЧР/5,00	Р20,00	Пропорциональное	Стандартный
12	Наборщик данных #1	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
13	Наборщик данных #2	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
14	Наборщик данных #3	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
15	Наборщик данных #4	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
16	Наборщик данных #5	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный

Рисунок 9 – Список ресурсов

## 4 Задание 2: Назначение ресурсов задачам

Назначение ресурсов и фиксированных затрат, а также общие затраты по задачам представлены на рисунке 10.

Ид.	Название задачи	Фиксированные затраты	Общие затраты	Краткое название ресурса
0	<b>Разработка карты города</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽48 126,00</b>	
1	Начало проекта	₽0,00	₽0,00	
2	<b>Создание интерфейса</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽5 550,00</b>	
3	<b>Разработка дизайна интерфейса</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 770,00</b>	
4	Разработка 2D графических элементов	₽0,00	₽1 030,00	ХД
5	Разработка 3D графических элементов	₽0,00	₽710,00	ЗДА
6	Создание заставки	₽0,00	₽1 030,00	ЗДА
7	Программирование интерфейса	₽0,00	₽1 780,00	П;П
8	<b>Построение базы объектов</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽15 580,00</b>	<b>С</b>
9	Анализ и построение структуры базы объектов	₽0,00	₽1 900,00	СА
10	Программирование средств обработки базы объектов	₽0,00	₽1 780,00	П;П
11	Наполнение базы объектов	₽0,00	₽4 850,00	НД;НД;НД;НД;НД
12	<b>Создание ядра GIS</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽18 680,00</b>	
13	Анализ и проектирование ядра	₽0,00	₽4 000,00	ВП;СА
14	Создание модели ядра	₽0,00	₽3 550,00	П;ВП
15	Тестирование модели ядра	₽0,00	₽330,00	П
16	Создание рабочей версии ядра	₽0,00	₽9 800,00	П;ВП;П
17	Создание мультимедиа-наполнения	₽0,00	₽740,00	МК
18	Создание справочной системы	₽0,00	₽420,00	ТП
19	<b>Создание руководства пользователя</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 010,00</b>	
20	Разработка дизайна руководства	₽0,00	₽390,00	ХД
21	Написание руководства пользователя	₽0,00	₽620,00	ТП
22	<b>Создание web-сайта и поддержки</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 106,00</b>	
23	Разработка структуры сайта	₽0,00	₽106,00	ВД
24	Разработка дизайна сайта	₽0,00	₽1 110,00	ЗДА;ВД;ХД
25	Наполнение сайта	₽0,00	₽890,00	ВД
26	Тестирование сайта	₽0,00	₽4 040,00	П;ВП;П
27	Сдача сайта в эксплуатацию	₽0,00	₽0,00	

Рисунок 10 – Назначение ресурсов и затраты

Ресурсный лист после назначения ресурсов задачам представлен на рисунке 11.

Ид.	Название ресурса	Тип	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочно	Затраты на использ.	Начисление	Базовый календарь
1	Ведущий программист	Трудовой	ВП	Программирование	100%	чР/10,00	чР/15,00	₽100,00	Пропорциональное	Стандартный
2	Программист #1	Трудовой	П	Программирование	100%	чР/7,00	чР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
3	Программист #2	Трудовой	П	Программирование	100%	чР/7,00	чР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
4	Программист #3	Трудовой	П	Программирование	100%	чР/7,00	чР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
5	Программист #4	Трудовой	П	Программирование	100%	чР/7,00	чР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
6	Системный аналитик	Трудовой	СА	Аналитика	100%	чР/20,00	чР/30,00	₽300,00	Пропорциональное	Стандартный
7	Художник-дизайнер	Трудовой	ХД	Дизайн	100%	чР/8,00	чР/12,00	₽70,00	Пропорциональное	Стандартный
8	Технический писатель	Трудовой	ТП	Документация	100%	чР/5,00	чР/7,00	₽20,00	Пропорциональное	Стандартный
9	Web-дизайнер	Трудовой	ВД	Internet	100%	чР/7,00	чР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
10	3D аниматор	Трудовой	ЗДА	Дизайн	100%	чР/8,00	чР/12,00	₽70,00	Пропорциональное	Стандартный
11	Мультимедиа-корреспондент	Трудовой	МК	М-медиа	100%	чР/3,00	чР/5,00	₽20,00	Пропорциональное	Стандартный
12	Наборщик данных #1	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
13	Наборщик данных #2	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
14	Наборщик данных #3	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
15	Наборщик данных #4	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
16	Наборщик данных #5	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
17	Сервер	Трудовой	С	Аренда	100%	чР/2,00	чР/0,00	₽0,00	Пропорциональное	24 часа

Рисунок 11 – Ресурсный лист после назначения ресурсов задачам

Как видно из представленного рисунка происходит перегрузка системного аналитика, художника-дизайнера и технического писателя. Выяснение причин этого можно провести с помощью представления Визуальный оптимизатор ресурсов, которое представлено на рисунках 12-13.

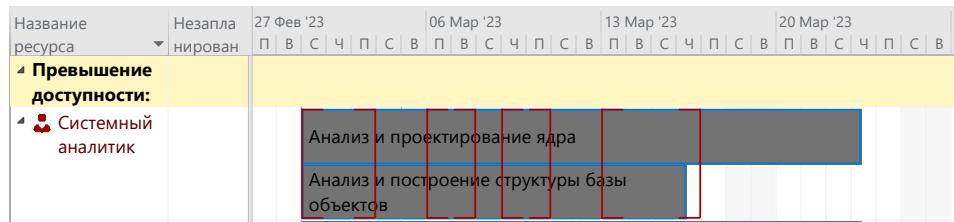


Рисунок 12 – Визуализация перегрузки ресурсов «Системный аналитик»

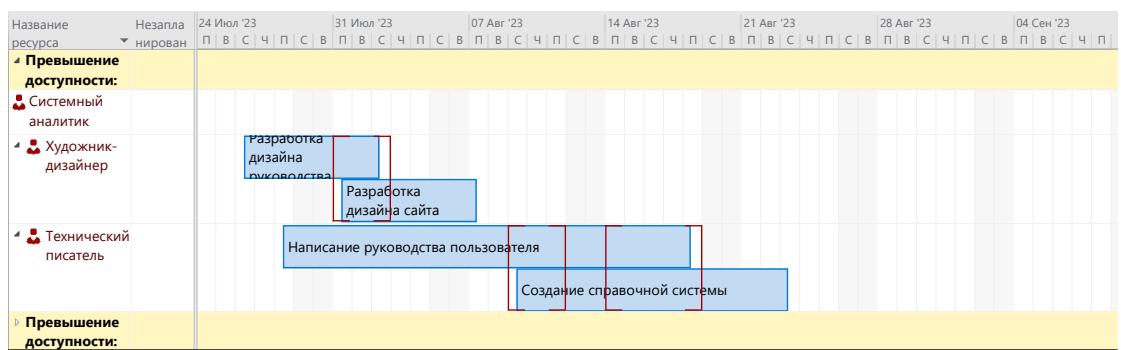


Рисунок 13 – Визуализация перегрузки ресурсов «Художник-дизайнер» и «Технический писатель»

Таким образом, перегрузка ресурсов связана с наложением задач, которые должен выполнять один и тот же работник (ресурс).

## 5 Задание 3: Анализ затрат по группам ресурсов

Структуризации затрат и трудозатрат по группам ресурсов приведены на рисунках 14, 15 соответственно.

Круговые диаграммы о затратах и трудозатратах по структурным группам ресурсов представлены на рисунках 16, 17 соответственно.

Таким образом, при 29% трудозатрат затраты по группе «Программирование» 50%, в то время как по группе «Ввод данных» с трудозатратами в 25% затраты в 4.5 раза ниже и составляют 11%. Также при примерно равных затратах на «Аналитику», «Аренду» и «Ввод данных» трудозатраты на «Аренду» в среднем в 14 раз меньше, чем на «Аренду» и «Ввод данных». По оставшимся группам трудозатраты соразмерны затратам.

Ид.	Название ресурса	Затраты	Базовые затраты	Отклонение	Фактические затраты	Оставшиеся
	<b>Группа: Internet</b>	<b>₽1 326,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 326,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 326,00</b>
9	Web-дизайнер	₽1 326,00	₽0,00	₽1 326,00	₽0,00	₽1 326,00
	<b>Группа: Аналитика</b>	<b>₽4 600,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽4 600,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽4 600,00</b>
6	<b>Системный аналитик</b>	<b>₽4 600,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽4 600,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽4 600,00</b>
	<b>Группа: Аренда</b>	<b>₽6 050,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽6 050,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽6 050,00</b>
17	Сервер	₽6 050,00	₽0,00	₽6 050,00	₽0,00	₽6 050,00
	<b>Группа: Ввод данных</b>	<b>₽4 850,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽4 850,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽4 850,00</b>
12	Наборщик данных #1	₽970,00	₽0,00	₽970,00	₽0,00	₽970,00
13	Наборщик данных #2	₽970,00	₽0,00	₽970,00	₽0,00	₽970,00
14	Наборщик данных #3	₽970,00	₽0,00	₽970,00	₽0,00	₽970,00
15	Наборщик данных #4	₽970,00	₽0,00	₽970,00	₽0,00	₽970,00
16	Наборщик данных #5	₽970,00	₽0,00	₽970,00	₽0,00	₽970,00
	<b>Группа: Дизайн</b>	<b>₽3 940,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽3 940,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽3 940,00</b>
7	<b>Художник-дизайнер</b>	<b>₽1 810,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 810,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 810,00</b>
10	3D аниматор	₽2 130,00	₽0,00	₽2 130,00	₽0,00	₽2 130,00
	<b>Группа: Документация</b>	<b>₽1 040,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 040,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 040,00</b>
8	<b>Технический писатель</b>	<b>₽1 040,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 040,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 040,00</b>
	<b>Группа: М-медиа</b>	<b>₽740,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽740,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽740,00</b>
11	Мультимедиа-корреспондент	₽740,00	₽0,00	₽740,00	₽0,00	₽740,00
	<b>Группа: Программирование</b>	<b>₽22 580,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽22 580,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽22 580,00</b>
1	Ведущий программист	₽9 200,00	₽0,00	₽9 200,00	₽0,00	₽9 200,00
2	Программист #1	₽5 800,00	₽0,00	₽5 800,00	₽0,00	₽5 800,00
3	Программист #2	₽4 020,00	₽0,00	₽4 020,00	₽0,00	₽4 020,00
4	Программист #3	₽1 780,00	₽0,00	₽1 780,00	₽0,00	₽1 780,00
5	Программист #4	₽1 780,00	₽0,00	₽1 780,00	₽0,00	₽1 780,00

Рисунок 14 – Структуризация затрат по группам ресурсов

Ид.	Название ресурса	% завершения	Трудозатраты	Сверхурочные	Базовые	Отклонение	Фактические	Оставшиеся
	<b>Группа: Internet</b>	<b>0%</b>	<b>168 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>168 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>168 ч</b>
9	Web-дизайнер	0%	168 ч	0 ч	0 ч	168 ч	0 ч	168 ч
	<b>Группа: Аналитика</b>	<b>0%</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>
6	<b>Системный аналитик</b>	<b>0%</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>
	<b>Группа: Аренда</b>	<b>0%</b>	<b>3 025 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>3 025 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>3 025 ч</b>
17	Сервер	0%	3 025 ч	0 ч	0 ч	3 025 ч	0 ч	3 025 ч
	<b>Группа: Ввод данных</b>	<b>0%</b>	<b>2 400 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>2 400 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>2 400 ч</b>
12	Наборщик данных #1	0%	480 ч	0 ч	0 ч	480 ч	0 ч	480 ч
13	Наборщик данных #2	0%	480 ч	0 ч	0 ч	480 ч	0 ч	480 ч
14	Наборщик данных #3	0%	480 ч	0 ч	0 ч	480 ч	0 ч	480 ч
15	Наборщик данных #4	0%	480 ч	0 ч	0 ч	480 ч	0 ч	480 ч
16	Наборщик данных #5	0%	480 ч	0 ч	0 ч	480 ч	0 ч	480 ч
	<b>Группа: Дизайн</b>	<b>0%</b>	<b>440 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>440 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>440 ч</b>
7	<b>Художник-дизайнер</b>	<b>0%</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>
10	3D аниматор	0%	240 ч	0 ч	0 ч	240 ч	0 ч	240 ч
	<b>Группа: Документация</b>	<b>0%</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>
8	<b>Технический писатель</b>	<b>0%</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>200 ч</b>
	<b>Группа: М-медиа</b>	<b>0%</b>	<b>240 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>240 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>240 ч</b>
11	Мультимедиа-корреспондент	0%	240 ч	0 ч	0 ч	240 ч	0 ч	240 ч
	<b>Группа: Программирование</b>	<b>0%</b>	<b>2 720 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>2 720 ч</b>	<b>0 ч</b>	<b>2 720 ч</b>
1	Ведущий программист	0%	880 ч	0 ч	0 ч	880 ч	0 ч	880 ч
2	Программист #1	0%	800 ч	0 ч	0 ч	800 ч	0 ч	800 ч
3	Программист #2	0%	560 ч	0 ч	0 ч	560 ч	0 ч	560 ч
4	Программист #3	0%	240 ч	0 ч	0 ч	240 ч	0 ч	240 ч
5	Программист #4	0%	240 ч	0 ч	0 ч	240 ч	0 ч	240 ч

Рисунок 15 – Структуризация трудозатрат по группам ресурсов

По приведенным соотношениям затрат и трудозатрат по определенным группам можно судить о ценности труда для проекта определенных сотрудников или работы материального ресурса, что дает возможность при несовпадении приносимого в проект вклада и затрат переоценить и изменить стоимость тех или иных ресурсов.

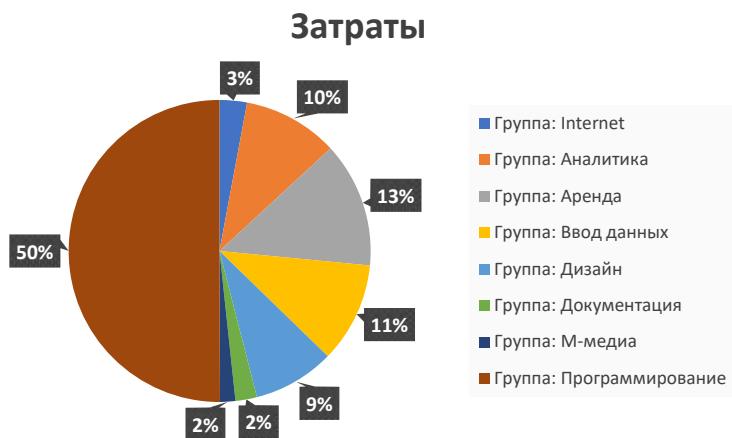


Рисунок 16 – Распределение затрат по структурным группам ресурсов

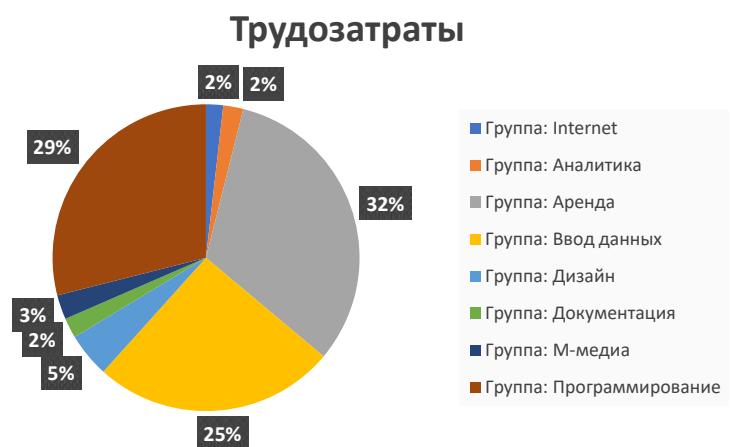


Рисунок 17 – Распределение трудозатрат по структурным группам ресурсов

## 6 Вывод

Затраты на проект составляют 48 126 рублей, что вкладывается в бюджет с небольшим запасом, однако в проекте происходит перегрузка трех работников в силу наложения по срокам выполняемых ими задач. Также с помощью визуализации затрат и трудозатрат был проведен анализ их соотношения друг с другом. Учет результатов анализа по двум описанным пунктам позволит оптимизировать выполнение проекта в плане своевременного выполнения сотрудниками их задач и соответствия затрат трудозатратам.



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»

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

Студент: ИУ7-83Б \_\_\_\_\_ М. Д. Маслова  
(группа) \_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. Ю. Барышникова  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ А. В. Силантьева  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

## 1 Информация о проекте

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.

По итогам предыдущих лабораторных работ для проекта были получены затраты в размере 48 126 рублей, а дата окончания — 18.09.2023.

Ресурсный лист, полученный в ходе выполнения лабораторной работы №2, представлен на рисунке 1.

Ид.	Название ресурса	Тип	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочн.	Затраты на использ.	Начисление	Базовый календарь
1	Ведущий программист	Трудовой	ВП	Программирование	100%	ЧР/10,00	ЧР/15,00	₽100,00	Пропорциональное	Стандартный
2	Программист #1	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
3	Программист #2	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
4	Программист #3	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
5	Программист #4	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
6	Системный аналитик	Трудовой	СА	Аналитика	100%	ЧР/20,00	ЧР/30,00	₽300,00	Пропорциональное	Стандартный
7	Художник-дизайнер	Трудовой	ХД	Дизайн	100%	ЧР/8,00	ЧР/12,00	₽70,00	Пропорциональное	Стандартный
8	Технический писатель	Трудовой	ТП	Документация	100%	ЧР/5,00	ЧР/7,00	₽20,00	Пропорциональное	Стандартный
9	Web-дизайнер	Трудовой	ВД	Internet	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	₽50,00	Пропорциональное	Стандартный
10	3D аниматор	Трудовой	ЗДА	Дизайн	100%	ЧР/8,00	ЧР/12,00	₽70,00	Пропорциональное	Стандартный
11	Мультимедиа-корреспондент	Трудовой	МК	М-медиа	100%	ЧР/3,00	ЧР/5,00	₽20,00	Пропорциональное	Стандартный
12	Наборщик данных #1	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
13	Наборщик данных #2	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
14	Наборщик данных #3	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
15	Наборщик данных #4	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
16	Наборщик данных #5	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	₽10,00	Пропорциональное	Стандартный
17	Сервер	Трудовой	С	Аренда	100%	ЧР/2,00	ЧР/0,00	₽0,00	Пропорциональное	24 часа

Рисунок 1 – Ресурсный лист с указанием перегруженных ресурсов

Как было выявлено в предыдущей работе, перегрузки «Системного аналитика», «Художника-дизайнера» и «Технического писателя» возникают в силу необходимости одновременного выполнения каждым из них нескольких задач.

Способами устранения перегрузки ресурсов являются:

- изменение календаря работы ресурса;
- назначение ресурса на неполный рабочий день;
- изменение профиля назначения ресурса;
- изменение ставки оплаты ресурса;
- добавления ресурсу времени задержки;
- выделения этапов в задаче и перекрытие по времени их выполнения;
- применение автоматического выравнивания.

## 2 Задание 1: Выравнивание загрузки ресурсов в проекте

В силу того, что в проекте три перегруженных ресурса, используется автоматическое выравнивание для того, чтобы MS Project автоматически выбрал

лучший вариант решения перегрузок с учетом связи задач.

Параметры автоматического выравнивания приведены на рисунке 2.

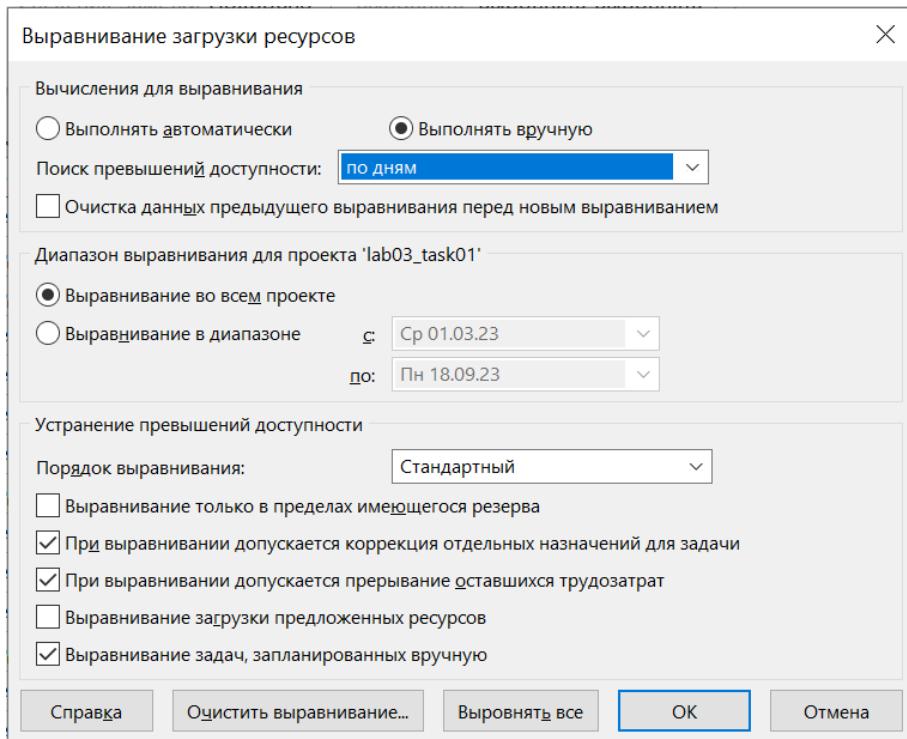


Рисунок 2 – Параметры автоматического выравнивания

Результат автоматического выравнивания приведены на рисунке 3.

Как видно по столбцу индикаторов, перегруженные ресурсы после выравнивания отсутствуют. Разгрузка «Системного аналитика» и «Технического писателя» произошла за счет сдвига начала одной из одновременно выполняемых задач на конец другой. В силу сдвига дат выполнения вехи по «Построению базы объектов» удалось сократить количество праздничных и выходных дней, а следовательно, уменьшить время работы «Сервера», что позволило сократить затраты, которые теперь составляют — 48 076 рублей. Разгрузка «Художника дизайнера» произведена за счет задержки окончания работы над задачей на 2 дня, и в силу того, что обе задачи лежат на критическом пути, произошел сдвиг всех последующих задач и, как следствие, увеличение даты окончания проекта также на 2 дня — 20.09.2023.

### 3 Задание 2: Учет периодических задач в плане проекта

Добавление периодической задачи «Совещание» происходит через окно Сведения о повторяющейся задаче. Ввод параметров данной задачи согласно условию приведены на рисунке 4.

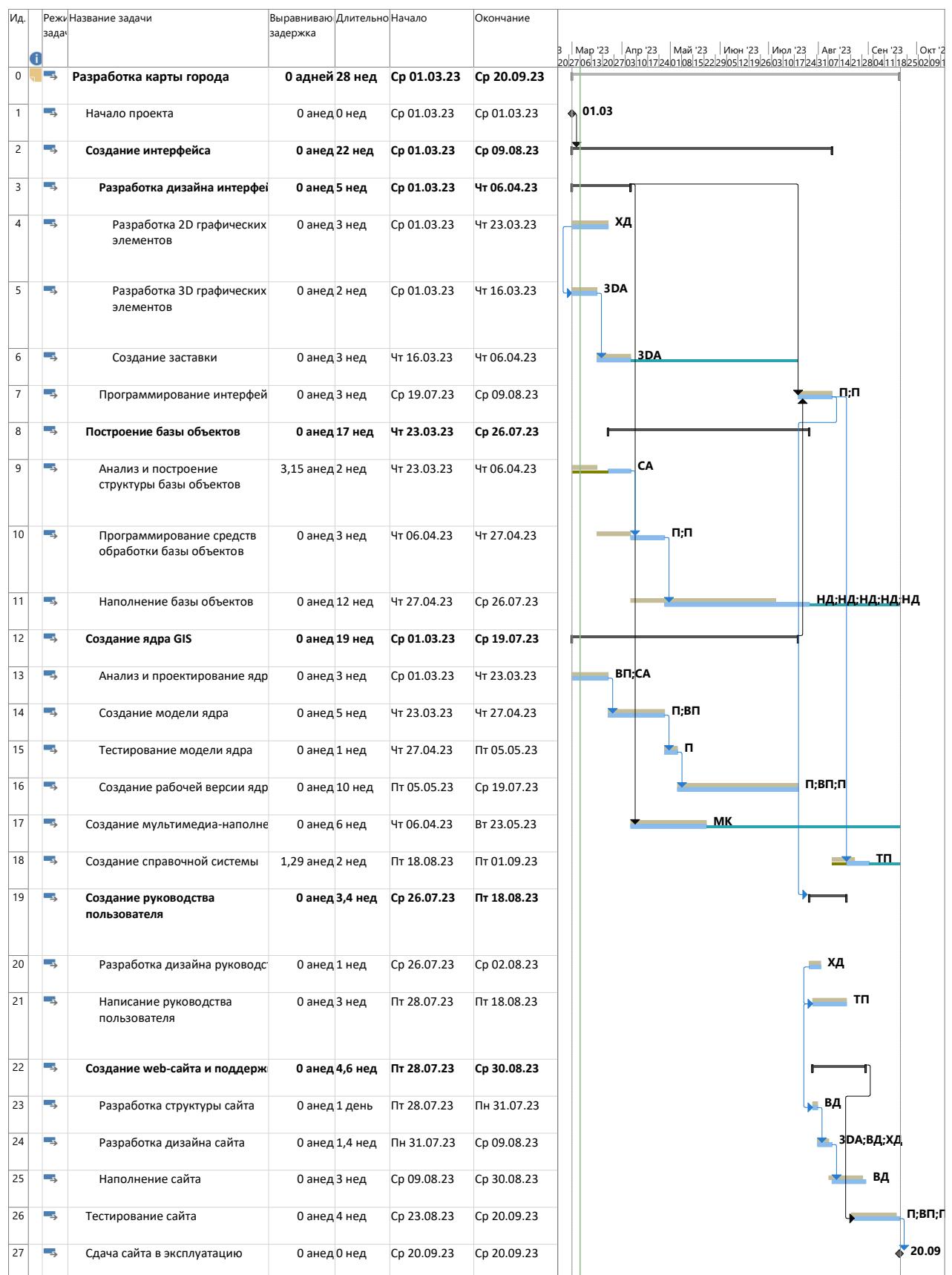


Рисунок 3 – Результат автоматического выравнивания

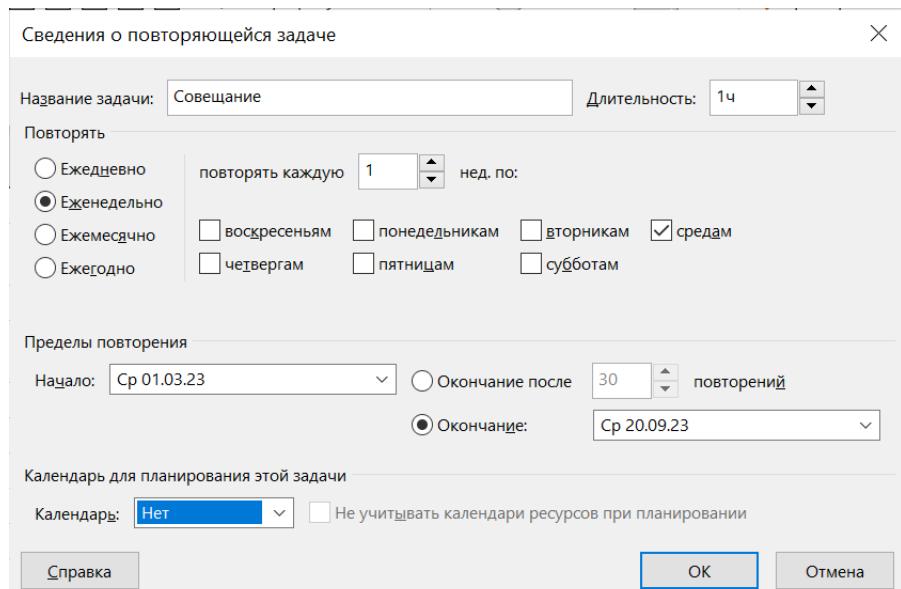


Рисунок 4 – Сведения о повторяющейся задаче «Совещание»

Назначение всех специалистов кроме программистов и наборщиков данных на «Совещание» представлено на рисунке 5.

Назначение ресурсов					
Задача: Совещание					
Параметры списка ресурсов					
Ресурсы из проекта 'lab03_task02_02.mpp'					
Название ресурса	З/П	Единицы	Затраты		
3D аниматор	100%	8,00 ₽		<input type="button" value="Назначить"/>	
Web-дизайнер	100%	7,00 ₽		<input type="button" value="Удалить"/>	
Ведущий программист	100%	10,00 ₽		<input type="button" value="Заменить..."/>	
Мультимедиа-корреспондент	100%	3,00 ₽		<input type="button" value="График"/>	
Системный аналитик	100%	20,00 ₽		<input type="button" value="Закрыть"/>	
Технический писатель	100%	5,00 ₽		<input type="button" value="Справка"/>	
Художник-дизайнер	100%	8,00 ₽			
Наборщик данных #1					
Наборщик данных #2					
Наборщик данных #3					
Наборщик данных #4					

Рисунок 5 – Назначение ресурсов на «Совещание»

Результаты добавления «Совещания» приведены на рисунке 6, из которого видно, что снова появились перегруженные ресурсы и возникли значительные затраты на новую задачу в ~20 039 рублей.

Из представления Лист ресурсов (рисунок 7) видно, что возникла перегрузка тех ресурсов, которые участвуют в «Совещании», причина этого — наложение времени совещаний на время выполнения основных задач (рисунок 8).

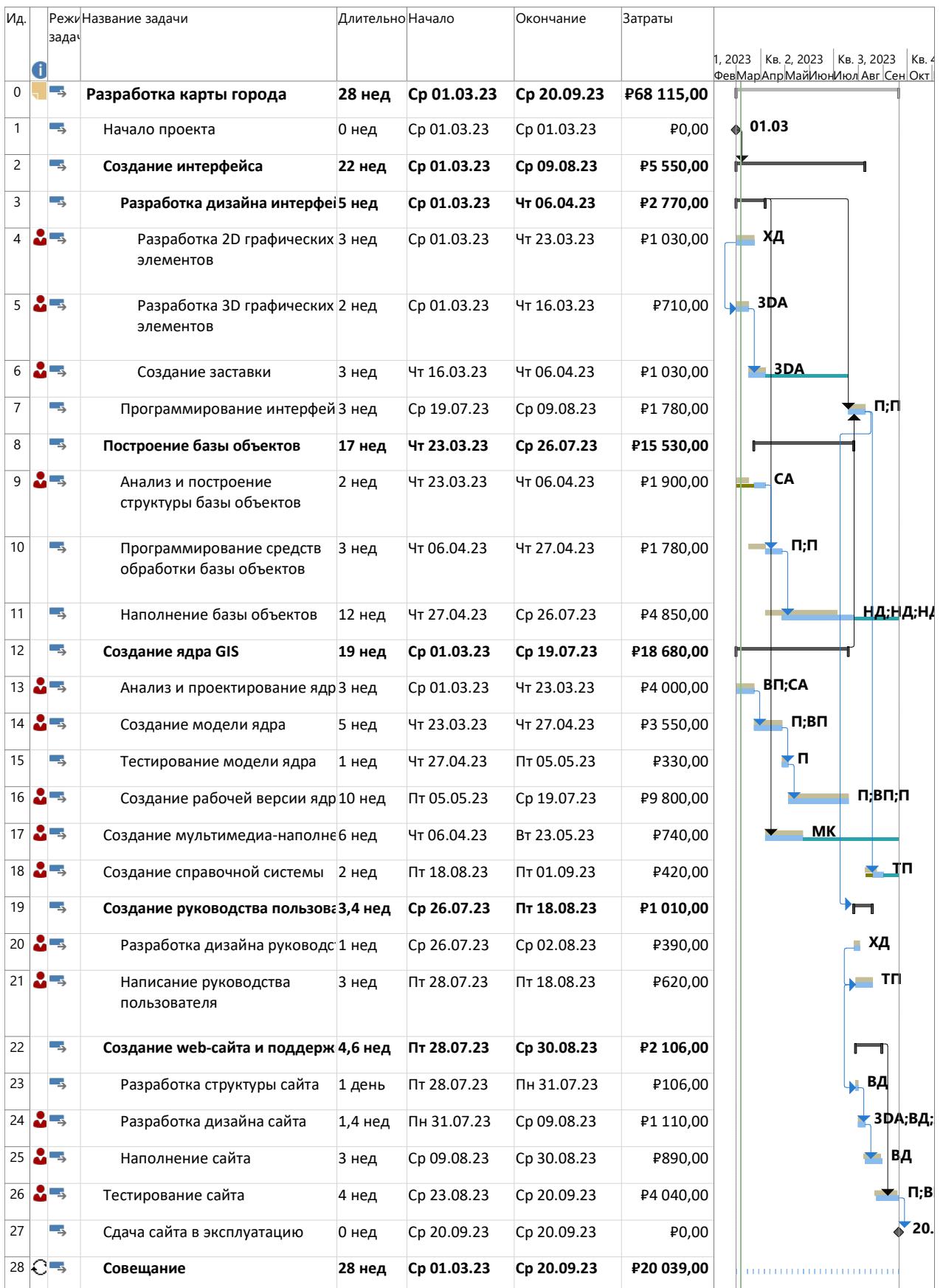


Рисунок 6 – Диаграмма Ганта проекта после добавления «Совещания»

Ид.	Название ресурса	Тип	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочн	Затраты на использ.	Начисление	Базовый календарь
1	Ведущий программист	Трудовой	ВП	Программирование	100%	чР/10,00	чР/15,00	Р100,00	Пропорциональное	Стандартный
2	Программист #1	Трудовой	П	Программирование	100%	чР/7,00	чР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
3	Программист #2	Трудовой	П	Программирование	100%	чР/7,00	чР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
4	Программист #3	Трудовой	П	Программирование	100%	чР/7,00	чР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
5	Программист #4	Трудовой	П	Программирование	100%	чР/7,00	чР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
6	Системный аналитик	Трудовой	СА	Аналитика	100%	чР/20,00	чР/30,00	Р300,00	Пропорциональное	Стандартный
7	Художник-дизайнер	Трудовой	ХД	Дизайн	100%	чР/8,00	чР/12,00	Р70,00	Пропорциональное	Стандартный
8	Технический писатель	Трудовой	ТП	Документация	100%	чР/5,00	чР/7,00	Р20,00	Пропорциональное	Стандартный
9	Web-дизайнер	Трудовой	ВД	Internet	100%	чР/7,00	чР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
10	3D аниматор	Трудовой	ЗДА	Дизайн	100%	чР/8,00	чР/12,00	Р70,00	Пропорциональное	Стандартный
11	Мультимедиа-корреспондент	Трудовой	МК	М-медиа	100%	чР/3,00	чР/5,00	Р20,00	Пропорциональное	Стандартный
12	Наборщик данных #1	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
13	Наборщик данных #2	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
14	Наборщик данных #3	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
15	Наборщик данных #4	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
16	Наборщик данных #5	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	чР/2,00	чР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
17	Сервер	Трудовой	С	Аренда	100%	чР/2,00	чР/0,00	Р0,00	Пропорциональное	24 часа

Рисунок 7 – Лист ресурсов после добавления «Совещания»

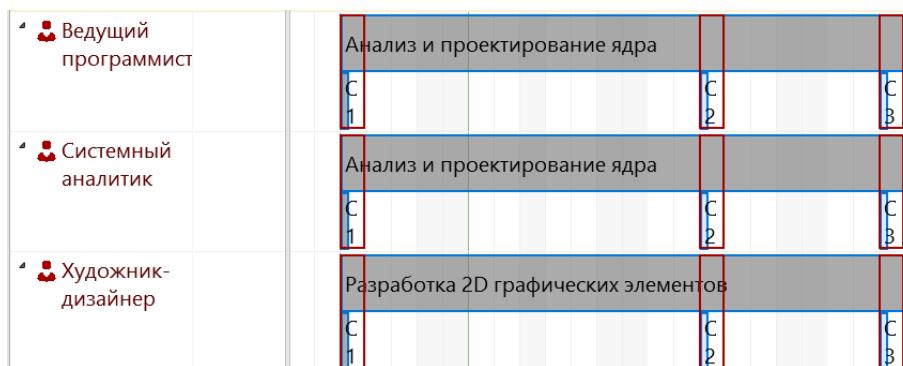


Рисунок 8 – Визуализация наложения задач некоторых ресурсов

Для устранения перегрузки ресурсов проведем автоматическое выравнивание еще раз. После выравнивания в задачи были добавлены «перерывы» на совещание. Дата окончания проекта стала 25.09.2023 (рисунок 9).

После введения совещаний затраты на них составляют около трети всех затрат, также сроки проекта превышаются на 25 дней. Оптимизация временных параметров будет проведена в задании 3. Проведем оптимизацию затрат.

Во время совещаний сотрудники не занимают свои рабочие места, поэтому можно исключить из каждого используемого на совещании трудового ресурса затраты на использование.

Исключение затрат на использование проводится путем добавление таблицы норм затрат В к каждому ресурсу (рисунок 10). Указание для каждого ресурса каждого совещания таблицы норм затрат В производится через одинаковый столбец представления Использование задач (рисунок 11).

Итого получим затраты в размере 49 849 рублей, что укладывается в бюджет (рисунок 12).

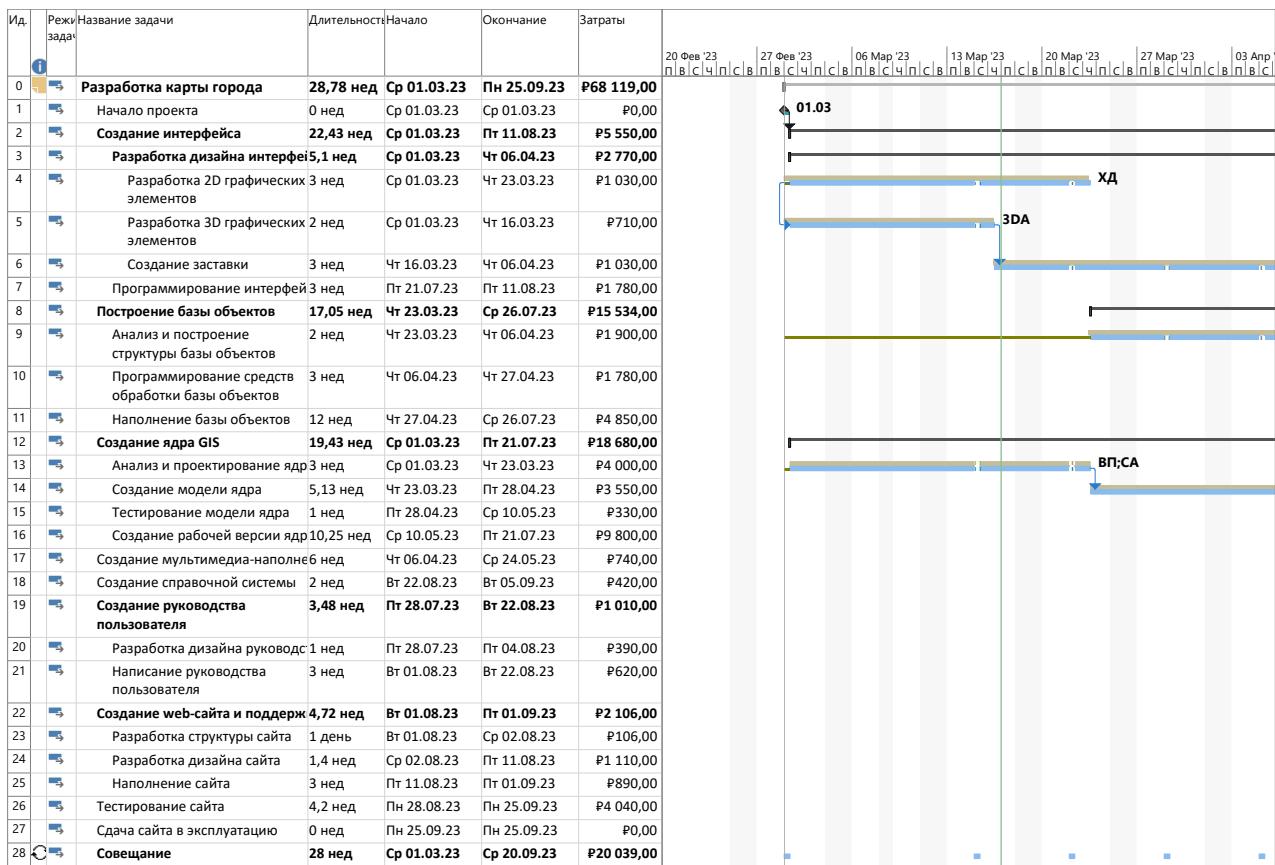


Рисунок 9 – Результат выравнивания после введения совещаний

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%.				
A (по умолчанию)	B	C	E	
	Дата действия	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на использование
--	10,00 ₽/ч	15,00 ₽/ч	0,00 ₽	

Рисунок 10 – Добавление новой таблицы норм затрат

Р	Название задачи	Трудозатраты	Длительность	Начало	Окончание	Таблица норм затрат
➡	Совещание 1	7 ч	1 ч	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	
➡	Ведущий программист	1 ч		Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	В
➡	Системный аналитик	1 ч		Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	В
➡	Художник-дизайнер	1 ч		Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	В
➡	Технический писатель	1 ч		Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	В
➡	Web-дизайнер	1 ч		Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	В
➡	3D аниматор	1 ч		Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	В
➡	Мультимедиа-корреспондент	1 ч		Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	В

Рисунок 11 – Установка таблицы норм затрат ресурсу по конкретной задаче

Ид.	Название задачи	Фиксированные затраты	Общие затраты
0	<b>Разработка карты города</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽49 849,00</b>
1	Начало проекта	₽0,00	₽0,00
2	<b>Создание интерфейса</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽5 550,00</b>
8	<b>Построение базы объектов</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽15 534,00</b>
12	<b>Создание ядра GIS</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽18 680,00</b>
17	Создание мультимедиа-наполнения	₽0,00	₽740,00
18	Создание справочной системы	₽0,00	₽420,00
19	<b>Создание руководства пользователя</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 010,00</b>
22	<b>Создание web-сайта и поддержки</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 106,00</b>
26	Тестирование сайта	₽0,00	₽4 040,00
27	Сдача сайта в эксплуатацию	₽0,00	₽0,00
28	<b>Совещание</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 769,00</b>

Рисунок 12 – Результат оптимизации финансовых параметров

#### 4 Задание 3: Оптимизация критического пути

Критический путь показан на рисунке 13. Самыми длительными задачами являются те, на которые назначены программисты. Рассмотрим возможность уменьшения их длительности с помощью назначения на них дополнительный ресурсов «Программист», которые ранее не привлекались к данным задачам (рисунок 14).

Назначим всех программистов на все задачи, которые они могут выполнять, и проведем выравнивание. Удалим совещания после сдачи сайта в эксплуатацию. Получим результат, приведенный на рисунке 16. Распределение задач по программистам представлено на рисунке 15.

Таким образом, после проведения оптимизации, по плану выполнение проекта окончится 19.07.2023, что на 1.5 месяца раньше запланированного срока, также затраты уменьшатся до 48 509 рублей за счет сокращения длительности задач с помощью увеличения количества ресурсов, что повлияло на длительность работы малостоящих ресурсов.

Приведем диаграммы затрат и трудозатрат до (рисунок 17) и после (рисунок 18) оптимизации. По данным диаграммам видно, что на «Программирование» уменьшилось количество затрат и в то же время увеличилось количество трудозатрат, однако увеличились затраты на «Аналитику», но при этом уменьшились трудозатраты на аренду сервера, что послужило причиной снижения затрат на нее.

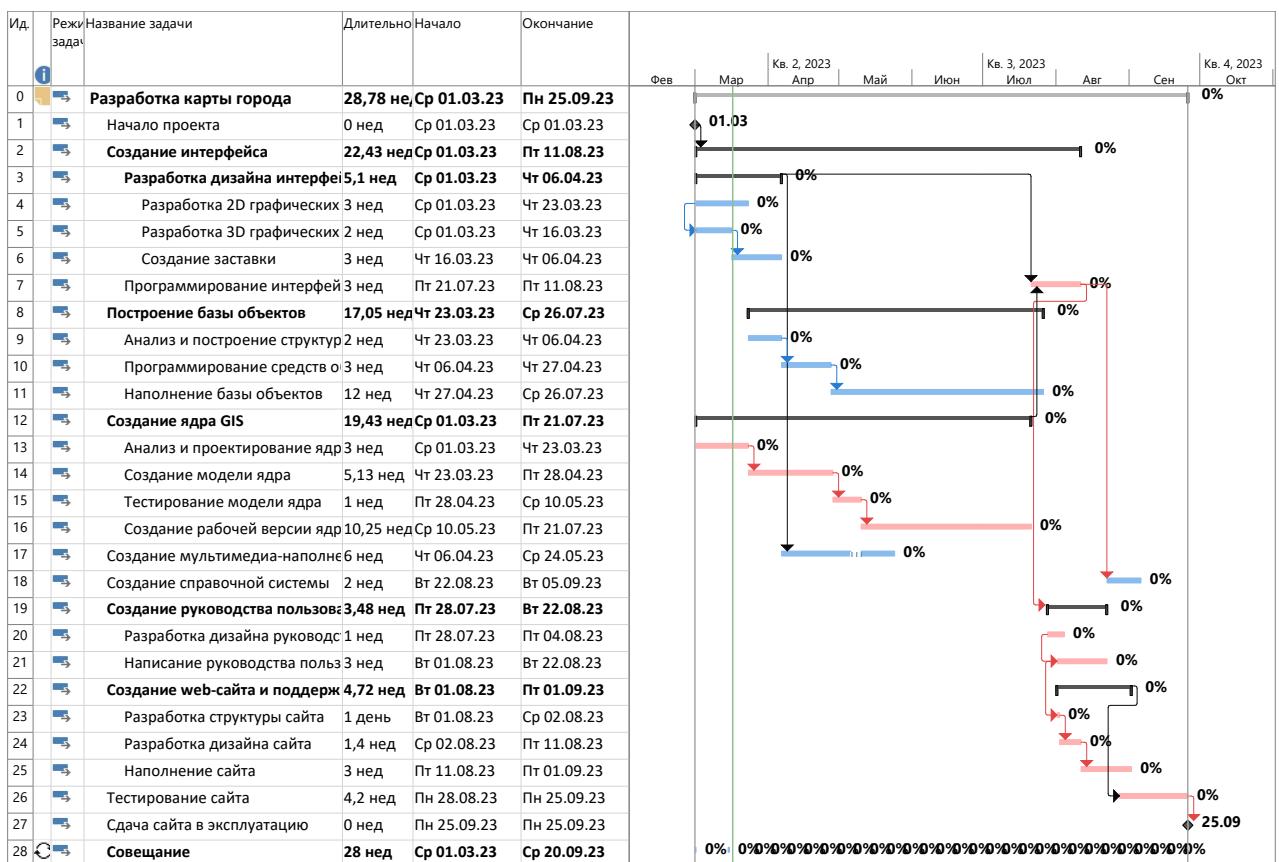


Рисунок 13 – Критический путь

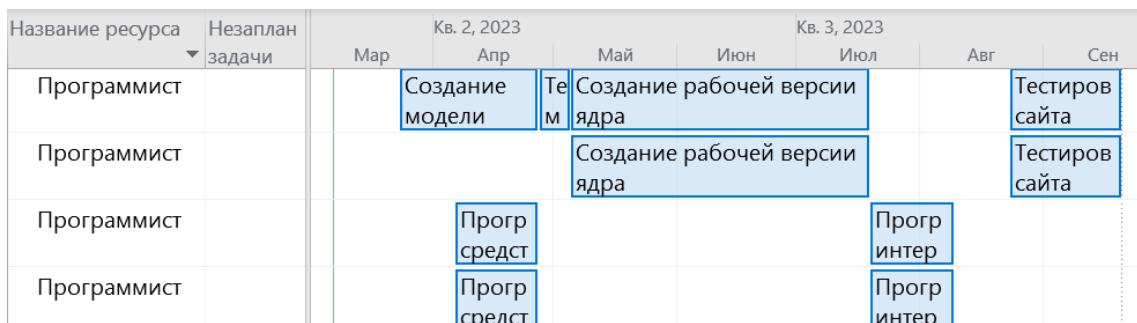


Рисунок 14 – Задачи, выполняемые программистами

Название ресурса	Незаплан задачи	Апрель 2023					Май 2023					Июнь 2023					Июль 2023							
		23	28	02	07	12	17	22	27	02	07	12	17	22	27	01	06	11	16	21	26	01	06	11
Программист		Создание модели ядра		Программ средст				Создание рабочей версии ядра							Программ интерфе							Тестирование сайта		
Программист		Создание модели ядра		Программ средст				Создание рабочей версии ядра							Программ интерфе							Тестирование сайта		
Программист		Создание модели ядра		Программ средст				Создание рабочей версии ядра							Программ интерфе							Тестирование сайта		
Программист		Создание модели ядра		Программ средст				Создание рабочей версии ядра							Программ интерфе							Тестирование сайта		

Рисунок 15 – Задачи, выполняемые программистами, после оптимизации

Полученные параметры проекта соответствуют требованиям, поэтому сохраним базовый план (рисунок 19).

Ид.	Название задачи	Длительность	Окончание	Общие затраты	Краткое название ресурса
0	<b>Разработка карты города</b>	<b>19,03 нед</b>	<b>Ср 19.07.23</b>	<b>₽48 509,69</b>	
1	Начало проекта	0 нед	Ср 01.03.23	₽0,00	
2	<b>Создание интерфейса</b>	<b>14,41 нед</b>	<b>Пт 16.06.23</b>	<b>₽5 650,00</b>	
3	<b>Разработка дизайна интерфейса</b>	<b>5,1 нед</b>	<b>Чт 06.04.23</b>	<b>₽2 770,00</b>	
4	Разработка 2D графических элементов	3 нед	Чт 23.03.23	₽1 030,00 ХД	
5	Разработка 3D графических элементов	2 нед	Чт 16.03.23	₽710,00 3ДА	
6	Создание заставки	3 нед	Чт 06.04.23	₽1 030,00 3ДА	
7	Программирование интерфейса	1,5 нед	Пт 16.06.23	₽1 880,00 П;П;П;П	
8	<b>Построение базы объектов</b>	<b>15,55 нед</b>	<b>Пн 17.07.23</b>	<b>₽15 192,00 С</b>	
9	Анализ и построение структуры базы объектов	2 нед	Чт 06.04.23	₽1 900,00 СА	
10	Программирование средств обработки базы объектов	1,5 нед	Вт 18.04.23	₽1 880,00 П;П;П;П	
11	Наполнение базы объектов	12 нед	Пн 17.07.23	₽4 850,00 НД;НД;НД;НД;НД	
12	<b>Создание ядра GIS</b>	<b>12,91 нед</b>	<b>Пн 05.06.23</b>	<b>₽18 229,33</b>	
13	Анализ и проектирование ядра	3 нед	Чт 23.03.23	₽4 000,00 ВП;СА	
14	Создание модели ядра	2,02 нед	Чт 06.04.23	₽3 336,46 П;ВП;П;П;П	
15	Тестирование модели ядра	0,25 нед	Ср 19.04.23	₽480,00 П;П;П;П	
16	Создание рабочей версии ядра	6,09 нед	Пн 05.06.23	₽9 412,87 П;ВП;П;П;П	
17	Создание мультимедиа-наполнения	6 нед	Ср 24.05.23	₽740,00 МК	
18	Создание справочной системы	2 нед	Вт 11.07.23	₽420,00 ТП	
19	<b>Создание руководства пользователя</b>	<b>3,48 нед</b>	<b>Вт 27.06.23</b>	<b>₽1 010,00</b>	
20	Разработка дизайна руководства	1 нед	Чт 08.06.23	₽390,00 ХД	
21	Написание руководства пользователя	3 нед	Вт 27.06.23	₽620,00 ТП	
22	<b>Создание web-сайта и поддержки</b>	<b>4,72 нед</b>	<b>Пт 07.07.23</b>	<b>₽2 106,00</b>	
23	Разработка структуры сайта	1 день	Вт 06.06.23	₽106,00 ВД	
24	Разработка дизайна сайта	1,4 нед	Пт 16.06.23	₽1 110,00 3ДА;ВД;ХД	
25	Наполнение сайта	3 нед	Пт 07.07.23	₽890,00 ВД	
26	Тестирование сайта	2,47 нед	Ср 19.07.23	₽3 942,36 П;ВП;П;П;П	
27	Сдача сайта в эксплуатацию	0 нед	Ср 19.07.23	₽0,00	
28	<b>Совещание</b>	<b>19 нед</b>	<b>Ср 19.07.23</b>	<b>₽1 220,00</b>	

Рисунок 16 – Длительность задач, окончание проекта и затраты на него

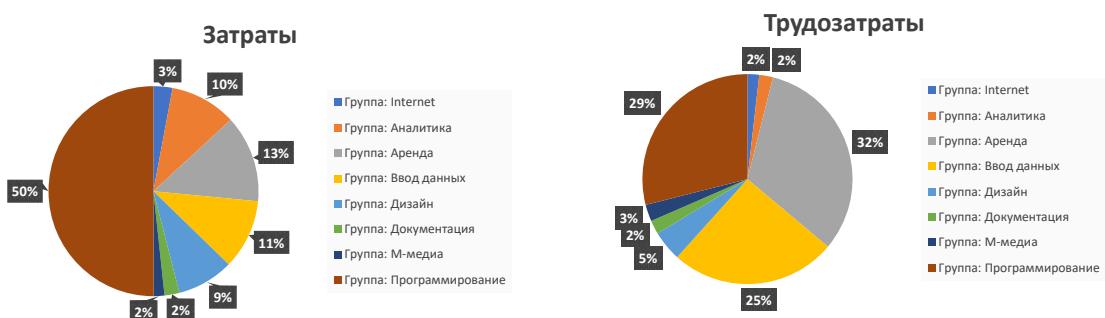


Рисунок 17 – Соотношения затрат и трудозатрат до оптимизации

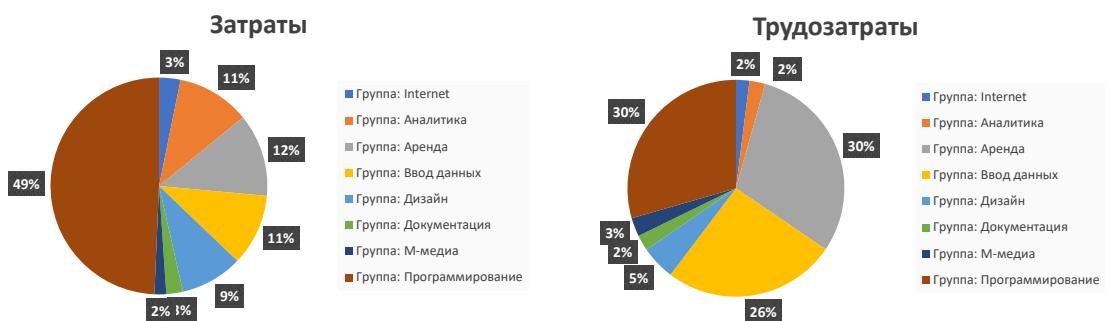


Рисунок 18 – Соотношения затрат и трудозатрат после оптимизации

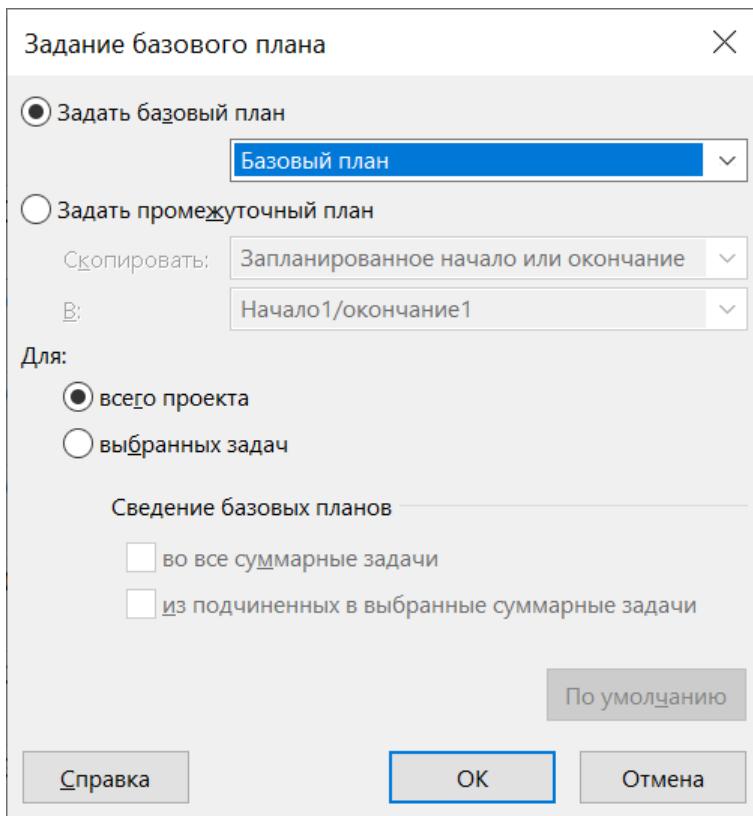


Рисунок 19 – Сохранение базового плана

## 5 Вывод

В ходе лабораторной работы была добавлена повторяющаяся задача «Совещание», ликвидирована перегрузка ресурсов, оптимизирована длительность критического пути. Дата окончания — 19.07.2023, затраты — 48 509,69 рублей. Удалось достичь длительности проекта на 1.5 месяца меньше требуемой, что является запасом для учета рисков, при этом затраты увеличились на 380 рублей, но соответствуют бюджету.



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 №4  
по курсу «Экономика программной инженерии»**

«Актуализация параметров проекта. Ввод фактических данных для  
задач и просмотр отклонений от контрольного плана»

Студент: ИУ7-83Б \_\_\_\_\_ М. Д. Маслова  
(группа) \_\_\_\_\_ (подпись, дата)  
\_\_\_\_\_ (И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. Ю. Барышникова  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата)  
\_\_\_\_\_ (И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ А. В. Силантьева  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата)  
\_\_\_\_\_ (И. О. Фамилия)

## 1 Информация о проекте

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.

По итогам лабораторных работ №1-2 для проекта были получены затраты в размере 48 126 рублей, а дата окончания — 18.09.2023.

## 2 Информация о ресурсах

Ресурсный лист представлен на рисунке 1.

Ид.	Название ресурса	Тип	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочн.	Затраты на использ.	Начисление	Базовый календарь
1	Ведущий программист	Трудовой	ВП	Программирование	100%	ЧР/10,00	ЧР/15,00	Р100,00	Пропорциональное	Стандартный
2	Программист #1	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
3	Программист #2	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
4	Программист #3	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
5	Программист #4	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
6	Системный аналитик	Трудовой	СА	Аналитика	100%	ЧР/20,00	ЧР/30,00	Р300,00	Пропорциональное	Стандартный
7	Художник-дизайнер	Трудовой	ХД	Дизайн	100%	ЧР/8,00	ЧР/12,00	Р70,00	Пропорциональное	Стандартный
8	Технический писатель	Трудовой	ТП	Документация	100%	ЧР/5,00	ЧР/7,00	Р20,00	Пропорциональное	Стандартный
9	Web-дизайнер	Трудовой	ВД	Internet	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
10	3D аниматор	Трудовой	ЗДА	Дизайн	100%	ЧР/8,00	ЧР/12,00	Р70,00	Пропорциональное	Стандартный
11	Мультимедиа-корреспондент	Трудовой	МК	М-медиа	100%	ЧР/3,00	ЧР/5,00	Р20,00	Пропорциональное	Стандартный
12	Наборщик данных #1	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
13	Наборщик данных #2	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
14	Наборщик данных #3	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
15	Наборщик данных #4	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
16	Наборщик данных #5	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
17	Сервер	Трудовой	С	Аренда	100%	ЧР/2,00	ЧР/0,00	Р0,00	Пропорциональное	24 часа

Рисунок 1 – Ресурсный лист с указанием перегруженных ресурсов

Перегрузки «Системного аналитика», «Художника-дизайнера» и «Технического писателя» возникают в силу необходимости одновременного выполнения каждым из них нескольких задач.

Способами устранения перегрузки ресурсов являются:

- изменение календаря работы ресурса;
- назначение ресурса на неполный рабочий день;
- изменение профиля назначения ресурса;
- изменение ставки оплаты ресурса;
- добавления ресурсу времени задержки;
- выделения этапов в задаче и перекрытие по времени их выполнения;
- применение автоматического выравнивания.

В силу того, что в проекте три перегруженных ресурса, используется автоматическое выравнивание для того, чтобы MS Project автоматически выбрал лучший вариант решения перегрузок с учетом связи задач.

Результаты автоматического выравнивания приведены на рисунке 2.

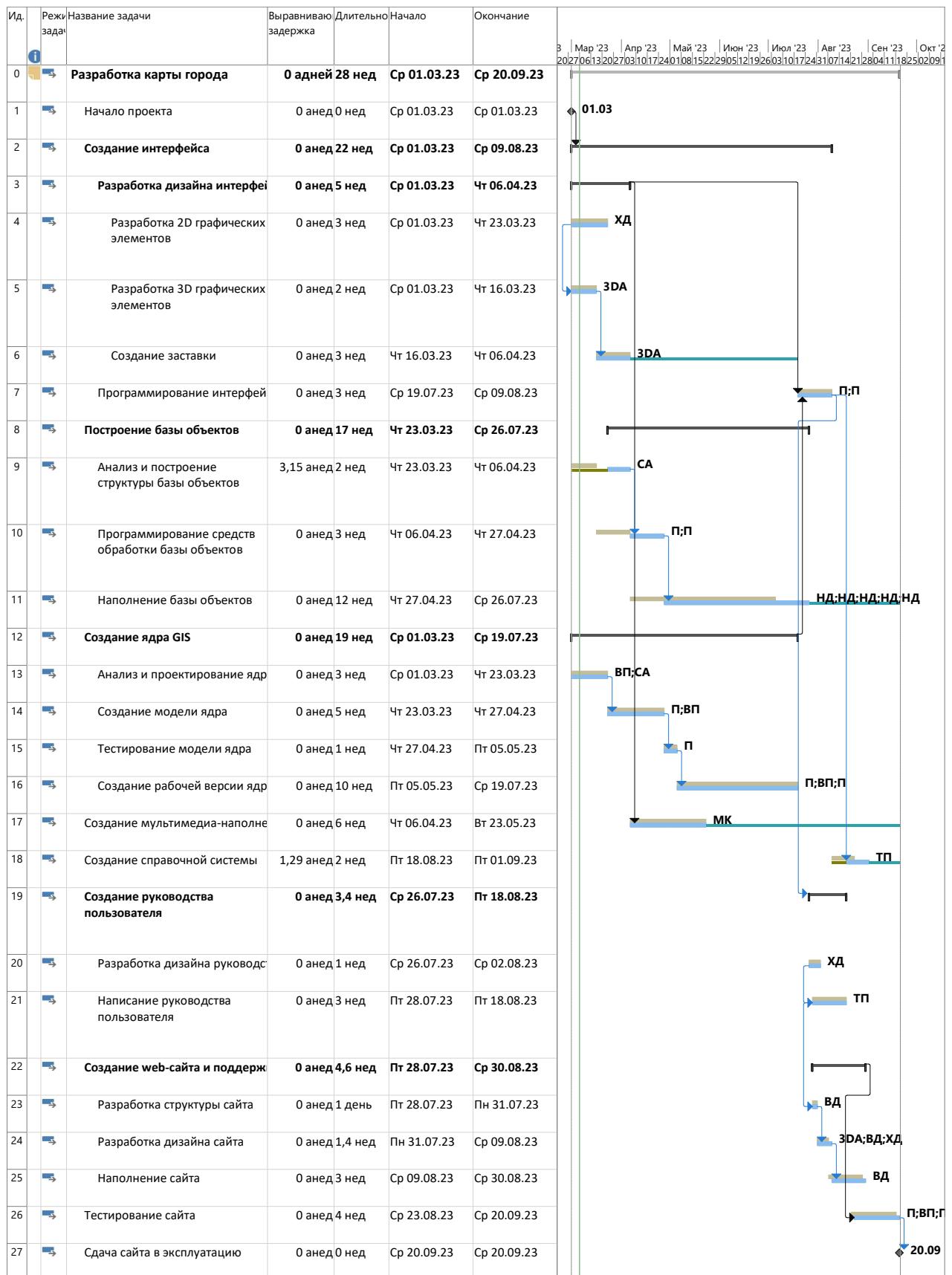


Рисунок 2 – Результат автоматического выравнивания

Как видно по столбцу индикаторов, перегруженные ресурсы после выравнивания отсутствуют. Разгрузка «Системного аналитика» и «Технического писателя» произошла за счет сдвига начала одной из одновременно выполняемых задач на конец другой. В силу сдвига дат выполнения вехи по «Построению базы объектов» удалось сократить количество праздничных и выходных дней, а следовательно, уменьшить время работы «Сервера», что позволило сократить затраты, которые теперь составляют — 48 076 рублей. Разгрузка «Художника дизайнера» произведена за счет задержки окончания работы над задачей на 2 дня, и в силу того, что обе задачи лежат на критическом пути, произошел сдвиг всех последующих задач и, как следствие, увеличение даты окончания проекта также на 2 дня — 20.09.2023.

### 3 Влияние периодических задач

Состояние проекта после добавления периодических задач без оптимизации представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Длительность и бюджет проекта после введения совещаний

Введение периодической задачи «Совещание», происходящей каждую среду длительностью в один час, привело к значительному увеличению затрат (на 20 039 рублей) так, что они составили 68 119 рублей (на 18 119 рублей больше заявленного бюджета). Также с этим произошла перегрузка ресурсов, после выравнивания которых длительность проекта увеличилась на 5 дней и дата окончания проекта стала 25.09.2023, что превышает установленные сроки на 25 дней.

## 4 Оптимизация затрат

Для уменьшения затрат было учтено, что во время совещаний сотрудники не занимают свои рабочие места, поэтому были исключены из каждого используемого на совещании трудового ресурса затраты на использование путем добавления новых таблиц норм затрат к ресурсам.

Таким образом были получены затраты в 49 849 рублей, что укладывается в бюджет. Результаты оптимизации затрат приведены на рисунке 4).

Ид.	Название задачи	Фиксированные затраты	Общие затраты
0	<b>Разработка карты города</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽49 849,00</b>
1	Начало проекта	₽0,00	₽0,00
2	<b>Создание интерфейса</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽5 550,00</b>
8	<b>Построение базы объектов</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽15 534,00</b>
12	<b>Создание ядра GIS</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽18 680,00</b>
17	Создание мультимедиа-наполнения	₽0,00	₽740,00
18	Создание справочной системы	₽0,00	₽420,00
19	<b>Создание руководства пользователя</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 010,00</b>
22	<b>Создание web-сайта и поддержки</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 106,00</b>
26	Тестирование сайта	₽0,00	₽4 040,00
27	Сдача сайта в эксплуатацию	₽0,00	₽0,00
28	<b>Совещание</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 769,00</b>

Рисунок 4 – Результат оптимизации финансовых параметров

## 5 Оптимизация по срокам реализации

Критический путь показан на рисунке 5. Было выявлено, что самыми длительными задачами на критическом пути являлись те, на которые назначены программисты, при этом каждую из этих задач выполняли один или два программиста из четырех, работающих над проектом, поэтому для оптимизации критического пути было принято решение назначить всех четырех программистов на каждую из задач, которую они могли выполнять.

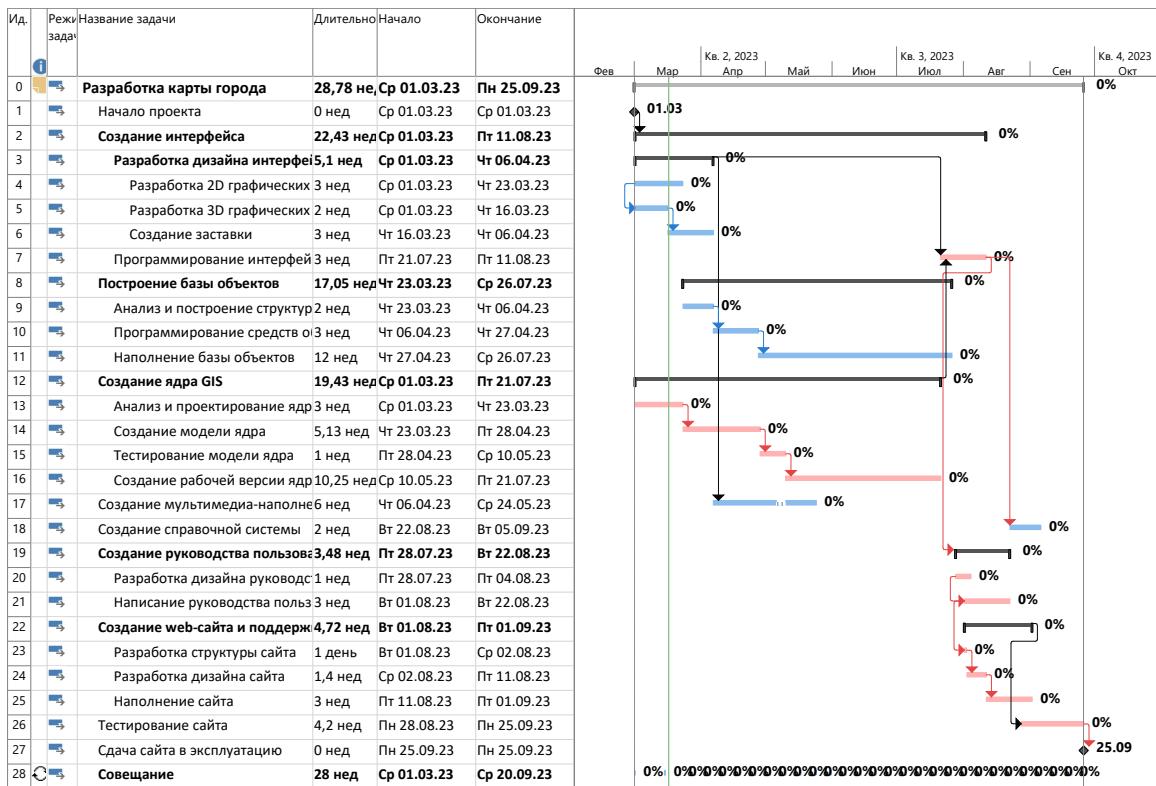


Рисунок 5 – Критический путь

Результаты оптимизации представлены на рисунке 6.

Ид.	Название задачи	Длительность	Окончание	Общие затраты	Краткое название ресурса
0	Разработка карты города	19,03 нед	Ср 19.07.23	₽48 509,69	
1	Начало проекта	0 нед	Ср 01.03.23	₽0,00	
2	Создание интерфейса	14,41 нед	Пт 16.06.23	₽5 650,00	
3	Разработка дизайна интерфейса	5,1 нед	Чт 06.04.23	₽2 770,00	
4	Разработка 2D графических элементов	3 нед	Чт 23.03.23	₽1 030,00 ХД	
5	Разработка 3D графических элементов	2 нед	Чт 16.03.23	₽710,00 ЗДА	
6	Создание заставки	3 нед	Чт 06.04.23	₽1 030,00 ЗДА	
7	Программирование интерфейса	1,5 нед	Пт 16.06.23	₽1 880,00 П;П;П;П	
8	Построение базы объектов	15,55 нед	Пн 17.07.23	₽15 192,00 С	
9	Анализ и построение структуры базы объектов	2 нед	Чт 06.04.23	₽1 900,00 СА	
10	Программирование средств обработки базы объектов	1,5 нед	Вт 18.04.23	₽1 880,00 П;П;П;П	
11	Наполнение базы объектов	12 нед	Пн 17.07.23	₽4 850,00 НД;НД;НД;НД;НД	
12	Создание ядра GIS	12,91 нед	Пн 05.06.23	₽18 229,33	
13	Анализ и проектирование ядра	3 нед	Чт 23.03.23	₽4 000,00 ВП;СА	
14	Создание модели ядра	2,02 нед	Чт 06.04.23	₽3 336,46 П;ВП;П;П;П	
15	Тестирование модели ядра	0,25 нед	Ср 19.04.23	₽480,00 П;П;П;П	
16	Создание рабочей версии ядра	6,09 нед	Пн 05.06.23	₽9 412,87 П;ВП;П;П;П	
17	Создание мультимедиа-наполнения	6 нед	Ср 24.05.23	₽740,00 МК	
18	Создание справочной системы	2 нед	Вт 11.07.23	₽420,00 ТП	
19	Создание руководства пользователя	3,48 нед	Вт 27.06.23	₽1 010,00	
20	Разработка дизайна руководства	1 нед	Чт 08.06.23	₽390,00 ХД	
21	Написание руководства пользователя	3 нед	Вт 27.06.23	₽620,00 ТП	
22	Создание web-сайта и поддержки	4,72 нед	Пт 07.07.23	₽2 106,00	
23	Разработка структуры сайта	1 день	Вт 06.06.23	₽106,00 ВД	
24	Разработка дизайна сайта	1,4 нед	Пт 16.06.23	₽1 110,00 ЗДА;ВД;ХД	
25	Наполнение сайта	3 нед	Пт 07.07.23	₽890,00 ВД	
26	Тестирование сайта	2,47 нед	Ср 19.07.23	₽3 942,36 П;ВП;П;П;П	
27	Сдача сайта в эксплуатацию	0 нед	Ср 19.07.23	₽0,00	
28	Совещание	19 нед	Ср 19.07.23	₽1 220,00	

Рисунок 6 – Результаты оптимизации параметров проекта

Таким образом, удалось достичь сокращения планируемого срока выполнения до 19.07.2023, что вкладывается в установленные сроки реализации. При этом за счет сокращения числа совещаний и времени выполнения задач, что дало сокращение работы малостоящих ресурсов, удалось уменьшить затраты до 48 509 рублей.

## 6 Анализ затрат и трудозатрат по структурным группам ресурсов

Диаграммы затрат и трудозатрат до и после оптимизации приведены на рисунках 7 и 8 соответственно.



Рисунок 7 – Соотношения затрат и трудозатрат до оптимизации



Рисунок 8 – Соотношения затрат и трудозатрат после оптимизации

По данным диаграммам видно, что на «Программирование» уменьшилось количество затрат и в то же время увеличилось количество трудозатрат, однако увеличились затраты на «Аналитику», но при этом уменьшились трудозатраты на аренду сервера, что послужило причиной снижения затрат на нее.

## 7 Актуализация параметров проекта

### 7.1 Текущие параметры проекта

Дата отчета: 17.04.2023

На эту дату завершились все работы, которые должны были завершиться, кроме:

- работа 6 завершилась на неделю позже;
- работа 9 завершилась на 10 дней позже;
- работа 17 выполнена на 10%;
- с 1 апреля на 2 недели ведущий программист уехал на курсы повышения квалификации, после возвращения с которых его заработка поднята на 10%;
- с 10 апреля совещания посещают только те сотрудники, которые выполняют работы на данный момент или будут выполнять работу через 2 недели и меньше; после окончания своих работ сотрудники совещания не посещают.

### 7.2 Настройка параметров проекта

Задаем дату отчета во вкладке Проект -> Состояние -> Дата отчета о состоянии, что представлено на рисунке 9.

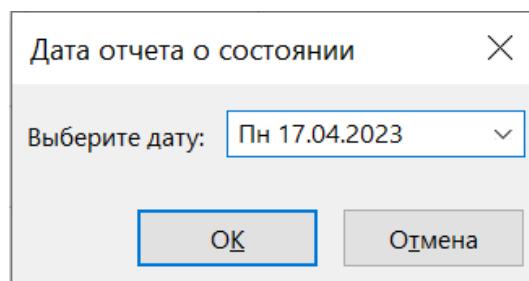


Рисунок 9 – Установка даты отчета о состоянии проекта

С помощью окна Обновление задач, вызывающегося с помощью меню Задача -> Планирование -> По графику -> Обновить задачи, задаем даты завершение работ 6 и 9 (рисунки 10-11).

Задаем процент завершения работы 17 с помощью того же окна (рисунок 12).

Учитываем курсы повышение квалификации ведущего программиста с помощью установки доступности ресурса (рисунок 13), а также повыше-

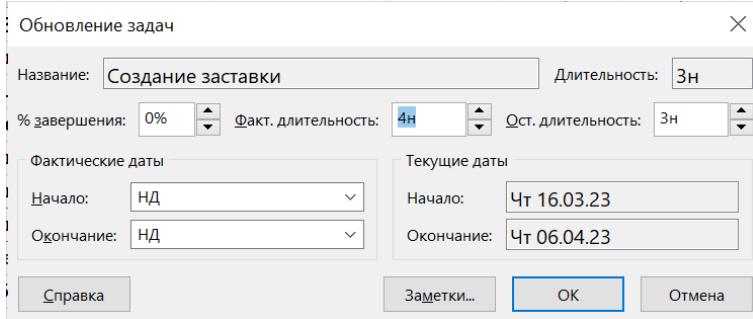


Рисунок 10 – Установка фактической даты окончания работы 6

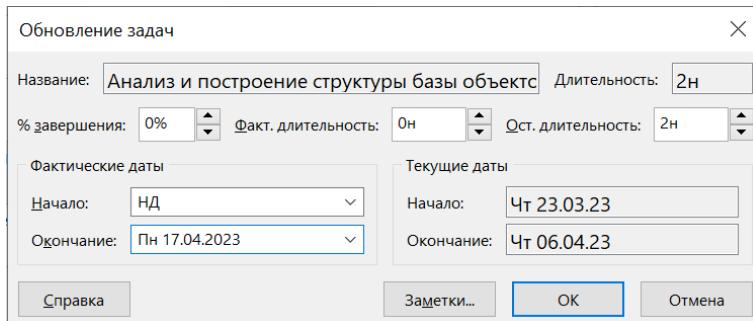


Рисунок 11 – Установка фактической даты окончания работы 9

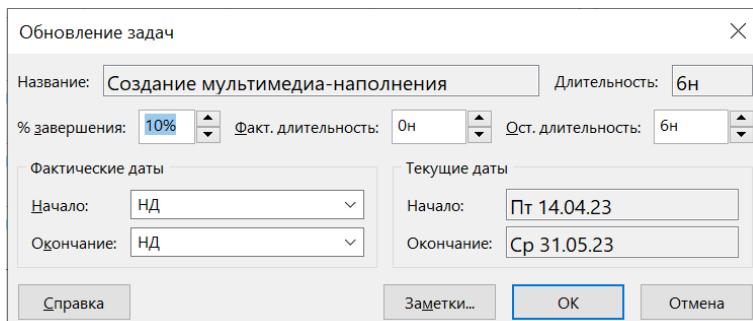


Рисунок 12 – Установка процента завершения работы 17

ние зарплаты после этого с помощью изменения таблицы норм затрат по умолчанию (рисунок 14).

Название ресурса:	Ведущий программист		
Доступность ресурса			
	Доступен с	Доступен по	Единицы
НД	31.03.2023	100%	
01.04.2023	14.04.2023	0%	
15.04.2023	НД	100%	

Рисунок 13 – Учет курсов повышения квалификации ведущего программиста

После проведенных изменений необходимо провести выравнивание для устранения возникших перегрузок ресурсов, которое влечет изменение дат начала и конца некоторых задач, что может повлиять на посещаемые сотрудни-

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%.	
A (по умолчанию)	B C D E
	Дата действия Стандартная ставка Ставка сверхурочных Затраты на использование
--	10,00 ₽/ч 15,00 ₽/ч 100,00 ₽
C6 15.04.23	11,00 ₽/ч 16,50 ₽/ч 100,00 ₽

Рисунок 14 – Учет повышения заработной платы ведущего программиста после курсов

ками совещания. Здесь же сразу учтем, что ведущий программист не посещал совещания 5 и 6 во время курсов повышения квалификации, и установим процент выполнения остальных задач по графику.

Результат учета всех кроме последнего фактических параметров приведен на рисунке 15.

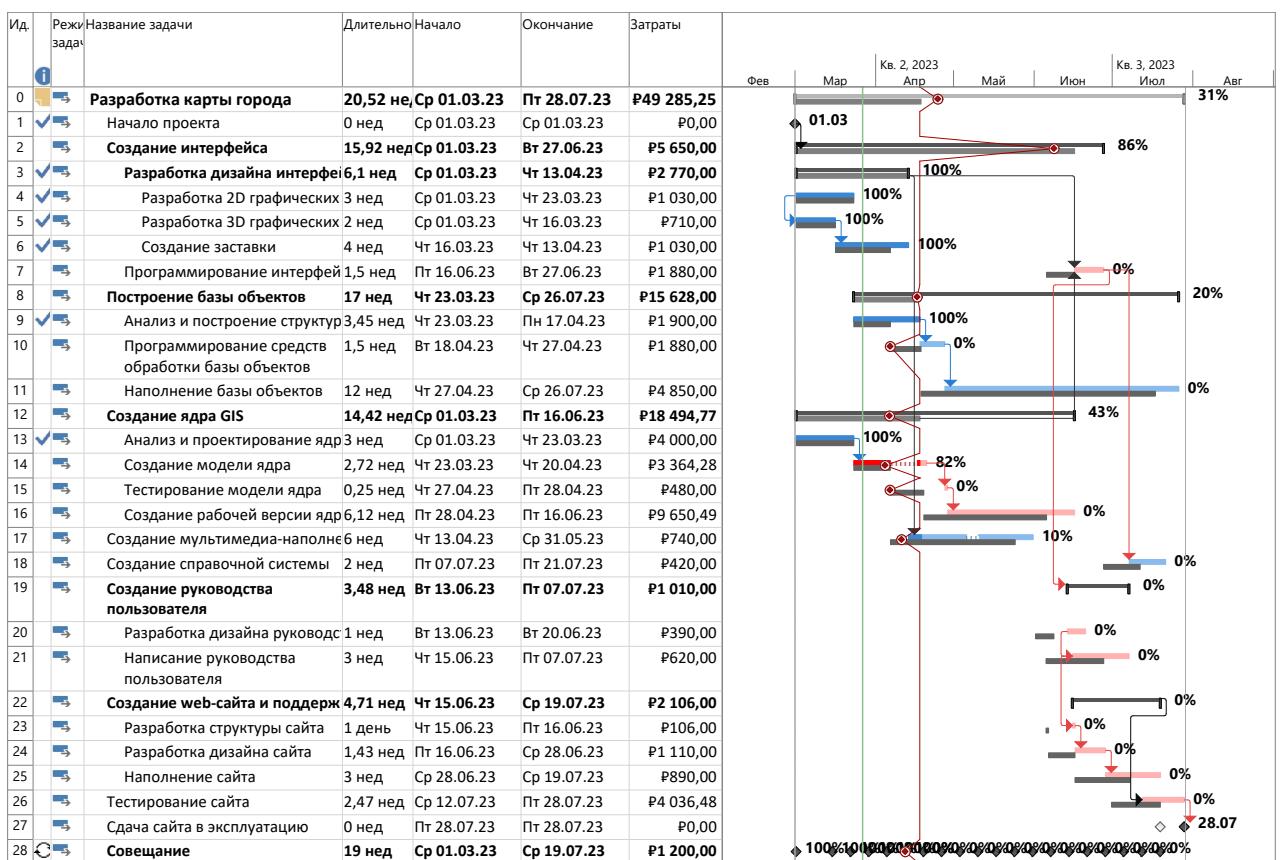


Рисунок 15 – Влияние фактических параметров кроме последнего

Дата окончания проекта сдвинулась на 9 дней (28.07.2023), затраты увеличились, составив 49 285 рублей, что все еще укладывается в бюджет, но его запас сокращен на 776 рублей.

Учтем последний фактический параметр по совещаниям, что позволит сократить затраты.

Хотя после введенных изменений проект стал оканчиваться 9 дней позже (28.07.2023) и должно быть проведено еще одно совещания, по правилам, введенных с 10 апреля данное совещание должен будет посетить один только ведущий программист, в чем нет необходимости.

По последнему фактическому параметру исключим ресурсы с совещаний, которые они не должны посещать. Посещаемые совещания представлены на рисунке 16.

Название ресурса	Незапланирован	Март 2023				Апрель 2023				Май 2023				Июнь 2023				Июль 2023				Авг											
		26	03	08	13	18	23	28	02	07	12	17	22	27	02	07	12	17	22	27	01	06	11	16	21	26	01	06	11	16	21	26	31
Ведущий программист		Анализ и проектиров	Анал из и	Создан	Со				Со			Со		Созда	Созда	Созда	Созда	Созда												Тестиров	Тестир ование		
Системный аналитик		Анализ и проектиров	Анал из и	Анали з и по	Анализ и построени	Ан																											
Художник-дизайнер		Разработка 2D графиче	Разработ																														
Технический писатель																																	
Web-дизайнер																																	
3D аниматор		Разработка 3D графиче	Созда	Созда	Созда	Созда	Созда	С																									
Мультимедиакорреспондент															Соз	Созда	Созда	Соз	Созда	Созда	Созда	Созда											

Рисунок 16 – Представление ресурсов с учетом последнего фактического параметра

После учета правил посещения совещаний, вступивших в силу с 10 апреля, дата окончания проекта осталась такой же, как и без учета, однако при этом удалось сократить затраты до 48 700 рублей, что на 190 рублей больше затрат по базовому плану. Диаграмма Ганта проекта с учетом фактических параметров и линией прогресса представлена на рисунке 17. Отклонение от базового плана представлено на рисунке 18.

Таким образом, отклонение от базового плана составило 9 дней в сторону увеличения длительности проекта и 190 рублей затрат также в сторону увеличения.

## 8 Вывод

В ходе лабораторной работы были учтены фактические параметры, при их учете проанализированы отклонения от базового плана (на 9 дней и 190 руб-

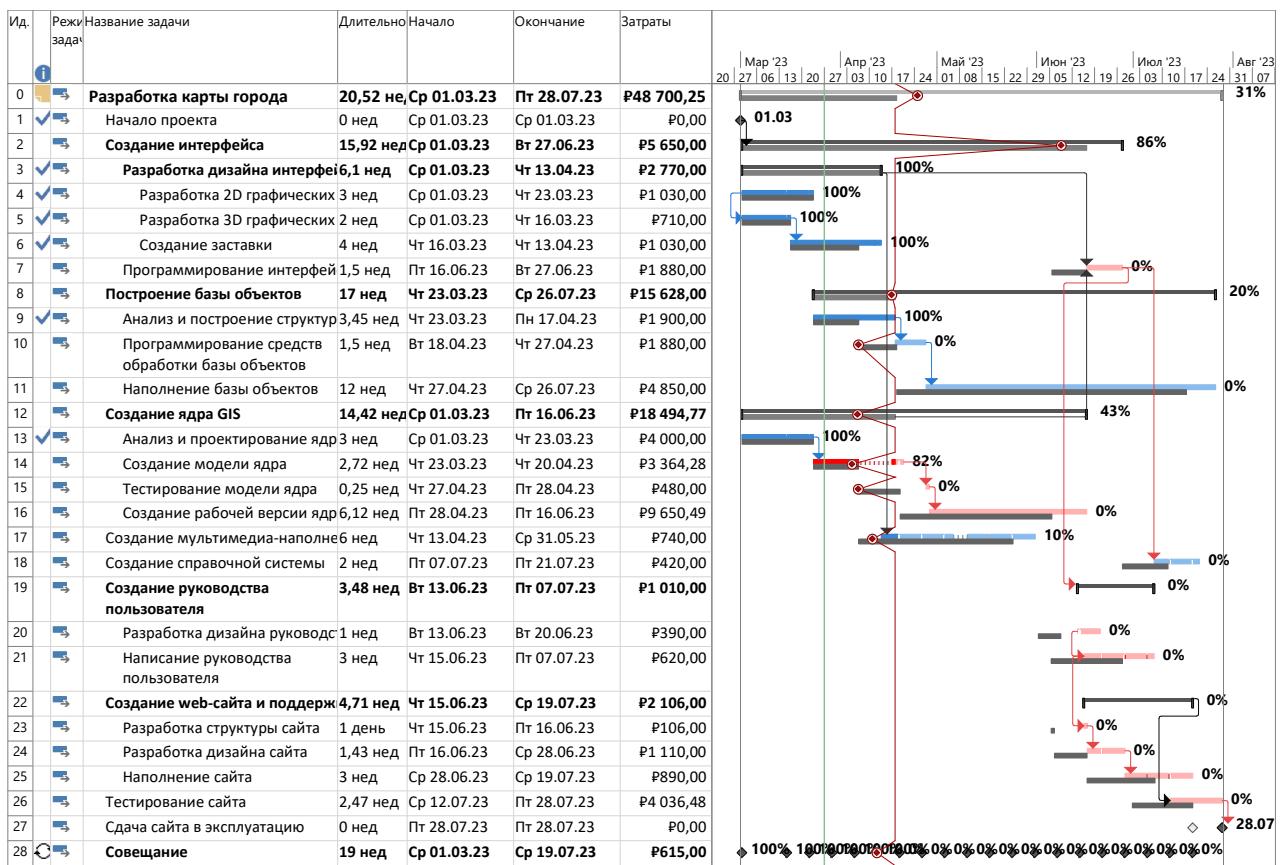


Рисунок 17 – Диаграмма Ганта проекта с учетом фактических параметров

Ид.	Режим задачи	Название задачи	Начало	Окончание	Базовое начало	Базовое окончание	Отклон. начала	Отклон. окончания	Отклонение по стоимости
0	Разработка карты города		Ср 01.03.23	Пт 28.07.23	Ср 01.03.23	Ср 19.07.23	0 нед	1,49 нед	₽190,56
1	Начало проекта		Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	0 нед	0 нед	₽0,00
2	Создание интерфейса		Ср 01.03.23	Вт 27.06.23	Ср 01.03.23	Пт 16.06.23	0 нед	1,5 нед	₽0,00
3	Разработка дизайна интерфейса		Ср 01.03.23	Чт 13.04.23	Ср 01.03.23	Чт 06.04.23	0 нед	1 нед	₽0,00
4	Разработка 2D графических элементов		Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	0 нед	0 нед	₽0,00
5	Разработка 3D графических элементов		Ср 01.03.23	Чт 16.03.23	Ср 01.03.23	Чт 16.03.23	0 нед	0 нед	₽0,00
6	Создание заставки		Чт 16.03.23	Чт 13.04.23	Чт 16.03.23	Чт 06.04.23	0 нед	1 нед	₽0,00
7	Программирование интерфейса		Пт 16.06.23	Пт 27.06.23	Пт 05.06.23	Пт 16.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽0,00
8	Построение базы объектов		Чт 23.03.23	Ср 26.07.23	Чт 23.03.23	Пн 17.07.23	0 нед	1,45 нед	₽436,00
9	Анализ и построение структуры базы объектов		Чт 23.03.23	Пн 17.04.23	Чт 23.03.23	Чт 06.04.23	0 нед	1,45 нед	₽0,00
10	Программирование средств обработки базы объектов		Вт 18.04.23	Чт 27.04.23	Чт 06.04.23	Чт 18.04.23	1,45 нед	1,45 нед	₽0,00
11	Наполнение базы объектов		Чт 27.04.23	Ср 26.07.23	Чт 18.04.23	Пн 17.07.23	1,45 нед	1,45 нед	₽0,00
12	Создание ядра GIS		Ср 01.03.23	Пт 16.06.23	Ср 01.03.23	Пн 05.06.23	0 нед	1,5 нед	₽265,44
13	Анализ и проектирование ядра		Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	0 нед	0 нед	₽0,00
14	Создание модели ядра		Чт 23.03.23	Чт 20.04.23	Чт 23.03.23	Чт 06.04.23	0 нед	2 нед	₽27,82
15	Тестирование модели ядра		Чт 27.04.23	Пт 28.04.23	Чт 06.04.23	Ср 19.04.23	2,98 нед	1,48 нед	₽0,00
16	Создание рабочей версии ядра		Пт 28.04.23	Пт 16.06.23	Пт 05.06.23	Пт 16.06.23	1,48 нед	1,5 нед	₽237,62
17	Создание мультимедиа-наполнения		Чт 13.04.23	Ср 31.05.23	Чт 06.04.23	Ср 24.05.23	1 нед	0,98 нед	₽0,00
18	Создание справочной системы		Пт 07.07.23	Пт 21.07.23	Пт 27.06.23	Пт 11.07.23	1,5 нед	1,5 нед	₽0,00
19	Создание руководства пользователя		Вт 13.06.23	Пт 07.07.23	Чт 01.06.23	Вт 27.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽0,00
20	Разработка дизайна руководства		Вт 13.06.23	Вт 20.06.23	Чт 01.06.23	Чт 08.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽0,00
21	Написание руководства пользователя		Чт 15.06.23	Пт 07.07.23	Пн 05.06.23	Вт 27.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽0,00
22	Создание web-сайта и поддержки		Чт 15.06.23	Ср 19.07.23	Пн 05.06.23	Пт 07.07.23	1,5 нед	1,49 нед	₽0,00
23	Разработка структуры сайта		Чт 15.06.23	Пт 16.06.23	Пн 05.06.23	Вт 06.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽0,00
24	Разработка дизайна сайта		Пт 16.06.23	Ср 28.06.23	Вт 06.06.23	Чт 16.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽0,00
25	Наполнение сайта		Ср 28.06.23	Ср 19.07.23	Пт 16.06.23	Пт 07.07.23	1,51 нед	1,49 нед	₽0,00
26	Тестирование сайта		Ср 12.07.23	Пт 28.07.23	Пт 30.06.23	Ср 19.07.23	1,49 нед	1,49 нед	₽94,12
27	Сдача сайта в эксплуатацию		Пт 28.07.23	Пт 28.07.23	Ср 19.07.23	Ср 19.07.23	1,49 нед	1,49 нед	₽0,00
28	Совещание		Ср 01.03.23	Ср 19.07.23	Ср 01.03.23	Ср 19.07.23	0 нед	0 нед	₽-605,00

Рисунок 18 – Отклонения от базового плана

лей), которые однако допустимы с точки зрения первоначальных требований проекта: дата окончания — 28.07.2023 (месяц запаса), затраты — 48 700 рублей (1 300 рублей запаса бюджета).



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 №5 по курсу «Экономика программной инженерии»

«Контроль хода выполнения проекта с помощью средств анализа  
затрат. Анализ рисков по методу PERT. Работа с отчетами»

Студент: ИУ7-83Б \_\_\_\_\_ М. Д. Маслова  
(группа) \_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ М. Ю. Барышникова  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

Преподаватель: \_\_\_\_\_ А. В. Силантьева  
\_\_\_\_\_ (подпись, дата) \_\_\_\_\_  
(И. О. Фамилия)

## 1 Информация о проекте

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.

По итогам лабораторных работ №1-2 для проекта были получены затраты в размере 48 126 рублей, а дата окончания — 18.09.2023.

## 2 Информация о ресурсах

Ресурсный лист представлен на рисунке 1.

Ид.	Название ресурса	Тип	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочн.	Затраты на использ.	Начисление	Базовый календарь
1	Ведущий программист	Трудовой	ВП	Программирование	100%	ЧР/10,00	ЧР/15,00	Р100,00	Пропорциональное	Стандартный
2	Программист #1	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
3	Программист #2	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
4	Программист #3	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
5	Программист #4	Трудовой	П	Программирование	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
6	Системный аналитик	Трудовой	СА	Аналитика	100%	ЧР/20,00	ЧР/30,00	Р300,00	Пропорциональное	Стандартный
7	Художник-дизайнер	Трудовой	ХД	Дизайн	100%	ЧР/8,00	ЧР/12,00	Р70,00	Пропорциональное	Стандартный
8	Технический писатель	Трудовой	ТП	Документация	100%	ЧР/5,00	ЧР/7,00	Р20,00	Пропорциональное	Стандартный
9	Web-дизайнер	Трудовой	ВД	Internet	100%	ЧР/7,00	ЧР/10,00	Р50,00	Пропорциональное	Стандартный
10	3D аниматор	Трудовой	ЗДА	Дизайн	100%	ЧР/8,00	ЧР/12,00	Р70,00	Пропорциональное	Стандартный
11	Мультимедиа-корреспондент	Трудовой	МК	М-медиа	100%	ЧР/3,00	ЧР/5,00	Р20,00	Пропорциональное	Стандартный
12	Наборщик данных #1	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
13	Наборщик данных #2	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
14	Наборщик данных #3	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
15	Наборщик данных #4	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
16	Наборщик данных #5	Трудовой	НД	Ввод данных	100%	ЧР/2,00	ЧР/3,00	Р10,00	Пропорциональное	Стандартный
17	Сервер	Трудовой	С	Аренда	100%	ЧР/2,00	ЧР/0,00	Р0,00	Пропорциональное	24 часа

Рисунок 1 – Ресурсный лист с указанием перегруженных ресурсов

Перегрузки «Системного аналитика», «Художника-дизайнера» и «Технического писателя» возникают в силу необходимости одновременного выполнения каждым из них нескольких задач.

Способами устранения перегрузки ресурсов являются:

- изменение календаря работы ресурса;
- назначение ресурса на неполный рабочий день;
- изменение профиля назначения ресурса;
- изменение ставки оплаты ресурса;
- добавления ресурсу времени задержки;
- выделения этапов в задаче и перекрытие по времени их выполнения;
- применение автоматического выравнивания.

В силу того, что в проекте три перегруженных ресурса, используется автоматическое выравнивание для того, чтобы MS Project автоматически выбрал лучший вариант решения перегрузок с учетом связи задач.

Результаты автоматического выравнивания приведены на рисунке 2.

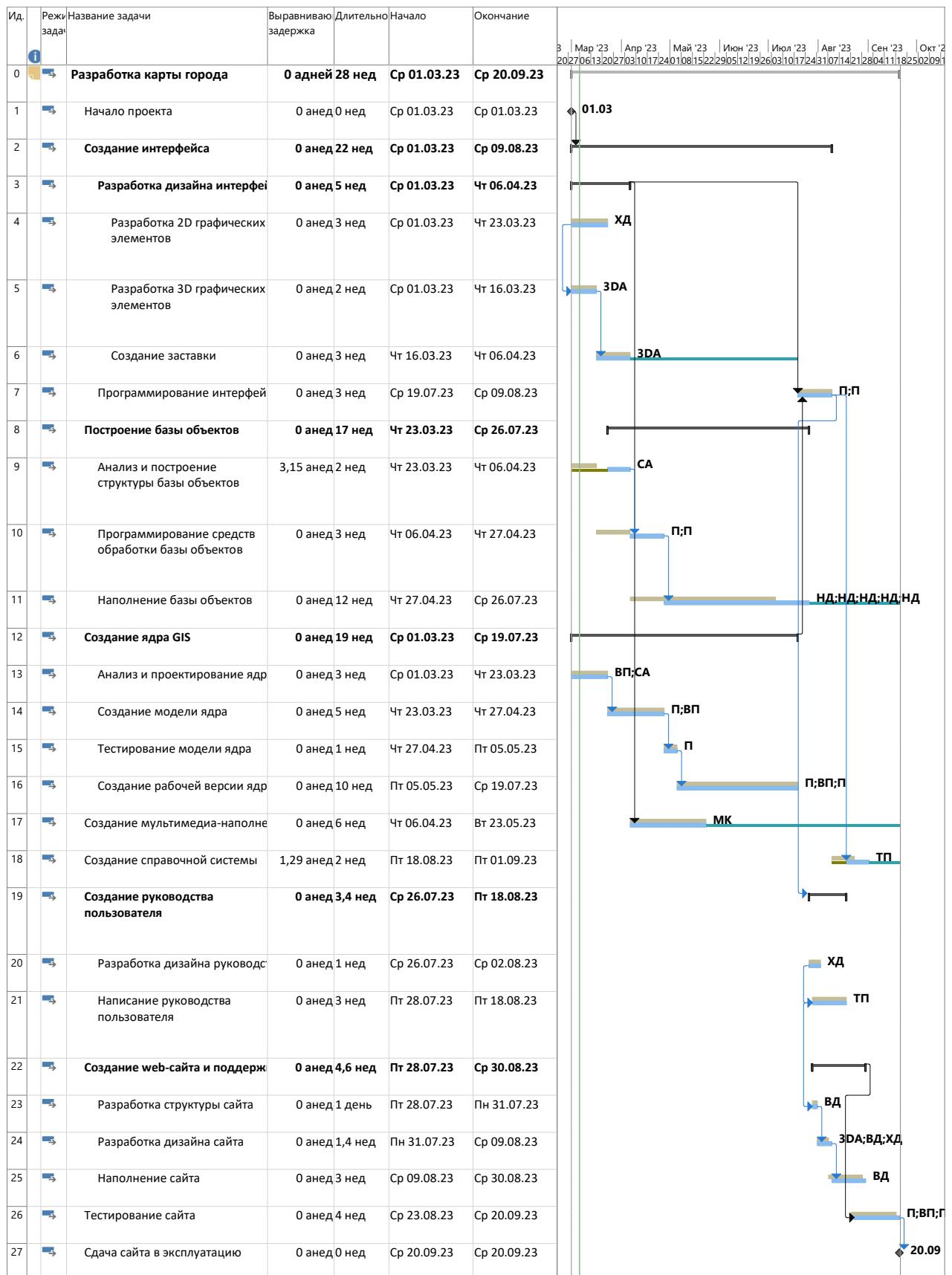


Рисунок 2 – Результат автоматического выравнивания

Как видно по столбцу индикаторов, перегруженные ресурсы после выравнивания отсутствуют. Разгрузка «Системного аналитика» и «Технического писателя» произошла за счет сдвига начала одной из одновременно выполняемых задач на конец другой. В силу сдвига дат выполнения вехи по «Построению базы объектов» удалось сократить количество праздничных и выходных дней, а следовательно, уменьшить время работы «Сервера», что позволило сократить затраты, которые теперь составляют — 48 076 рублей. Разгрузка «Художника дизайнера» произведена за счет задержки окончания работы над задачей на 2 дня, и в силу того, что обе задачи лежат на критическом пути, произошел сдвиг всех последующих задач и, как следствие, увеличение даты окончания проекта также на 2 дня — 20.09.2023.

### 3 Влияние периодических задач

Состояние проекта после добавления периодических задач без оптимизации представлено на рисунке 3.



Рисунок 3 – Длительность и бюджет проекта после введения совещаний

Введение периодической задачи «Совещание», происходящей каждую среду длительностью в один час, привело к значительному увеличению затрат (на 20 039 рублей) так, что они составили 68 119 рублей (на 18 119 рублей больше заявленного бюджета). Также с этим произошла перегрузка ресурсов, после выравнивания которых длительность проекта увеличилась на 5 дней и дата окончания проекта стала 25.09.2023, что превышает установленные сроки на 25 дней.

## 4 Оптимизация затрат

Для уменьшения затрат было учтено, что во время совещаний сотрудники не занимают свои рабочие места, поэтому были исключены из каждого используемого на совещании трудового ресурса затраты на использование путем добавления новых таблиц норм затрат к ресурсам.

Таким образом были получены затраты в 49 849 рублей, что укладывается в бюджет. Результаты оптимизации затрат приведены на рисунке 4).

Ид.	Название задачи	Фиксированные затраты	Общие затраты
0	<b>Разработка карты города</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽49 849,00</b>
1	Начало проекта	₽0,00	₽0,00
2	<b>Создание интерфейса</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽5 550,00</b>
8	<b>Построение базы объектов</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽15 534,00</b>
12	<b>Создание ядра GIS</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽18 680,00</b>
17	Создание мультимедиа-наполнения	₽0,00	₽740,00
18	Создание справочной системы	₽0,00	₽420,00
19	<b>Создание руководства пользователя</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 010,00</b>
22	<b>Создание web-сайта и поддержки</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 106,00</b>
26	Тестирование сайта	₽0,00	₽4 040,00
27	Сдача сайта в эксплуатацию	₽0,00	₽0,00
28	<b>Совещание</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 769,00</b>

Рисунок 4 – Результат оптимизации финансовых параметров

## 5 Оптимизация по срокам реализации

Критический путь показан на рисунке 5. Было выявлено, что самыми длительными задачами на критическом пути являлись те, на которые назначены программисты, при этом каждую из этих задач выполняли один или два программиста из четырех, работающих над проектом, поэтому для оптимизации критического пути было принято решение назначить всех четырех программистов на каждую из задач, которую они могли выполнять.

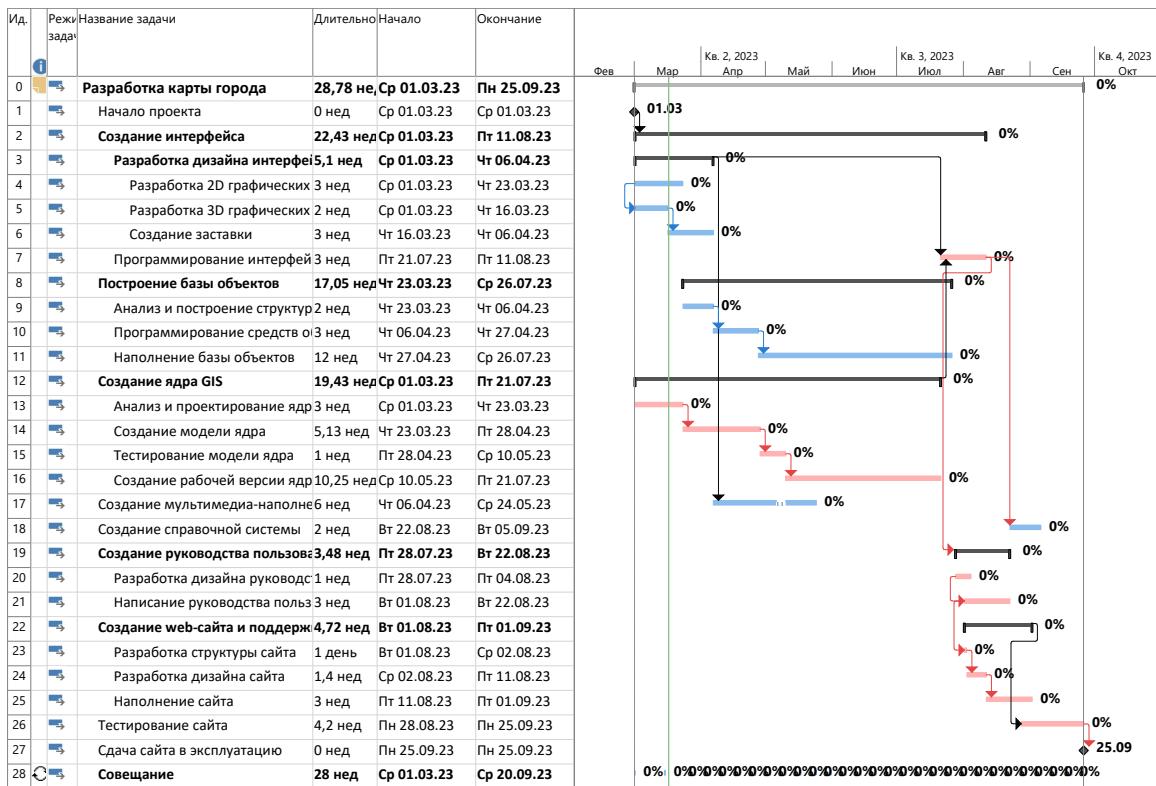


Рисунок 5 – Критический путь

Результаты оптимизации представлены на рисунке 6.

Ид.	Название задачи	Длительность	Окончание	Общие затраты	Краткое название ресурса
0	Разработка карты города	19,03 нед	Ср 19.07.23	₽48 509,69	
1	Начало проекта	0 нед	Ср 01.03.23	₽0,00	
2	Создание интерфейса	14,41 нед	Пт 16.06.23	₽5 650,00	
3	Разработка дизайна интерфейса	5,1 нед	Чт 06.04.23	₽2 770,00	
4	Разработка 2D графических элементов	3 нед	Чт 23.03.23	₽1 030,00	ХД
5	Разработка 3D графических элементов	2 нед	Чт 16.03.23	₽710,00	ЗДА
6	Создание заставки	3 нед	Чт 06.04.23	₽1 030,00	ЗДА
7	Программирование интерфейса	1,5 нед	Пт 16.06.23	₽1 880,00	П;П;П;П
8	Построение базы объектов	15,55 нед	Пн 17.07.23	₽15 192,00	С
9	Анализ и построение структуры базы объектов	2 нед	Чт 06.04.23	₽1 900,00	СА
10	Программирование средств обработки базы объектов	1,5 нед	Вт 18.04.23	₽1 880,00	П;П;П;П
11	Наполнение базы объектов	12 нед	Пн 17.07.23	₽4 850,00	НД;НД;НД;НД;НД
12	Создание ядра GIS	12,91 нед	Пн 05.06.23	₽18 229,33	
13	Анализ и проектирование ядра	3 нед	Чт 23.03.23	₽4 000,00	ВП;СА
14	Создание модели ядра	2,02 нед	Чт 06.04.23	₽3 336,46	П;ВП;П;П;П
15	Тестирование модели ядра	0,25 нед	Ср 19.04.23	₽480,00	П;П;П;П
16	Создание рабочей версии ядра	6,09 нед	Пн 05.06.23	₽9 412,87	П;ВП;П;П;П
17	Создание мультимедиа-наполнения	6 нед	Ср 24.05.23	₽740,00	МК
18	Создание справочной системы	2 нед	Вт 11.07.23	₽420,00	ТП
19	Создание руководства пользователя	3,48 нед	Вт 27.06.23	₽1 010,00	
20	Разработка дизайна руководства	1 нед	Чт 08.06.23	₽390,00	ХД
21	Написание руководства пользователя	3 нед	Вт 27.06.23	₽620,00	ТП
22	Создание web-сайта и поддержки	4,72 нед	Пт 07.07.23	₽2 106,00	
23	Разработка структуры сайта	1 день	Вт 06.06.23	₽106,00	ВД
24	Разработка дизайна сайта	1,4 нед	Пт 16.06.23	₽1 110,00	ЗДА;ВД;ХД
25	Наполнение сайта	3 нед	Пт 07.07.23	₽890,00	ВД
26	Тестирование сайта	2,47 нед	Ср 19.07.23	₽3 942,36	П;ВП;П;П;П
27	Сдача сайта в эксплуатацию	0 нед	Ср 19.07.23	₽0,00	
28	Совещание	19 нед	Ср 19.07.23	₽1 220,00	

Рисунок 6 – Результаты оптимизации параметров проекта

Таким образом, удалось достичь сокращения планируемого срока выполнения до 19.07.2023, что вкладывается в установленные сроки реализации. При этом за счет сокращения числа совещаний и времени выполнения задач, что дало сокращение работы малостоящих ресурсов, удалось уменьшить затраты до 48 509 рублей.

## 6 Анализ затрат и трудозатрат по структурным группам ресурсов

Диаграммы затрат и трудозатрат до и после оптимизации приведены на рисунках 7 и 8 соответственно.



Рисунок 7 – Соотношения затрат и трудозатрат до оптимизации



Рисунок 8 – Соотношения затрат и трудозатрат после оптимизации

По данным диаграммам видно, что на «Программирование» уменьшилось количество затрат и в то же время увеличилось количество трудозатрат, однако увеличились затраты на «Аналитику», но при этом уменьшились трудозатраты на аренду сервера, что послужило причиной снижения затрат на нее.

## **7 Актуализация параметров проекта**

### **7.1 Текущие параметры проекта**

Дата отчета: 17.04.2023

На эту дату завершились все работы, которые должны были завершиться, кроме:

- работа 6 завершилась на неделю позже;
- работа 9 завершилась на 10 дней позже;
- работа 17 выполнена на 10%;
- с 1 апреля на 2 недели ведущий программист уехал на курсы повышения квалификации, после возвращения с которых его заработка поднята на 10%;
- с 10 апреля совещания посещают только те сотрудники, которые выполняют работы на данный момент или будут выполнять работу через 2 недели и меньше; после окончания своих работ сотрудники совещания не посещают.

### **7.2 Результаты анализа хода выполнения проекта**

Диаграмма Ганта проекта с учетом фактических параметров и линией прогресса представлена на рисунке 9. Отклонение от базового плана представлено на рисунке 10.

При учете фактических параметров отклонение от базового плана составило 9 дней в сторону увеличения длительности проекта и 190 рублей затрат также в сторону увеличения, однако полученные данные времени и затрат допустимы с точки зрения первоначальных требований проекта: дата окончания — 28.07.2023 (месяц запаса), затраты — 48 700 рублей (1 300 рублей запаса бюджета).

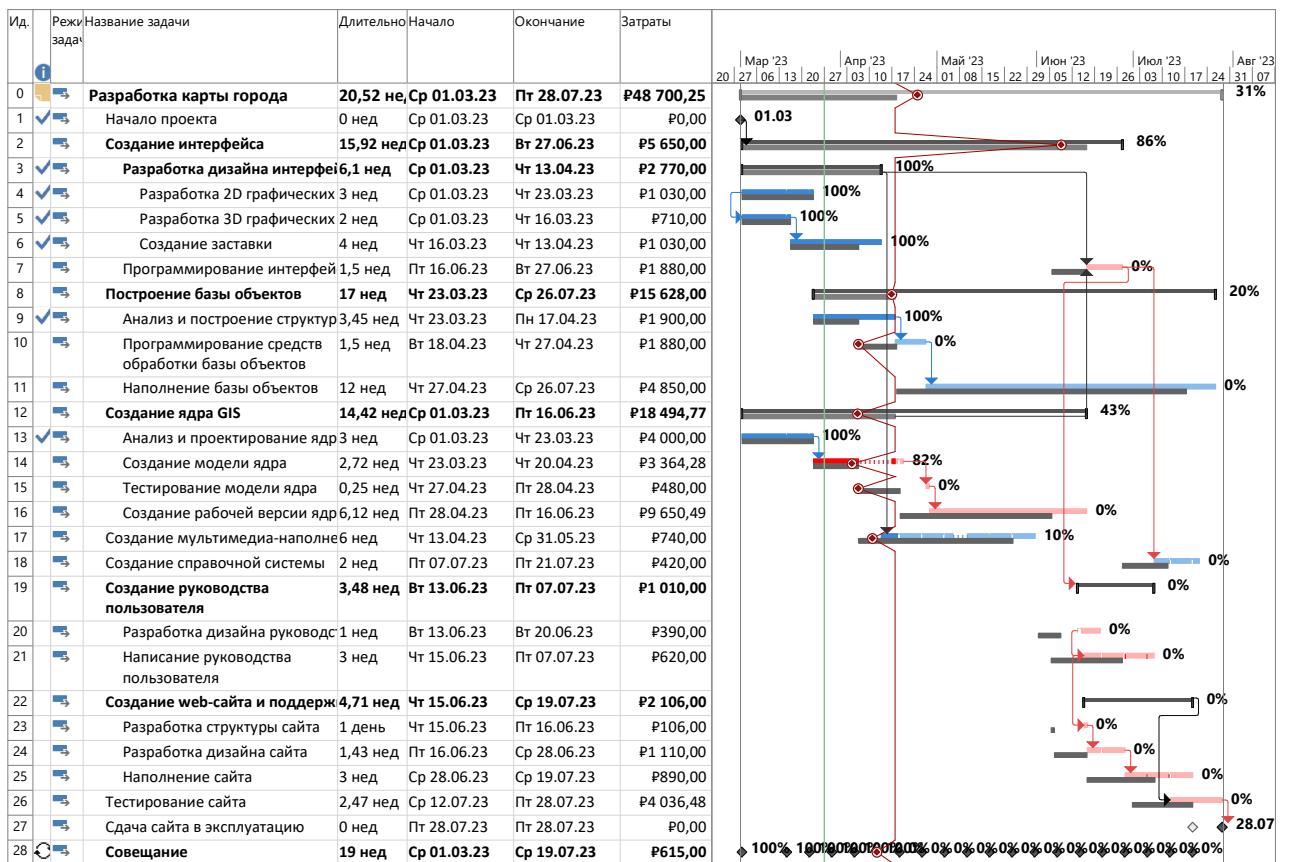


Рисунок 9 – Диаграмма Ганта проекта с учетом фактических параметров

Ид.	Режим задачи	Название задачи	Начало	Окончание	Базовое начало	Базовое окончание	Откл. начало	Откл. окончания	Отклонение по стоимости
0	Начало	Разработка карты города	Ср 01.03.23	Пт 28.07.23	Ср 01.03.23	Ср 19.07.23	0 нед	1,49 нед	₽ 190,56
1	Начало	Начало проекта	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	0 нед	0 нед	₽ 0,00
2	Начало	Создание интерфейса	Ср 01.03.23	Вт 27.06.23	Ср 01.03.23	Пт 16.06.23	0 нед	1,5 нед	₽ 0,00
3	Начало	Разработка дизайна интерфейса	Ср 01.03.23	Чт 13.04.23	Ср 01.03.23	Чт 06.04.23	0 нед	1 нед	₽ 0,00
4	Начало	Разработка 2D графических элементов	Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	0 нед	0 нед	₽ 0,00
5	Начало	Разработка 3D графических элементов	Ср 01.03.23	Чт 16.03.23	Ср 01.03.23	Чт 16.03.23	0 нед	0 нед	₽ 0,00
6	Начало	Создание заставки	Чт 16.03.23	Чт 13.04.23	Чт 16.03.23	Чт 06.04.23	0 нед	1 нед	₽ 0,00
7	Начало	Программирование интерфейса	Пт 16.06.23	Вт 27.06.23	Пн 05.06.23	Пт 16.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽ 0,00
8	Начало	Построение базы объектов	Чт 23.03.23	Ср 26.07.23	Чт 23.03.23	Пн 17.07.23	0 нед	1,45 нед	₽ 436,00
9	Начало	Анализ и построение структуры базы объектов	Чт 23.03.23	Пн 17.04.23	Чт 23.03.23	Чт 06.04.23	0 нед	1,45 нед	₽ 0,00
10	Начало	Программирование средств обработки базы объектов	Чт 18.04.23	Чт 27.04.23	Чт 06.04.23	Пт 18.04.23	1,45 нед	1,45 нед	₽ 0,00
11	Начало	Наполнение базы объектов	Чт 27.04.23	Ср 26.07.23	Чт 18.04.23	Пн 17.07.23	1,45 нед	1,45 нед	₽ 0,00
12	Начало	Создание ядра GIS	Ср 01.03.23	Пт 16.06.23	Ср 01.03.23	Пн 05.06.23	0 нед	1,5 нед	₽ 265,44
13	Начало	Анализ и проектирование ядра	Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	0 нед	0 нед	₽ 0,00
14	Начало	Создание модели ядра	Чт 23.03.23	Чт 20.04.23	Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	0 нед	2 нед	₽ 27,82
15	Начало	Тестирование модели ядра	Чт 27.04.23	Пт 28.04.23	Чт 06.04.23	Пт 19.04.23	2,98 нед	1,48 нед	₽ 0,00
16	Начало	Создание рабочей версии ядра	Пт 28.04.23	Пт 16.06.23	Ср 19.04.23	Пн 05.06.23	1,48 нед	1,5 нед	₽ 237,62
17	Начало	Создание мультимедиа-наполнения	Чт 13.04.23	Ср 31.05.23	Чт 06.04.23	Ср 24.05.23	1 нед	0,98 нед	₽ 0,00
18	Начало	Создание справочной системы	Пт 07.07.23	Пт 21.07.23	Пт 27.06.23	Вт 11.07.23	1,5 нед	1,5 нед	₽ 0,00
19	Начало	Создание руководства пользователя	Вт 13.06.23	Пт 07.07.23	Чт 01.06.23	Вт 27.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽ 0,00
20	Начало	Разработка дизайна руководства	Вт 13.06.23	Вт 20.06.23	Чт 01.06.23	Чт 08.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽ 0,00
21	Начало	Написание руководства пользователя	Чт 15.06.23	Пт 07.07.23	Пн 05.06.23	Вт 27.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽ 0,00
22	Начало	Создание web-сайта и поддержки	Чт 15.06.23	Ср 19.07.23	Пн 05.06.23	Пт 07.07.23	1,5 нед	1,49 нед	₽ 0,00
23	Начало	Разработка структуры сайта	Чт 15.06.23	Пт 16.06.23	Пн 05.06.23	Вт 06.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽ 0,00
24	Начало	Разработка дизайна сайта	Пт 16.06.23	Пт 28.06.23	Вт 06.06.23	Пт 16.06.23	1,5 нед	1,5 нед	₽ 0,00
25	Начало	Наполнение сайта	Ср 28.06.23	Ср 19.07.23	Пт 16.06.23	Пт 07.07.23	1,51 нед	1,49 нед	₽ 0,00
26	Начало	Тестирование сайта	Ср 12.07.23	Пт 28.07.23	Пт 30.06.23	Ср 19.07.23	1,49 нед	1,49 нед	₽ 94,12
27	Начало	Сдача сайта в эксплуатацию	Пт 28.07.23	Пт 28.07.23	Ср 19.07.23	Ср 19.07.23	1,49 нед	1,49 нед	₽ 0,00
28	Начало	Совещание	Ср 01.03.23	Ср 19.07.23	Ср 01.03.23	Ср 19.07.23	0 нед	0 нед	₽ -605,00

Рисунок 10 – Отклонения от базового плана

## 8 Задание 1: Работа с таблицей освоенного объема

### 8.1 Прямые и косвенные затраты

Для анализа прямых (фиксированных) и косвенных затрат воспользуемся таблицей затрат (рисунок 11).

Ид.	Название задачи	Фиксированные затраты	Общие затраты	Базовые	Отклонение	Фактические	Оставшиеся	% завершения
0	<b>Разработка карты города</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽48 700,25</b>	<b>₽48 509,69</b>	<b>₽190,56</b>	<b>₽14 945,10</b>	<b>₽33 755,14</b>	<b>31%</b>
1	Начало проекта	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	100%
2	<b>Создание интерфейса</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽5 650,00</b>	<b>₽5 650,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽3 630,00</b>	<b>₽2 020,00</b>	<b>86%</b>
3	<b>Разработка дизайна интерфейса</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 770,00</b>	<b>₽2 770,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 770,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>100%</b>
4	Разработка 2D графических элементов	₽0,00	₽1 030,00	₽1 030,00	₽0,00	₽1 030,00	₽0,00	100%
5	Разработка 3D графических элементов	₽0,00	₽710,00	₽710,00	₽0,00	₽710,00	₽0,00	100%
6	Создание заставки	₽0,00	₽1 030,00	₽1 030,00	₽0,00	₽1 030,00	₽0,00	100%
7	Программирование интерфейса	₽0,00	₽1 880,00	₽1 880,00	₽0,00	₽0,00	₽1 880,00	0%
8	<b>Построение базы объектов</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽15 628,00</b>	<b>₽15 192,00</b>	<b>₽436,00</b>	<b>₽3 320,83</b>	<b>₽12 307,17</b>	<b>20%</b>
9	Анализ и построение структуры базы объектов	₽0,00	₽1 900,00	₽1 900,00	₽0,00	₽1 900,00	₽0,00	100%
10	Программирование средств обработки базы объектов	₽0,00	₽1 880,00	₽1 880,00	₽0,00	₽0,00	₽1 880,00	0%
11	Наполнение базы объектов	₽0,00	₽4 850,00	₽4 850,00	₽0,00	₽0,00	₽4 850,00	0%
12	<b>Создание ядра GIS</b>	<b>₽1 000,00</b>	<b>₽18 494,77</b>	<b>₽18 229,33</b>	<b>₽265,44</b>	<b>₽7 576,28</b>	<b>₽10 918,49</b>	<b>43%</b>
13	Анализ и проектирование ядра	₽0,00	₽4 000,00	₽4 000,00	₽0,00	₽4 000,00	₽0,00	100%
14	Создание модели ядра	₽0,00	₽3 364,28	₽3 336,46	₽27,82	₽3 146,28	₽218,00	82%
15	Тестирование модели ядра	₽0,00	₽480,00	₽480,00	₽0,00	₽0,00	₽480,00	0%
16	Создание рабочей версии ядра	₽0,00	₽9 650,49	₽9 412,87	₽237,62	₽0,00	₽9 650,49	0%
17	Создание мультимедиа-наполнения	₽0,00	₽740,00	₽740,00	₽0,00	₽92,00	₽648,00	10%
18	Создание справочной системы	₽0,00	₽420,00	₽420,00	₽0,00	₽0,00	₽420,00	0%
19	<b>Создание руководства пользователя</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 010,00</b>	<b>₽1 010,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 010,00</b>	<b>0%</b>
20	Разработка дизайна руководства	₽0,00	₽390,00	₽390,00	₽0,00	₽0,00	₽390,00	0%
21	Написание руководства пользователя	₽0,00	₽620,00	₽620,00	₽0,00	₽0,00	₽620,00	0%
22	<b>Создание web-сайта и поддержки</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 106,00</b>	<b>₽2 106,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 106,00</b>	<b>0%</b>
23	Разработка структуры сайта	₽0,00	₽106,00	₽106,00	₽0,00	₽0,00	₽106,00	0%
24	Разработка дизайна сайта	₽0,00	₽1 110,00	₽1 110,00	₽0,00	₽0,00	₽1 110,00	0%
25	Наполнение сайта	₽0,00	₽890,00	₽890,00	₽0,00	₽0,00	₽890,00	0%
26	Тестирование сайта	₽0,00	₽4 036,48	₽3 942,36	₽94,12	₽0,00	₽4 036,48	0%
27	Сдача сайта в эксплуатацию	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	0%
28	<b>Совещание</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽615,00</b>	<b>₽1 220,00</b>	<b>₽-605,00</b>	<b>₽326,00</b>	<b>₽289,00</b>	<b>30%</b>

Рисунок 11 – Таблица затрат на дату отчета

На дату отчета общие фактически затраты составляют 14 945 рублей. Фактические прямые затраты не представлены в таблице, однако они начисляются пропорционально проценту выполнения задач. Проведя несложные вычисления получаем следующие фактические прямые затраты:

- работа 2 –  $1000 \cdot 86\% = 860$  рублей;
- работа 8 –  $1000 \cdot 20\% = 200$  рублей;
- работа 12 –  $1000 \cdot 43\% = 430$  рублей;

Таким образом, фактические прямые затраты на весь проект составляют 1520 рублей (10%), откуда следует, что фактические косвенные затраты (на использование ресурсов) составляют 13 425 рублей (90%).

### 8.2 Освоенный объем

Таблица освоенного объема, выведенная с помощью Вид –> Таблицы –> Другие таблицы... –> Освоенный объем, представлена на рисун-

ке 12.

Ид.	Название задачи	Запланированный объем - ЗО (БСР)	Освоенный объем - ОО (БСР)	Ф3 (ФСВР)	ОКП	ОПС	Попз	Бпз	ОПЗ
0	<b>Разработка карты города</b>	<b>₽17 015,46</b>	<b>₽14 562,16</b>	<b>₽12 216,28</b>	<b>₽-2 453,29</b>	<b>₽2 345,89</b>	<b>₽40 695,04</b>	<b>₽48 509,69</b>	<b>₽7 814,65</b>
1	Начало проекта	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00
2	<b>Создание интерфейса</b>	<b>₽3 224,51</b>	<b>₽3 706,85</b>	<b>₽2 770,00</b>	<b>₽482,34</b>	<b>₽936,85</b>	<b>₽4 222,04</b>	<b>₽5 650,00</b>	<b>₽1 427,96</b>
3	<b>Разработка дизайна интерфейса</b>	<b>₽2 770,00</b>	<b>₽2 770,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 770,00</b>	<b>₽2 770,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>
4	Разработка 2D графических элементов	₽1 030,00	₽1 030,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽1 030,00	₽1 030,00	₽0,00
5	Разработка 3D графических элементов	₽710,00	₽710,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽710,00	₽710,00	₽0,00
6	Создания заставки	₽1 030,00	₽1 030,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽1 030,00	₽1 030,00	₽0,00
7	Программирование интерфейса	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽1 880,00	₽1 880,00	₽0,00
8	<b>Построение базы объектов</b>	<b>₽5 157,08</b>	<b>₽3 232,41</b>	<b>₽1 900,00</b>	<b>₽-1 924,67</b>	<b>₽1 332,41</b>	<b>₽8 929,81</b>	<b>₽15 192,00</b>	<b>₽6 262,19</b>
9	Анализ и построение структуры базы объектов	₽1 900,00	₽1 900,00	₽0,00	₽0,00	₽1 900,00	₽1 900,00	₽1 900,00	₽0,00
10	Программирование средств обработки базы объектов	₽1 824,00	₽0,00	₽0,00	₽-1 824,00	₽0,00	₽1 880,00	₽1 880,00	₽0,00
11	Наполнение базы объектов	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽4 850,00	₽4 850,00	₽0,00
12	<b>Создание ядра GIS</b>	<b>₽8 076,86</b>	<b>₽7 182,90</b>	<b>₽7 146,28</b>	<b>₽-893,96</b>	<b>₽36,62</b>	<b>₽18 136,38</b>	<b>₽18 229,33</b>	<b>₽92,95</b>
13	Анализ и проектирование ядра	₽4 000,00	₽4 000,00	₽4 000,00	₽0,00	₽0,00	₽4 000,00	₽4 000,00	₽0,00
14	Создание модели ядра	₽3 336,46	₽2 800,65	₽3 146,28	₽-535,81	₽345,62	₽3 748,21	₽3 336,46	₽-411,75
15	Тестирование модели ядра	₽233,09	₽0,00	₽0,00	₽-233,09	₽0,00	₽480,00	₽480,00	₽0,00
16	Создание рабочей версии ядра	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽9 650,49	₽9 412,87	₽-237,62
17	Создание мультимедиа-наполнения	₽191,00	₽74,00	₽74,00	₽-117,00	₽0,00	₽740,00	₽740,00	₽0,00
18	Создание справочной системы	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽420,00	₽420,00	₽0,00
19	<b>Создание руководства пользователя</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽1 010,00</b>	<b>₽1 010,00</b>	<b>₽0,00</b>
20	Разработка дизайна руководства	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽390,00	₽390,00	₽0,00
21	Написание руководства пользователя	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽620,00	₽620,00	₽0,00
22	<b>Создание web-сайта и поддержки</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽2 106,00</b>	<b>₽2 106,00</b>	<b>₽0,00</b>
23	Разработка структуры сайта	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽106,00	₽106,00	₽0,00
24	Разработка дизайна сайта	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽1 110,00	₽1 110,00	₽0,00
25	Наполнение сайта	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽890,00	₽890,00	₽0,00
26	Тестирование сайта	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽4 036,48	₽3 942,36	₽-94,12
27	Сдача сайта в эксплуатацию	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00
28	<b>Совещание</b>	<b>₽366,00</b>	<b>₽366,00</b>	<b>₽326,00</b>	<b>₽0,00</b>	<b>₽40,00</b>	<b>₽1 086,67</b>	<b>₽1 220,00</b>	<b>₽133,33</b>

Рисунок 12 – Таблица освоенного объема

Таблица освоенного объема содержит следующие поля:

- **запланированный объем (ЗО)** — это те средства, которые были бы затрачены на выполнение задачи в период с начала проекта до выбранной даты отчета, если бы задача точно соответствовала графику и смете;
- **освоенный объем (ОО)** — это те средства, которые были бы затрачены на выполнение задачи с самого начала проекта до выбранной даты отчета, если бы фактически выполненная работа оплачивалась согласно смете, т. е. это фактическое количество рабочих часов, оплачиваемых по сметным ставкам;
- **фактические затраты (Ф3)** — это средства, фактически потраченные на выполнение задачи в период с начала проекта до выбранной даты отчета, т.е. это фактическая стоимость задачи или фактическая ставка, умноженная на фактические часы;
- **отклонение от календарного плана (ОКП)** — сравнивает сметную стоимость плановой и выполненной работы и позволяет вычислить несоответствие сметы, вызванное исключительно различиями между плановым и фактическим объемом работы;
- **отклонение по стоимости (ОПС)** — сравнивает сметную и фактиче-

скую стоимость выполненной работы и позволяет выделить несоответствие сметы, вызванные разницей стоимости ресурсов;

- **предварительная оценка по завершении (ПОПЗ)** — отображает ожидаемые общие затраты для задачи, расчет которых основан на предположении, что оставшаяся часть работы будет выполнена в точном соответствии со сметой;
- **затраты по базовому плану (БПЗ)** — отражает фиксированные затраты и стоимость ресурсов согласно базовому плану;
- **отклонение по завершению (ОПЗ)** — разность между БПЗ и ПОПЗ.

Проанализируем таблицу освоенного объема нашего проекта по описанным полям:

- ЗО = 17 015.46 рублей;
- ОО = 14 562.16 рублей;
- ФЗ = 12 216.28 рублей;
- ОКП = ОО – ЗО = 14 562.16 – 17 015.46 = –2 453.3 рублей < 0 — проект выполняется с отставанием;
- ОПС = ОО – ФЗ = 14 562.16 – 12 216.28 = 2 345.88 рублей > 0 — проект укладывается в смету, за счет этих средств можно выделить дополнительные ресурсы, чтобы ликвидировать отставание;
- ПОПЗ = 40 695.04 рублей;
- БПЗ = 48 509.69 рублей;
- ОПЗ = БПЗ – ПОПЗ = 48 509.69 – 40 695.04 = 7 814.65 рублей > 0 — отсутствует перерасход средств.

Отставание проекта ( $ОКП < 0$ ) обусловлено завершением двух задач на неделю и 10 дней позже. Положительное отклонение по стоимости ( $ОПС > 0$ ) произошло за счет исключения некоторых ресурсов с определенных совещаний в соответствии с введенными с 10 апреля правилами посещения.

## 9 Задание 2: Работа с отчетами проекта

### 9.1 Потребность в деньгах

Получим отчет о затратах по неделям с помощью отчета Отчет → Наглядные отчеты → Отчет о бюджетной стоимости, представленного на рисунке 13.

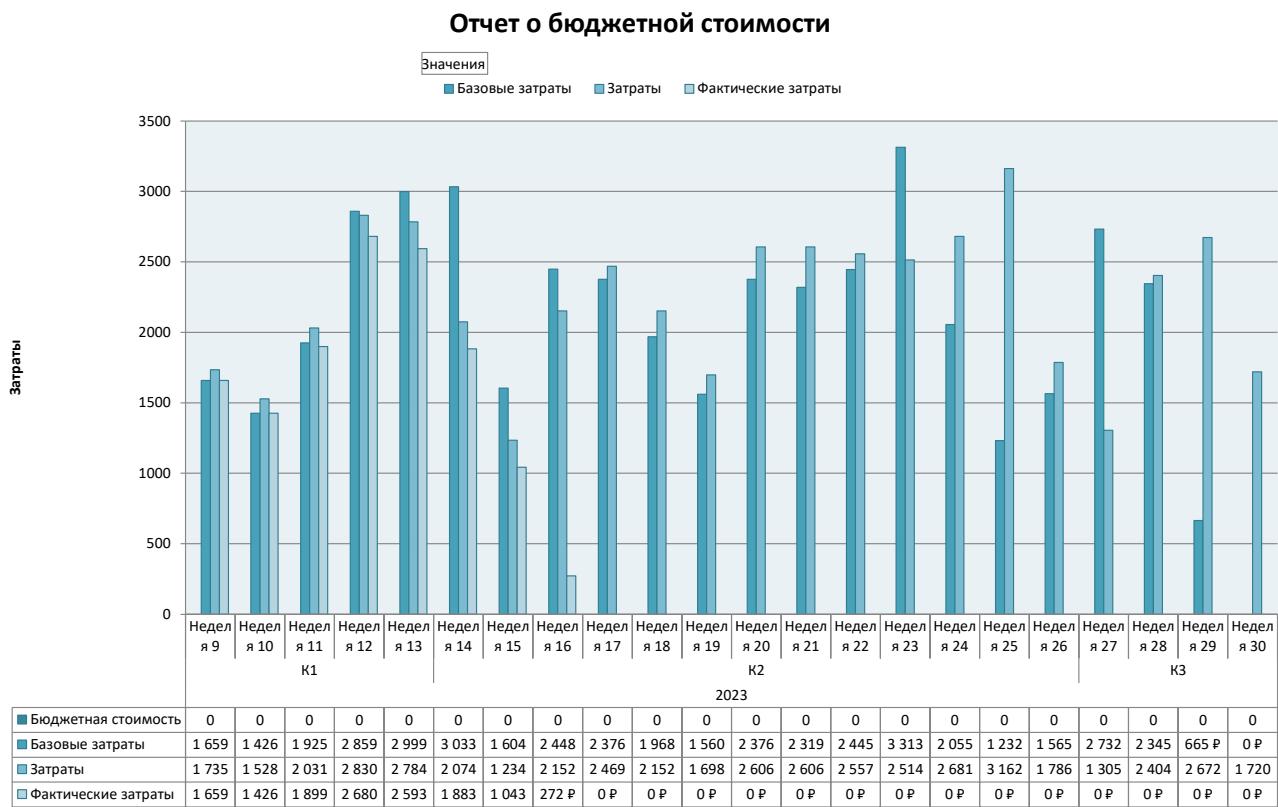


Рисунок 13 – Понедельный отчет о затратах

Как видно из рисунка, наибольшую потребность в деньгах руководитель проекта будет испытывать на 25 неделе (года), на которую приходятся задачи дорогостоящего «Ведущего программиста», задачи четырех «Программистов», а также «3D-аниматора» и «Художника-дизайнера», то есть в эту неделю работают большее число ресурсов (в том числе и дорогостоящих) по сравнению с другими неделями. Такая же ситуация наблюдалась в базовом плане только на 23 неделе, но при вводе фактических параметров данные задачи сместились на 2 недели.

Также высокая потребность в деньгах у руководителя возникала на неделях 12-13, когда работал «Системный аналитик» — самый дорогостоящий ресурс.

## 9.2 Превышение затрат

Превышение затрат по задачам и ресурсам в виде графиков и таблиц представлены на рисунках 14-15 и 16-17 соответственно.

Наибольшее превышение затрат произошло на задаче Построение базы объектов за счет завершения работы 9 на 10 дней позже и увеличения времени работы сервера. Превышение же затрат на задачах Создание ядра

**GIS и Тестирование сайта** возникло за счет увеличения ставки «Ведущего программиста» на 10% после курсов повышения квалификации. Уменьшение затрат на совещания произошло за счет новых правил посещения совещаний с 10 апреля.



Рисунок 14 – Превышение затрат по задачам. График

Название	% завершения	Затраты	Базовые затраты	Отклонение по стоимости
Начало проекта	100%	0,00 ₽	0,00 ₽	0,00 ₽
Создание интерфейса	86%	5 650,00 ₽	5 650,00 ₽	0,00 ₽
Построение базы объектов	20%	15 628,00 ₽	15 192,00 ₽	436,00 ₽
Создание ядра GIS	43%	18 494,77 ₽	18 229,33 ₽	265,44 ₽
Создание мультимедиа-наполнения	10%	740,00 ₽	740,00 ₽	0,00 ₽
Создание справочной системы	0%	420,00 ₽	420,00 ₽	0,00 ₽
Создание руководства пользователя	0%	1 010,00 ₽	1 010,00 ₽	0,00 ₽
Создание web-сайта и поддержки	0%	2 106,00 ₽	2 106,00 ₽	0,00 ₽
Тестирование сайта	0%	4 036,48 ₽	3 942,36 ₽	94,12 ₽
Сдача сайта в эксплуатацию	0%	0,00 ₽	0,00 ₽	0,00 ₽
Совещание	30%	615,00 ₽	1 220,00 ₽	-605,00 ₽

Рисунок 15 – Превышение затрат по задачам. Таблица

Увеличение затрат на «Ведущего программиста» произошло за счет ве-

личения ставки «Ведущего программиста» на 10% после курсов повышения квалификации, на «Сервер» — за счет завершения работы 9 на 10 дней позже и увеличения времени его работы.

Уменьшение затрат на ресурсы с отрицательным отклонением по стоимости произошло за счет уменьшения посещаемых ими совещаний.

Отклонение по стоимости для всех трудовых ресурсов

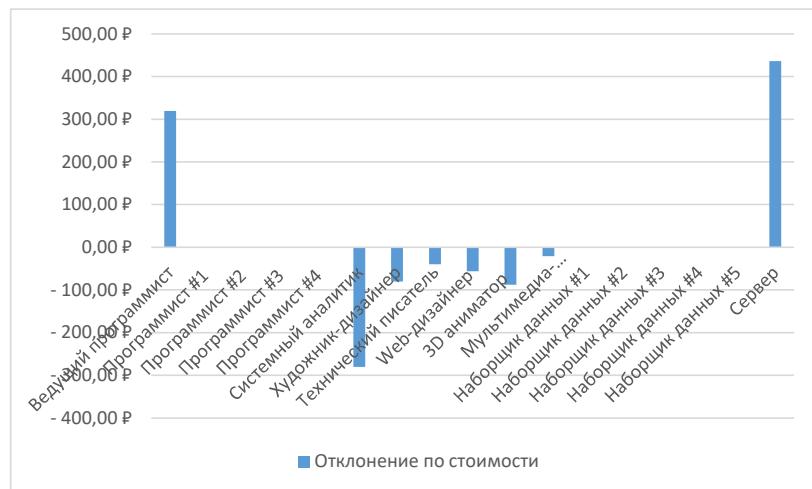


Рисунок 16 – Превышение затрат по ресурсам. График

Название	Затраты	Базовые затраты	Отклонение по стоимости
Ведущий программист	6 225,16 ₽	5 905,60 ₽	319,56 ₽
Программист #1	4 083,91 ₽	4 083,91 ₽	0,00 ₽
Программист #2	4 097,71 ₽	4 097,71 ₽	0,00 ₽
Программист #3	4 172,23 ₽	4 172,23 ₽	0,00 ₽
Программист #4	4 172,23 ₽	4 172,23 ₽	0,00 ₽
Системный аналитик	4 720,00 ₽	5 000,00 ₽	-280,00 ₽
Художник-дизайнер	1 890,00 ₽	1 970,00 ₽	-80,00 ₽
Технический писатель	1 100,00 ₽	1 140,00 ₽	-40,00 ₽
Web-дизайнер	1 410,00 ₽	1 466,00 ₽	-56,00 ₽
3D аниматор	2 202,00 ₽	2 290,00 ₽	-88,00 ₽
Мультимедиа-корреспондент	779,00 ₽	800,00 ₽	-21,00 ₽
Наборщик данных #1	970,00 ₽	970,00 ₽	0,00 ₽
Наборщик данных #2	970,00 ₽	970,00 ₽	0,00 ₽
Наборщик данных #3	970,00 ₽	970,00 ₽	0,00 ₽
Наборщик данных #4	970,00 ₽	970,00 ₽	0,00 ₽
Наборщик данных #5	970,00 ₽	970,00 ₽	0,00 ₽
Сервер	5 998,00 ₽	5 562,00 ₽	436,00 ₽

Рисунок 17 – Превышение затрат по ресурсам. Таблица

## 10 Задание 3: Анализ вариантов декомпозиции работ в проекте

Декомпозиция с результатами выполнения лабораторной работы №2, представлена на рисунке 18.

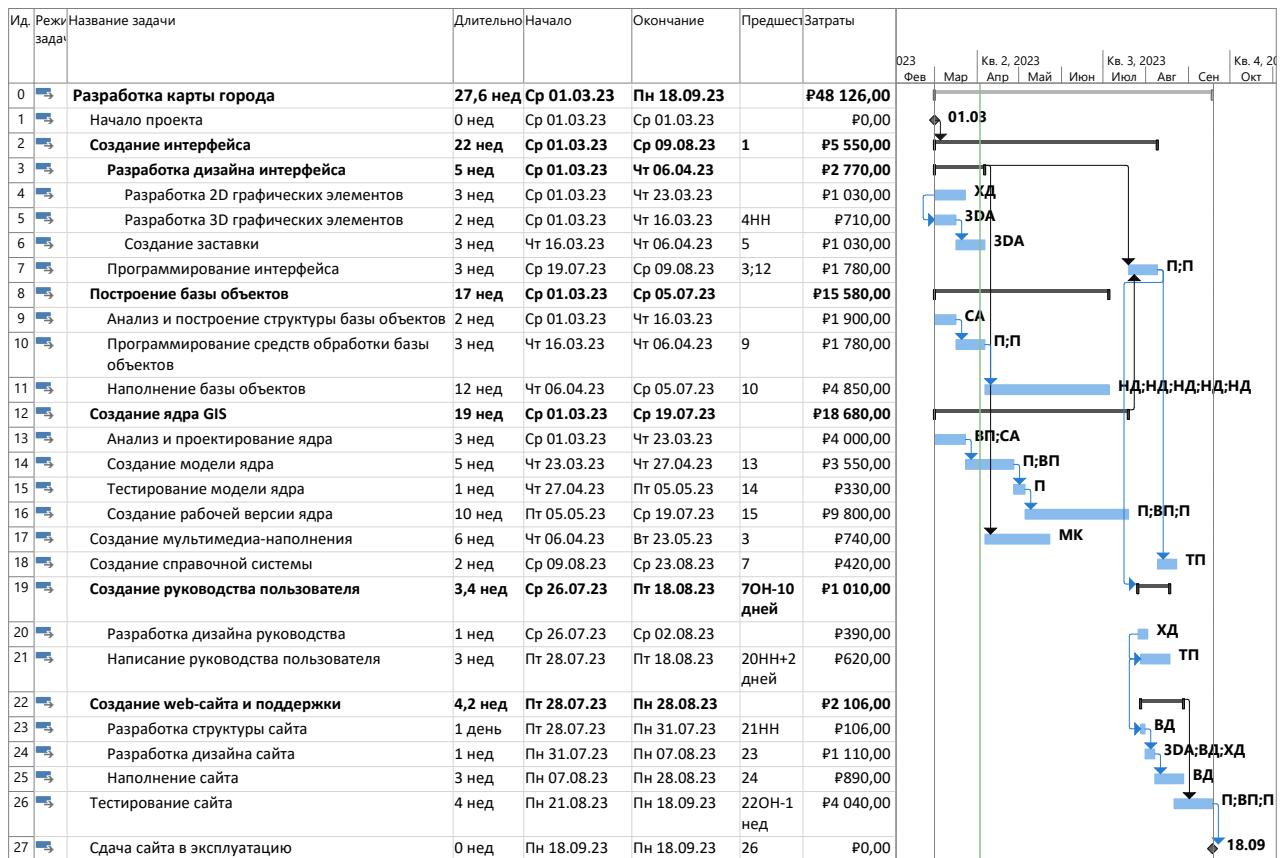


Рисунок 18 – Заданная декомпозиция без выравниваний и оптимизаций (результат ЛР2)

В соответствии с каскадной моделью жизненный цикл программного обеспечения состоит из следующих этапов:

- анализ;
- проектирование;
- разработка;
- тестирование;
- поддержка.

Новая декомпозиция на основе данной модели с новыми связями задач, переназначением фиксированных затрат и сервера на другие задачи представлена на рисунке 19.

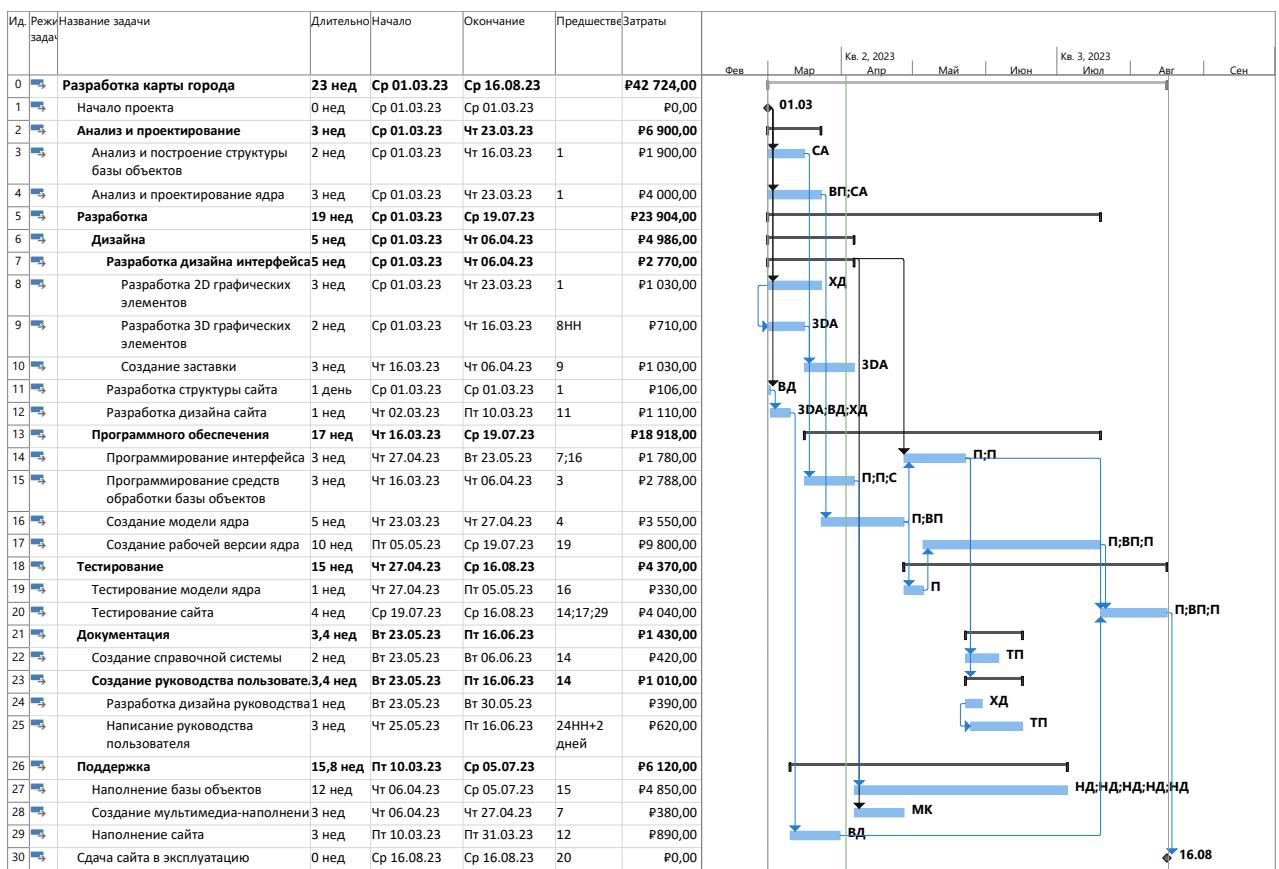


Рисунок 19 – Новая декомпозиция без выравниваний и оптимизаций

Как видно из рисунков, при заданной декомпозиции без выравниваний и оптимизаций проект оканчивается по плану с запаздыванием 18.09.2023 при затратах в 48 126 рублей. При новой же декомпозиции при тех же условиях проект заканчивается с опережением 16.08.2023 при затратах 42 724 рубля.

Сокращение сроков вызвано отсутствием ожидания завершения создания рабочей версии ядра для выполнения работ по наполнению сайта и базы данных. Уменьшение затрат связано с сокращением времени работы сервера за счет исключения его с задачи по анализу и построению структуры базы объектов.

Также проведем сравнение с результатами лабораторной работы №3 (рисунок 20). Для этого проведем все действия из нее с новой декомпозицией, включая оптимизацию затрат (по совещаниям) и критического пути (также путем назначения всех программистов на все задачи, связанные с программированием). Результат оптимизации параметров проекта с новой декомпозицией приведен на рисунке 21.

Ид.	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Общие затраты	Фев	Мар	Кв. 2, 2023	Апр	Май	Июн	Кв. 3, 2023	Июл	Авг	Сен	
0	<b>Разработка карты города</b>	<b>19,03 нед</b>	<b>Ср 01.03.23</b>	<b>Ср 19.07.23</b>	<b>₽48 509,69</b>			01.03								
1	Начало проекта	0 нед	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	₽0,00											
2	<b>Создание интерфейса</b>	<b>14,41 нед</b>	<b>Ср 01.03.23</b>	<b>Пт 16.06.23</b>	<b>₽5 650,00</b>											
3	<b>Разработка дизайна интерфейса</b>	<b>5,1 нед</b>	<b>Ср 01.03.23</b>	<b>Чт 06.04.23</b>	<b>₽2 770,00</b>											
4	Разработка 2D графических элем	3 нед	Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	₽1 030,00											
5	Разработка 3D графических элем	2 нед	Ср 01.03.23	Чт 16.03.23	₽710,00											
6	Создание заставки	3 нед	Чт 16.03.23	Чт 06.04.23	₽1 030,00											
7	Программирование интерфейса	1,5 нед	Пн 05.06.23	Пт 16.06.23	₽1 880,00											
8	<b>Построение базы объектов</b>	<b>15,55 нед</b>	<b>Чт 23.03.23</b>	<b>Пн 17.07.23</b>	<b>₽15 192,00</b>											
9	Анализ и построение структуры базы объектов	2 нед	Чт 23.03.23	Чт 06.04.23	₽1 900,00											
10	Программирование средств обработки базы объектов	1,5 нед	Чт 06.04.23	Вт 18.04.23	₽1 880,00											
11	Наполнение базы объектов	12 нед	Вт 18.04.23	Пн 17.07.23	₽4 850,00											
12	<b>Создание ядра GIS</b>	<b>12,91 нед</b>	<b>Ср 01.03.23</b>	<b>Пн 05.06.23</b>	<b>₽18 229,33</b>											
13	Анализ и проектирование ядра	3 нед	Ср 01.03.23	Чт 23.03.23	₽4 000,00											
14	Создание модели ядра	2,02 нед	Чт 23.03.23	Чт 06.04.23	₽3 336,46											
15	Тестирование модели ядра	0,25 нед	Чт 06.04.23	Ср 19.04.23	₽480,00											
16	Создание рабочей версии ядра	6,09 нед	Ср 19.04.23	Пн 05.06.23	₽9 412,87											
17	Создание мультимедиа-наполнения	6 нед	Чт 06.04.23	Ср 24.05.23	₽740,00											
18	Создание справочной системы	2 нед	Вт 27.06.23	Вт 11.07.23	₽420,00											
19	<b>Создание руководства пользователя</b>	<b>3,48 нед</b>	<b>Чт 01.06.23</b>	<b>Вт 27.06.23</b>	<b>₽1 010,00</b>											
20	Разработка дизайна руководства	1 нед	Чт 01.06.23	Чт 08.06.23	₽390,00											
21	Написание руководства пользователя	3 нед	Пн 05.06.23	Вт 27.06.23	₽620,00											
22	<b>Создание web-сайта и поддержки</b>	<b>4,72 нед</b>	<b>Пн 05.06.23</b>	<b>Пт 07.07.23</b>	<b>₽2 106,00</b>											
23	Разработка структуры сайта	1 день	Пн 05.06.23	Вт 06.06.23	₽106,00											
24	Разработка дизайна сайта	1,4 нед	Вт 06.06.23	Пт 16.06.23	₽1 110,00											
25	Наполнение сайта	3 нед	Пт 16.06.23	Пт 07.07.23	₽890,00											
26	Тестирование сайта	2,47 нед	Пт 30.06.23	Ср 19.07.23	₽3 942,36											
27	Сдача сайта в эксплуатацию	0 нед	Ср 19.07.23	Ср 19.07.23	₽0,00											
28	<b>Совещание</b>	<b>19 нед</b>	<b>Ср 01.03.23</b>	<b>Ср 19.07.23</b>	<b>₽1 220,00</b>											

Рисунок 20 – Заданная декомпозиция после оптимизации (результат ЛР3)

Ид.	Режим задачи	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Затраты	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг
0	С	<b>Разработка карты города</b>	<b>17,43 нед</b>	<b>Ср 01.03.23</b>	<b>Пт 07.07.23</b>	<b>₽45 156,48</b>						
1	С	Начало проекта	0 нед	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	₽0,00						
2	С	<b>Анализ и проектирование</b>	<b>5,1 нед</b>	<b>Ср 01.03.23</b>	<b>Чт 06.04.23</b>	<b>₽6 900,00</b>						
3	С	Анализ и построение структуры базы объектов	2 нед	Ср 01.03.23	Чт 16.03.23	₽1 900,00						
4	С	Анализ и проектирование ядра	5 нед	Ср 01.03.23	Чт 06.04.23	₽4 000,00						
5	С	Разработка дизайна	14,96 нед	Ср 01.03.23	Ср 21.06.23	₽25 183,33						
6	С	Дизайна	6,13 нед	Ср 01.03.23	Чт 13.04.23	₽4 986,00						
7	С	Разработка дизайна интерфейса	6,13 нед	Ср 01.03.23	Чт 13.04.23	₽2 770,00						
8	С	Разработка 2D графических элементов	3 нед	Ср 01.03.23	Чт 30.03.23	₽1 030,00						
9	С	Разработка 3D графических элементов	2 нед	Ср 01.03.23	Чт 16.03.23	₽710,00						
10	С	Создание заставки	3 нед	Чт 16.03.23	Чт 13.04.23	₽1 030,00						
11	С	Разработка структуры сайта	1 день	Ср 01.03.23	Чт 02.03.23	₽106,00						
12	С	Разработка дизайна сайта	2,95 нед	Чт 02.03.23	Чт 30.03.23	₽110,00						
13	С	Программного обеспечения	12,93 нед	Чт 16.03.23	Ср 21.06.23	₽20 197,33						
14	С	Программирование интерфейса	1,53 нед	Чт 20.04.23	Чт 04.05.23	₽1 880,00						
15	С	Программирование средств обработки базы объектов	3 нед	Чт 16.03.23	Чт 06.04.23	₽4 568,00						
16	С	Создание модели ядра	2,02 нед	Чт 06.04.23	Чт 20.04.23	₽3 336,46						
17	С	Создание рабочей версии ядра	7,54 нед	Чт 20.04.23	Ср 21.06.23	₽9 412,87						
18	С	Тестирование	10,28 нед	Чт 20.04.23	Пт 07.07.23	₽4 425,15						
19	С	Тестирование модели ядра	0,25 нед	Чт 20.04.23	Пн 24.04.23	₽480,00						
20	С	Тестирование сайта	2,44 нед	Ср 21.06.23	Пт 07.07.23	₽3 945,15						
21	С	<b>Документация</b>	<b>5,13 нед</b>	<b>Чт 04.05.23</b>	<b>Ср 14.06.23</b>	<b>₽1 430,00</b>						
22	С	Создание справочной системы	2 нед	Чт 04.05.23	Пн 22.05.23	₽420,00						
23	С	Создание руководства пользователя	5,13 нед	Чт 04.05.23	Ср 14.06.23	₽1 010,00						
24	С	Разработка дизайна руководства	1 нед	Чт 04.05.23	Пн 15.05.23	₽390,00						
25	С	Написание руководства пользователя	3 нед	Пн 22.05.23	Ср 14.06.23	₽620,00						
26	С	<b>Поддержка</b>	<b>13 нед</b>	<b>Чт 30.03.23</b>	<b>Ср 05.07.23</b>	<b>₽6 120,00</b>						
27	С	Наполнение базы объектов	12 нед	Чт 06.04.23	Ср 05.07.23	₽4 850,00						
28	С	Создание мультимедиа-наполнени	3 нед	Чт 13.04.23	Ср 10.05.23	₽380,00						
29	С	Наполнение сайта	3 нед	Чт 30.03.23	Чт 20.04.23	₽890,00						
30	С	Сдача сайта в эксплуатацию	0 нед	Пт 07.07.23	Пт 07.07.23	₽0,00						
31	С	<b>Совещание</b>	<b>17 нед</b>	<b>Ср 01.03.23</b>	<b>Ср 05.07.23</b>	<b>₽1 098,00</b>						

Рисунок 21 – Новая декомпозиция после оптимизации

Как видно из рисунков, при заданной декомпозиции после выравнивания и оптимизации проект оканчивается по плану 19.07.2023 при затратах в 48 509 рублей. При новой же декомпозиции при тех же условиях проект заканчивается раньше 07.07.2023 при затратах 45 156 рубля.

Таким образом, введение новой декомпозиции позволило найти новые связи между задачами и определить работы, для которых были выделены не требующиеся для них ресурсы, что в свою очередь позволило сократить длительность и затраты проекта.

## 11 Вывод

По методу освоенного объема было определено, что проект выполняется с отставанием, однако укладывается в смету при этом отсутствует перерасход средств, что позволяет ликвидировать отставание.

С помощью отчетов было определено, что наибольшую потребность в деньгах руководитель проекта будет испытывать на 25 неделе года. С превышением затрат выполняются три задачи, и два ресурса, однако за счет изменений правил посещения совещаний наблюдается снижение затрат на них и ресурсы на них назначенные.

Также использование декомпозиции на базе каскадной модели жизненно-го цикла показало уменьшение времени и затрат на проект.