



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)

2023 г.

## 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.

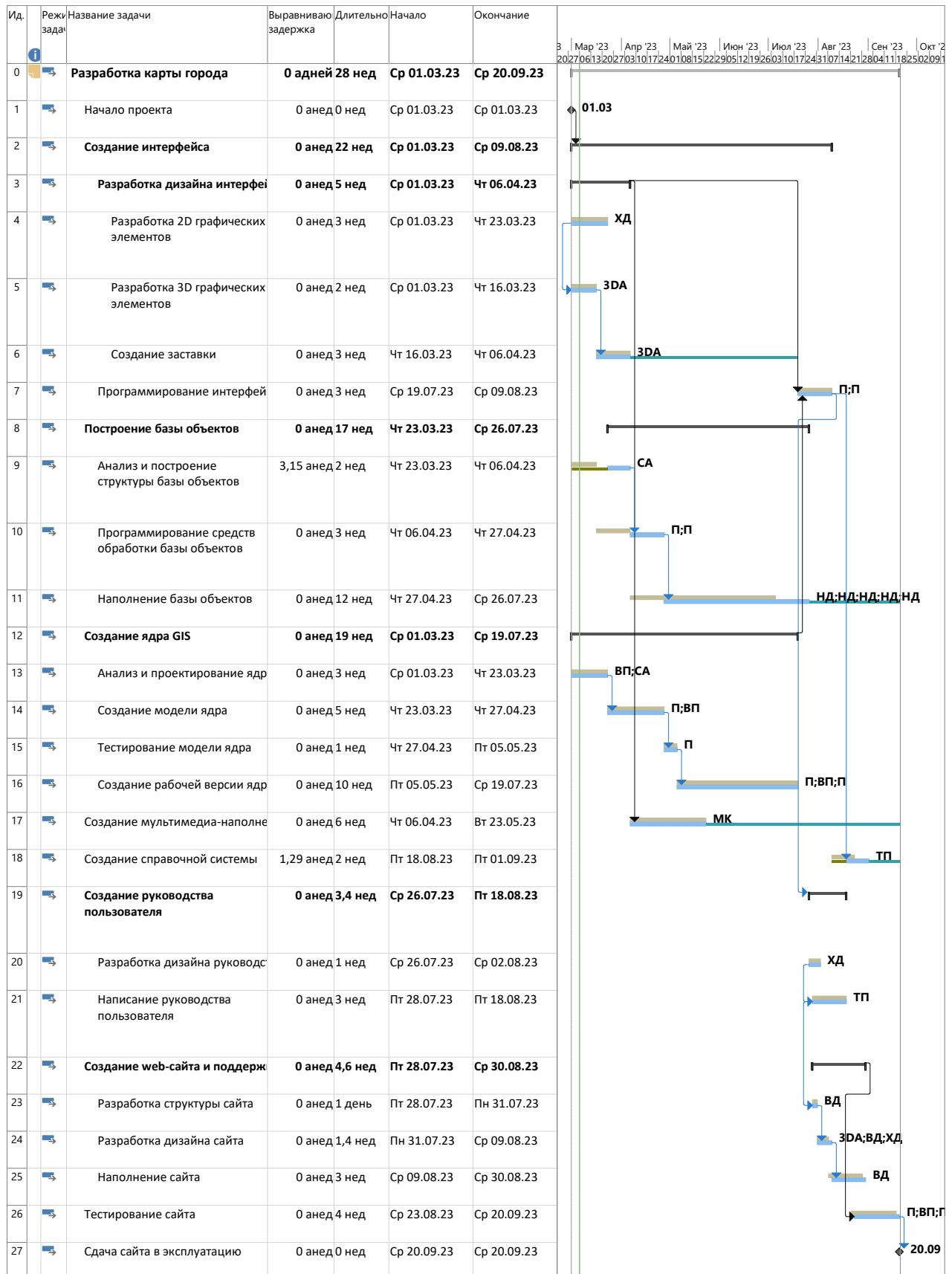


Рисунок 2 – Результат автоматического выравнивания

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.

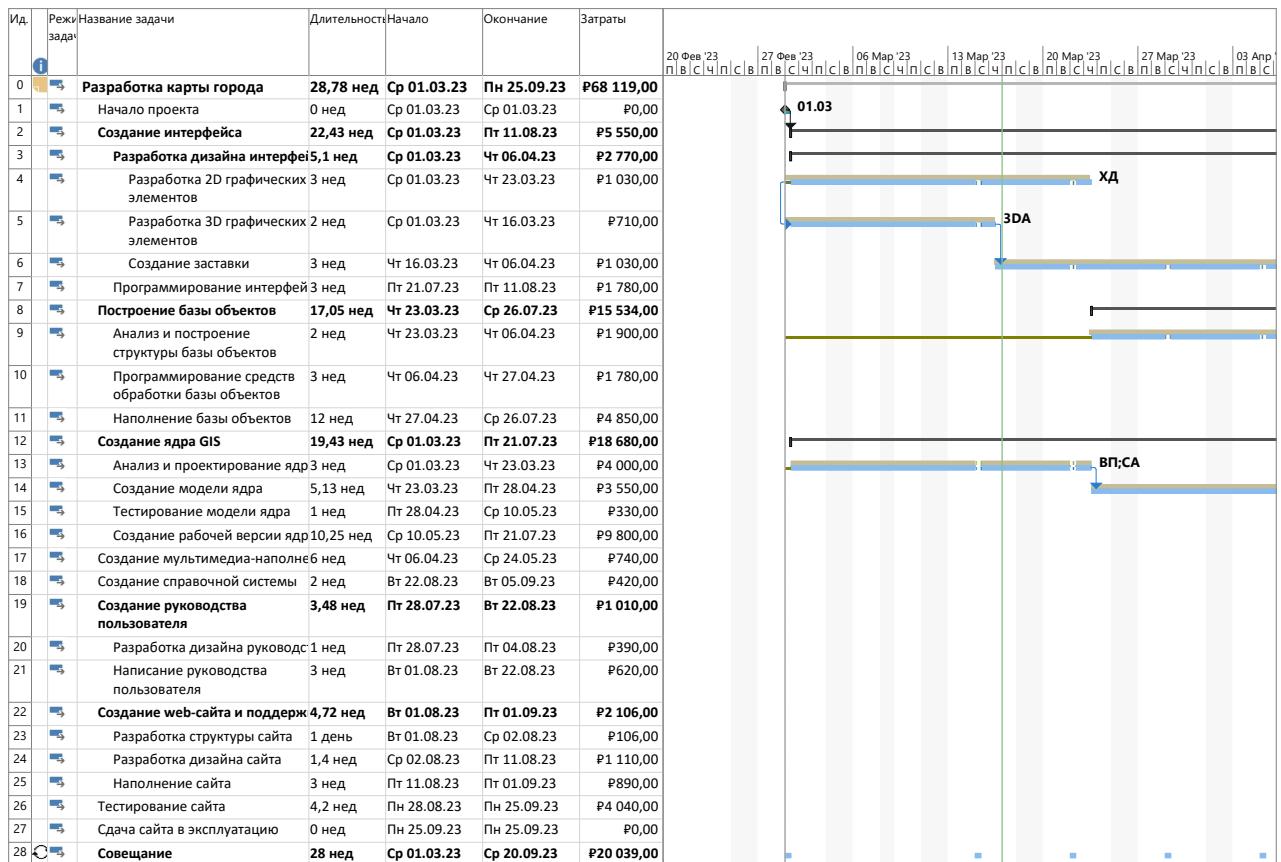


Рисунок 3 – Длительность и бюджет проекта после введения совещаний

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.

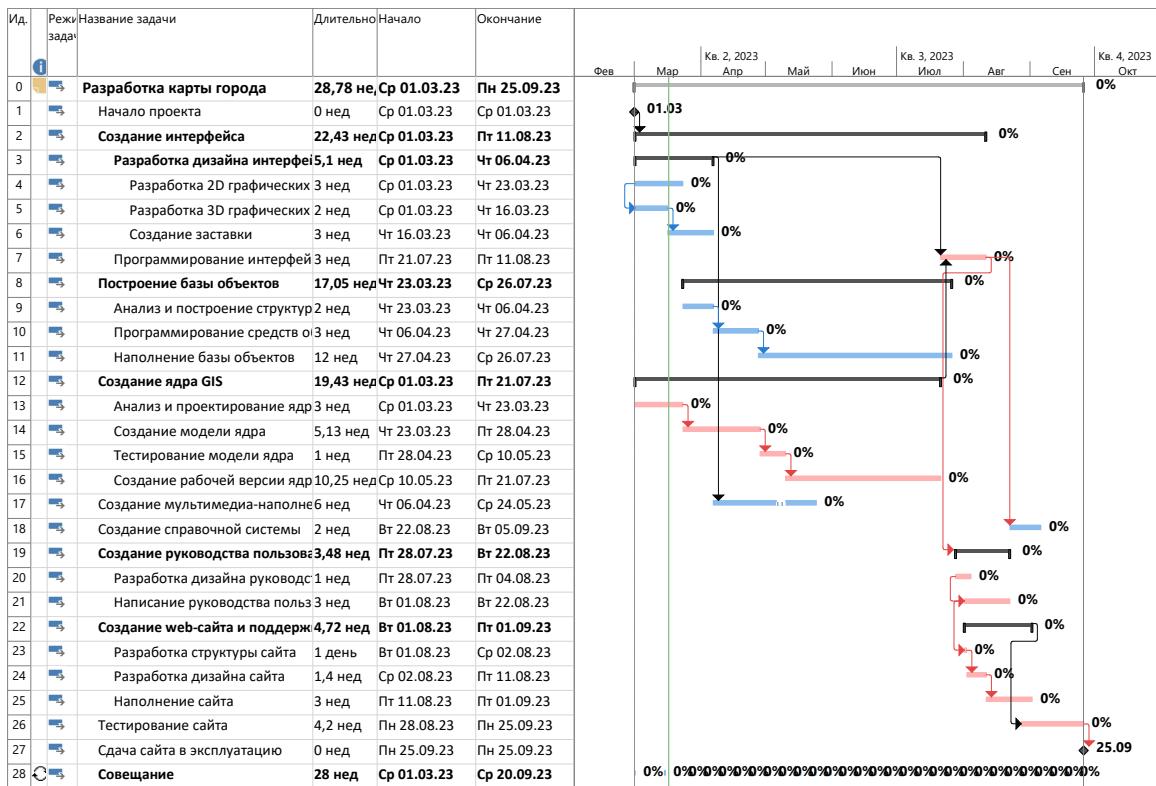


Рисунок 5 – Критический путь

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 диаграмм 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.

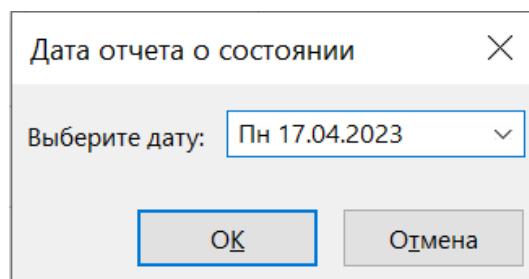


Рисунок 9 – Установка даты отчета о состоянии проекта

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 повышение

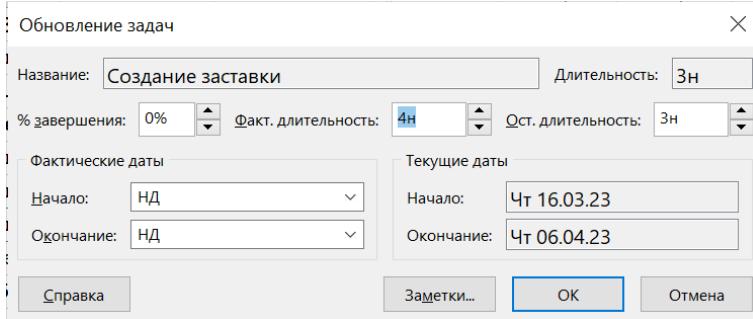


Рисунок 10 – Установка фактической даты окончания работы 6

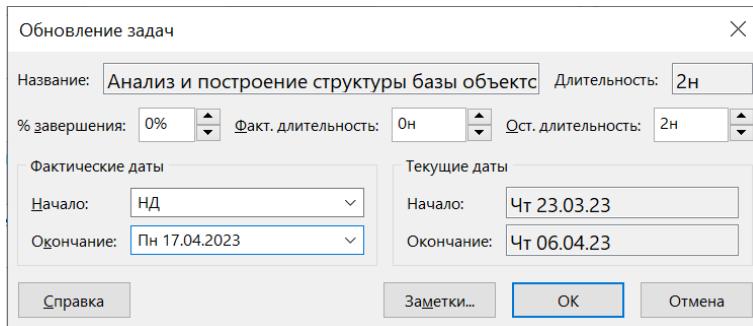


Рисунок 11 – Установка фактической даты окончания работы 9

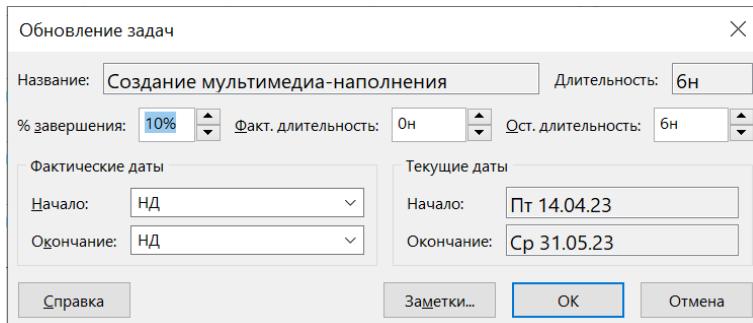


Рисунок 12 – Установка процента завершения работы 17

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.

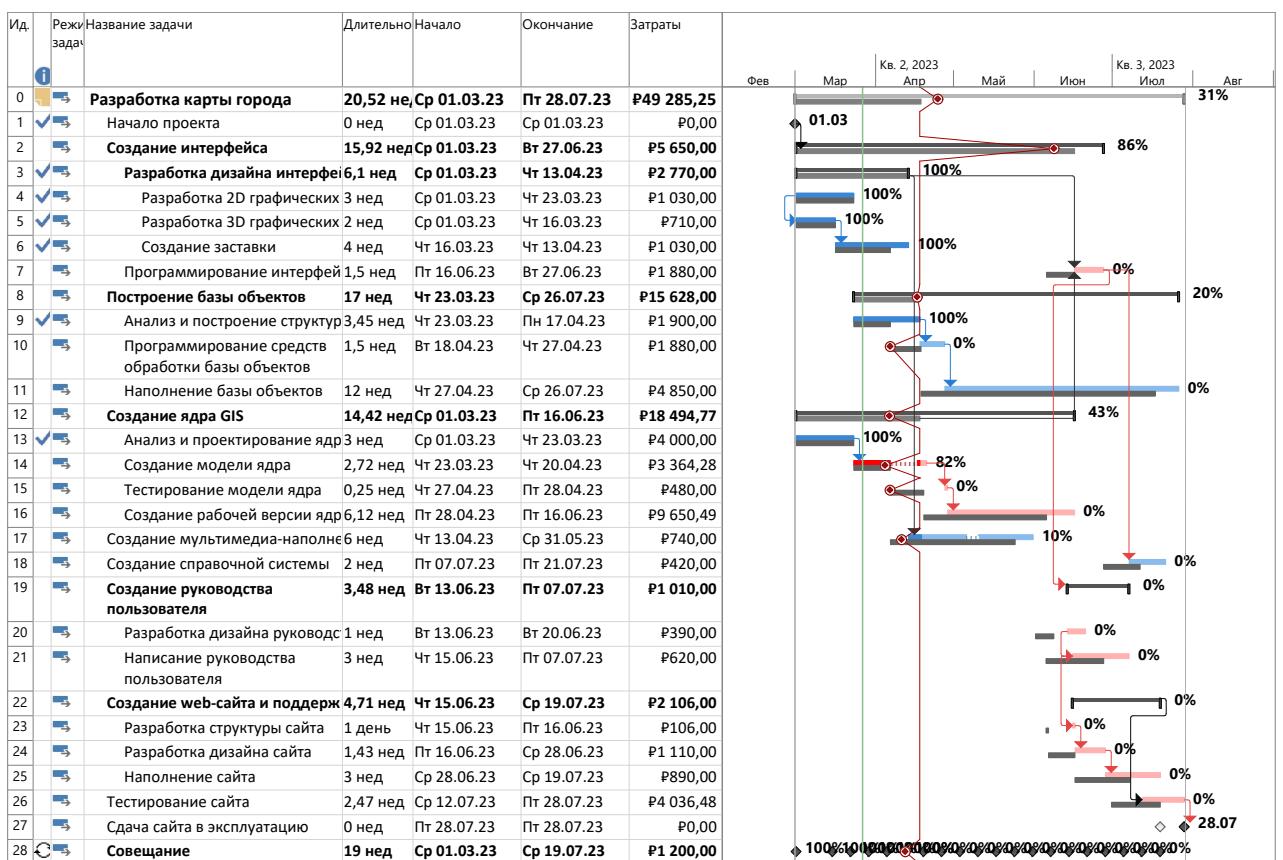


Рисунок 15 – Влияние фактических параметров кроме последнего

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			Со	Созд	Созд	Созд	Созд													Тестиров	Тестир ование					
Системный аналитик		Анализ и проектиров	Анал из и	Анали з и по	Анализ и построени	Ан																															
Художник-дизайнер		Разработка 2D графиче	Разраб от																																		
Технический писатель																																					
Web-дизайнер																																					
3D аниматор		Разработка 3D графиче	Создание	Созда	Создани	Создани	С																														
Мультимедиа-корреспондент															Создан	Созда	Созда	Со	Созд	Созда	Созда	Созда	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-

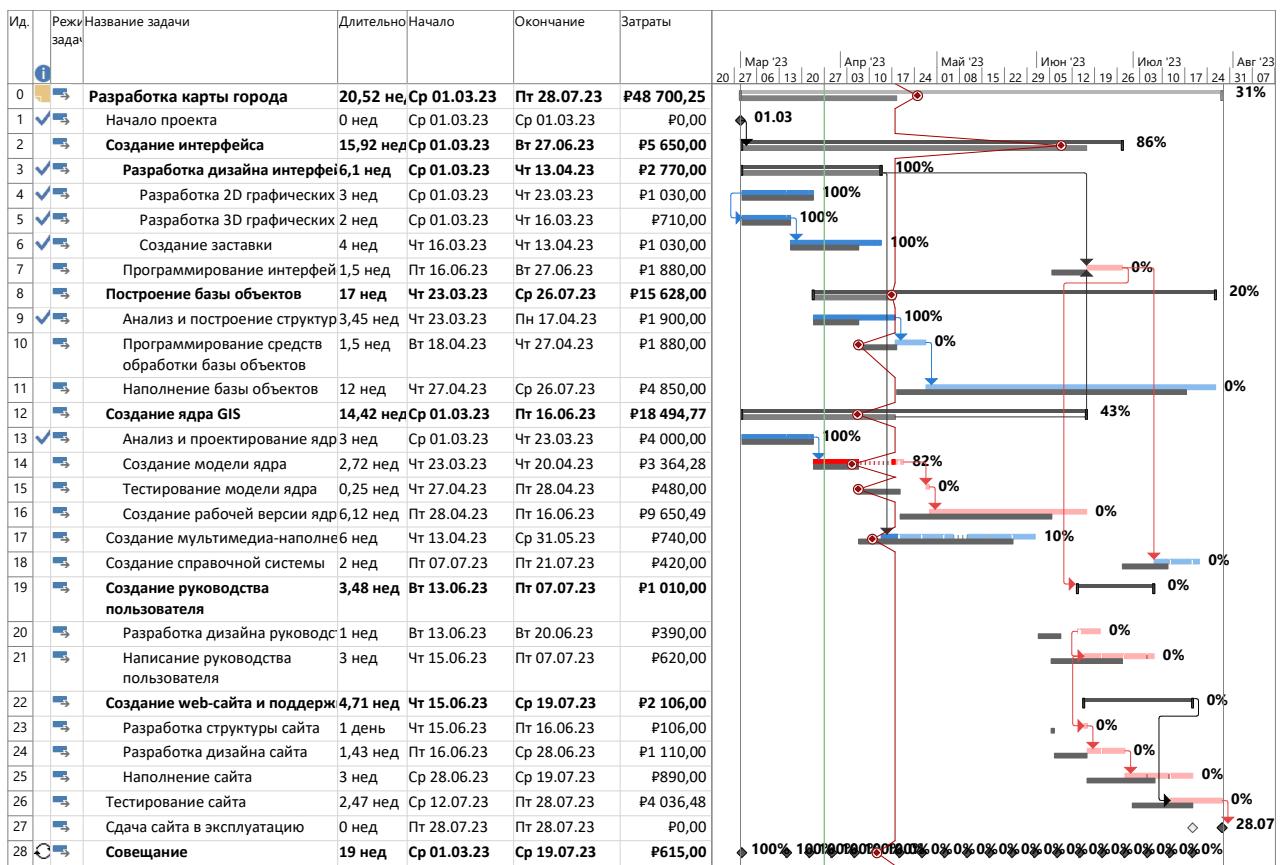


Рисунок 17 – Диаграмма Ганта проекта с учетом фактических параметров

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	Пт 06.06.23	Вт 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).