



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.

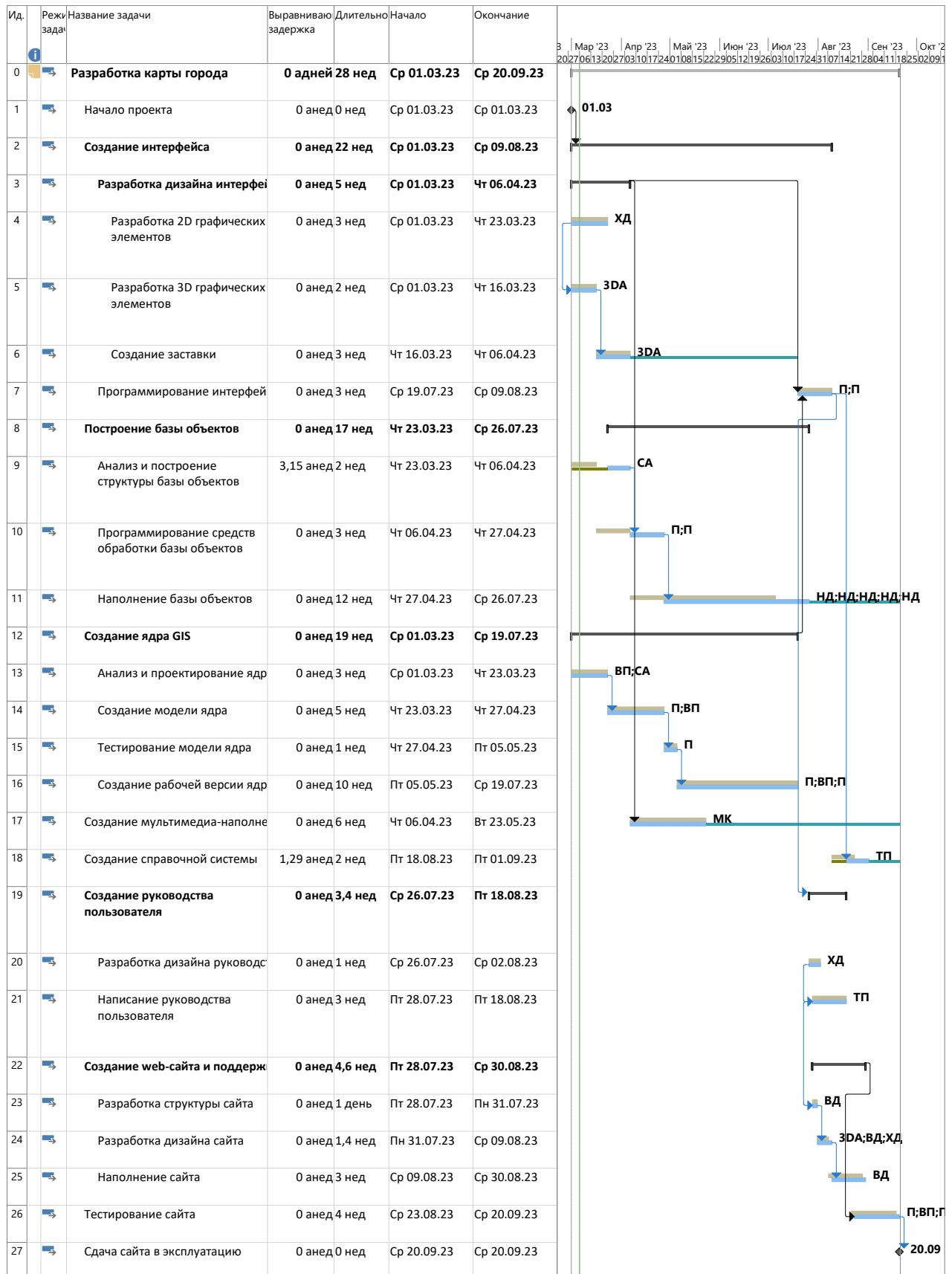


Рисунок 2 – Результат автоматического выравнивания

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.

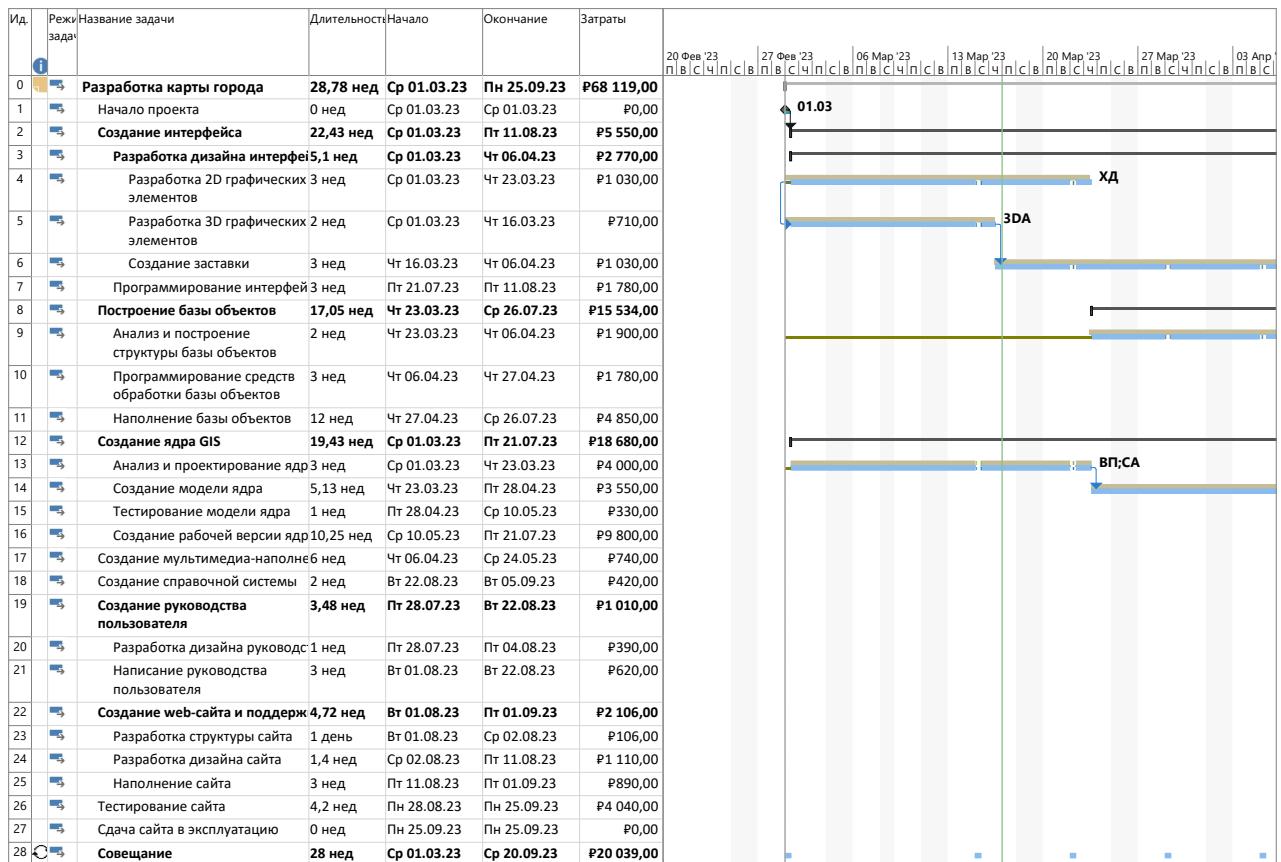


Рисунок 3 – Длительность и бюджет проекта после введения совещаний

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

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.

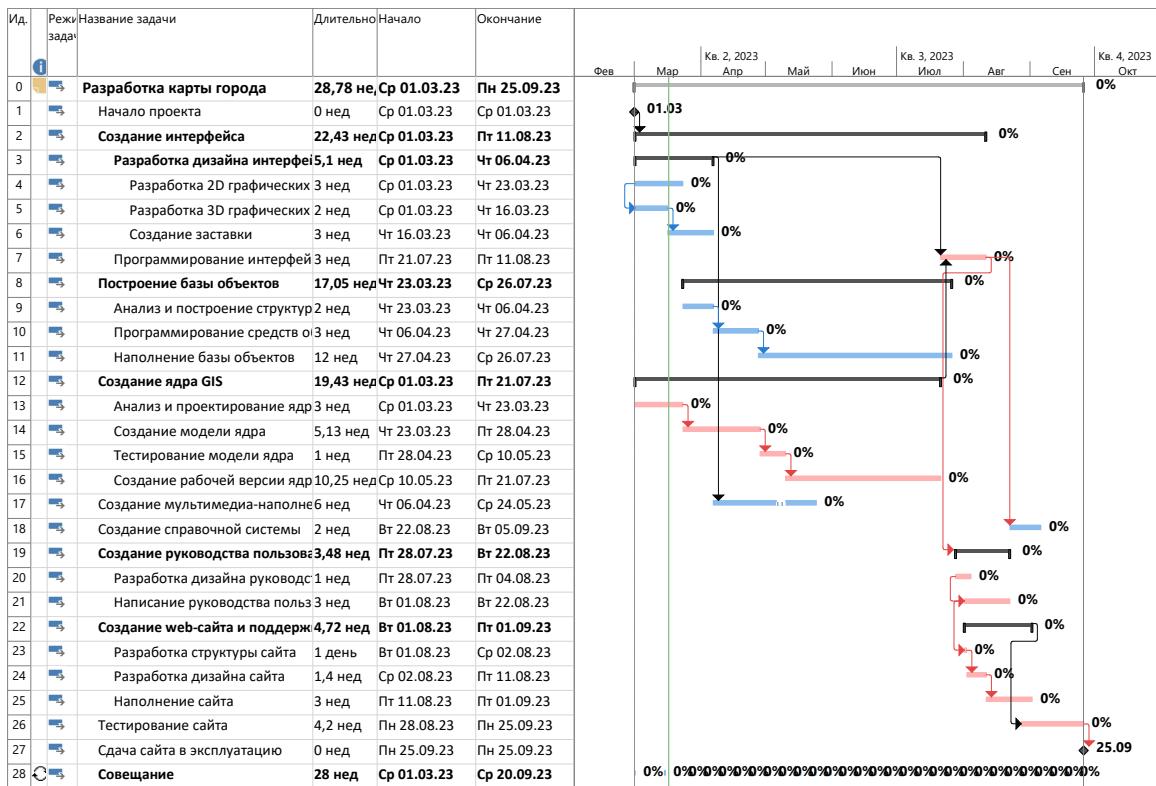


Рисунок 5 – Критический путь

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.

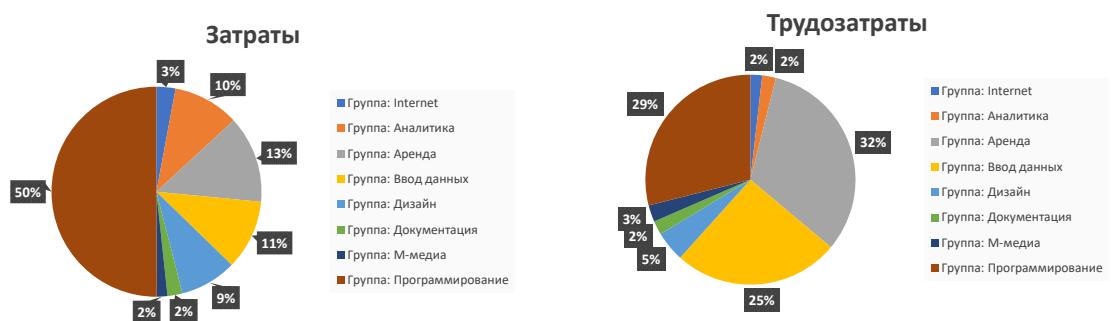


Рисунок 7 – Соотношения затрат и трудозатрат до оптимизации

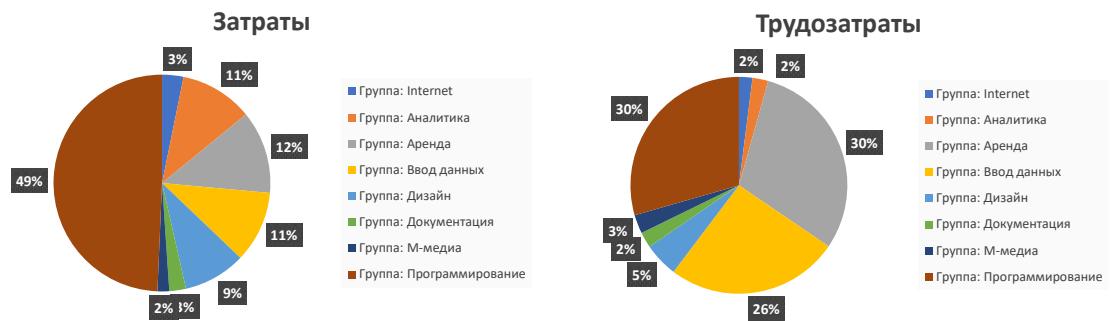


Рисунок 8 – Соотношения затрат и трудозатрат после оптимизации

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 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).

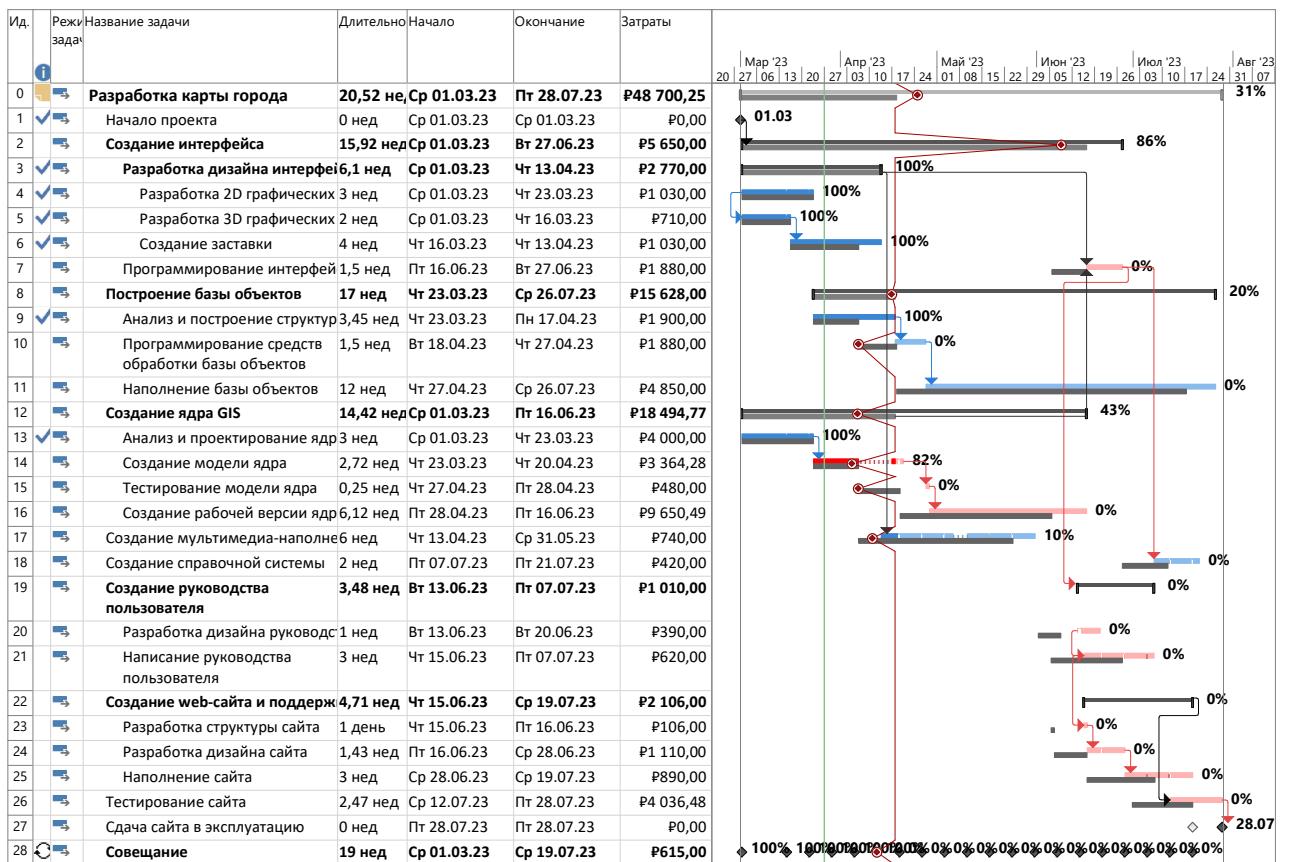


Рисунок 9 – Диаграмма Ганта проекта с учетом фактических параметров

Ид.	Режим задачи	Название задачи	Начало	Окончание	Базовое начало	Базовое окончание	Откл. начала	Откл. 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	Вт 27.06.23	Пн 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	Пт 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	Ср 19.04.23	Пн 05.06.23	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	Вт 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	Пт 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 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	Разработка карты города	₽0,00	₽48 700,25	₽48 509,69	₽190,56	₽14 945,10	₽33 755,14	31%
1	Начало проекта	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	100%
2	Создание интерфейса	₽1 000,00	₽5 650,00	₽5 650,00	₽0,00	₽3 630,00	₽2 020,00	86%
3	Разработка дизайна интерфейса	₽0,00	₽2 770,00	₽2 770,00	₽0,00	₽2 770,00	₽0,00	100%
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	Построение базы объектов	₽1 000,00	₽15 628,00	₽15 192,00	₽436,00	₽3 320,83	₽12 307,17	20%
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	Создание ядра GIS	₽1 000,00	₽18 494,77	₽18 229,33	₽265,44	₽7 576,28	₽10 918,49	43%
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	Создание руководства пользователя	₽0,00	₽1 010,00	₽1 010,00	₽0,00	₽0,00	₽1 010,00	0%
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	Создание web-сайта и поддержки	₽0,00	₽2 106,00	₽2 106,00	₽0,00	₽0,00	₽2 106,00	0%
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	Совещание	₽0,00	₽615,00	₽1 220,00	₽-605,00	₽326,00	₽289,00	30%

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	Разработка карты города	₽17 015,46	₽14 562,16	₽12 216,28	₽-2 453,29	₽2 345,89	₽40 695,04	₽48 509,69	₽7 814,65
1	Начало проекта	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00
2	Создание интерфейса	₽3 224,51	₽3 706,85	₽2 770,00	₽482,34	₽936,85	₽4 222,04	₽5 650,00	₽1 427,96
3	Разработка дизайна интерфейса	₽2 770,00	₽2 770,00	₽0,00	₽0,00	₽2 770,00	₽2 770,00	₽0,00	₽0,00
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	Построение базы объектов	₽5 157,08	₽3 232,41	₽1 900,00	₽-1 924,67	₽1 332,41	₽8 929,81	₽15 192,00	₽6 262,19
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	Создание ядра GIS	₽8 076,86	₽7 182,90	₽7 146,28	₽-893,96	₽36,62	₽18 136,38	₽18 229,33	₽92,95
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	Создание руководства пользователя	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽1 010,00	₽1 010,00	₽0,00
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	Создание web-сайта и поддержки	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽0,00	₽2 106,00	₽2 106,00	₽0,00
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	Совещание	₽366,00	₽366,00	₽326,00	₽0,00	₽40,00	₽1 086,67	₽1 220,00	₽133,33

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.

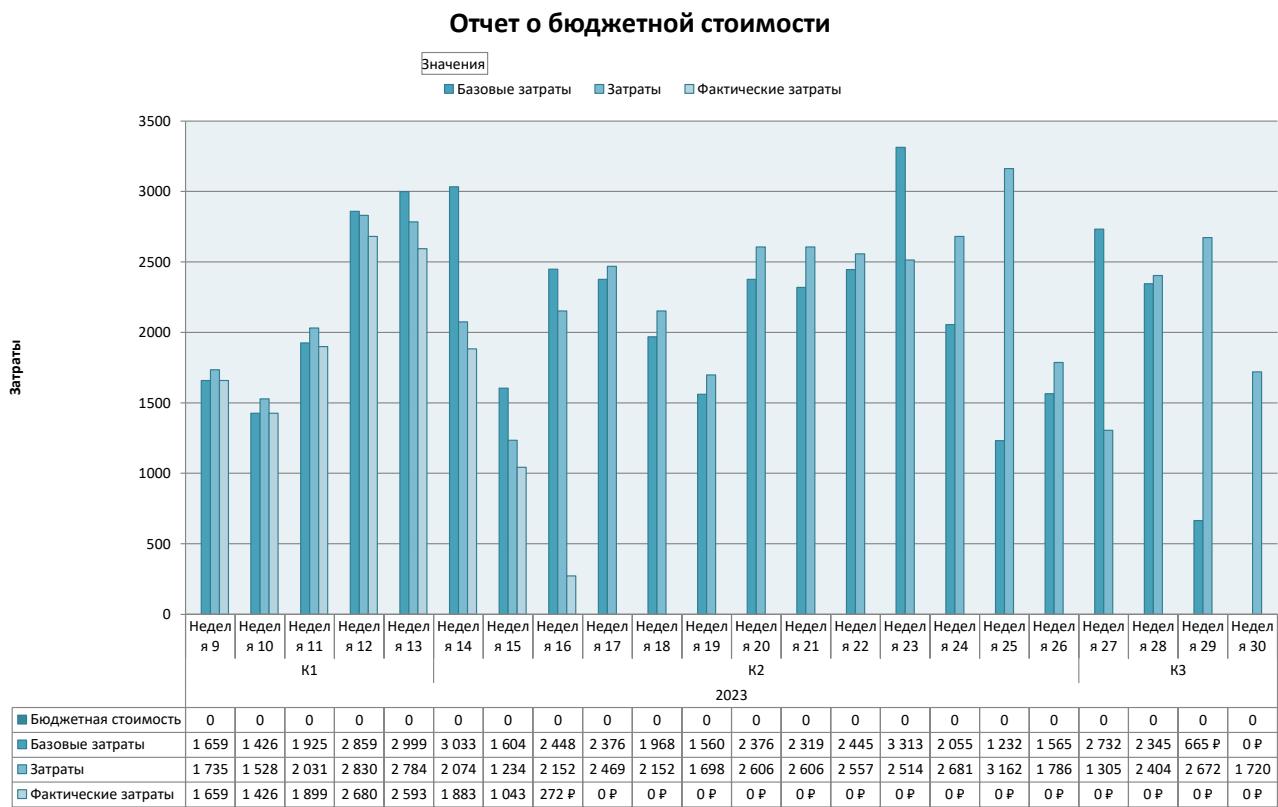


Рисунок 13 – Понедельный отчет о затратах

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

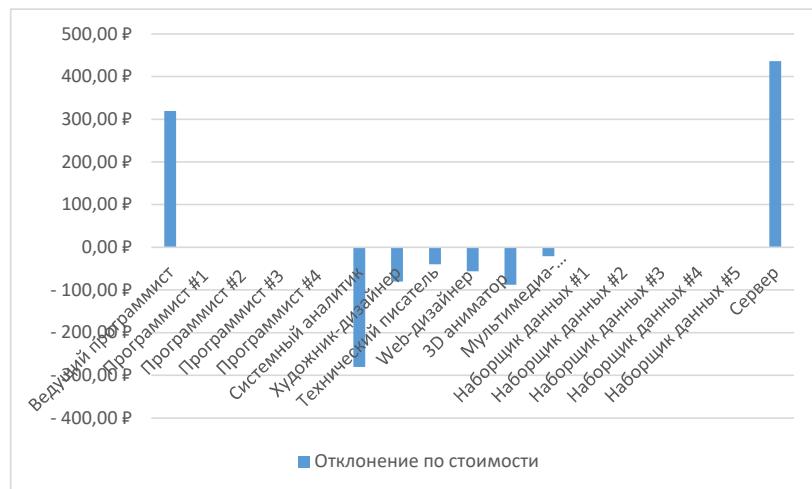


Рисунок 16 – Превышение затрат по ресурсам. График

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.

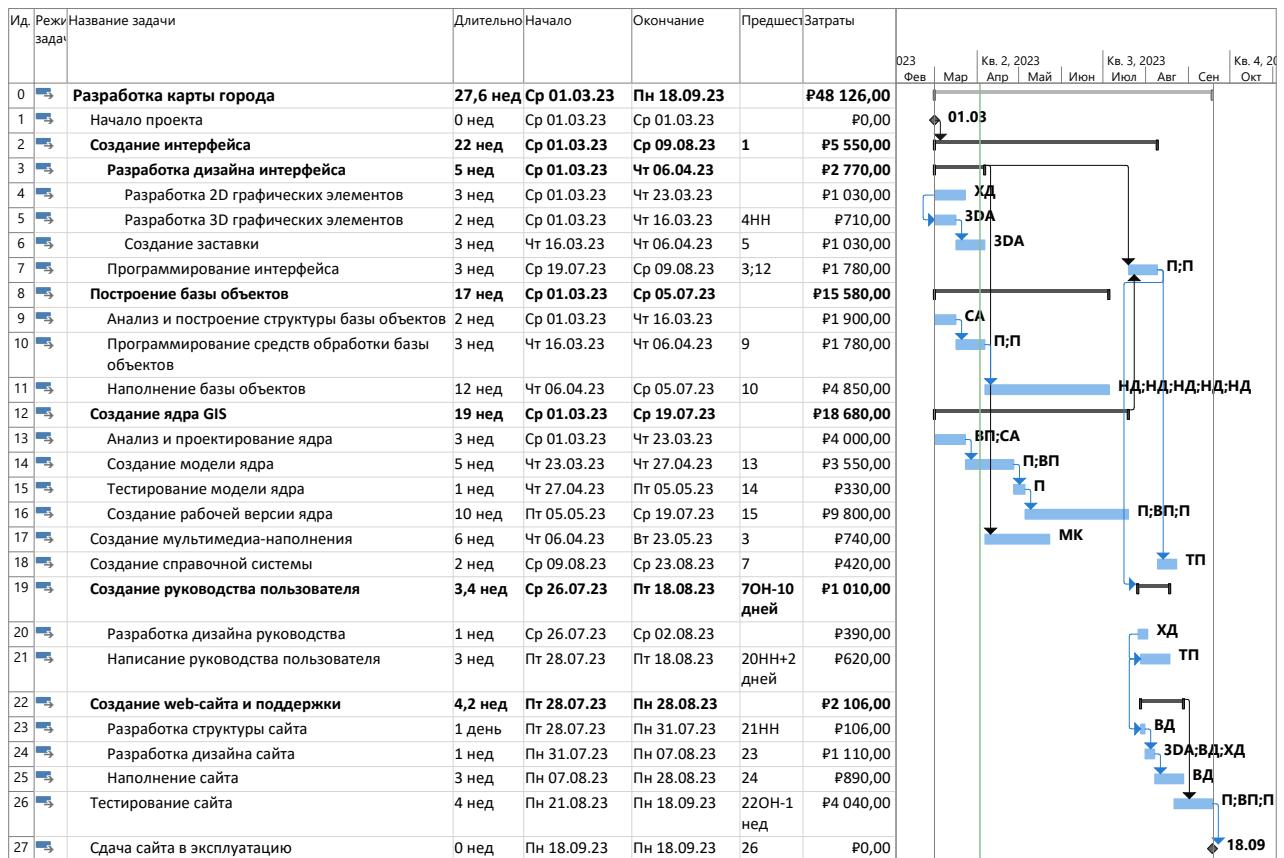


Рисунок 18 – Заданная декомпозиция без выравниваний и оптимизаций (результат ЛР2)

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.

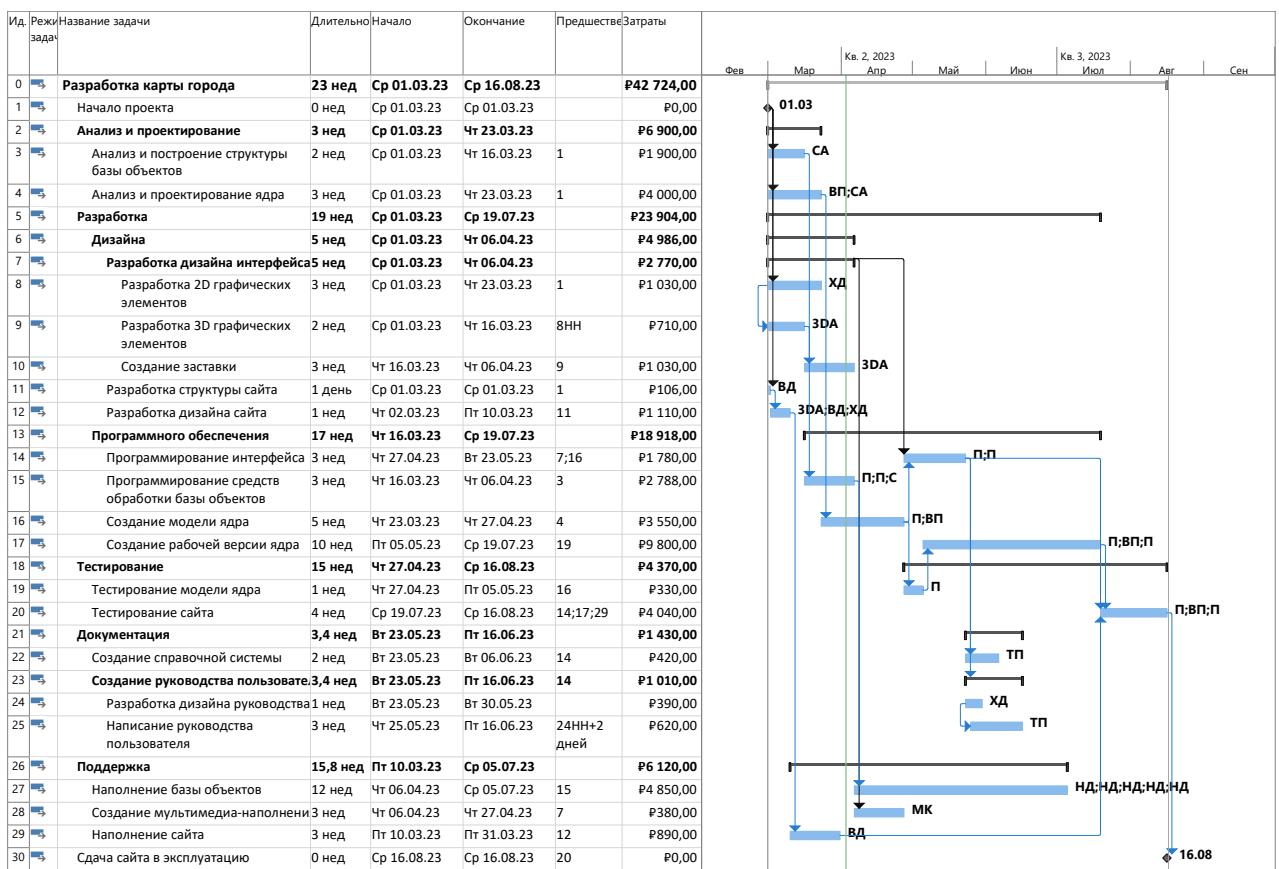


Рисунок 19 – Новая декомпозиция без выравниваний и оптимизаций

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	Разработка карты города	19,03 нед	Ср 01.03.23	Ср 19.07.23	₽48 509,69										
1	Начало проекта	0 нед	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	₽0,00										
2	Создание интерфейса	14,41 нед	Ср 01.03.23	Пт 16.06.23	₽5 650,00										
3	Разработка дизайна интерфейса	5,1 нед	Ср 01.03.23	Чт 06.04.23	₽2 770,00										
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	Построение базы объектов	15,55 нед	Чт 23.03.23	Пн 17.07.23	₽15 192,00										
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	Создание ядра GIS	12,91 нед	Ср 01.03.23	Пн 05.06.23	₽18 229,33										
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	Создание руководства пользователя	3,48 нед	Чт 01.06.23	Вт 27.06.23	₽1 010,00										
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	Создание web-сайта и поддержки	4,72 нед	Пн 05.06.23	Пт 07.07.23	₽2 106,00										
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	Совещание	19 нед	Ср 01.03.23	Ср 19.07.23	₽1 220,00										

Рисунок 20 – Заданная декомпозиция после оптимизации (результат ЛР3)

Ид.	Режим задачи	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Затраты	Мар '23	Апр '23	Май '23	Июн '23	Июл '23	Авг
0	ХД	Разработка карты города	17,43 нед	Ср 01.03.23	Пт 07.07.23	₽45 156,48	20	27	03	27	14	31
1	ХД	Начало проекта	0 нед	Ср 01.03.23	Ср 01.03.23	₽0,00	21	06	13	20	27	04
2	ХД	Анализ и проектирование	5,1 нед	Ср 01.03.23	Чт 06.04.23	₽6 900,00	22	10	17	24	01	29
3	ХД	Анализ и построение структуры базы объектов	2 нед	Ср 01.03.23	Чт 16.03.23	₽1 900,00	23	13	20	27	05	12
4	ХД	Анализ и проектирование ядра	5 нед	Ср 01.03.23	Чт 06.04.23	₽4 000,00	24	20	27	08	15	22
5	ХД	Разработка дизайна	14,96 нед	Ср 01.03.23	Ср 21.06.23	₽25 183,33	25	03	10	17	24	31
6	ХД	Дизайна	6,13 нед	Ср 01.03.23	Чт 13.04.23	₽4 986,00	26	03	10	17	24	01
7	ХД	Разработка дизайна интерфейса	6,13 нед	Ср 01.03.23	Чт 13.04.23	₽2 770,00	27	03	10	17	24	01
8	ХД	Разработка 2D графических элементов	3 нед	Ср 01.03.23	Чт 30.03.23	₽1 030,00	28	03	10	17	24	01
9	ХД	Разработка 3D графических элементов	2 нед	Ср 01.03.23	Чт 16.03.23	₽710,00	29	03	10	17	24	01
10	ХД	Создание заставки	3 нед	Чт 16.03.23	Чт 13.04.23	₽1 030,00	30	03	10	17	24	01
11	ХД	Разработка структуры сайта	1 день	Ср 01.03.23	Чт 02.03.23	₽106,00	31	03	10	17	24	01
12	ХД	Разработка дизайна сайта	2,95 нед	Чт 02.03.23	Чт 30.03.23	₽110,00	01	03	10	17	24	01
13	ХД	Программного обеспечения	12,93 нед	Чт 16.03.23	Ср 21.06.23	₽20 197,33	02	03	10	17	24	01
14	ХД	Программирование интерфейса	1,53 нед	Чт 20.04.23	Чт 04.05.23	₽1 880,00	03	03	10	17	24	01
15	ХД	Программирование средств обработки базы объектов	3 нед	Чт 16.03.23	Чт 06.04.23	₽4 568,00	04	03	10	17	24	01
16	ХД	Создание модели ядра	2,02 нед	Чт 06.04.23	Чт 20.04.23	₽3 336,46	05	03	10	17	24	01
17	ХД	Создание рабочей версии ядра	7,54 нед	Чт 20.04.23	Ср 21.06.23	₽9 412,87	06	03	10	17	24	01
18	ХД	Тестирование	10,28 нед	Чт 20.04.23	Пт 07.07.23	₽4 425,15	07	03	10	17	24	01
19	ХД	Тестирование модели ядра	0,25 нед	Чт 20.04.23	Чт 24.04.23	₽480,00	08	03	10	17	24	01
20	ХД	Тестирование сайта	2,44 нед	Чт 21.06.23	Пт 07.07.23	₽3 945,15	09	03	10	17	24	01
21	ХД	Документация	5,13 нед	Чт 04.05.23	Ср 14.06.23	₽1 430,00	10	03	10	17	24	01
22	ХД	Создание справочной системы	2 нед	Чт 04.05.23	Пн 22.05.23	₽420,00	11	03	10	17	24	01
23	ХД	Создание руководства пользователя	5,13 нед	Чт 04.05.23	Ср 14.06.23	₽1 010,00	12	03	10	17	24	01
24	ХД	Разработка дизайна руководства	1 нед	Чт 04.05.23	Пн 15.05.23	₽390,00	13	03	10	17	24	01
25	ХД	Написание руководства пользователя	3 нед	Пн 22.05.23	Ср 14.06.23	₽620,00	14	03	10	17	24	01
26	ХД	Поддержка	13 нед	Чт 30.03.23	Ср 05.07.23	₽6 120,00	15	03	10	17	24	01
27	ХД	Наполнение базы объектов	12 нед	Чт 06.04.23	Ср 05.07.23	₽4 850,00	16	03	10	17	24	01
28	ХД	Создание мультимедиа-наполнени	3 нед	Чт 13.04.23	Ср 10.05.23	₽380,00	17	03	10	17	24	01
29	ХД	Наполнение сайта	3 нед	Чт 30.03.23	Чт 20.04.23	₽890,00	18	03	10	17	24	01
30	ХД	Сдача сайта в эксплуатацию	0 нед	Пт 07.07.23	Пт 07.07.23	₽0,00	19	03	10	17	24	01
31	ХД	Совещание	17 нед	Ср 01.03.23	Ср 05.07.23	₽1 098,00	20	03	10	17	24	01

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.