



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ «Информатика и системы управления»

КАФЕДРА «Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

Лабораторная работа №3 по курсу «Экономика программной инженерии»

Студент Прянишников А. Н.

Группа ИУ7-85Б

Оценка (баллы) _____

Преподаватель Барышникова М. Ю.

Москва — 2023 г.

Цель лабораторной работы

Лабораторная работа №3 выполняется на основе лабораторной работы №2. Ее цель заключается в отработке навыков использования программы Microsoft Project для оптимизации временных и финансовых показателей проекта.

Команда разработчиков из 16 человек занимается созданием карты города на основе собственного модуля отображения. Проект должен быть завершен в течение 6 месяцев. Бюджет проекта: 50 000 рублей

Задание 1

В этом задании требуется выравнить загрузку ресурсов в проекте.

По итогам прошлой лабораторной работы выяснилось, что несколько ресурсов перегружены:

- **Системный аналитик** вынужден одновременно выполнять две задачи – «Анализ и построение структуры базы объектов» и «Анализ и проектирование ядра».
- **Художник-дизайнер** должен одновременно выполнять две задачи – «Разработка дизайна руководства» и «Разработка дизайна сайта».
- **Технический писатель** вынужден одновременно выполнять две задачи: «Создание справочной системы» и «Написание руководства пользователя»

Для ликвидации перегрузки этих ресурсов использовалось *Автоматическое выравнивание загрузки ресурсов*. Этот пункт можно выбрать в меню *Ресурсы*.

На рисунке 1 представлены параметры, с которыми использовалось выравнивание:

Рисунок 1: Выравнивание загрузки ресурсов

Поиск превышения доступности выбран по дням, так как для Художника-Дизайнера и Технического писателя повышенная нагрузка наблюдается в течение лишь нескольких дней, а сам проект пока спроектирован так, что уже есть отставание на неделю – терять ещё одну неделю нельзя.

В результате перезагруженность ресурсов была ликвидирована. На рисунке 2 изображена текущая загрузка ресурсов:

Название ресурса	Тип	Единицы измерения материалов	Краткое название	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхуроч	Затраты на исползн.	Начисление	Базовый календарь
Ведущий программист	Трудовой		ВП	Программирование	100%	10.00 Р/ч	15.00 Р/ч	100.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Программист #1	Трудовой		П1	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Программист #2	Трудовой		П2	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Программист #3	Трудовой		П3	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Программист #4	Трудовой		П4	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Системный Аналитик	Трудовой		СА	Анализ	100%	20.00 Р/ч	30.00 Р/ч	300.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Художник-Дизайнер	Трудовой		ХД	Дизайн	100%	8.00 Р/ч	12.00 Р/ч	70.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Технический Писатель	Трудовой		ТП	Документация	100%	5.00 Р/ч	7.00 Р/ч	20.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Web-Дизайнер	Трудовой		ВД	Internet	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
3D-Аниматор	Трудовой		ЗА	Дизайн	100%	8.00 Р/ч	12.00 Р/ч	70.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Мультимедиа-Корреспондент	Трудовой		М	М-Медиа	100%	3.00 Р/ч	5.00 Р/ч	20.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#1	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#2	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#3	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#4	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Наборщик данных#5	Трудовой		Н	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональное	Стандартный
Сервер	Трудовой		С	Сервер	100%	2.00 Р/ч	0.00 Р/ч	0.00 Р	Пропорциональное	24 часа

Рисунок 2: Текущая загрузка ресурсов

Задание 2

В этом задании нужно учесть периодические задачи в плане проекта.

Добавление еженедельного совещания

В плане требуется отразить организацию еженедельного совещания по средам с 10 до 11 часов.

Для этого использовался подпункт меню *Задача -> Добавить новую повторяющуюся задачу*. На рисунке 3 представлено меню добавления новой повторяющейся задачи:

Рисунок 3: Добавление еженедельного совещания

В качестве использованных на собрании людей выбраны следующие специалисты:

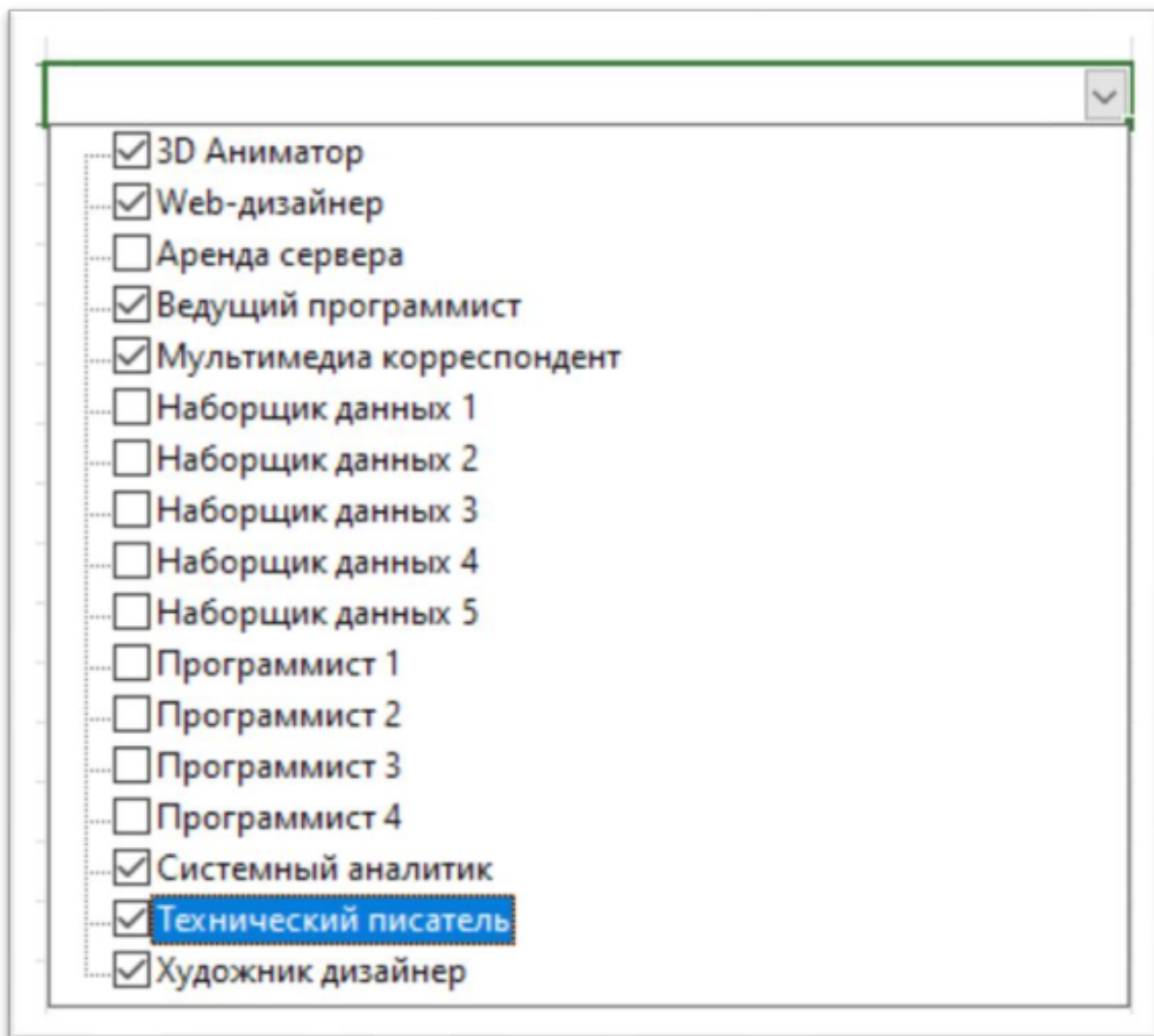


Рисунок 4: Добавленные к задачам ресурсы

Устранение перегрузки ресурсов

Из-за добавления совещаний каждый специалист из участвующих в собрании оказался перегружен.

	Название ресурса	Тип	Группа	Макс. единиц	Стандартная ставка	Ставка сверхурочных	Затраты на исполн.	Начисление	Базовый календарь
	Ведущий программист	Трудовой	Программирование	100%	10.00 Р/ч	15.00 Р/ч	100.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Программист 1	Трудовой	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Программист 2	Трудовой	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Программист 3	Трудовой	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Программист 4	Трудовой	Программирование	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Системный аналитик	Трудовой	Анализ	100%	20.00 Р/ч	30.00 Р/ч	300.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Художник дизайнер	Трудовой	Дизайн	100%	8.00 Р/ч	12.00 Р/ч	70.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Технический писатель	Трудовой	Документация	100%	5.00 Р/ч	7.00 Р/ч	20.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Web-дизайнер	Трудовой	Internet	100%	7.00 Р/ч	10.00 Р/ч	50.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	3D Аниматор	Трудовой	Дизайн	100%	8.00 Р/ч	12.00 Р/ч	70.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Мультимедиа корреспондент	Трудовой	М-Медиа	100%	3.00 Р/ч	5.00 Р/ч	20.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Наборщик данных 1	Трудовой	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Наборщик данных 2	Трудовой	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Наборщик данных 3	Трудовой	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Наборщик данных 4	Трудовой	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Наборщик данных 5	Трудовой	Ввод данных	100%	2.00 Р/ч	3.00 Р/ч	10.00 Р	Пропорциональн	Стандартный
	Сервер	Трудовой	Сервер	100%	2.00 Р/ч	0.00 Р/ч	0.00 Р	Пропорциональн	24 часа

Рисунок 5: Перегрузка ресурсов

Для исправлений перегрузки ресурсов были применены следующие меры:

- использована аналогичная заданию 1 перегрузка ресурсов.
- на одном из собраний не будет присутствовать Web-дизайнер, так как интересы его задачи будет представлять Художник-Дизайнер.

В итоге перегрузка ресурсов была устранена, что видно на рисунке 6:

Режим задачи	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Предшественники	Названия ресурсов	Фиксированные затраты	Затраты	Трудовые затраты
	Проект	28.48 нед	Ср Мар 1, '23	Пт Сен 22, '23			0.00 Р	67,373.00 Р	9,566 ч
	▸ Совещание	27.03 нед	Ср Мар 1, '23	Ср Сен 13, '23			0.00 Р	19,291.00 Р	195 ч
	Начало проекта	1 день	Ср Мар 1, '23	Ср Мар 1, '23			0.00 Р	0.00 Р	0 ч
	▸ Создание интерфейса	22.28 нед	Чт Мар 2, '23	Пт Авг 11, '23	31		1,000.00 Р	5,550.00 Р	560 ч
	▸ Разработка дизайна ин	5.1 нед	Чт Мар 2, '23	Пт Апр 7, '23			0.00 Р	2,770.00 Р	320 ч
	Разработка 2D графи	3 нед	Чт Мар 2, '23	Пт Мар 24, '23		Художник дизайнер	0.00 Р	1,030.00 Р	120 ч
	Разработка 3D графи	2 нед	Чт Мар 2, '23	Пт Мар 17, '23	34НН	3D Аниматор	0.00 Р	710.00 Р	80 ч
	Создание заставки	3 нед	Пт Мар 17, '23	Пт Апр 7, '23	35	3D Аниматор	0.00 Р	1,030.00 Р	120 ч
	Программирование ин	3 нед	Пт Июл 21, '23	Пт Авг 11, '23	33,42	Программист 3,Прог	0.00 Р	1,780.00 Р	240 ч
	▸ Построение базы объек	17.05 нед	Чт Мар 23, '23	Ср Июл 26, '23		Сервер	1,000.00 Р	15,536.00 Р	5,723 ч
	Анализ и построение ст	2 нед	Чт Мар 23, '23	Чт Апр 6, '23		Системный аналитик	0.00 Р	1,900.00 Р	80 ч
	Программирование ср	3 нед	Чт Апр 6, '23	Чт Апр 27, '23	39	Программист 3,Прог	0.00 Р	1,780.00 Р	240 ч
	Наполнение базы объек	12 нед	Чт Апр 27, '23	Ср Июл 26, '23	40	Наборщик данных 1,	0.00 Р	4,850.00 Р	2,400 ч
	▸ Создание ядра GIS	19.45 нед	Ср Мар 1, '23	Пт Июл 21, '23			1,000.00 Р	18,680.00 Р	1,880 ч
	Анализ и проектирован	3 нед	Ср Мар 1, '23	Чт Мар 23, '23		Ведущий программ	0.00 Р	4,000.00 Р	240 ч
	Создание модели ядра	5.13 нед	Чт Мар 23, '23	Чт Апр 27, '23	43	Ведущий программ	0.00 Р	3,550.00 Р	400 ч
	Тестирование модели	1 нед	Пт Апр 28, '23	Пт Май 5, '23	44	Программист 1	0.00 Р	330.00 Р	40 ч
	Создание рабочей верс	10.28 нед	Ср Май 10, '23	Пт Июл 21, '23	45	Ведущий программ	0.00 Р	9,800.00 Р	1,200 ч
	Создание мультимедиа	6 нед	Пт Апр 7, '23	Чт Май 25, '23	33	Мультимедиа корре	0.00 Р	740.00 Р	240 ч
	Создание справочной сис	2 нед	Вт Авг 22, '23	Вт Сен 5, '23	37	Технический писател	0.00 Р	420.00 Р	80 ч
	▸ Создание руководства п	3.48 нед	Пт Июл 28, '23	Вт Авг 22, '23	37ОН-10 дней		0.00 Р	1,010.00 Р	160 ч
	Разработка дизайна ру	1 нед	Пт Июл 28, '23	Пт Авг 4, '23		Художник дизайнер	0.00 Р	390.00 Р	40 ч
	Написание руководств	3 нед	Вт Авг 1, '23	Вт Авг 22, '23	50НН+2 дней	Технический писател	0.00 Р	620.00 Р	120 ч

Рисунок 6: Устранение перегрузки ресурсов

Сроки проекта сдвинулись до 22 сентября.

Анализ и оптимизация бюджета

На текущем этапе у проекта выявлены следующие проблемы:

1. Проект не успевает к заявленным срокам – требуется закончить работу до 1 сентября, а сейчас конечная дата – 22 сентября.
2. Ожидаемый расход составляет 67373 рубля, в то время как бюджет организации – лишь 50000 рублей. Проблема возникла из-за появления еженедельных собраний, который входит в рабочий день.

Для того, чтобы решить вторую проблему, достаточно не платить работникам за совещания, так как в ходе её деятельности работники не занимаются непосредственно проектом. Это можно сделать в пункте *Вид -> Использование ресурсов*. У всех работников для задач совещания стоит режим затрат по умолчанию, но можно изменить режим на В со стандартной ставкой 0 руб.

Задание 3

В этом задании требуется оптимизировать критический путь и сократить его на две недели.

Самые продолжительные задачи для программистов – это создание рабочей версии ядра и программирование интерфейсов. Они могут выполняться последовательно, поэтому для их решения может быть подключена вся команда.

Чтобы успеть по срокам, были приняты следующие меры:

1. Для программирования интерфейсов и создания рабочей версии ядра были использованы все программисты, а не только два. Это возможно, так как задачи не пересекаются друг с другом.
2. Все лишние совещания удалены.

Дедлайн по проекту сдвинулся до 16 августа, а расходы составили 48299 рублей.

На рисунке 7 изображен итоговый результат:

Режим задачи	Название задачи	Длительность	Начало	Окончание	Пред	Названия ресурсов	Затраты	Трудозатраты	Добавить новый столбец
	Проект	23.03 нед	Ср Мар 1, '23	Ср Авг 16, '23			48,299.64 Р	9,538 ч	
	Совещание	23.03 нед	Ср Мар 1, '23	Ср Авг 16, '23			691.00 Р	167 ч	
	Начало проекта	1 день	Ср Мар 1, '23	Ср Мар 1, '23			0.00 Р	0 ч	
	Создание интерфейса	18.11 нед	Чт Мар 2, '23	Чт Июл 13, '23	27		5,550.00 Р	560 ч	
	Разработка дизайна ин	5.1 нед	Чт Мар 2, '23	Пт Апр 7, '23			2,770.00 Р	320 ч	
	Разработка 2D графи	3 нед	Чт Мар 2, '23	Пт Мар 24, '23		Художник дизай	1,030.00 Р	120 ч	
	Разработка 3D графи	2 нед	Чт Мар 2, '23	Пт Мар 17, '23	30НН	3D Аниматор	710.00 Р	80 ч	
	Создание заставки	3 нед	Пт Мар 17, '23	Пт Апр 7, '23	31	3D Аниматор	1,030.00 Р	120 ч	
	Программирование ин	3 нед	Чт Июн 22, '23	Чт Июл 13, '23	29,38	Программист 3,Г	1,780.00 Р	240 ч	
	Построение базы объек	17.05 нед	Чт Мар 23, '23	Ср Июл 26, '23		Сервер	15,536.00 Р	5,723 ч	
	Анализ и построение ст	2 нед	Чт Мар 23, '23	Чт Апр 6, '23		Системный анал	1,900.00 Р	80 ч	
	Программирование ср	3 нед	Чт Апр 6, '23	Чт Апр 27, '23	35	Программист 3,Г	1,780.00 Р	240 ч	
	Наполнение базы объе	12 нед	Чт Апр 27, '23	Ср Июл 26, '23	36	Наборщик данн	4,850.00 Р	2,400 ч	
	Создание ядра GIS	15.28 нед	Ср Мар 1, '23	Ср Июл 22, '23			18,292.16 Р	1,880 ч	
	Анализ и проектирован	3 нед	Ср Мар 1, '23	Чт Мар 23, '23		Ведущий програ	4,000.00 Р	240 ч	
	Создание модели ядра	5.13 нед	Чт Мар 23, '23	Чт Апр 27, '23	39	Ведущий програ	3,550.00 Р	400 ч	
	Тестирование модели	1 нед	Пт Апр 28, '23	Пт Май 5, '23	40	Программист 1	330.00 Р	40 ч	
	Создание рабочей верс	6.11 нед	Ср Май 10, '23	Чт Июн 22, '23	41	Ведущий програ	9,412.16 Р	1,200 ч	
	Создание мультимедиа	6 нед	Пт Апр 7, '23	Чт Май 25, '23	29	Мультимедиа ко	740.00 Р	240 ч	
	Создание справочной си	2 нед	Пн Июл 24, '23	Вт Авг 8, '23	33	Технический пис	420.00 Р	80 ч	
	Создание руководства п	3.48 нед	Чт Июн 29, '23	Пн Июл 24, '23	33ОН-1		1,010.00 Р	160 ч	
	Разработка дизайна ру	1 нед	Чт Июн 29, '23	Чт Июл 6, '23		Художник дизай	390.00 Р	40 ч	
	Написание руководства	3 нед	Пн Июл 3, '23	Пн Июл 24, '23	46НН+2	Технический пис	620.00 Р	120 ч	
	Создание web – сайта и	4.7 нед	Пн Июл 3, '23	Пт Авг 4, '23			2,106.00 Р	248 ч	
	Разработка структуры	1 день	Пн Июл 3, '23	Вт Июл 4, '23	47НН	Web-дизайнер	106.00 Р	8 ч	
	Разработка дизайна са	1.4 нед	Вт Июл 4, '23	Чт Июл 13, '23	49	3D Аниматор,We	1,110.00 Р	120 ч	

Рисунок 7: Результат оптимизации критического пути и бюджета

Соотношение затрат и трудозатрат существенно не изменилось по сравнению с прошлой лабораторной работой.

Графики абсолютных и относительных величин затрат и трудозатрат представлены на рисунках 8 и 9:

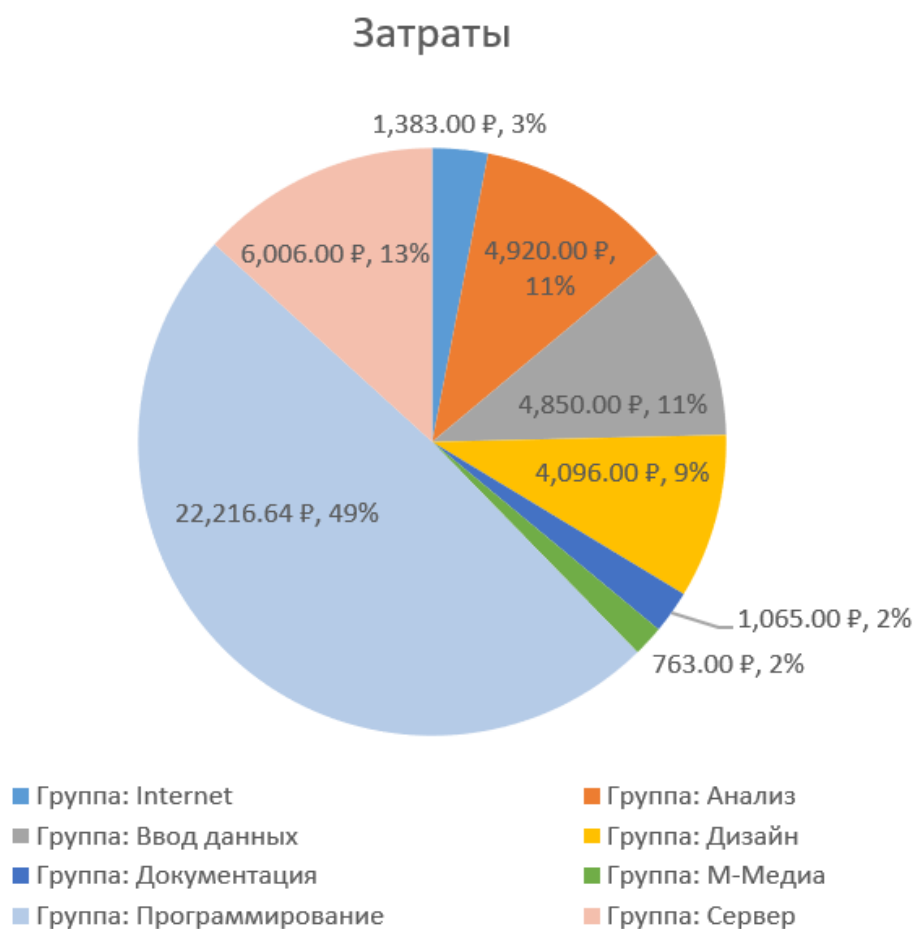


Рисунок 8: Затраты в проекте

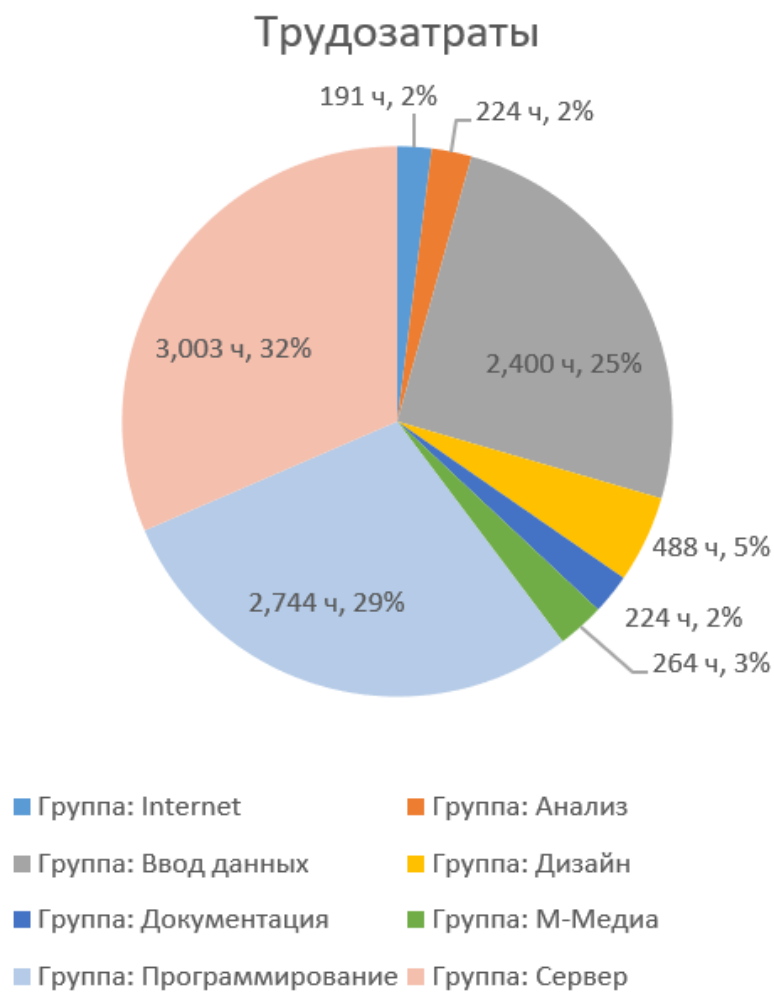


Рисунок 9: Трудозатраты в проекте

Создание базового плана проекта было выполнено в подменю *Проект -> Создание базового плана проекта*. Меню представлено на рисунке 10:

Задание базового плана ✕

☒ Задать базовый план

Базовый план ▾

☐ Задать промежуточный план

Скопировать: Запланированное начало или окончание ▾

В: Начало1/окончание1 ▾

Для:

☒ всего проекта

☐ выбранных задач

Сведение базовых планов

☐ во все суммарные задачи

☐ из подчиненных в выбранные суммарные задачи

По умолчанию

Справка ОК Отмена

Рисунок 10: Создание базового плана проекта

Выводы

В результате выполнения лабораторной работы был составлен базовый план проекта.

Теперь сроки выполнения проекта составляют 5.5 месяцев, то есть оптимизации позволили уменьшить время реализации на 1 месяц. В результате добавления еженедельных совещаний был превышен бюджет, но с помощью изменения режима оплаты дефицит был ликвидирован. Перегрузок по ресурсам в проекте нет.

Из возможностей Microsoft Project были использованы **Автоматическое выравнивание ресурсов проекта** и **Добавление новой повторяющейся задачи**.