**7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

Перед началом разработки любого программного продукта необходимо выяснить, насколько целесообразна его разработка, как с точки зрения полезно­сти, так и с точки зрения принесения прибыли разработчику.

В экономической части работы рассматриваются вопросы организации работ для создания программного продукта, расчету его окупаемости   
и предполагаемой прибыли.

## 7.1. Обоснование необходимости и актуальности работы

В рамках дипломной работы проведена подготовка исходных данных   
о предметной области и продуктах, схожего направления, осуществлено проек­тирование информационной и функциональной модели, разработка интерфейса пользователя, написание и отладка программного кода, подбор   
и реализация тестовых примеров на основе имеющихся данных.

Проектирование данного программного продукта с точки зрения практического применения достаточно обоснованно т.к. даст следующие возможности:

* Просмотр корпоративной ленты изображений;
* Наполнение корпоративной ленты изображений с помощью нового снимка или уже готового изображения;
* Возможность установить свой сервер, а не зависеть от чужого;
* Распространение изображения через социальные сети.

Продукты-аналоги, имеющие подобный функционал и возможности либо достаточно дороги, либо не имеют подобного функционала, либо имеют пере­груженный (запутанный) интерфейс, что делает их недоступными для ряда по­тенциальных потребителей или просто отвлекает их от работы.

Функциональные возможности программного продукта, разрабатывались на основе обобще­ния достоинств и недостатков программ-аналогов. Актуальность разра­ботки за­ключается в том, что в разрабатываемом приложении можно поднять собственный сервер, повысив, тем самым, продуктивность рабочих. В программах-аналогах такого функционала нет.

## 7.2. Оценка рынка сбыта

Программный продукт рассчитан на внедрение в рынок мобильных приложений, а также на внутреннее использование программы в компании Polonium Arts (заказное программное обеспечение).

**7.3 Расчет времени на создание программного продукта**

Общее время на создание программы складывается из различных компонентов. Структура общего времени на создание программного продукта представлена в Таблице 7.1.

Таблица 7.1

Структура общего времени на создание программного продукта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № этапа | Обозначение | Содержание |
| 1 | *Tp* | Анализ предметной области |
| 2 | *To* | Постановка задачи |
| 3 | *Ta* | Проектирование архитектуры |
| 4 | *Tf* | Разработка алгоритмов |
| 5 | *Tr* | Реализация алгоритмов |
| 6 | *Tc* | Кодирование |
| 7 | *Tt* | Отладка и тестирование |
| 8 | *Td* | Документирование |

Расчет данных показателей производится в человеко-часах. Время *Tp*, затраченное на анализ предметной области, определяется фактическими величинами (реальные затраты времени разработчика). Базой для расчета остальных показателей служит условное число команд *Q*, которое может быть найдено по следующей формуле:

где *q* – коэффициент, учитывающий условное число команд в зависимости   
от типа задачи; *с* – коэффициент, учитывающий новизну и сложность задачи.

Существует предопределенный набор значений указанных коэффициентов для различных типов задач, который отражен в таблице 7.2.

Таблица 7.2

Значения коэффициента *q* для различных типов задач

|  |  |
| --- | --- |
| Тип задачи | Пределы изменений коэффициента |
| Задачи учета | от 1 400 до 1 500 |
| Задачи оперативного управления | от 1 500 до 1 700 |
| Задачи планирования | от 3 000 до 3 500 |
| Многовариантные задачи | от 4 500 до 5 000 |
| Комплексные задачи | от 5 000 до 5 500 |

Для данной задачи коэффициент *q* принимается равным 4 750.

В зависимости от новизны реализуемой программным обеспечением задачи выделяют следующие классы.

1. «А» – разработка принципиально новых задач.
2. «Б» – разработка оригинальных программ.
3. «В» – разработка программ с использованием типовых решений.
4. «Г» – разовая типовая задача.

Разработчик данного программного продукта оценивает степень новизны как высокую и относит его к классу «В».

Классификация программных продуктов по степени сложности предполагает отнесение их к одной из следующих групп.

1. Задачи оптимизации и моделирования.
2. Задачи учета и статистики.
3. Типовые задачи (стандартные).

Данная задача может быть отнесена к третьей группе сложности.

Пересечение двух показателей – новизны и сложности – определяет коэффициент *с* (табл. 7.3).

Таблица 7.3

Значения коэффициента *с* для различных типов задач

| Язык программирования | Группа сложности | Степень новизны | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| А | Б | В | Г |
| Высокого уровня | 1 | 1,38 | 1,26 | 1,15 | 0,69 |
| 2 | 1,30 | 1,19 | 1,08 | 0,65 |
| 3 | 1,20 | 1,10 | 1,00 | 0,60 |
| Низкого уровня | 1 | 1,58 | 1,45 | 1,32 | 0,79 |
| 2 | 1,49 | 1,37 | 1,24 | 0,74 |
| 3 | 1,38 | 1,26 | 1,15 | 0,69 |

Таким образом, для разработанного программного продукта (с учетом выбора высокоуровневого языка программирования) коэффициент *с* составляет 1,20. Исходя из найденных значений коэффициентов *q* и *c*, условное число команд *Q* рассчитывается как произведение:

*Q* = 4750 ∙ 1,20 = 5700.

Условное число команд является основой для нахождения времени, затраченного на каждый из этапов разработки. Найдем данные показатели.

1. Продолжительность анализа предметной области *Tp* берется как фактическая и составляет:

*Tp* = 45 (чел./ч.).

1. Продолжительность постановки задачи *To* определяется по формуле:

где *B* – коэффициент учета изменений задачи, *K* – коэффициент, учитывающий квалификацию программиста.

Коэффициент *B* может принимать значения в интервале от 1,2 до 1,5   
в зависимости от сложности задачи и числа изменений. Для данного проекта коэффициент учета изменений принимается равным 1,3.

Выбрать значение коэффициента *K* можно из табл.7.4.

Таблица 7.4

Значения коэффициента K

|  |  |
| --- | --- |
| Стаж программиста | Значение коэффициента К |
| до 2-х лет | 0,8 |
| от 2 до 3 лет | 1,0 |
| от 3 до 5 лет | 1,1-1,2 |
| от 5 до 10 лет | 1,2-1,3 |
| свыше 10 лет | 1,3-1,5 |

В данном случае коэффициент *K* = 1,1.

Таким образом, продолжительность постановки задачи рассчитывается как:

1. Продолжительность проектирования архитектуры *Ta* определяется формулой:
2. Продолжительность разработки алгоритмов *Tf* определяется аналогично *Ta* и составляет

*Tf* = 104 (чел./ч.).

1. Продолжительность реализации алгоритмов *Tr* определяется формулой:
2. Продолжительность кодирования *Tc* определяется формулой:
3. Продолжительность отладки и тестирования *Tt* определяется формулой:

Продолжительность документирования *Td* берется как фактическая   
и составляет:

*Td* = 60 (чел./ч.).

Итак, мы определили все компоненты общего времени, потраченного   
на создание программного продукта (рис. 7.1).

Найдем результирующий показатель, сложив данные величины:

*T* = *Tp* + *To* + *Ta* + *Tr* + *Tf* + *Tc* + *Tt* + *Td*;

*Т* = 45+135+104+104+155+114+435+60 = 1152 (чел./ч.).

**Рис. 7.1** Структура временных затрат

**7.4 Расчет заработной платы исполнителей работ по созданию программного продукта**

Основная заработная плата исполнителя работ по созданию программного продукта (в данном случае программиста) определяется   
по формуле:

где  – месячная зарплата, руб.;

 – общее время на создание программного продукта, чел/час.;

 – число рабочих дней в месяц;

 – продолжительность рабочего дня, ч.;

 – процент премии, %.

В учреждении, где велась разработка программного продукта значения этих показателей следующие: *П* = 10%,  = 8 ч, *ЧР* = 21 день.

Месячная заработная плата исполнителя работ по созданию программного продукта определяется исходя из условий трудового договора, заключенного между исполнителем работ и руководителем организации   
и составляет:

Таким образом, рассчитаем заработную плату исполнителя по созданию автоматизированной системы.

Общая заработная плата по созданию ПС будет равна заработной плате исполнителя.

Дополнительная заработная плата берется в размере 15 % от основной:

Общая заработная плата будет равна сумме основной и дополнительной:

## 7.5. Расчет начислений на заработную плату

Работники должны осуществлять страховые взносы в ПФР, ФСС, федеральный и территориальные ФОМСы. В 2013 году базовая ставка суммарного налога составляет 30% и распределяется между различными фондами (таблица 7.5).

*Нзп* = 0,30 ∙ *ЗПобщ*;

*Нзп* = 0,30 ∙ 216857,14 = 65057,14 (руб.).

Таблица 7.5

Структура отчислений ЕСН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Назначение | Ставка, % | Сумма, руб. |
| 1 | Отчисления в пенсионный фонд | 22 | 47708,57 |
| 2 | Отчисления на социальное страхование | 2,9 | 6288,86 |
| 3 | Отчисления на мед.страхование | 5,1 | 11059,71 |
| **Итого:** | | 30,0 | 65057,14 |

## 7.6. Затраты на эксплуатацию ЭВМ

В составе себестоимости программного продукта обязательно должны быть капитализированы расходы на содержание и эксплуатацию вычислительной техники, относящейся к данному программному продукту. Для определения этих затрат необходимо сначала рассчитать себестоимость одного машинного часа работы. Последовательно определим годовые затраты по каждому компоненту себестоимости.

1. Основная заработная плата работников, обеспечивающих функционирование ЭВМ.

К числу этих работников относятся: инженер-электроник, системный программист и оператор. *ЗПосн.год* каждого из этих категорий работников определяется по формуле:

где – месячная зарплата, руб.;

– количество ЭВМ, обслуживаемых одним работником, ед.;

*П* ‑ процент премии, *П*=10%.

Для инженеров-электроников

Для системных программистов

Для операторов

Подставляем значения в формулу, получаем:

Теперь можно определить суммарную годовую заработную плату работников, обеспечивающих функционирование ЭВМ

2. Дополнительная заработная плата обслуживающего персонала. Берется в размере 15 % от основной.

Общая заработная плата будет равна сумме основной и дополнительной:

1. Начисления на заработную плату обслуживающего персонала:

4. Амортизационные отчисления определяются в размере 25%   
от балансовой стоимости оборудования

*А* = 0, 25 ∙ *Pb,*

где *Рb* – балансовая стоимость одной ЭВМ с периферией.

Принимая балансовую стоимость оборудования *Рb* равной 30000 руб., получаем

*А* = 0, 25 ∙ 30000 = 7500 (руб.).

4. Затраты на электроэнергию складываются из:

* затрат на силовую электроэнергию;
* затрат на электроэнергию для освещения.

Затраты на силовую электроэнергию определяются по формуле:

*Зэc* = *Fe* ∙ *pe* ∙ *Р ,*

где *Fe* – эффективный годовой фонд времени работы техники в часах; *pe* – стоимость 1 кВт/ч в руб.; *Р* – суммарная мощность вычислительной техники   
с периферией в кВт/ч.

Учитывая, что работа ведется в одну смену и в году 240 рабочих дней, *Fe* равен 1920 ч. Для бюджетных организаций *pe* равна 1,50 руб. за 1 кВт/ч. Суммарная мощность оборудования *Р* равна 1,0 кВт/ч.

По формуле получаем

*Зэc* = 1920 ∙ 1,5 ∙ 1 = 2880 (руб.).

Затраты на электроэнергию для освещения определяются по формуле

*Зэо* = *Fe* ∙ *pe* ∙ *Рo*,

где *Fe* – эффективный годовой фонд времени работы техники в часах; *pe* – стоимость 1 кВт/ч в руб.; *Рo* – суммарная мощность осветителей в кВт/ч.

Учитывая, что *Ро* = 0,2 кВт/ч, получаем:

*Зэо* = 1920 ∙ 1,5 ∙ 0,2 = 576 (руб.).

Таким образом, общие затраты на электроэнергию составляют:

*Зэ* = *Зэс* + *Зэо*;

*Зэ* = 2880 + 576 = 3456 (руб.).

5. Затраты на расходные материалы определяются по факту и составляют:

*Зрм* = 500 (руб.).

В их число входят

* компакт-диски (3 шт.), общей стоимостью 50 руб.;
* канцелярские товары, общей стоимостью 300 руб.;
* упаковка бумаги, стоимостью 150 руб.

6. Затраты на профилактику составляют 2% от балансовой стоимости вычислительной техники с периферией:

*Зпр* = 0, 02 ∙ 30000 = 600 (руб.).

7. Затраты на отопление производственных площадей определяются   
по формуле:

*Зот* = *pw* ∙ *S* ∙12,

где *pw* – расходы на отопление 1 м2 (7,50 руб./мес.); *S* – площадь, отводящаяся на одну ЭВМ (примем равной 8 м2), получаем:

*Зот* = 7,50 ∙ 8 ∙ 12 = 720 (руб.).

8. Затраты на обслуживание производственных площадей определяются по формуле:

*Зобсл* = *ps* ∙ *S* ∙ 12,

где *ps* – расходы на обслуживание 1 м2 (200 руб./мес.); *S* – площадь, отводящаяся на одну ЭВМ (10 м2), получаем:

*Зобсл* = 200 ∙ 8 ∙ 12 = 19200 (руб.).

9. Прочие производственные расходы принимаем равными 25%   
от основной заработной платы работников, обеспечивающих функционирование вычислительной техники:

*Зпроч* = 0,25 ∙ ЗПосн;

*Зпроч* = 0,25 ∙ 84645 =21161,25 (руб.).

Определим суммарные годовые затраты на содержание и эксплуатацию 1-ой ЭВМ:

*Зобщ* = *ЗПгод* + *Нзп* + *А* + *Зэ* + *Зрм* + *Зпр* + *Зот* + *Зобсл* + *Зпроч*;

*Зобщ* = 97341,75+29202,53+7500+2880+500+600+720+19200+21161,25

*Зобщ* = 179105,53 (руб.).

Далее определяем себестоимость 1-го часа работы оборудования:

где *Fe* – эффективный годовой фонд времени работы техники в часах (1920).

Зная себестоимость 1-го часа работы оборудования и время на создание программного продукта, которое требовало его использования, можно определить расходы на содержание и эксплуатацию техники, относящихся к данному программному продукту:

*Зэт* = *Смч* ∙*Т*,

где *Смч* – себестоимость 1-го машино-часа работы оборудования; *Т* – суммарное время этапов, требующих использования вычислительной техники.

*Зэт* = 93,28 ∙ 1152 = 107458,56 (руб.).

## 7.7. Расчет себестоимости программного продукта

В себестоимость программного продукта входят следующие элементы:

1. Основная заработная плата исполнителя работ по созданию программного продукта;
2. Начисления на заработную плату (единый социальный налог);
3. Расходы на содержание и эксплуатацию ЭВМ, относящихся к данному программному продукту;
4. Прочие расходы.

Первые 3 элемента нам уже известны, а прочие расходы составляют 10% от их суммы:

*Здоп* = 0,1 ∙ (*ЗПосн* + *Нзп* + *Зэт*);

*Здоп* = 0,1 ∙ (188571,43 + 65057,14 + 107458,56) = 36108,71 (руб.).

Сложив все элементы, можно определить себестоимость программного продукта:

*С* = *ЗПосн* + *Нзп* + *Зэт* + *Здоп*;

*С* = 188571,43 + 65057,14 + 107458,56 + 36108,71 = 397195,84 (руб.).

Визуально структура себестоимости представлена на рис. 7.2.

Структура себестоимости программного продукта отражена в таблице 7.6.

Таблица 7.6

Структура себестоимости программного продукта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Элементы себестоимости | Сумма (руб.) |
| 1 | Основная заработная плата исполнителя | 188571,43 |
| 2 | Начисления на заработную плату | 65057,14 |
| 3 | Затраты на эксплуатацию ЭВМ | 107458,56 |
| 4 | Прочие расходы | 36108,71 |
|  | **Итого:** | 397195,84 |

**Рис. 7.2** Структура себестоимости программного продукта

## 7.8. Расчет цены программного продукта

Цена складывается из нескольких компонентов

,

где С – себестоимость программного продукта; П – прибыль; НДС – налог   
на добавленную стоимость (18% от суммы себестоимости и прибыли).

С учетом нормы прибыли (40% от себестоимости продукта) получаем

П = 0,4 ∙ С;

П = 0,4 ∙ 397195,84 = 158878,34 (руб.).

НДС = 0,18 ∙ (397195,84 + 158878,34) = 100093,35 (руб.).

Определяем цену программного продукта:

Ц = 397195,84 + 158878,34 + 100093,35 = 656167,53 (руб.).

Цена копии программы определяется как:

где Ц – суммарные затраты на разработку этой программы; *N* – количество организаций, которые приобретут данную программу.

Считая, что *N* не окажется меньше 17, получаем стоимость одной копии программной системы:

Результаты расчетов сведем в итоговую таблицу 7.7.

Таблица 7.7

Структура цены программного продукта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *№* | *Наименование показателя* | *Сумма, руб.* |
| 1 | Себестоимость | 397195,84 |
| 2 | Прибыль | 158878,34 |
| 3 | НДС | 100093,35 |
| 4 | Цена | 656167,53 |
| 5 | Цена реализации | 38598,09 |

## 7.9. Оценка эффективности внедрения программной системы

Разработанный программный продукт используется в компании как основное средство для передачи графической информации.

**Вывод.** При внедрении программного продукта будут достигнуты следующие цели, выдвинутые при формировании функ­циональных требований к программному продукту:

* Увеличить продуктивность общения сотрудников при обмене графической информацией
* Уменьшить время, уделяемое сотрудниками на отвлечения на сторонних сервисах
* Уменьшить время, за которое до сотрудников поступает новая информация (массовые рассылки)

Следующим критерием эффективности внедрения программного про­дукта является снижение временных затрат. На момент написания экономиче­ской части стоимость при­ложения сходного направления составила примерно 450000 рублей.

По расчетам себестоимости стоимость разработанного ПС составляет 397195,84, что на 13,29% выгоднее стоимости прямого аналога.