**5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ**

**5.1 Исходные данные для осуществления расчета**

В данном дипломном проекте была разработана система городской навигации с функцией автоматической оплаты. Данная система представляет собой веб-сервис, который предоставляет функции навигации и оплаты проезда для пассажиров, а также функции управления системой для администраторов.

Целью данного проекта является разработка системы для автоматизации работы с общественным транспортом. Благодоря использованию современных средств веб-разработки оптимизируется быстродействие системы, что влияет на рост пользователей, а также отражается на прибыли.

Данный дипломный проект был разработан в бесплатной среде разработки Visual Studio Code.

Разработка ПО предусматривает проведение таких стадий проектирования, как техническое задание, эскизное проектирование, техническое проектирование и рабочее проектирование, относится ко второй группе сложности.

Расчеты будут произведены в следующем порядке:

* расчет объема функций программного обеспечения;
* расчет полной себестоимости;
* расчет отпускной цены и чистой прибыли.

**5.2 Расчет объема функций программного обеспечения**

Наименование проекта: «Система городской навигации с функцией автоматической оплаты».

Среда разработки: Visual Studio Code. ПО функционального назначения.

Общий объем ПО (*Vo*) определяется исходя из количества и объема функций, реализуемых программой:



(5.1)

где *Vo* – общий объем ПС;

*Vi* – объем функций ПС;

*n* – общее число функций.

Расчет общего объема ПО (количества строк исходного кода (LOC)) предполагает определение объема по каждой функции. В том случае, когда на стадии технико-экономического обоснования проекта невозможно рассчитать точный объем

функций, данный объем может быть получен на основании ориентировочной (прогнозной) оценки имеющихся фактических данных по аналогичным проектам, выполненным ранее, или путем применения нормативов по каталогу функций.

На основании информации о функциях разрабатываемого ПО по каталогу функций определяется общий объем ПО. В зависимости от организационных и технологических условий, в которых разрабатывается ПО, корректируется объем на основе экспертных оценок.

Уточненный объем ПО (*Vу*) определяется по формуле:



(5.2)

где *Vуi* – уточненный объем отдельной функции в строках исходного кода (LOC).

В таблице 5.1 приведён перечень и объём функций ПО.

Таблица 5.1 – Перечень и объём функций программного обеспечения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер функции | Содержание функции | Объём функции, LOC | |
| по каталогу (Vi) | уточненный (Vyi) |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 101 | Организация ввода информации | 130 | 100 |
| 102 | Контроль, предварительная обработка и ввод информации | 490 | 500 |
| 107 | Организация ввода/вывода информации | 280 | 200 |
| 201 | Генерация структуры базы данных | 3500 | 1950 |
| 202 | Формирование базы данных | 1980 | 1500 |
| 203 | Обработка наборов и записей базы данных | 2370 | 500 |
| 206 | Манипулирование данными | 7680 | 3750 |
| 209 | Загрузки базы данных | 2360 | 100 |
| 501 | Монитор ПО (управление работой компонентов) | 1230 | 800 |
| 502 | Монитор системы (управление работой компонентов) | 5760 | 2400 |
| 507 | Обеспечение интерфейса между компонентами | 1680 | 900 |

Продолжение таблицы 5.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 601 | Проведение тестовых испытаний прикладных программ в интерактивном режиме | 3780 | 2050 |
| 809 | Создание системы управления контентом | 970 | 400 |
| 811 | Администрирование и обновление сайта | 90 | 950 |
| Итого: | | 32300 | 16100 |

На основании перечня функций разрабатываемого программного обеспечения уточненный объем значительно меньше объема по каталогу, который составил 32300 строк исходного кода (LOC) вместо предполагаемого количества – 16100, так как используется более современный язык разработки ПО.

**5.3 Расчёт полной себестоимости программного продукта**

Стоимостная оценка программного средства у разработчика предполагает

составление сметы затрат, которая включает следующие статьи расходов:

* заработную плату исполнителей (основную заработную плату – ЗПо и дополнительную заработную плату – ЗПд);
* отчисления на социальные нужды (Рсоц);
* материалы и комплектующие изделия (Рм);
* спецоборудование (Рс);
* машинное время (Рмв);
* расходы на научные командировки (Рнк):
* прочие прямые расходы (Рпр);
* накладные расходы (Рнр);
* затраты на освоение и сопровождение программного средства(Ро и Рсо).

Полная себестоимость (Сп) разработки программного обеспечения (ПО) рассчитывается как сумма расходов по всем статьям с учетом рыночной стоимости аналогичных продуктов [9].

Основной статьей расходов на создание ПО является заработная плата (основная и дополнительная) разработчиков (исполнителей) (ЗПо + ЗПд), необходимых для решения специальных задач в команде.

Расчёт заработной платы разработчиков ПО начинается с определения:

* Продолжительности времени разработки Фрв, которое устанавливается студентом экспертным путём с учётом сложности, новизны ПО и фактически затраченного времени. В данном дипломном проекте Фрв = 70 дней для инженера-программиста 11 разряда и Фрв = 7 дней для программиста 1 категории 14 разряда.
* Количества разработчиков ПО. В данном дипломном проекте два разработчика – старший инженер-программист и младший инженер-программист.

Заработная плата разработчиков определяется, как сумма основной и дополнительной заработной платы всех исполнителей.

Основная заработная плата каждого исполнителя определяется по формуле:



(5.3)

где *Т*ст1р – месячная тарифная ставка 1-го разряда (Тм1 = 34 руб.);

*Тк* – тарифный коэффициент, соответствующий установленному тарифному разряду;

*22* – среднее количество рабочих дней в месяце;

*ФРВ* – фонд рабочего времени исполнителя (продолжительность разработки ПО, дни);

*КПР* – коэффициент премий КПР = 1,2.

Тарифный коэффициент инженера-программиста согласно 11 разряду Тк = 2,65, инженера-программиста 1 категории согласно 14 разраяду Тк = 3,25.

Основная заработная плата инженера-программиста (КПР = 1,2):

ЗПО = 34 . 2,65/ 22 . 70 . 1,2 = 344,02 (руб.).

Основная заработная плата инженера-программиста 1 категории (КПР = 1,2):

ЗПО = 34 . 3,25 / 22 . 7 . 1,2 = 42,19 (руб.).

Дополнительная заработная плата каждого исполнителя (НДОП.ЗП) – 20 %. Рассчитывается от основной заработной платы по формуле:



(5.4)

Дополнительная заработная плата инженера-программиста:

ЗПД = 344,02. 20 / 100 = 68,80 (руб.).

Дополнительная заработная плата инженера-программиста 1 категории:

ЗПД = 42,19. 20 / 100 = 8,44 (руб.).

Результаты вычислений отображены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Расчет заработной платы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категории работников | Разряд | Тарифный коэффициент (TК) | Фонд рабочего времени  (Фрв,) дн. | Коэффициент премирования (Кпр) | Норматив дополнительной заработной платы  (Ндоп.зп.,) % | Заработная плата, руб. | | |
| Основная | Допол-нительная | Всего |
| Старший инженер программист 1 категории | 14 | 3,25 | 7 | 1,2 | 20 | 42,19 | 8,44 | 50,63 |
| Младший инженер программист | 11 | 2,65 | 70 | 1,2 | 20 | 344,02 | 68,80 | 412,82 |
| ИТОГО | | | | | | 386,21 | 77,24 | 463,45 |

Таким образом заработная плата младшего инженера-программиста 412,82 руб., а старшего инженера-программиста 1 категории – 50,63 руб.



(5.5)

РСОЦ = (386,21 + 77,24) . 34,6 / 100 = 160,35 руб.

Расходы по статье «Спецоборудование» (Рс) включает затраты на приобретение технических и программных средств специального назначения, необходимых для разработки ПО, включая расходы на проектирование, изготовление, отладку и др. В данном дипломном проекте для разработки ПО приобретение какого-либо спецоборудования не предусматривалось. Так как спецоборудование не было приобретено, данная статья не рассчитывается.

По статье «Материалы и комплектующие изделия» (Рм) отражаются расходы на бумагу, картридж и красящие ленты для лазерного принтера Canon LBP600B, необходимые для разработки ПО. Норма расхода материалов в суммарном выражении определяются в расчете на 100 строк исходного кода. Сумма затрат на расходные материалы определяется по формуле ():



(5.6)

Рм = 386,21 . 3 / 100 = 11,59 (руб.).

Расходы по статье «Машинное время» (Рмв) включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПО. Они определяются в машино-часах по нормативам на 100 строк исходного кода машинного времени.



(5.7)

где *ЦM* – цена одного машино-часа, руб. (1,4 руб.);

*VO* – уточненный общий объём функций строк исходного кода (LOC);

*НМВ* – норматив расхода машинного времени на отладку 100 строк исходного кода, машино-часов. Принимается в размере 0,7.

РМВ =  1,4 . 0,7  . 16100 / 100 = 157,78 (руб.).

Расходы по статье «Научные командировки» берутся либо по смете научных командировок, разрабатываемой на предприятии, либо в процентах от основной заработной платы исполнителей (10-15%). Так как в данном проекте научные командировки не предусмотрены, данная статья не рассчитывается.

Расходы по статье «Прочие прямые затраты» (РПР) включают в себя затраты на приобретение и подготовку специальной научно-технической информации и специальной литературы и определяются по формуле:



(5.8)

где *НПЗ* – норматив прочих затрат.

Так как никакая специальная научно-техническая информация и специальная литература не приобреталась, то данная статья не рассчитывается.

Затраты по статье «Накладные расходы» (PНР) связаны с содержанием вспомогательных хозяйств, а также с расходами на общехозяйственные нужды.

Определяются по нормативу в процентах к основной заработной плате:



(5.9)

где *ННР* – норматив накладных расходов, примем ННР = 100%.

РНР = 386,21 . 100 / 100 = 386,21 (руб.).

Сумма вышеперечисленных расходов по статьям на ПО служит исходной базой для расчета затрат на освоение и сопровождение ПО:

Сумма затрат =  (5.10)

Сумма затрат = 386,21+ 77,24 + 160,35 + 11,59+ 0 + 157,78 + 0 + 0 + 386,21 = = 1179,38 (руб.).

Организация-разработчик участвует в освоении ПО и несёт соответствующие затраты, на которые составляется смета, оплачиваемая заказчиком по договору. Затраты на освоение ПО (*PO*) определяются по формуле:



(5.11)

где *НО* – норматив расходов на освоение, %.

В нашем случае нет затрат на освоение ПО.

Организация-разработчик осуществляет сопровождение ПО и несёт расходы, которые оплачиваются заказчиком в соответствии с договором и сметой на сопровождение. Затраты на сопровождение ПО (*РСО*) вычисляются по формуле:



(5.12)

где *НСО* – норматив расходов на сопровождение, %. Примем НСО = 10%.

РСО = 1179,39 . 10 / 100 = 117,94 (руб.).

Полная себестоимость (*Сп*) разработки программного продукта рассчитывается как сумма расходов по всем статьям. Определяется по формуле:

(5.13)

СП = 1179,39 + 0 + 117,94 = 1297,33 (руб.).

Результаты вычислений отображены в таблице 5.3.

Полная себестоимость ПО составляет 1297,33 белорусских рублей.

Таблица 5.3 – Расчет себестоимости программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование статей затрат | Норматив | Сумма затрат, руб. |
| 1 | 2 | 3 |
| Зараб. плата, всего | - | 463,45 |
| В т.ч. основная | - | 386,21 |
| Дополнительная | 20,0 | 77,24 |
| Отчисления на социальные нужды | 34,6 | 160,35 |
| Спецоборудование | Не применялось | - |
| Материалы | 3,0 | 11,59 |
| Машинное время | 0,7 | 78,69 |

Продолжение таблицы 5.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Научные командировки | Не планировались | - |
| Прочие прямые затраты | - | - |
| Накладные расходы | 100 | 369,13 |
| Сумма затрат | - | 1134,19 |
| Затраты на освоение | - | - |
| Затраты на сопровождение | 10 | 117,94 |
| Полная себестоимость | - | 1297,33 |

Таким образом, как видно из таблицы, полная себестоимость программного обеспечения равна 1297,33 руб.

**5.4 Расчёт отпускной цены и прибыли программного продукта**

Для определения отпускной цены ПО необходимо рассчитать плановую прибыль (*П*), которая рассчитывается по формуле:



(5.14)

где *СП* – полная себестоимость ПО, руб.;

*R* – уровень рентабельности ПО, %. (Примем R = 20%).

П = 1297,33 . 20 / 100 = 259,46 (руб.).

После расчета прибыли от реализации определяется прогнозируемая цена ПО (ЦП) без налогов:



(5.15)

ЦП = 1297,33 + 259,46 = 1556,80 (руб.).

Отпускная цена (цена реализации) ПО включает налог на добавленную стоимость и рассчитывается по формуле:



(5.16)

где *Сп* – полная себестоимость программного продукта, руб.;

*НДС* - налог на добавленную стоимость, рассчитывается по формуле:



(5.17)

где *Цп* — прогнозируемая цена, руб;

*НДС* — налог на добавленную стоимость составляет 20%.

НДС = 1556,80 . 20 / 100 = 311,56 (руб.).

ЦО = 1556,80 + 311,56 = 1868,16 (руб.).

Прибыль от реализации ПО за вычетом налога на прибыль (*Пч*) является чистой прибылью, остается организации разработчику и представляет собой экономический эффект от создания нового программного продукта:



(5.18)

где НП – ставка налога на прибыль (в настоящее время НП = 18%).

ПЧ = 259,46. (1 – 18 / 100) = 212,76 (руб.).

Все расчеты цены и прибыли по ПО сведены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4– Отпускная цена программного обеспечения и чистая прибыль

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Норматив, % | Сумма, руб. |
| Полная себестоимость | - | 1297,33 |
| Прибыль | 20 | 259,46 |
| Цена без НДС | - | 1556,80 |
| НДС | 20 | 311,56 |
| Отпускная цена | - | 1868,16 |
| Налог на прибыль | 18 | 47,78 |
| Чистая прибыль | - | 212,76 |

Итак, определены основные экономические показатели:

* полная себестоимость – 1297,33 руб;
* отпускная цена – 1868,16 руб;
* чистая прибыль – 212,76 руб.

Таким образом, рассчитанная отпускная цена на программный продукт является конкурентоспособной. Исследуя международный рынок подобных сервисов, можно увидеть таких крупных игроков, как Yandex и Uber, являющиеся многомиллионными компаниями.