1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ
   1. Исходные данные для расчета экономического эффекта

Наименование проекта – «Социальная сеть обмена рецептами с применением интеллектуального поиска по изображениям».

Среды разработки ПО – PyCharm Community Edition (Python) и Visual Studio Code (JavaScript). ПО функционального назначения.

Разработка программного средства предусматривает проведение всех стадий проектирования (техническое задание, эскизный проект, технический проект, рабо-чий проект), относится ко второй группе сложности.

Последовательность расчетов:

1. Расчет объема функций программного модуля

2. Расчет заработной платы разработчиков и полной себестоимости

3. Расчет отпускной цены и чистой прибыли

* 1. Расчет объема функций программного обеспечения

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

(4.1)

где – общий объем ПС;

– объем функций ПС;

– 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:

(4.2)

где – уточненный объем отдельной функции в строках исходного кода (см. таблицу 4.1 и 4.2).

Таблица 4.1 – Перечень и объем функций программного обеспечения для PyCharm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер функции** | **Наименование (содержание) функции** | **Объем функции строк исходного кода (LOC)** | |
| **По каталогу** | **Уточненный** |
| **1. Ввод, анализ входной информации, генерация кодов и процессор входного языка** | | | |
| 101 | Организация ввода информации | 130 | 300 |
| **2. Формирование, введение и обслуживание баз данных** | | | |
| 203 | Обработка наборов и записей базы данных | 2370 | 1550 |
| 206 | Манипулирование данными | 7860 | 2580 |
| 207 | Организация поиска и поиск в базе данных | 4720 | 440 |
| **6. Тестирование, проведение тестовых испытаний прикладных программ, вспомогательные программные функции** | | | |
| 601 | Проведение тестовых испытаний прикладных программ в интерактивном режиме | 3780 | 320 |
| **ИТОГО** | | 18860 | 5190 |

Таблица 4.2 – Перечень и объем функций программного обеспечения для Visual Studio Code

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер функции** | **Наименование (содержание) функции** | **Объем функции строк исходного кода (LOC)** | |
| **По каталогу** | **Уточненный** |
| **1. Ввод, анализ входной информации, генерация кодов и процессор входного языка** | | | |
| 107 | Организация ввода/вывода информации в интерактивном режиме | 280 | 550 |
| **2. Формирование, введение и обслуживание баз данных** | | | |
| 205 | Обслуживание базы данных в интерактивном режиме | 4840 | 1950 |
| **7. Расчетные задачи, формирование и вывод на внешние носители документов сложной формы и файлов** | | | |
| 707 | Графический вывод результатов | 420 | 890 |
| **8. Создание INTERNET-портала** | | | |
| 802 | Многокритериальный поиск контента портала | 85 | 185 |
| 807 | Интеграция модуля опроса посетителей сайта | 390 | 144 |
| 809 | Создание системы управления контентом | 970 | 320 |
| 810 | Формирование базы данных портала | 1480 | 855 |
| **ИТОГО** | | 8465 | 4794 |

Учитывая информацию, указанную в таблицах 4.1 и 4.2, о функциях разрабатываемого программного обеспечения, уточненный объем ПО () составил 9 984 строк исходного кода (LOC) вместо предполагаемого количества строк 27 325.

* 1. Расчет заработной платы разработчиков и полной себестоимости

Стоимостная оценка программного средства у разработчика предполагает составление сметы затрат, которая включает следующие статьи расходов:

* заработную плату исполнителей ()
* отчисления на социальные нужды ();
* 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 продукта (ПП) рассчитывается как сумма расходов по всем статьям с учетом рыночной стоимости аналогичных продуктов. Определяется по формуле 4.3:

(4.3)

Рассчитаем значения по каждой из статей:

1. Заработная плата исполнителей

Расчёт заработной платы каждого из разработчиков ПП начинается с определения:

* продолжительности времени разработки ФРВ, которое устанавливается экспертным путём с учётом сложности, новизны ПП и фактически затраченного времени
* количества разработчиков ПП, количество которых составляет 2 человека.

Для данного дипломного проекта один разработчик (инженер-программист) и научный руководитель.

Предприятие-заказчик (БрГТУ) является бюджетной организацией, следовательно для расчета заработной платы разработчиков принимается тарифная система (ТС) «Об оплате труда работников бюджетных организаций».

Месячная заработная плата будет состоять из оклада и стимулирующих и компенсирующих выплат (см. формулу 4.4):

(4.4)

Тарифный оклад рассчитывается по формуле 4.5:

(4.5)

где Базовая ставка на 1 января 2021 года составляет 195 бел.р;

Тарифный коэффициент для инженера программиста 5 разряда равен 1.29, тарифный коэффициент для научного руководителя (должность – старший преподаватель) 14 разряда равен 2.31.

После того, как определена месячная заработная плата специалиста, необходимо пересчитать её на фактическое число дней работы конкретного специалиста над проектом по формуле 4.6:

, (4.6)

где 21.4 – среднемесячное количество рабочих дней в 2021 году при 5-дневной рабочей неделе

дней для инженера-программиста и для научного руководителя

Результаты вычислений внесём в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Расчет заработной платы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Категории работников** | **Тарифный разряд** | **Тарифный коэффициен** | **Фонд рабочего времени, дни** | **Премия, %** | **Надбавка за работу по контракту, %** | **Надбавка за стаж, %** | **Надбавка за характер**  **труда, %** | **Надбавка за высокие достижения в труде, %** | **Заработная плата,**  **бел. руб.** | |
| **Оклад** | **Всего** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Научный руководитель | 14 | 2,31 | 15 | 5 | - | 20 | - | - | 450,45 | 358,86 |
| Инженер-программист | 5 | 1,29 | 40 | 5 | - | 10 | - | - | 251,55 | 530,15 |

Заработная плата научного руководителя:

Заработная плата инженера-программиста:

Таким образом, заработная плата инженера-программиста за 40 дней составляет 530,15 бел. руб., а заработная плата научного руководителя за 15 дней составила 358,86 бел. руб. Общие расходы на заработную плату составили 889,01 бел. руб.

1. Отчисления на социальные нужды

Отчисления на социальные нужды включают предусмотренные законодательством отчисления в фонд социальной защиты (34 %) и фонд обязательного страхования (0,6 %) в процентах от заработной платы рассчитаем по формуле 4.7:

(4.7)

(бел.руб)

(бел.руб.)

(бел.руб.)

1. Материалы и комплектующие изделия

По статье «Материалы и комплектующие изделия» () отражаются расходы на бумагу, картридж и красящие ленты для лазерного принтера HP LaserJet 1018, необходимые для разработки ПП. Норма расхода материалов в суммарном выражении определяются в расчете на 100 строк исходного кода. В данном дипломном проекте не рассчитывается.

1. Спецоборудование

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

1. Машинное время

Расходы по статье «Машинное время» () включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПП. Они определяются в машино-часах по нормативам на 100 строк исходного кода машинного времени. Машинное время рассчитывается по формуле 4.8:

, (4.8)

где – цена одного машино-часа, тыс. бел. руб.; примем равным 0,8.

– уточнённый общий объём функций строк исходного кода;

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

Подставим значения в формулу 4.8:

(бел.руб.)

1. Расходы на научные командировки

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

1. Прочие прямые расходы

Расходы по статье «Прочие затраты» () включают затраты на приобретение специальной научно-технической информации и специальной литературы. Определяются в процентах к основной заработной плате исполнителей (10-15 %) и рассчитываются по формуле (4.9):

(4.9)

где – норматив прочих затрат

Примем Подставим значения в формулу 4.9:

(бел. руб.)

1. Накладные расходы

Затраты по статье «Накладные расходы» () связаны с содержанием вспомогательных хозяйств, опытных производств, а также с расходами на общехозяйственные нужды. Определяются по нормативу в процентах к основной заработной плате исполнителей (для бюджетных организаций норматив устанавливается в пределах 50-100%) и рассчитываются по формуле 4.10:

(4.10)

где - норматив накладных расходов, который измеряется в процентах

Примем Подставим значения в формулу 4.10:

(бел.руб.)

Сумма вышеперечисленных расходов по статьям (пп. 1 - 8) на ПП служит исходной базой для расчёта затрат на освоение и сопровождение ПП (см. формулу 4.11):

(4.11)

Подставим все найденные значения в формулу 4.11:

(бел.руб.)

1. Затраты на освоение и сопровождение программного средства ( и ).

Организация-разработчик участвует в освоении ПП и несёт соответствующие затраты, на которые составляется смета, оплачиваемая заказчиком по договору. Для упрощения расчётов затраты на освоение () определяются по установленному нормативу () от суммы затрат по пунктам 1 – 8 и рассчитываются по формуле 4.12:

(4.12)

где - норматив отчислений на освоение

Примем Подставим значения в формулу 4.12:

(бел.руб.)

Организация-разработчик осуществляет сопровождение ПП и несёт расходы, которые оплачиваются заказчиком в соответствии с договором и сметой на сопровождение. Для упрощения расчётов затраты на сопровождение () определяются по установленному нормативу ( = 5-10 %) от суммы затрат по пунктам 1 – 8 и рассчитываются по формуле 4.13:

(4.13)

где – норматив отчислений на сопровождение

Примем Подставим значения в формулу 4.13:

(бел.руб.)

Полная себестоимость найдем по формулу 4.14:

(4.14)

Подставим все найденные значения в формулу 4.12:

(бел.руб.)

Таблица 4.4 – Расчет себестоимости ПП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **пп** | **Наименование статей затрат** | **Норматив** | **Расчет, бел. руб.** |
| 1 | Зарплата, всего | - | 889,01 |
| 2 | Отчисления на социальные нужды | 34,6 | 307,6 |
| 3 | Спецоборудование | Не применялись | - |
| 4 | Материалы | Не применялись | - |
| 5 | Машинное время | - | 55,91 |
| 6 | Научные командировки | Не планировались | - |
| 7 | Прочие затраты | 15 | 133,35 |
| 8 | Накладные расходы | 75 | 666,76 |
| 9 | Сумма затрат | - | 2052,63 |
| 10 | Затраты на освоение ПП | 8 | 164,21 |
| 11 | Затраты на сопровождение | 10 | 205,26 |
| 12 | Полная себестоимость | - | 2422,1 |

* 1. Расчет отпускной цены и чистой прибыли

Отпускная цена предприятия – это цена, при которой обеспечивается возмещение текущих затрат производства и получение прибыли. Необходимо рассчитать отпускную цену для разработанной системы.

Стоимостная оценка системы включает в себя следующие статьи:

* + полную себестоимость разрабатываемого устройства ()
  + плановую прибыль от реализации на единицу ()
  + налог на добавленную стоимость ()

Полная себестоимость составила 2422,1 бел.руб.

1. плановая прибыль

Рентабельность и прибыль создаваемого ПП определяется исходя из результатов анализа рыночных условий, переговоров с заказчиком и согласования с ним отпускной цены. Плановая прибыль () рассчитывается по формуле 4.15:

(4.15)

где – уровень рентабельности ПП, % (можно принять в размере 10 - 30%)

Примем . Подставим значения в формулу 4.15:

(бел.руб.)

1. прогнозируемая цена ПП без налогов

После расчета прибыли от реализации определяется прогнозируемая цена ПП () без налогов по формуле 4.16:

(4.16)

Подставим значения в формулу 4.16:

(бел.руб.)

1. Отпускная цена (цена реализации)

Отпускная цена (цена реализации) ПП () включает налог на добавленную стоимость (в настоящее время НДС- 20 %) и рассчитывается по формуле 4.17:

(4.17)

Налог на добавленную стоимость () – косвенный налог, форма изъятия в бюджет государства части стоимости устройства, который рассчитывается по формуле 4.18:

(4.18)

Подставим значения в формулы 4.17 и 4.18:

(бел.руб.)

(бел.руб.)

1. Прибыль от реализации ПП за вычетом налога на прибыль

Прибыль от реализации ПП за вычетом налога на прибыль () является чистой прибылью, остается организации разработчику и представляет собой экономический эффект от создания нового программного продукта. Рассчитывается по формуле 4.19:

(4.19)

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

(бел.руб.)

Подставим значения в формулу 4.19:

(бел.руб.)

Таблица 4.5– Отпускная цена ПП и чистая прибыль

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование** | **Норматив, %** | **Расчет, бел. руб.** |
| 1 | Полная себестоимость | - | 2422,1 |
| 2 | Прибыль | 25 | 605,53 |
| 3 | Прогнозируемая цена без налогов | - | 3027,63 |
| 4 | НДС | 20 | 605,53 |
| 5 | Отпускная цена | - | 3633,16 |
| 6 | Чистая прибыль | 18 | 496,53 |

Итак, определены основные экономические показатели:

• полная себестоимость - 2422,1бел. руб;

• прогнозируемая цена - 3633,16бел. руб;

• чистая прибыль - 496,53 бел. руб.

Преимуществами в данной системе является простота изложения информации, простое понятное меню и дизайн сайт. Также можно заработать за счет размещения рекламы на сайте. Совокупность этих фактором делает экономический эффект разработки и внедрения данной системы положительным.