ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Экономический расчет стоимости программы для

Проектирование программы с точки зрения практического применения достаточно обоснованно, так как даст следующие возможности:

* создания статистических отчѐтов;
* высокая скорость обработки данных;
* удобство и простота работы с информацией.

Создание программного продукта, как и любого другого продукта, должно быть обоснованно так же и с экономической точки зрения.

Себестоимость представляет собой сумму текущих затрат на производство и реализацию продукта и состоит из таких отдельных статей как материальные затраты, заработная плата, эксплуатационные расходы и другое.

* 1. Расчет времени на создание программного продукта

Общее время на создание программы складывается из различных компонентов: подготовка описания задачи, описание задачи, разработка алгоритма, написание ПО на языке программирования, отладка и тестирование программы.

Структура общего времени на создание программного продукта представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Структура общего времени на создание программного продукта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № этапа | Обозначение времени  этапа | Содержание этапа |
| 1 | *ТПО* | Подготовка описания задачи |
| 2 | *ТО* | Описание задачи |
| 3 | *ТА* | Разработка алгоритма |
| 4 | *Т БС* | Разработка блок-схемы алгоритма |
| 5 | *ТН* | Написание программы |
| 6 | *ТОТ* | Отладка и тестирование |

Время рассчитывается в человеко-часах, причем

*ТПО*

берется по

фактически отработанному времени, а время остальных этапов определяется расчетом по условному числу команд *Ǫ*.

Условное число команд Ǫ определяется по формуле:

*Ǫ*  *q*  *c*

(1)

где

*q* – коэффициент, учитывающий условное число команд, в зависимости от типа задачи;

*с* – коэффициент, учитывающий новизну и сложность программы. Выбрать значение коэффициента *q* можно из таблицы 9.

Таблица 9 – Значение коэффициента *q*

|  |  |
| --- | --- |
| Тип задачи | Пределы изменения Коэффициента |
| Задачи учета | от 1400 до 1500 |
| Задачи оперативного управления | от 1500 до 1700 |
| Задачи планирования | от 3000 до 3500 |
| Многовариантные задачи | от 4500 до 5000 |
| Комплексные задачи | от 5000 до 5500 |

Программные продукты по степени новизны могут быть отнесены к одной из 4-х групп:

* группа А – разработка принципиально новых задач;
* группа Б – разработка оригинальных программ;
* группа В – разработка программы с использованием типовых решений;
* группа Г – разовая типовая задача.

По степени сложности программные продукты могут быть отнесены к одной из 3-х групп:

1 – алгоритмы оптимизации и моделирования систем; 2 – задача учета, отчетности и статистики;

3 – стандартные алгоритмы.

Так как коэффициент *с* находится в зависимости от степени новизны и сложности разрабатываемого проекта, то для его определения можно применить таблицу 10.

Таблица 10 – Значение коэффициента *с*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

Теперь, исходя из формулы 1, можно определить условное число команд *Ǫ*.

В расчет принято значение коэффициента *q* = 4700, а значение коэффициента *с* = 1,24 (язык программирования низкого уровня; группа сложности 2; степень новизны В – разработка программы с использованием типовых решений).

*Ǫ* = 4700  1,24 = 5828

Далее производится расчет затраченного времени на каждый этап создания программы:

1. Время на подготовку описания задачи ( *ТПО* ) измеряется в человеко- часах и берется по факту:

*ТПО* = 24 (человеко-часов)

1. Время на описание задачи (*ТО* ) определяется по формуле :

*ТО = Ǫ*  *В*  50

где

B – коэффициент учета изменений задачи, коэффициент В в зависимости от сложности задачи и числа изменений выбирается в интервале от 1,2 до 1,5, в данном случае мы выбираем 1,3.

Производим расчет:

*ТО* = 5828  1,3  50 = 151 (человеко-часа)

1. Время на разработку алгоритма (*ТА* ) определяется по формуле :

*ТА* = *Ǫ*

 50

Расчет времени на разработку алгоритма ( *ТА* ):

*ТА* = 5828  50 = 116 (человеко-часа)

1. Время на разработку блок-схемы (*Т БС* ) рассчитывается так же, как и время на разработку алгоритма, по формуле :

*Т БС*

= *Ǫ*  50

*Т БС* = 5828  50 = 116 (человеко-часа)

1. Время на написание программного продукта на языке программирования (*ТН* ) определяется по формуле:

*ТН* = *Ǫ* 1,5  50

Расчет времени написания программы на языке программирования:

*ТН* = 5828 1,5  50 = 175 (человеко-часов)

1. Время на отладку и тестирование программного продукта (*ТОТ* ) определяется с помощью формулы:

*ТОТ* = (*Ǫ* 1,5)  50

Расчет времени на отладку и тестирование программного продукта:

*ТОТ* = 5828 1,5  50 = 175 (человеко-часов)

Теперь, зная время, затраченное на каждом этапе, можно подсчитать общее время на создание программного продукта:

*Т = ТПО* +*ТО* +*ТА* +*Т БС* +*ТН* +*ТОТ*

Рассчитываем затраченное время на создание программного продукта:

*Т* = 24+151+116+116+175+175 = 757 (человеко-часов)

* 1. Расчет заработной платы и отчислений исполнителя работ по созданию программного продукта

Для того, чтобы определить заработную плату, за выполненные проектные работы, необходимо знать затраты труда на разработку программы и квалификационный состав работников, выполняющих эти работы.

Согласно Закону Республики Казахстан от Закон Республики Казахстан от 2 декабря 2021 года № 77-VII ЗРК. «О республиканском бюджете на 2021 годы».

Минимальная заработная плата составляет 60000 тенге. Рекомендуемые разряды представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Рекомендуемые разряды

|  |  |
| --- | --- |
| Оператор ЭВМ | 9 разряд |
| Программист – техник | 10 разряд |

|  |  |
| --- | --- |
| Программист – математик | 11 разряд |
| Программист – аналитик | 11 разряд |
| Ведущий программист | 11 разряд |

Таблица 12 – Значение коэффициента *Кt*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разряды | 9 | 10 | 11 | 11 | 11 |
| Тарифные коэффициенты | 1,78 | 1,91 | 2,05 | 2,05 | 2,05 |

* + 1. Определим месячную тарифную ставку работника:

*ТМ*  *З*min  *Kt*  *Pr*

где *З*min *Кt*

– минимальная месячная заработная плата, 60000 тенге;

– тарифный коэффициент;

*Pr* – премия работника в размере 60%.

Расчет месячной тарифной ставки:

Оператор ЭВМ:

*ТМ*

Программист – техник:

*ТМ*

 60000 1,781,6  170880 (тенге) 1,6 - Размер премии

 60000 1,911,6  183360 (тенге)

Ведущий программист:

*ТМ*

 60000  2,05 1,6  196800 (тенге)

* + 1. Определим часовую тарифную ставку ( *ТЧ* ) для данных разрядов:

Оператор ЭВМ:

*ТЧ*  *ТМ* 173,1

(8)

Программист – техник: Ведущий программист:

*ТЧ*  170880 173,1  987 (тенге)

*ТЧ*  183360 173,1  1059 (тенге)

*ТЧ*  196800 173,1  1136 (тенге)

Так как в работе над программой будет задействовано 3 работника с разными разрядами, определим их заработную плату с помощью таблицы 13.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Содержание этапа работы | Разряд работника,  выполняющего работу | Количество часов на этап работы | Часовая тарифная ставка | Заработная плата |
| Подготовка  описания задачи | 9 | 24 | 987 | 23688 |
| Описание задачи | 10 | 151 | 1059 | 159909 |
| Разработка  алгоритма | 10 | 116 | 1059 | 122844 |
| Разработка блок-  схемы алгоритма | 11 | 116 | 1136 | 131776 |
| Написание программы на языке  программирования | 11 | 175 | 1136 | 198800 |
| Отладка и  тестирование | 11 | 175 | 1136 | 198800 |
| Итого |  | 757 | Средняя часовая ставка =  1085 | 835817 |

Таблица 13 – Распределение этапов работы между работниками

Из данной таблицы рассчитываем заработную плату:

Оператор ЭВМ:

Программист – техник:

*Зп* = 24  987 = 23688 (тенге)

Ведущий программист:

*Зп* = 151 1059= 159909 (тенге)

*Зп* = 116  1059 = 123373 = = = 122844(тенге)

*Зп* = 116  1136 = 131776 (тенге)

*Зп=* 175  1136 = 198800 (тенге)

*Зп=* 175  1136 = 198800 (тенге)

Общая зарплата пяти работников:

*ЗпОБЩ*

 23688  159909  122844  131776  198800  198800  835817 (тенге)

* 1. Расчет социального налога

Произведем расчет социального налога по формуле:

Нсоц=

*ЗпОБЩ* \* 9,5%

Подставим данные в формулу получим:

Нсоц=835817\*9.5%=79402 тенге

* 1. Расчет затрачиваемого времени на заполнение документов

Расчет затрачиваемого времени на заполнение документов приведѐн в таблице 14.

Таблица 14 - Расчет затрачиваемого времени на заполнение документов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование документа | Количество документов заполняемы х вручную в день | Количество документов заполняемых вручную в месяц  (22 рабочих дня) | Затрачиваемое время до  внедрения ПО | | Затрачиваемое время после  внедрения ПО | |
| За месяц, мин | На 1 док., мин | За месяц, мин | На 1 док., мин |
| Заполнение бланка о продаже | 18 | 396 | 3960 | 10 | 1188 | 3 |
| График профилактичес  ких работ | 1 | 1 | 25 | 25 | 9 | 9 |
| Обработка  документов | 23 | 506 | 6072 | 12 | 1012 | 2 |
| Составление отчета о  выполненных работах за день | 1 | 22 | 242 | 11 | 44 | 2 |
| Составление  отчета за месяц | 1 | 1 | 30 | 30 | 4 | 4 |
| Итого: | 44 | 926 | 10329 |  | 2257 |  |

В графе «Итого» суммируем затраченное время на заполнение документов до внедрения ПО и после внедрения ПО.

Рассчитаем экономию времени до внедрения ПО по формуле:

ТдоПО=Тз/Кз,

где ТдоПО – затраты времени на заполнение документов до внедрения ПО, мин;

Тз – суммарные затраты времени до внедрения ПО, мин; Кз – количество документов заполняемых вручную, шт.

ТдоПО= 10329/926=11,1 (мин).

Рассчитаем экономию времени после внедрения АСУ по формуле 4:

ТпослеПО=Тз1/Кз1,

(4)

где ТпослеПО – затраты времени на заполнение документов после внедрения ПО, мин;

Тз1 – суммарные затраты времени после внедрения ПО мин; Кз1 – количество документов заполняемых вручную, шт.

ТдослеПО= 2257/926=2,4 (мин).

ΔТ = ТдоПО - ТпослеПО,

(5)

где ΔТ - сумма уменьшения временных затрат на обработку документов за счет внедрения ПО, мин.

ΔТ = 11,1 – 2,4 = 8,7 (мин).

Из расчетов видно, что время на обработку документов значительно уменьшилось, что является выгодным для фирмы.

* 1. Расчет себестоимости одного машино-часа работы ПК

Основой для расчета расходов на содержание и эксплуатацию ПК, относящихся к данному программному продукту, является себестоимость 1- го машино-часа работы ПК.

Сначала определяются годовые затраты каждого компонента себестоимости, в число которых входят:

* + 1. Амортизационные отчисления. Амортизация – является денежным выражением износа основных средств, в данном случае ПК. Амортизация начисляется на амортизируемую стоимость, которая рассчитывается по первоначальной стоимости ПК. Первоначальная стоимость складывается из стоимости отдельных аппаратных средств.

Расчет первоначальной стоимости ПК (с конфигурацией необходимой для проектирования программного продукта) в действующих рыночных ценах приведен в таблице 15.

Таблица 15 – Подсчет первоначальной стоимости ПК

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конфигурация | Модель | Стоимость |
| 1. Процессор | Intel® Core™ i5-3470 2.8 GHz | 20500 |
| 2. Видеокарта | Intel HD Graphics Family | 0 |
| 3. Оперативная память | DDR4 PC-21300 (2666 MHz) 8Gb Zeppelin XTRA <1Gx8, Gold PCB, радиатор> | 15500 |
| 4. Жесткий диск | HDD Toshiba 1Tb | 24000 |
| 5. Материнская плата | Asus Pro WS W480-ACE | 30000 |
| 6. Блок питания | ATX 500W AeroCool Vx-500 PLUS | 16000 |
| 7. Мышь | Delux DLM-375  Black USB | 2500 |
| 8. Модем | TP-Link TD-W8961N | 18900 |
| 9. Монитор | 21.5'' Qmax KM226V Black | 56000 |
| 10. Корпус | Wintek Smart H35 TG | 17500 |
| 11. Клавиатура | Defender Element HB-520 | 2000 |
| Итого: | | 202900 |

* + 1. Амортизационные отчисления определяются в размере 40% от балансовой стоимости ПК.

*АГ*  *КБ*  40%

где

*КБ*

– балансовая стоимость одного ПК с периферией, а 40% это норма

амортизации для компьютерного оборудования согласно Налоговому кодексу Республики Казахстан.

Расчет амортизации:

*АГ*  202900  (40%)  81160 (тенге)

где *КБ АГ АМ*

* балансовая стоимость одного ПК с периферией
* годовая амортизация одного ПК с периферией
* месячная амортизация одного ПК с периферией

Сумма амортизации за месяц составит:

*АМ*  (*КБ*  40%) 12

*АМ*  81160 12  6763 (тенге)

Работа над программным продуктом заняла 757 часов, что при 8-ми часовом рабочем дне составило 95 дней, поэтому в расчеты включаем амортизацию в сумме 6763 тенге. 757/8=95 д

* + 1. Рассчитаем расход средств на оплату электроэнергии израсходованной для работы компьютера при написании программного кода, отладки программы, составления программной документации и т. д..

Затраты на силовую электроэнергию ( *ЗЭ* ) рассчитываются при помощи формулы:

Зэ/э=Р\*Траб\*19

где Р – мощность потребляемая компьютером (кВт); Траб – время работы компьютера (час);

Подставим данные в формулу получим:

Зэ/э=0,6\*757\*19=8629 (тенге).

* + 1. Прочие расходы. Суммируем все затраты:

835817+6763+8629=851209

851209\*25%=212802 (тенге).

15-40 % прочие расходы

* + 1. Фонд накопления составил:

835817+6763+8629+212802=1064011

1064011\*20%=212802 (тенге).

* + 1. НДС:

835817+6763+8629+212802+212802 = 1276813

1276813\*12%=153217 (тенге).

* + 1. Итого стоимость проекта: 835817+6763+8629+212802+212802+153217=1430030 (тенге)
  1. Расчет ожидаемого эффекта от внедрения ПО

Издержки на материалы (бумага, расход краски в принтере и сканере) до и после внедрения ПО для ТОО «Павлодар Лифт Ремонт».

ИмдоПО=(Nзап\* *mäî* \*12\*s)+( Nотч\* *mäî* 12\*s) ,

*mäî* - норма расхода материала до внедрения ПО, тыс. тенге; Nзап – количество запросов в месяц;

Nотч - количество отчетов в месяц;

S – стоимость одного листа.

ИмпослеПО==(Nзап\* *mïîñëå* \*12\*s)+( Nотч\* *mïîñëå* 12\*s) ,

(11)

где

*mïîñëå*

- норма расхода материала после внедрения ПО, тыс. тенге

Таблица 16 – Сокращение расходов на материалы за один месяц в

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Материал | | Лист бумажный  формата А4 |
| Стоимость одной единицы материала, тенге | | 9 |
| Расход материала на заявку полиграфических услуг. | До внедрения ПО | 3 листа |
| После внедрения ПО | 1 лист |
| Стоимость материала за месяц на заявку полиграфических услуг. | До внедрения ПО | 27 |
| После внедрения ПО | 9 |
| Расход материала на составление  отчета | До внедрения ПО | 2 листа |
| После внедрения ПО | 1 лист |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Стоимость материала за месяц  на составление отчета | До внедрения ПО | 18 |
| После внедрения ПО | 9 |
| Расход материала на диагностику | До внедрения ПО | 2 листа |
| После внедрения ПО | 1 лист |
| Стоимость материала за месяц на диагностику | До внедрения ПО | 18 |
| После внедрения ПО | 9 |
| Расход материала для заявки, на  устранение неполадок в оборудовании | До внедрения ПО | 2 листа |
| После внедрения ПО | 1 лист |
| Стоимость материала за месяц для заявок, на устранение  неполадок в оборудовании | До внедрения ПО | 18 |
| После внедрения ПО | 9 |
| Расход материала для заявки, на заправку картриджей | До внедрения ПО | 5 листов |
| После внедрения ПО | 3 листа |
| Стоимость материала за месяц для заявок на заправку  картриджей | До внедрения ПО | 45 |
| После внедрения ПО | 44 |
| Расход материала для заявки, на приобретения товаров | До внедрения ПО | 10 листов |
| После внедрения ПО | 5 листов |
| Стоимость материала за месяц для заявок, на приобретения  товаров | До внедрения ПО | 62 |
| После внедрения ПО | 33 |
| Расход материала для заявки, на списывание оборудования | До внедрения ПО | 8 листов |
| После внедрения ПО | 4 листа |
| Стоимость материала за месяц для заявок, на списывание  оборудования | До внедрения ПО | 9 |
| После внедрения ПО | 4 |
| Расход материала для заявки, на приобретение оборудования | До внедрения ПО | 11 листов |
| После внедрения ПО | 6 листов |
| Стоимость материала за месяц для заявов, на приобретение  оборудования | До внедрения ПО | 13 |
| После внедрения ПО | 7 |
| Сумма расходов на материалы за месяц в тенге | До внедрения ПО | 1118 |
| После внедрения ПО | 559 |

Итак, расходы на материалы в год по составят:

ИмдоПО=1118\*12=13416 (тенге); ИмпослеПО=559\*12=6708(тенге); ΔИ м год = ИмдоПО - ИмпослеПО,

(12)

где ΔИ м год - сумма экономии на материалы за счет внедрения ПО, тыс. тенге.

ΔИ м год = 13416 -6708= 6708 (тенге).

* 1. Расчет окупаемости капитальных затрат.

Срок окупаемости капитальных затрат рассчитывается по формуле:

*Т*  *K*

(15)

*ОК* ,

*Э*

*год*

где *K* - капитальные вложения в АРМ, тыс. тенге = 160043;

*ТОК*

- срок окупаемости, год;

*Э**год* - годовой ожидаемый эффект, тыс. тенге.

*Э* =(15,1\*22)/60\*12\*249=16543 (246)

*ТОК*

160043

6708 16543 =6,8 ≈7(месяцев).



Таким образом, время окупаемости программного продукта составляет 7 месяцев.

Капитальные вложения отражены в таблице 17.

Таблица 17 – Капитальные затраты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Затраты | Сумма  затрат, тенге |
| 1 | Основной заработной платы  разработчиков ПО |  |
| 2 | Социального налога (11%) |  |
| 3 | Затрат на электроэнергию |  |
| 4 | Аренда помещения |  |
| 5 | Амортизации ПК |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 6 | Прочих расходов (25%) |  |
| 7 | Фонда накопления (20%) |  |
| 8 | НДС (12%) |  |
| 9 | Итого стоимость проекта |  |

* 1. Экономическая выгода

Предназначение данной программы – предоставить библиотекарю, с легкостью получать нужные отчеты о процессе работы. Данный программный продукт выполнен специально для - поэтому окончательной ценой будет являться себестоимость, но возможная цена реализации программы составляет 160043 тенге, а окупится программа примерно за 7 месяцев.