**3.**  **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ СЕБЕСТОИМОСТИ ПРОГРАММНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ**

# 3.1 Краткая характеристика проекта

Целью дипломного проекта является упрощение процесса педагогических наблюдений для куратора/мастера. Для этого, в свою очередь, было разработано веб-приложение с целью автоматизации и систематизации процесса сбора, обработки, хранения и анализа данных о группе и её обучающихся.

Технико-экономическое обоснование проекта автоматизированной информационной системы проводится с целью:

* оценки целесообразности и эффективности проекта;
* анализа чистого дисконтированного дохода при использовании программного продукта;
* расчета затрат на создание и функционирование сайта, результатов внедрения и прибыли от использования системы.

## 3.2 Определение трудоемкости работ по созданию программного продукта

Трудоемкость разработки программного обеспечения в чел/ч определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| **Тп.о=То+Ти+Та+Тп.+Тотл+Тд ,** | (4.1) |

где То – затраты труда на описание задачи;

Ти – затраты на исследование предметной области; (4.3)

Та – затраты на разработку блок-схемы; (4.4)

Тп – затраты на программирование; (4.5)

Тотл – затраты на отладку программы; (4.6)

Тд – затраты на подготовку документации. (4.7)

Большинство составляющих трудоемкости определяются через общее число операторов D:

|  |  |
| --- | --- |
| **D = c(1+p) ,** | (4.2) |

где  – число операторов программы, ед. В данном программном продукте было насчитано примерно 1591 операторов.

**с** – коэффициент сложности задачи. Коэффициент сложности задачи характеризует относительную сложность программы по отношению к так называемой типовой задаче, реализующей стандартные методы решения, сложность которой принята равной единице. В результате анализа решения требуемых задач принимается **с = 1,4**

**р** – коэффициент коррекции программы, учитывающий новизну проекта. Коэффициент коррекции программы – увеличение объема работ за счет внесения изменений в алгоритм или программу по результатам уточнения постановок. Так как это совершенно новая программа, то этот коэффициент будет **р = 0,1**

В результате получим условное число операторов.

**D = 1591× 1,4 × (1 + 0,1) = 2450,1 (ед.)**

Затраты труда на описание задачи принимаем: ТО = 40 чел.- ч*.* Работу выполняет программист с окладом 1020 руб. в месяц и коэффициентом квалификации kК = 0,8 (опыт работы по специальности).

Затраты труда на изучение задачи ТИ с учетом уточнения описания и квалификации программиста могут быть определены по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| **Ти = Db / (sukk) ,** | (4.3) |

где **b** – коэффициент увеличения затрат труда, вследствие недостаточного описания задачи. В данном случае этот коэффициент **b = 1,25**

**su** – количество операторов, приходящееся на 1 чел-ч. Для данного вида работ было определено **su=75**

**kk** – коэффициент квалификации работника. Так как стаж работника меньше 2-х лет, то эта переменная будет равна **0,8**

Тогда получаются следующие затраты труда на изучение задачи:

**Ти = (2450,1 × 1,25) / (75 × 0,8) = 51 (чел.-ч.)**

Затраты труда на разработку алгоритма решения задачи Та рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| **Та = D/( sakk) ,** | (4.4) |

где sa – количество операторов, приходящееся на 1 чел-ч. За основу взято 20 операторов, и в результате расчёта получается:

**Та = 2450,1 / (20 × 0,8) = 153,1 (чел.-ч.)**

Затраты труда на составление программы на ЭВМ по готовой блок-схеме:

|  |  |
| --- | --- |
| **Тп = D / (sпkk) ,** | (4.5) |

В данном случае взято sп = 20 ед./чел-ч.

Тогда, получиться:

**Тп = 2450,1 / (20 × 0,8) = 153,1 (чел.-ч.)**

Затраты труда на отладку программы на ЭВМ рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| **Тотл = D / ( sотлkk) ,** | (4.6) |

где sотл - количество отлаженных операторов в чел-ч.

Для расчётов было установлено значение sотл = 4 и проведён следующий расчет:

**Тотл = 2450,1 / (4 × 0,8) = 765,6 (чел.-ч.)**

Затраты труда на подготовку документации по задаче:

|  |  |
| --- | --- |
| **Тд = Тдр + Тдо ,** | (4.7) |

где Тдр – затраты труда на подготовку материалов в рукописи;

Тдо – затраты труда на редактирование, печать и оформление документов.

Тдр рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| **Тдр = D / ( sдрkk) ,** | (4.8) |

где sдр - количество операторов описанных в чел-ч.

За основу было принято sдр = 15 ед./чел-ч. В результате получилось:

**Тдр = 2450,1 / (15 × 0,8) = 204,1 (чел.-ч.)**

Тдо – рассчитывается по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| **Тдо = 0,75Тдр ,** |  |

После подстановки переменных получилось следующее:

**Тдо = 0,75 × 204,1 = 153 (чел.-ч.)**

Далее в формулу 4.7 были подставлены полученные значения и высчитан итоговое значение:

**Тд = 204,1 + 153 = 357,1 (чел.-ч.)**

В результате, используя формулу (4.1) был осуществлён расчет трудоемкости разработки:

**Т = 40,0 + 51 + 153,1 + 153,1 + 765,6 + 357,1 = 1519,9 (чел.-ч.)**

Полученное значение общей трудоемкости Тпо необходимо скорректировать с учетом уровня языка программирования:

|  |  |
| --- | --- |
| **Т = Тпо kкор ,** | (4.9) |

где kкор – коэффициент, учитывающий уровень языка программирования. Учитывая, что используется язык программирования высокого уровня примем **kкор = 0,9.**

С учетом корректировки получается итоговая трудоемкость разработки:

**Ткор = 0,9 × 1519,9 = 1367,91 (чел.-ч.)**

## 3.3 Расчет себестоимости программного продукта

Себестоимость создания программного продукта определяется по следующим статьям калькуляции:

* основная заработная плата производственного персонала;
* дополнительная заработная плата производственного персонала;
* отчисления на социальные нужды;
* затраты на электроэнергию;
* затраты на амортизацию и ремонт вычислительной техники;
* расходы на материалы и запасные части.

Основная заработная плата определяется по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| **Зо=SчT ,** | (4.10) |

где Sч – часовая тарифная ставка программиста. За основу взято значение **40 руб./ч.**

T – количество рабочих часов в месяц. Исходя из принятого распорядка (не более 8 часов в день, при 6-ти дневной рабочей неделе) Т приблизительно равно 176 часов в месяц.

Основная заработная плата программиста составит:

**Зо = 40 × 1367,91 = 54716,4 (руб.)**

Затраты на потребляемую электроэнергию:

|  |  |
| --- | --- |
| **Зэ = Pвtвцэ ,** | (4.13) |

где Pв – мощность ЭВМ, кВт; ()

tв – время работы вычислительного комплекса, ч;

цэ – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, руб./кВтч (5,15 р).

Pв – сумма мощности системного блока (300-500 Вт).

Фонд рабочего времени tв при создании программного продукта можно определить по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| **tв = п(Tп + Tдо + Tотл)kкор,** | (4.14) |

где п – коэффициент, учитывающий затраты времени на профилактические работы (п = 1,15).

Фонд рабочего времени при создании программного продукта:

**tВ = 1,15 × (153,1 + 765,6 + 153) × 0,9 = 1,15 × 1071,7 × 0,9 = 1109,2 (ч.)**

Затраты на потребляемую электроэнергию:

ЗЭ = 0,3 × **1109,2** × 5,15 = 1713,71(руб.)

Расходы на материалы и запасные части:

|  |  |
| --- | --- |
| **,** | (4.15) |

Где i=1, n – перечень видов материалов;

mмi – количество i-ого вида материалов;

цi – цена 1 единицы i-ого вида материалов.

Данные для расчета затрат на материалы и запасные части занесены в таблицу 4.1.

Таблица 4.1  Затраты на материалы и запасные части

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Материал, покупное изделие | Количество, единиц | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
| Техническая литература | 1 | 250,00 | 250,00 |
| Флеш-накопитель | 1 | 300,00 | 300,00 |
| Итого | | | 550,00 |

Следовательно, затраты на материалы и запасные части составят:

**ЗМ = 550,00 руб.**

Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт вычисляются по формуле:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (4.16) |

где Кв – балансовая стоимость вычислительной техники;

tв.г. – годовой фонд времени работы вычислительной техники

( tв.г. = 2112 ч.).

 = 4% - норма отчислений на ремонт.

Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт (стоимость вычислительной техники Кв = 90000 руб.)

Затраты на амортизацию оборудования вычисляются на основе формулы:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4.17) |

Затраты на амортизацию оборудования:

Полные затраты на создание программного продукта:

|  |  |
| --- | --- |
| З = Зо+ Зд+ Зс+ Зэ+ Зм+ Зп+ За | (4.18) |

Все расчеты по статьям калькуляции затрат на создание программного продукта сведены в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Величины затрат на создание программного продукта

|  |  |
| --- | --- |
| Статья расхода | Сумма, руб. |
| Основная заработная плата | 54716,4 |
| Затраты на потребляемую электроэнергию | 1713,71 |
| Материальные затраты | 550,00 |
| Затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт | 1908,00 |
| Амортизационные отчисления | 9540,00 |
| Итого | 68428,11 |

Таким образом, полные затраты на создание программного продукта составляют 68428,11 руб.

Поскольку разработка программного продукта осуществлялась сторонней организацией, то оптовая цена программного продукта рассчитывается с учетом нормы рентабельности:

|  |  |
| --- | --- |
| Цопт = З \* 1,25 | (4.19) |

В данном случае, готовый программный продукт можно использовать не только в деятельности данного предприятия. Он является универсальным и может подойти другим организациям. Поэтому имеет смысл провести расчет экономических параметров. По формуле (4.19) оптовая цена программного продукта составляет 85535,14 руб.

По итогу в данном разделе проведены расчеты технико-экономической эффективности проекта и в результате данных расчётов было определено, что полные затраты на создание данной АИС составляют 68428,11 руб.