# 5 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Экономическая целесообразность разработки и внедрения программного обеспечения определяется экономическим эффектом, который будет получен производителями при их реализации и потребителями при их использовании. По величине ожидаемого экономического эффекта принимается решение о целесообразности инвестиций в разработку того или иного программного продукта. По характеру объекта вложений инвестиции в разработку программного обеспечения относят к интеллектуальным инвестициям.

При создании программного продукта важно оценить его себестоимости (затраты на разработку).

## 5.1 Расчёт общей трудоёмкости разработки программного обеспечения и трудоёмкости отдельных стадий разработки

Затраты времени на разработку ПО определяются эмпирическим путём, то есть при помощи органов чувств, в частности, путём наблюдения или эксперимента. Затраты времени включают:

* затраты труда на подготовку и описание задачи - tоп;
* затраты труда на исследование алгоритма решения задачи - tис;
* затраты труда на разработку алгоритма (блок-схем) - tал;
* затраты труда на программирование алгоритма по блок-схеме - tпр;
* затраты труда на отладку программы - tопр;
* затраты труда на подготовку документов по задаче состоят из затрат

труда на подготовку рукописей и времени на оформление документов - tд.

Суммарные затраты труда рассчитываются как сумма составных затрат труда по формуле:

∑t = tоп+ tис + tал + tпр + tотл + tд .                     (5.1)

Расчёт суммарных затрат времени представлен в таблице 5.1

Таблица 5.1 - Ориентировочное распределение затрат времени

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид работ | Трудоёмкость в часах | |
| всего, человеко-часов | в том числе машинное время |
| Подготовка и описание задачи | 16 | – |
| Исследование алгоритма решения задачи | 16 | – |
| Разработка алгоритма | 24 | – |
| Программирование алгоритма | 224 | 224 |
| Отладка программы | 24 | 24 |
| Подготовка и оформление документов | 32 | 32 |
| Итого: | Σt= 336 | Σtмаш = 280 |

Таким образом, суммарные затраты труда на разработку программного обеспечения составили 336 человеко-часов, а также 280 часов машинного времени.

## 5.2 Расчёт сметы затрат на разработку программного обеспечения

Затраты на оплату (*Зот*) труда разработчика ПО включают затраты на оплату труда и отчисления от фонда заработной платы.

Затраты на оплату труда разработчика ПО рассчитываются в бел. руб. по формуле[24]:

 (5.2)

где:

Змес - месячная заработная плата инженера-программиста, руб.;

КЧР - среднемесячная расчётная норма рабочего времени (среднее количество часов работы в месяц в 2022 году при пятидневной рабочей неделе составляет 170,4 часа), час;

- суммарные затраты труда на разработку и сопровождение ПО (таблица 6.1), ч.;

Месячная заработная платы инженера-программиста включает:

а) оклад;

б) стимулирующие выплаты (надбавки и премии);

в) компенсирующие выплаты (доплаты), которые не учитываются при расчёте заработной платы в условиях дипломного проекта.

Оклад рассчитывается по формуле:

*Ок= БС×ТК .* (5.3)

где:

БС - базовая ставка работников бюджетных организаций, руб.;

ТК - тарифный коэффициент, соответствующий разряду работ разработчика ПО.

С 1 января 2020 г. в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28.02.2019 № 138 «Об оплате труда работников бюджетных организаций» расчёт оплаты труда инженера-программиста, работающего в бюджетной организации, производится исходя из 4 разряда работ (тарифный коэффициент составляет 1,21). Базовая ставка в 2022 году составляет 208 руб.

Ок = 208 × 1,21 = 251,68 руб.

Стимулирующие выплаты:

1. Надбавка за работу в бюджетной организации (70% от оклада):

Нб = 0,70 × 251,68 = 176,18 руб.

1. Надбавка за стаж работы в бюджетной организации при стаже работы до 5 лет устанавливается в размере 10% от базовой ставки:

Нс = 0,10 × 208 = 20,8 руб.

1. Надбавка за контрактную форму найма (19% оклада):

Нк = 0,19 × 251,68 = 47,82 руб.

1. Премия ежемесячная (5% от оклада):

Пр = 0,05 × 251,68 = 12,58 руб.

Таким образом, заработная плата в месяц определяется по формуле:

*Змес=Ок + Нб + Нс + Нк + Пр .*(5.4)

где:

Ок - оклад работника, руб.;

Нб - надбавка за работу в бюджетной организации, руб.;

Нс - надбавка за стаж работы в бюджетной организации, руб.;

Нк - надбавка за контрактную форму найма, руб.;

Пр – ежемесячная премия, руб.

Змес = 251,68 + 176,18 + 20,8 + 47,82 + 12,58 = 509,06 руб.

Таким образом, можем рассчитать оплату труда разработчика ПО по формуле (5.2):

Отчисления от фонда оплаты труда рассчитываются по формуле:

 (5.5)

где:

Офсзн - отчисления в Фонд социальной защиты населения (ставка отчислений составляет 34% от всех выплат работнику), руб.;

Ос - страхование нанимателя от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний (ставка отчислений составляет 0,6% от всех выплат работнику), руб.

Затраты на оплату труда с учётом отчислений рассчитываются по формуле:

ФЗП = Зот + ОЗот . (5.6)

ФЗП = 1003,78 + 300,55 = 1304,33 (руб.)

## 5.3 Эксплуатационные затраты на оборудование

Стоимость оборудования не включается в себестоимость разработки программного обеспечения, но само оборудование используется при разработке ПО. При создании программного обеспечения в качестве оборудования используется персональный компьютер, стоимость которого составляет:

Собор = 1750,00 (руб.)

Суммарная годовая стоимость эксплуатационных затрат Сэ рассчитывается по формуле:

СЭ = СТО + СЭЭ + Агод .                                     (5.7)

где:

Сто - затраты на техническое обслуживание и ремонт оборудования, руб.;

Сээ - годовая стоимость электроэнергии, руб.;

Агод - годовые амортизационные отчисления, руб.

Затраты на техническое обслуживание и ремонт составляют 3% от стоимости оборудования:

Сто = 0,03 × 1750 = 52,5 (руб.)

Амортизационные отчисления, процесс постепенного переноса стоимости основных средств производства на себестоимость продукции (по мере их материального износа или морального устаревания). Амортизационные отчисления производятся по установленным нормам амортизации, выражаются в процентах к стоимости оборудования и рассчитываются по формуле:

 (5.8)

где:

Собор - стоимость персонального компьютера;

НА - норма амортизации, которая рассчитывается по формуле:

(5.9)

где:

Тнорм - нормативный срок службы (для персонального компьютера 5 лет).





Стоимость электроэнергии вычисляется по формуле:

 (5.10)

где:

М - мощность компьютера, равная 0,4 КВт;

kз - коэффициент загрузки, учитывающий использование оборудования по времени (0,8);

СкВт×ч - стоимость 1 кВт-час электроэнергии (0,33192 руб./кВтч для бюджетных организаций по состоянию на май 2022 года);

Кс - коэффициент, учитывающий потери в сети (1,05);

Fэф - эффективный фонд рабочего времени, рассчитывающийся по формуле:

 (5.11)

где:

Дном = 255 - номинальное число рабочих дней в 2022 году при пятидневной рабочей неделе;

d = 7,988 - средняя продолжительность рабочего дня в 2022 году, час.;

f = 2% - планируемый процент времени на ремонт оборудования.

Fэф = 255 × 7,988 × (1 - 0,02) = 1999,2 (час.)

Сээ = 0,4 × 0,8 × 1999,2 × 0,33192 × 1,05 = 222,96 (руб.)

Наконец, рассчитав затраты на техническое обслуживание и ремонт, амортизационные отчисления и годовую стоимость электроэнергии можем рассчитать суммарную годовую стоимость эксплуатационных затрат:

Сэ = 52,5 + 350 + 222,96 = 625,46 (руб.)

Однако, данная стоимость эксплуатационных затрат рассчитана да весь год. Необходимо скорректировать полученное значение с учётом временного коэффициента (так как оборудование будет эксплуатироваться не весь год, а только в течение времени Σtмаш). Корректировка проводится по формуле:

 (5.12)

где:

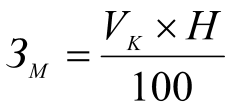
Сэ - суммарная годовая стоимость эксплуатационных затрат;

Fэф - эффективный фонд рабочего времени, час.;

Σtмаш - общее время использования оборудования (таблица 6.1).

## 5.4 Затраты на материалы

Затраты на материалы состоят из расходов на бумагу, канцелярские принадлежности и прочие материалы, которые необходимы в процессе разработки ПО. Расчёт стоимости затрат на материалы производится по нормативу (Н) на 100 строк кода (принимается 1,20 руб.), с учётом общего объёма команд (VK), который определяется по факту, исходя из количества команд при разработке ПО. Расчёт производится по формуле:

.                                                 (5.13)

где:

VK - общий объём команд в коде программы;

Н - норматив затрат на материалы в расчёте на 100 команд, руб.

Также, стоимость затрат на материалы, необходимые для разработки ПО, можно рассчитать по фактическим, понесённым затратам, которые составили 40 рублей.

## 5.5 Накладные расходы

Накладные расходы, связанные с управлением, организационными расходами и прочими дополнительными затратами составляют 50% от оплаты труда разработчика ПО:

Снакл = 0,5 × 1003,78 = 501,89 (руб.)

## 5.6 Смета затрат на разработку программного обеспечения

Суммарные затраты на разработку ПО считаются как сумма фонда заработной платы и отчислений от него, эксплуатационных затрат, затрат на

материалы, накладных расходов.

Расчёт стоимости разработки ПО представлен ниже (таблица 6.2):

Таблица 6.2 - Смета затрат на разработку программного обеспечения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование статей затрат | Обозначение | Сумма, руб. | |
| 1. Затраты на материалы | Зм | 40,00 | |
| 1. Эксплуатационные затраты | Эз | 87,6 | |
| 1. Затраты на оплату труда | Зот | 1003,78 | |
| 1. Отчисления от ФЗП | ОЗот | 347,3 |
| 1. Накладные расходы | Снакл | 501,89 |
| 6. Затраты на разработку ПО без учёта расходов на сопровождение и адаптацию | п.1 + п.2 + п.3 + п.4 + п.5 | 1980,57 |
| 7. Расходы на сопровождение и адаптацию | 10% от п.6 | 198,06 |
| Затраты на разработку, адаптацию и сопровождение ПО | п.6 + п.7 | 2178,63 |

## 5.7 Расчёт экономического эффекта от разработки программного обеспечения (для разработчика ПО)

Заказчик оплачивает разработчику всю сумму расходов по проекту (итоговые затраты на разработку по таблице 6.2) с учётом прибыли разработчика и налога на добавленную стоимость с учётом качества, потребительских свойств продукции (ПО) и конъюнктуры рынка. Таким образом, отпускная цена программного обеспечения представляет собой не цену за единицу продукции, а цену проекта вместе с его исходным кодом и документацией, за которую его можно продать и получить определённую выгоду. Прогнозируемая отпускная цена ПО (Цпо) с учётом НДС рассчитывается по формуле:

Цпо = . (5.14)

где:

Сполн - полная (плановая) себестоимость ПО, руб.;

П - прибыль разработчика ПО, руб.;

СТНДС - ставка налога на добавленную стоимость (20%), в %.

Прибыль закладывается в цену исходя из уровня рентабельности, рассчитывается по формуле:

П = . (5.15)

где:

R - уровень рентабельности (20%), в %;

Сполн - плановая себестоимость (таблица 6.2), руб.

Таким образом, прибыль составляет:

С учётом вычисленной прибыли, прогнозируемая цена ПО (Цпо) с учётом НДС составит:

Имея ввиду то, что программное обеспечение разрабатывается для одного объекта, в качестве экономического эффекта разработчика от реализованного программного обеспечения можно рассматривать чистую прибыль (ЧП), которая рассчитывается по формуле:

. (5.16)

где:

СТп - ставка налогообложения прибыли (с 1 января 2020 г составляет 25%), в %.

Таким образом, разработчик программного обеспечения может путём продажи созданного ПО заказчику по отпускной цене 3137,23 рублей, что покроет затраты на разработку ПО в размере 2178,63 рублей, получить чистую прибыль равную 326,80 рубля.