**6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**6.1 Расчёт экономической эффективности использования разработки веб-приложения для продажи квартир**

Расчёт объёма ПО. Для расчёта плановой сметы затрат на разработку ПО необходимо определить объём ПО.

Общий объём программного продукта определяется исходя из количества и объёма функций, реализуемых программой:

, (6.1)

где – объём отдельной функции ПО, LOC;

n – общее число функций.

Тогда по формуле (6.1) получаем:

V0 = 235 + 405 + 590 + 630 + 748 + 1105 + 2655 = 6368 LOC

Уточнённый объём ПО соответствует общему объёму:

Vy = Vo = 6360 LОС

На стадии технико-экономического обоснования проекта невозможно рассчитать точный объём функций, но могут быть получены ориентировочные оценки на основе имеющихся фактических данных по аналогичным проектам или путём применения нормативов. При этом оценки должны быть уточнённые. Объём функций приведён в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Функции программного продукта

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование функции | Среда разра­ботки | Объём функции, LOC | |
| по ка­талогу | уточ-нён­ный |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Организация ввода информации | intellij idea | 235 | 235 |
| 2 | Графический вывод результатов | intellij idea | 405 | 405 |
| 3 | Расчет показателей | intellij idea | 590 | 590 |
| 4 | Обработка ошибочных и сбойных ситуаций | intellij idea | 630 | 630 |
| Продолжение таблицы 6.1 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | Организация обмена данными между приложением и сервером | intellij idea | 748 | 748 |
| 6 | Организация контроля управляющих запросов | intellij idea | 1105 | 1105 |
| 7 | Организация и обработка записей в базе данных | intellij idea | 2655 | 2655 |

Трудоёмкость ПО. По уточённому объёму ПО и нормативам затрат труда в расчёте на единицу объёма определяются нормативная и общая трудоёмкость разработки ПО.

Проект относится к категории крупных проектов, значит, трудоёмкость определяется по стадиям разработки:

– техническое задание;

– эскизный проект;

– технический проект;

– рабочий проект;

– внедрение.

Нормативная трудоёмкость. На основании принятого к расчёту уточнённого объёма VY и категории сложности была определена нормативная трудоёмкость всего проекта ПО, ТH = 128, чел.-дней которая уточняется с учётом сложности и новизны проекта и степени использования стандартных модулей при разработке.

Для каждой стадии нормативная трудоёмкость представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Нормативные трудоёмкости по стадиям

|  |  |
| --- | --- |
| Название стадии проекта | Нормативная трудоёмкость, чел.-дней |
| Техническое задание | 6 |
| Эскизный проект | 4 |
| Технический проект | 20 |
| Рабочий проект | 74 |
| Внедрение | 24 |

Общая трудоёмкость. Нормативная трудоёмкость служит основой для определения общей трудоёмкости.

Общая трудоёмкость рассчитывается по формуле:

, (6.2)

где Тi – трудоёмкость разработки ПО на 1-й стадии, чел.-дней;

n – количество стадий разработки.

Т0 = 6 + 4 + 20 + 74 + 24=128 чел.-дней

Трудоёмкость стадий определяется на основе нормативной трудоёмкости с учётом сложности, новизны, степени использования в разработке стандартных модулей ПО и удельного веса трудоёмкости каждой стадии в общей трудоёмкости ПО:

Tyi = Tn Dcti Kc KtKн, (6.3)

где Tn– уточнённая трудоёмкость разработки ПО на i-ой стадии, Tn = 128 чел.-дней;

– удельный вес трудоёмкости i-ой стадии разработки ПО в общей трудоёмкости разработки ПО, = 1;

– коэффициент, учитывающий сложность ПО, = 1;

– поправочный коэффициент, учитывающий степень использования при разработке стандартных модулей (учитывается только на стадии рабочего проекта), = 0,9;

– коэффициент, учитывающий степень новизны ПО, = 0,9.

Тогда по формуле (6.3) получаем:

Tyi= 128 1 1 0,9 0,9 = 103,68 чел.-дней

Таким образом, общая трудоёмкость проекта:

Ty = Tуз + TуЭ + Тут + Тур + Тув, (6.4)

где Туз – трудоёмкость стадии «Техническое задание», Туз = 6,54 чел.-дней;

TуЭ – трудоёмкость стадии «Эскизный проект», TуЭ = 6,29 чел.-дней;

Тут – трудоёмкость стадии «Технический проект», Тут = 7,62 чел.-дней;

Тур – трудоёмкость стадии «Рабочий проект», Тур = 34,77 чел.-дней;

Тув – трудоёмкость стадии «Внедрение», Тув = 9,24 чел.-дней.

Таким образом, общая трудоёмкость проекта (с учётом дополнительных функций):

Ty = 6,54 + 6,29 + 7,62 + 34,77 + 9,24 = 64,46 чел.-дней.

Дополнительные работы при разработке проекта (отличные от написания кода) влияют на трудоёмкость разработки и, как следствие, на расчёт численности разработчиков (сроков разработки). Для правильного расчёта трудоёмкости и зависящих от неё параметров учтём эти работы. Дополнительная трудоёмкость приведена в таблице 6.3.

Таблица 6.3. – Дополнительная трудоёмкость

|  |  |
| --- | --- |
| Название работы | Дополнительная трудоёмкость, чел.-дней |
| Разработка структуры хранения данных | 3 |
| Дизайн интерфейса | 3 |

Трудоёмкость стадии «Внедрение»:

Tув = 24 1 0,15 0,9 + 6 = 9,24 чел.-дней;

Трудоёмкость стадии «Рабочий проект»:

Tур = 74 1 0,58 0,9 0,9 + 6 = 34,77 чел.-дней;

Трудоёмкость стадии «Технический проект»:

Tут = 20 1 0,09 0,9 + 6 = 7,62 чел.-дней;

Трудоёмкость стадии «Эскизный проект»:

ТуЭ = 4 ∙ 1 ∙ 0,08 ∙ 0,9 + 6 = 6,29 чел.-дней;

Трудоёмкость стадии «Техническое задание»:

Туз = 6 1 0,1 0,9 + 6 = 6,54 чел.-дней.

Определим составляющие общей трудоёмкости для всего проекта в целом и по стадиям.

Сравнение характеристик разрабатываемого ПО с имеющимися аналогами позволяет определить экспертным путём степень его новизны. Категория новизны проекта Б, поскольку это ПО, являющиеся развитием определённого параметрического ряда ПО. Таким образом, коэффициент новизны проекта, Кн = 0,9.

Удельные веса трудоёмкости стадий определяются экспертным путём с учётом категории новизны ПО. Степень новизны ПО соответствует категории Б. Таким образом, удельные веса трудоёмкости стадий в обшей трудоёмкости представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4 – Удельные веса трудоёмкостей

|  |  |
| --- | --- |
| Стадия разработки | Значение удельного веса, dCTi |
| Техническое задание | 0,10 |
| Эскизный проект | 0,08 |
| Технический проект | 0,09 |
| Рабочий проект | 0,58 |
| Внедрение | 0,15 |

Всё ПО принято подразделять на три категории сложности. Разрабатываемое ПО отнесено к третьей категории сложности, поскольку ПО характеризуется тем, что нет особых признаков сложности.

Посредством коэффициента сложности учитываются дополнительные затраты труда, связанные со сложностью разрабатываемого программного продукта:

, (6.5)

где – коэффициент, соответствующий степени повышения сложности ПО за счёт конкретной характеристики;

n – количество учитываемых характеристик.

Кс = 1

Коэффициент, учитывающий степень использования при разработке стандартных модулей. Степень использования в разрабатываемом ПО стандартных модулей определяется их удельным весом в общем объёме проектируемого продукта.

Коэффициент, учитывающий степень использования при разработке стандартных модулей, Кт = 0,9, поскольку степень охвата реализуемых функций разрабатываемого ПО стандартными модулями, типовыми программами и ПО меньше 20%.

Численность исполнителей и срок разработки ПО. На основе общей трудоёмкости определяется плановое число разработчиков Чр:

, (6.6)

где Фэф – эффективный фонд времени работы одного работника в течение года, Фэф = 236 дней;

То – общая трудоёмкость разработки проекта, То  = 128 чел.-дней;

Тр – срок разработки проекта, в годах, Тр = 0,25 года.

Для данного проекта вначале необходимо рассчитать количество исполнителей для всего проекта в целом по формуле (6.6):

чел.

Далее, считаем, что на всех стадиях численность разработчиков постоянна и составляет 1,1 чел. Исходя из этого, посчитаем сроки для каждой из стадий проекта при заданном количестве исполнителей:

, (6.7)

где Фэф – эффективный фонд времени работы одного работника в течение года, Фэф = 236 дней;

Ту – уточнённая трудоёмкость стадии проекта, чел.-дней;

Чр – численность исполнителей проекта, Чр = 1,1 чел.

По формуле (6.7) рассчитаем сроки для каждой из стадий проекта:

– для стадии «Техническое задание»: лет;

– для стадии «Эскизный проект»:года;

– для стадии «Технический проект»: года;

– для стадии «Рабочий проект»: года;

– для стадии «Внедрение»: года.

В таблице 6.5 для всех стадий разработки приведены следующие показатели:

– коэффициенты удельных весов трудоёмкости;

– распределения нормативной трудоёмкости ПО;

– коэффициент сложности ПО;

– коэффициент, учитывающий использование стандартных модулей;

– коэффициент, учитывающий новизну;

– численность исполнителей;

– сроки разработки.

Все эти показатели рассчитаны отдельно для каждой стадии разработки проекта.

Таблица 6.5 – Расчёт показателей по стадиям

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | ТЗ | ЭП | ТП | РП | ВН | Итого |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Коэффициенты удельных весов трудоёмкости, dsti | 0,1 | 0,08 | 0,09 | 0,58 | 0,15 | 1 |
| Распределение нормативной трудоёмкости ПО, Тн, чел.-дней | 6 | 4 | 20 | 74 | 24 | 128 |
| Коэффициент сложности ПО, Кс | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |  |
| Продолжение таблицы 6.1 | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Коэффициент, учитывающий новизну ПО, Кн | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |  |
| Общая трудоёмкость ПО, Ту, чел.-дней | 6,54 | 6,29 | 7,62 | 34,77 | 9,24 |  |

Расчёт заработной платы исполнителей. Основной статьёй расходов на создание ПО является заработная плата разработчиков проекта. Общая трудоёмкость, плановая численность работников и плановые сроки разработки ПО являются базой для расчёта основной заработной платы разработчиков.

Месячная тарифная ставка Тм каждого исполнителя определяется по действующей месячной тарифной ставке первого разряда Тм1, и тарифного коэффициента Тк:

(6.8)

где – месячная тарифная ставка, = 82,15 руб.;

– месячная тарифная ставка первого разряда, = 31 руб.;

– месячный тарифный коэффициент, = 2,65.

= 31 ∙ = 82,15 руб.

Часовая тарифная ставка рассчитывается по формуле:

(6.9)

где – среднемесячная норма рабочего времени в часах, = 180 ч.;

– месячная тарифная ставка, = 82,15 руб.

Действующая месячная тарифная ставка первого разряда 31 руб. (с 01.01.2017 г.).

Тарифная часовая ставка для него рассчитывается по формуле (6.9):

= 0,4563 руб.

Основная заработная плата основных исполнителей на конкретное ПО рассчитывается по формуле:

, (6.10)

где n – количество разработчиков;

– основная заработная плата i-го исполнителя, руб.;

– часовая тарифная ставка i-го исполнителя, = 0,4563 руб.;

– количество рабочих часов в день, = 8 ч.;

– плановый фонд рабочего времени i-го исполнителя, 20 дней;

– коэффициент премирования, 1,2.

= 0,4563 8201,2 = 87,61 руб.

Таким образом, основная заработная плата по основным исполнителям данного проекта составит: 3о = 87,62 руб.

Дополнительная заработная плата исполнителей Зд включает выплаты, предусмотренные законодательством о труде и определяется по нормативу в процентах к основной заработной плате.

Дополнительная заработная плата в целом для исполнителей данного проекта:

Зд = 3о ∙ Нд = 87,61 ∙ 0,2 = 17,52 руб., (6.11)

где 3о – основная заработная плата основных исполнителей, 3о = 87,61 руб.;

Нд –норматив дополнительной заработной платы, Нд = 20%.

Отчисления в фонд социальной защиты населения. Определяются в соответствии с действующими законодательными актами в процентном отношении к фонду основной и дополнительной зарплаты исполнителей, определённом по нормативу, установленному в целом по организации:

3соц = (3о + Зд) ∙ Нсоц = (87,61 + 17,52) ∙ 0,34 = 35,74 руб., (6.12)

где Нсоц – норматив отчислений в фонд социальной защиты населения, Нсоц = 34%;

3о – основная заработная плата основных исполнителей, 3о = 87,61 руб.;

3д – дополнительная заработная плата исполнителей, 3д = 17,52 руб.

Расходы по статье «Материалы». Расходы по статье «Материалы» определяются на основании сметы затрат проекта с учётом действующих нормативов:

М = Нмз ∙ Vо = 0,003 ∙ 6368 = 19,104 руб., (6.13)

где Нмз – норма расхода материалов в расчёте на 100 LOC ПО, Нмз = 3%;

Vо – общий объём ПО, Vo = 6368 LOC.

Расходы по статье «Спецоборудование». В данном проекте специальное оборудование не применялось, затрат на приобретение спецоборудования не было.

Расходы по статье «Машинное время». Расходы по статье «Машинное время» включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПО, которое определяется по нормативам в процентах на 100 строк LOC в зависимости от характера решаемых задач и типа ПК, для данного проекта по формуле:

РМ = ЦМ ∙ Vо ∙ Нмз = 2,4 ∙ 63,68 ∙ 0,03 = 4,59 руб., (6.14)

где ЦМ – цена одного машино-часа, ЦМ = 2,4 руб.;

Vо – общий объём ПО, Vo = 6368 LOC;

Нмз – норматив расхода машинного времени на отладку 100 LOC, Нмз = 3%.

Расходы по статье «Научные командировки». Для данного проекта научных командировок не было.

Расходы по статье «Прочие затраты». Включают затраты на приобретение и подготовку специальной научно-технической информации и специальной литературы

Прочие затраты для данного проекта:

Рпз = 3о ∙ Нпз = 87,61 ∙ 0,2 = 17,52 руб., (6.15)

где 3о  – основная заработная плата основных исполнителей, 3о = 87,61 руб.;

Нпз – норматив прочих затрат, Нпр = 20%.

Затраты по статье «Накладные расходы» для данного проекта:

Рнр = 3о ∙ Ннр = 87,61 ∙ 0,5 = 43,81 руб., (6.16)

где 3о  – основная заработная плата основных исполнителей, 3о = 87,61 руб.;

Ннр – норматив накладных расходов в целом по организации, Ннр = 50%.

Общая сумма расходов полной себестоимости ПО. Общая сумма полной себестоимости ПО рассчитывается по формуле:

СП = 3о + Зд + Зсоц + М + Рсп + РМ + Ррнк + Рпз + Рнр, (6.17)

где СП – полная себестоимость ПО, СП = 225,894 руб.;

3о  – основная заработная плата основных исполнителей, 3о = 87,61 руб.;

3д – дополнительная заработная плата исполнителей, 3д = 17,52 руб.;

3соц – отчисления в фонд социальной защиты населения, 3соц = 35,74 руб.;

М – расходы по статье «Материалы», М = 19,104 руб.;

Рсп – расходы по статье «Спецоборудование», Рсп = 0 руб.;

РМ – расходы по статье «Машинное время», РМ = 4,59 руб.;

Ррнк – расходы по статье «Научные командировки Ррнк = 0 руб.;

Рпз – прочие затраты, Рпз = 17,52 руб.;

Рнр – затраты по статье «Накладные расходы», Рнр = 43,81 руб.

СП = 87,61 + 17,52 + 35,74 + 19,104 + 0 + 4,59 + 0 + 17,52 + 43,81 = = 225,894 руб.

Рентабельность и прибыль на единицу от реализации ПО заказчику определяется исходя из результатов анализа рыночных условий, переговоров с заказчиком и согласованию с ним отпускной цены, включающей дополнительно налог на добавленную стоимость и отчисления в местный и республиканский бюджеты.

Прибыль единицы от реализации ПО заказчику рассчитывается по формуле:

Пед. = = = 112,947 руб., (6.18)

где Пед. – прибыль единицы от реализации ПО заказчику, Пед.= 112,947 руб.;

Урп – уровень рентабельности ПО, Урп = 50%;

СП – полная себестоимость ПО, СП = 225,894 руб.

Прогнозируемая цена без налогов. Рассчитаем по формуле:

ЦП = СП + Пед. = 225,894 + 112,947 = 338,841 руб., (6.19)

где ЦП – прогнозируемая цена без налогов, ЦП = 338,841руб.;

СП – полная себестоимость ПО, СП = 225,894 руб.;

Пед. – прибыль единицы от реализации единицы ПО заказчику, Пед. = 112,947 руб.

Налог на добавленную стоимость (НДС). Рассчитаем по формуле:

НДС = ЦП ∙ Ндс = 338,841 0,2 = 67,77 руб., (6.20)

где ЦП – прогнозируемая цена без налогов, ЦП = 338,841 руб.;

Ндс – норматив налога на добавленную стоимость, Ндс = 20%.

Прогнозируемая отпускная цена. Рассчитаем по формуле:

Цотп = ЦП + НДС = 338,841 + 67,77 = 406,611 руб., (6.21)

где ЦП – прогнозируемая цена без налогов, ЦП = 338,841 руб.;

НДС – налог на добавочную стоимость, НДС = 67,77 руб.

Затраты на освоение ПО. Организация-разработчик участвует в освоении ПО и несёт соответствующие затраты, на которые составляется смета, оплачиваемая заказчиком по договору. Сметой предусматривается не только затраты (основная и дополнительная заработные платы, начисления на зарплату и др.), но и налоги, предусмотренные законодательством, и прибыль организации-разработчика.

Для данного проекта расходы на освоение ПО:

Ро = СП ∙ Но = 225,894 ∙ 0,30 = 67,77 руб., (6.22)

где Ро – затраты на освоение ПО, Ро = 67,77 руб.;

СП – полная себестоимость ПО, СП = 225,894 руб.;

Но – норматив расходов на освоение для данной организации, Но = 30%.

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

Рс = = = 45,18 руб., (6.23)

где СП – полная себестоимость ПО, СП = 225,894 руб.;

Нс – норматив расходов на сопровождение, Нс = 20%.

Интегрированный экономический эффект организации разработчика. Заказчик оплачивает организации-разработчику всю сумму расходов по проекту, включая прибыль. После уплаты налогов из прибыли в распоряжение заказчика остаётся чистая прибыль от проекта. Ввиду того, что ПО разрабатывалось для одного объекта, чистую прибыль можно считать в качестве интегрированного экономического эффекта организации-разработчика от реализованного проекта.

Оценка интегрированной экономической эффективности использования ПО у пользователя.

Капитальные затраты на приобретение и применение ПО. Общие капитальные вложения заказчика Кв, связанные с приобретением, внедрением и применением ПО, рассчитываются по формуле:

Кв = КПР + Ко + Кс + Ктс + Коб, (6.24)

где КПР – затраты на приобретение ПО по отпускной цене у разработчика с учётом стоимости услуг по эксплуатации, КПР = 0 руб.;

Ко – затраты пользователя на освоение ПО, Ко = 67,77 руб.;

Кс – затраты пользователя на оплату услуг по сопровождению ПО, Кс = 45,18 руб.;

Ктс – затраты на доукомплектование ВТ техническими средствами в связи с внедрением нового ПО, Ктс = 0 руб.;

Коб – затраты на пополнение оборотных средств, Коб = 0 руб.

Кв = 0 + 67,77 + 45,18 + 0 + 0 = 112,95 руб.,

Расчёт экономии основных видов ресурсов в связи с использованием нового ПО. Исходные данные представлены в таблице 6.6.

Показатели экономии рассчитываются на основе исходных данных.

Затраты на заработную плату в расчёте на одну задачу в новом варианте. Рассчитаем затраты ЗПЗЕ2 на заработную плату в расчёте на одну задачу в новом варианте:

ЗПЗЕ2 = = = 1,1627 руб., (6.25)

где Тс2 – средняя трудоёмкость работ в расчёте на одну задачу в новом варианте, Тс2 = 1 чел.-часов;

Зсм – среднемесячная заработная плата одного программиста, Зсм = 200 руб.;

Тч – количество часов работы в день, Тч = 8 ч.;

Дрч – среднемесячное количество рабочих дней, Дрч = 21,5 дней.

Затраты на заработную плату в расчёте на объём выполненных работ в новом варианте. Рассчитаем затраты ЗП32 на заработную плату в расчёте на объём выполненных работ в новом варианте:

ЗП32 = ЗПЗЕ2 ∙ А2 =1,1627 ∙ 300 = 348,81 руб., (6.26)

где ЗПЗЕ2 – затраты на заработную плату в расчёте на одну задачу в новом варианте, ЗПЗЕ2 = 1,1627 руб.;

А2 – объём выполненных работ без применения нового ПО в новом варианте, А2=300 задач.

Таблица 6.6 – Исходные данные для расчёта экономии ресурсов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Источник информации | Обо­зна-чение | Ед. изм. | Сумма показателя в базовом варианте | Сумма показателя в новом варианте |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Капитальные вложения, включая затраты пользователя на приобретение ПО | Договор заказчика с разработчи-ком | Кв | руб. |  | 112,95 |
| Затраты на освоение ПО | Договор заказчика с разработчи-ком | Ко | руб. |  | 67,77 |
| Затраты на сопровождение ПО | Договор заказчика с разработчи-ком | Кс | руб. |  | 45,18 |
| Затраты на укомплектование ВТ техническими средствами в связи с внедрением нового ПО | Смета затрат на внедрение | Ктс | руб. |  | 0 |
| Затраты на пополнение оборотных средств в связи с эксплуатацией нового ПО | Смета затрат на внедрение | Коб | руб. |  | 0 |
| Время простоя сервиса, обусловленное ПО, в день | Расчётные данные пользователя и паспорт ПО | П1, П2 | мин. | 31 | 10 |
| Стоимость одного часа простоя | Расчётные данные пользователя и паспорт ПО | Сп | руб. | 14 | 14 |
| Продолжение таблицы 6.6 | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Среднемесячная ЗП одного программиста | Расчётные данные пользователя | 3см | руб. | 400 | 400 |
| Среднемесячное количество рабочих дней | Принято для расчёта | Дрч | дней | 21,5 | 21,5 |
| Количество типовых задач, решаемых за год | План пользователя | Зт1, Зт2 | за-дач | 300 | 300 |
| Объём выполняемых работ | План пользователя | A1, A2 | за-дач | 300 | 300 |
| Средняя трудоёмкость работ в расчёте на 1 задачу | Рассчитыва-ется по данным пользователя | Тс1, Тс2 | чел. -часов на задачу | 2 | 1 |
| Количество часов работы в день | Принято для расчёта | тч | ч. | 8 | 8 |

Расчёты заработной платы с учётом начисления на заработную плату в новом варианте. Рассчитаем заработную плату с учётом начисления на зарплату в новом варианте:

ЗПН2 = ЗП32 ∙ Kнз = 348,81∙ 1,5 = 523,215 руб., (6.27)

где ЗП32 – затраты на заработную плату в новом варианте без учёта начислений, ЗП32 = 348,81 руб.;

Кнз – коэффициент начислений на зарплату, Кнз = 1,5.

Затраты связанные с простоем сервиса в новом варианте. Рассчитаем затраты 3С2 связанные с простоем сервиса в новом варианте:

ЗС2 = = = 525 руб., (6.28)

где П2 – время простоя сервиса, обусловленное ПО в минутах за день в новом варианте, П2 = 10 мин.;

Дрг – плановый фонд работы сервиса, Дрг =225 дней;

Сп – стоимость одного часа простоя сервиса, Сп = 10 руб.

Затраты на заработную плату в расчёте на одну задачу в базовом варианте. Рассчитаем затраты ЗП3Е1 на заработную плату в расчёте на одну задачу в базовом варианте:

ЗПЗЕ1 = = = 4,65 руб., (6.29)

где Tс1 – средняя трудоёмкость работ в расчёте на одну задачу в базовом варианте, Тс1 = 2 чел.-часов;

Зсм – среднемесячная заработная плата одного программиста, Зсм = 400 руб.;

Тч – количество часов работы в день, Тч = 8 ч.;

Дрч – среднемесячное количество рабочих дней, Дрч = 21,5 дней.

Затраты на заработную плату в расчёте на объём выполненных работы в базовом варианте. Рассчитаем затраты ЗП31 на заработную плату в расчёте на объём выполненных работ в базовом варианте:

ЗП31 = ЗП3Е1 ∙ А1 = 4,65 ∙ 300 = 1395 руб., (6.30)

где ЗП3Е1 – затраты на заработную плату в расчёте на одну задачу в базовом варианте, ЗП3Е1 = 4,65 руб.;

А1 – объём выполненных работ без применения нового ПО в базовом вариант, А1 = 300 задач.

Расчёт заработной платы с учётом начисления на зарплату в базовом варианте. Рассчитаем заработную плату с учётам начисления на зарплату в базовом варианте:

ЗПН1 = ЗП31 ∙ Кнз = 1395 ∙ 1,5 = 2092,5 руб., (6.31)

где ЗП31 – затраты на заработную плату в базовом варианте без учёта начислений, ЗП31 = 1395 руб.;

Кнз – коэффициент начислений на зарплату, Кнз = 1,5.

Затраты связанные с простоем сервиса в базовом варианте. Рассчитаем затраты 3С1 связанные с простоем сервиса в базовом варианте:

ЗС1 = = = 1627,5 руб., (6.32)

где П1 – время простоя сервиса, обусловленное ПО в минутах за день в базовом варианте, П1 = 31 мин.;

Дрг – плановый фонд работы сервиса, Дрг = 225 дней.

Сп – стоимость одного часа простоя сервиса, Сп = 10 руб.

Экономия с учётом начисления на зарплату. Рассчитаем по формуле

СН = ЗПН1 − ЗПН2 = 2092,5 − 523,215 = 1569,285 руб., (6.33)

где ЗПН1 – заработную плату с учётам начисления на зарплату в базовом варианте, ЗПН1 = 2092,5 руб.;

ЗПН2  – заработную плату с учётом начисления на зарплату в новом варианте, ЗПН2 = 523,215 руб.

Рассчитаем экономию за счёт сокращения простоев сервиса:

Сс = 3С1 – 3С2 = 1627,5 − 525 = 1102,5руб., (6.34)

где 3С1 – затраты связанные с простоем сервиса в базовом варианте, 3С1 = 1627,5 руб.;

3С2 – затраты связанные с простоем сервиса в новом варианте, 3С2 = 525 руб.

Расчёт общей готовой экономии текущих затрат. Рассчитаем общую готовую экономию текущих затрат, связанных с применением нового ПО:

Со = Сн + Сс = 1569,285 + 1102,5= 2671,785 руб. (6.35)

где Сн – экономия с учётом начисления на зарплату, Сн = 1569,285 руб.;

Сс – экономия за счёт сокращения простоев сервиса, Сс = 1102,5 руб.

Расчёт чистой прибыли. Рассчитаем чистую прибыль Пч для пользователя в итоге применения нового ПО:

= , (6.36)

где – плановая прибыль от реализации ПО, принимаем = 406,55 руб.;

– ставка налога на прибыль, = 18%.

= = 333,37 руб.

Расчёт интегрированного экономического эффекта от использования нового ПО. Денежные средства получаемые и затрачиваемые в разные моменты времени, имеют разную стоимость. Возможность соизмерения разновременных денежных потоков достигается путём дисконтирования. Процесс дисконтирования предполагает определение нормы дисконта и коэффициента дисконтирования.

Расчёт требуемой нормы дисконта Ен осуществляется с использованием кумулятивного метода по следующей формуле:

Ен = r + s +, (6.37)

где r – реальная (без учёта компенсации за инфляцию) безрисковая ставка ссудного процента;

s – инфляционное ожидание за период t, рассчитанное как среднее за расчётный период проекта;

i – факторы риска;

n – количество факторов риска;

g – премия за отдельный риск по конкретному фактору.

За расчётный период принят 2017 год.

Применительно к рассматриваемому проекту реальная ставка ссудного процента составит r = 0,07%. Инфляционную премию к безрисковой ставке можно принять в размере s = 0,05%. Также к расчёту приняты факторы риска приведённые в таблице 6.7.

Таблица 6.7 − Факторы риска

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Фактор риска | Премия |
| 1 | Возможное влияние непредвиденных обстоятельств на  величину ставки процента | 0,01 |
| 2 | Риск падения спроса | 0,01 |
| 3 | Риск изменения дохода | 0,01 |

Ен = r + s + = 0,07 + 0,05 + 0,01 + 0,01 + 0,01 = 0,15 (6.38)

Рассчитаем коэффициенты дисконтирования по формуле (6.37):

– 2017 г., t = 1, α1 = (1 + Eн)tp−1−t = (1 + 0.15)1−1 = 1;

– 2018 г., t = 2, α2 = (1 + Eн)tp−1−t = (1 + 0,15)1−2 = 0,87;

– 2019 г., t = 3, α3 = (1 + Eн)tp−1−t = (1 + 0,15)1−3 = 0,76;

– 2020 г., t = 4, α4 = (1 + Eн)tp−1−t = (1 + 0,15)1−4 = 0,66.

Интегрированный экономический эффект Эинт. рассчитывается по формуле (6.38):

Эинт. = =, (6.39)

где n – расчётный период, лет;

Рt – чистый доход, полученный в году t, руб.;

3t – затраты (инвестиции) в году t, руб.;

αt – коэффициент дисконтирования.

По формуле (6.39) интегрированный экономический эффект равен:

Эинт. = (–112,93) + 191,79 + 167,53 + 145,49 = 391,88 руб.

Коэффициент дисконтирования αt рассчитывается по формуле:

αt = (1 + Ен)tp−1  (6.40)

где Eн– требуемая норма дисконта, Ен= 15 %;

tp – расчётный период;

t – период, потоки которого приводятся к расчётному.

Коэффициенты дисконтирования αt по годам представлены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Расчёт интегрированного экономического эффекта от использования нового ПО по годам эксплуатации

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатель | Обоз-наче-ние | Ед. изм. | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Чистая прибыль | Пч | руб. | 0 | 333,37 | 333,37 | 333,37 |
| Результат с учётом фактора времени |  | руб. | 0 | 290,03 | 253,36 | 220,02 |
| Приобретение ПО | Кпр | руб. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Освоение ПО | Ко | руб. | 67,77 | 0 | 0 | 0 |
| Сопровождение | Кс | руб. | 45,18 | 0 | 0 | 0 |
| Доукомплектова-ние ВТ техническими средствами | Ктс | руб. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Пополнение оборотных средств | Коб | руб. | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Всего затрат: |  | руб. | 112,93 | 0 | 0 | 0 |
| Продолжение таблицы 6.8 | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| То же с учётом фактора времени |  | руб. | 112,93 | 98,24 | 85,83 | 74,53 |
| Чистый дисконтиро-ванный доход | ЧДД | руб. | -112,93 | 191,79 | 167,53 | 145,49 |
| Интегрированный экономический эффект | Эинт. | руб. | -112,93 | 78,86 | 246,39 | 391,88 |
| Коэффициент дисконтирования |  |  | 1 | 0,87 | 0,76 | 0,66 |

Чистый дисконтированный доход имеет максимальное значение во втором году в реализации проекта и составляет 191,79 руб., а интегрированный экономический эффект имеет положительное значение и за четыре года реализации проекта составит 391,88 руб.

Ниже представлены диаграммы на ЧДД и Эинт.:

Рисунок 6.1 – Чистый дисконтированный доход.

Рисунок 6.2 – Интегрированный экономический эффект

Срок окупаемости Ток находится из неравенства:

Ток = (6.41)

Подставив в неравенство (6.41) значения за 2 года получим:

Ток = 290,03 205,18, т.е. Ток = 2 года.

Рентабельность инвестиций определяется по формуле 6.15

Ри = ∙100% (6.42)

Тогда рентабельность инвестиций проекта составит:

Ри = ∙ 100% = 209%.

В процессе расчёта экономической эффективности использования разработки веб-приложения для продажи квартир:

– чистый дисконтированный доход имеет максимальное значение во втором году в реализации проекта и составляет ЧДД = 191,79 руб.;

– интегрированный экономический эффект имеет положительное значение и за четыре года реализации проекта составил Эинт. = 391,88 руб.;

– все затраты окупятся за два года реализации проекта, т.е. Ток = 2 года;

– рентабельность инвестиции составляет Ри = 209%.

Таким образом, использование веб приложения для продажи квартир является перспективным для коммерческого успеха.