### 5 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ

### 5.1 Обоснование целесообразности разработки программного

### продукта

Мобильное приложение подборки цвета и текстуры обоев для финишной отделки приложения позволяет пользователям примерять» различные виды обоев и цветов красок на стены помещений. Принятие решения о выборе того или иного цвета для будущего ремонта с использованием данного приложения более обдуманно и обосновано.

Мобильное приложение подборки цвета и текстуры обоев может заинтересовать полиграфические компании, а также предприятия по производству материалов покраски, облицовки, обоев.

Для компании-владельца экономическая выгода заключается в размещении ссылок на собственный товар внутри приложения, таким образом пользователи смогут купить товар именно марки компании-владельца. Размещение ссылок на товар в мобильном приложении открывает новый путь для рекламы и сбыта товара. Также в приложение может быть встроена контекстная реклама.

Программа является ещё одним хорошим инструментом, облегчающим выбор и помогающим в работе в конкретной области. А именно – точная оценка сочетаемости предметов интерьера без необходимости строить трёхмерную модель помещения.

В первую очередь приложение нацелено на архитекторов, дизайнеров, художников и людей, желающих сделать ремонт в квартире самостоятельно.

Рынок имеет конкурентоспособные аналоги, но данный продукт обладает рядом отличительных преимуществ. К преимуществам программного продукта можно отнести встроенный режим работы в реальном времени, и широкий спектр поддерживаемых устройств.

**5.2 Оценка конкурентоспособности программного обеспечения**

Техническая прогрессивность разрабатываемого программного продукта определяется коэффициентом эквивалентности () [14]. Расчет этого коэффициента осуществляется путем сравнения технического уровня товара-конкурента и разрабатываемого программного продукта по отношению к эталонному уровню программного продукта данного направления с использованием формулы (5.1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.1) |

где ,  – коэффициенты технического уровня нового и базисного программного продукта, которые можно рассчитать по формуле (5.2):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.2) |

где *β* – коэффициенты весомости *i*-го технического параметра;

*n* – число параметров;

 – численное значение *i*-го технического параметра, сравниваемого программного продукта;

 – численное значение *i*-го технического параметра эталона.

Расчет коэффициента эквивалентности приведен в таблице Б.1.

Полученное значение коэффициента эквивалентности больше единицы, следовательно, разрабатываемый программный продукт является технически прогрессивным.

Далее рассчитывается коэффициент изменения функциональных возможностей нового программного продукта по формуле (5.3):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.3) |

где ,  – балльная оценка неизмеримых показателей нового и базового изделия соответственно.

Расчет коэффициента изменения функциональных возможностей нового программного продукта приведен в таблице Б.2.

Коэффициент функциональных возможностей превышает единицу т.е. новый программный продукт превосходит по своим функциональным возможностям базовый в 1,42 раза.

Конкурентоспособность нового программного продукта по отношению к базовому можно оценить с помощью интегрального коэффициента конкурентоспособности, по формуле 5.4, учитывающего все ранее рассчитанные показатели.

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.4) |

где   – коэффициент соответствия нового программного продукта нормативам (= 1);

 – коэффициент цены потребления ( = 1).

Расчет уровня конкурентоспособности нового программного продукта приведен в таблице Б.3.

Коэффициент цены потребления рассчитывается как отношение договорной цены нового программного продукта к договорной цене базового ( = 1).



Интегральный коэффициент конкурентоспособности () больше 1, т.е. новый программный продукт является более конкурентоспособным, чем базовый.

**5.3 Оценка трудоемкости работ по созданию программного**

**обеспечения**

В качестве единицы измерения объема ПО может быть использована строка исходного кода (*LOC*). Общий объем ПО () определяется исходя из количества и объема функций, реализуемых программой, по каталогу функций ПО по формуле (5.5):

**, (5.5)

где  – объем отдельной функции ПО;

*n* – общее число функций.

Уточненный объем ПО определяется по формуле (5.6):

**, (5.6)

где  – уточненный объем отдельной функции ПО в строках исходного кода.

Результаты расчетов представлены в таблице Б.4.

Рассчитаем поправочные коэффициенты, учитывающие организационно-технические условия разработки ПО.

Разработанное в ходе выполнения дипломной работы программное обеспечение по своим характеристикам относится к первой категории сложности.

На основании принятого к расчету (уточненного) объема () и категории сложности ПО принимаем нормативную трудоемкость ПО выполняемых работ  = 134 чел.-дн.

Дополнительные затраты труда, связанные с повышением сложности разрабатываемого ПО, учитываются посредством коэффициента повышения сложности ПО, который определяем по формуле (5.7):

**, (5.7)

где  – коэффициент, соответствующий степени повышения сложности;

 – количество учитываемых характеристик.

Принимаем коэффициент повышения сложности ПО равным 1,12.

Влияние фактора новизны на трудоемкость учитывается путем умножения нормативной трудоемкости на соответствующий коэффициент, учитывающий новизну ПО (). Разработанная программа обладает категорией новизны В, а значение  = 0,63.

Степень использования в разрабатываемом ПО стандартных модулей определяется их удельным весом в общем объеме ПО. Коэффициент, учитывающий степень использования стандартных модулей в разработанном приложении равен  = 0,9.

Программный комплекс разработан на языках *Python* и *Java*, а также части ПО взаимодействуют по локальной сети, что соответствует коэффициенту, учитывающему средства разработки ПО,  = 0,6.

Значение коэффициентов удельных весов трудоемкости стадий разработки ПО определяются с учетом установленной категории новизны ПО и приведены в таблице Б.5.

Нормативная трудоемкость ПО () выполняемых работ по стадиям разработки корректируется с учетом коэффициентов: повышения сложности ПО, учитывающих новизну ПО (), учитывающих степень использования стандартных модулей (), средства разработки ПО () и определяются по формулам:

* для стадии технического задания по формуле (5.8)

; (5.8)

* для стадии эскизного проекта формуле (5.9)

; (5.9)

* для стадии технического проекта формуле (5.10)

; (5.10)

* для стадии рабочего проекта формуле (5.11)

; (5.11)

* для стадии ввода в действие формуле (5.12)

, (5.12)

где , , ,  и  – значения коэффициентов удельных весов трудоемкости стадий разработки ПО в общей трудоемкости ПО.

Общая трудоемкость разработки ПО () определяется суммированием нормативной (скорректированной) трудоемкости ПО по стадиям разработки по формуле (5.13):

, (5.13)

где *n* – количество стадий разработки;

 – нормативная (скорректированная) трудоемкость разработки ПО на *i*-й стадии, чел.-дн.

Результаты расчёта нормативной (скорректированной) трудоемкости разработки ПО приведены в таблице Б.5. Следовательно общая трудоёмкость равна:

 чел.-дн.

Результаты расчетов по определению нормативной и скорректированной трудоемкости программного обеспечения по стадиям разработки и общую трудоемкость разработки ПО () представлены в таблице Б.6.

**5.4 Расчет затрат на разработку программного продукта**

В состав затрат на разработку ПП входят следующие статьи расходов:

* затраты труда на создание ПП (затраты по основной, дополнительной заработной плате и соответствующие отчисления) ();
* затраты на изготовление эталонного экземпляра ();
* затраты на технологию (затраты на приобретение и освоение программных средств, используемых при разработке ПП; затраты на ПО, используемое как эталон) ();
* затраты на машинное время (расходы на содержание и эксплуатацию технических средств разработки, эксплуатации и сопровождения) ();
* затраты на материалы (информационные носители) ();
* затраты на энергию, на использование каналов связи (для отдельных видов);
* общепроизводственные расходы (затраты на управленческий персонал, на содержание помещений) ();
* непроизводственные (коммерческие) расходы (затраты, связанные с рекламой, поиском заказчиков, поставками конкретных экземпляров) ().

Для расчета затрат на разработку (себестоимости) программного продукта определим необходимые параметры: тарифная ставка, ставка арендных платежей, стоимость ПК, стоимость кВт-час и занесем их в таблицу Б.7.

Суммарные затраты на разработку ПО определяются по формуле (5.14):

, (5.14)

Расходы на оплату труда разработчиков с отчислениями определяются по формуле (5.15):

, (5.15)

где  – основная заработная плата разработчиков, руб.;

– дополнительная заработная плата разработчиков, руб.;

 – сумма отчислений от заработной платы (социальные нужды, стра-хование от несчастных случаев), руб.

Основная ЗП разработчиков рассчитывается по формуле (5.16):

, (5.16)

где  – средняя часовая тарифная ставка, руб./час;

 – общая трудоемкость разработки, чел.-час;

 – коэффициент, учитывающий доплаты стимулирующего характера, примем  = 1,6.

Средняя часовая тарифная ставка определяется по формуле (5.17):

** , (5.17)

где  – часовая тарифная ставка разработчика *i*-й категории, руб./час;

*ni* – количество разработчиков *i*-й категории.

Часовая тарифная ставка определяется путем деления месячной тарифной ставки на установленный при восьмичасовом рабочем дне фонд рабочего времени () (5.18):

, (5.18)

где  – базовая ставка специалиста;

 – тарифный коэффициент.

 руб./ч.

Следовательно, можно вывести значение основной ЗП разработчиков, используя полученные данные о средней часовой тарифной ставки, общей трудоёмкости разработки и коэффициент доплат стимулирующего характера:

руб.

Дополнительная заработная плата рассчитывается по формуле (5.19):

, (5.19)

где  – норматив на дополнительную заработную плату разработчиков.

руб.

Отчисления от основной и дополнительной заработной платы (отчисления на социальные нужды и обязательное страхование) рассчитываются по формуле (5.20):

, (5.20)

где  – процент отчислений на социальные нужды и обязательное страхование от суммы основной и дополнительной заработной платы (  = 34%).

 руб.

 руб.

Затраты машинного времени () определяются по формуле (5.21):

, (5.21)

где  – стоимость 1 часа машинного времени, руб./ч;

 – коэффициент мультипрограммности, показывающий распределение времени работы ЭВМ в зависимости от кол-ва пользователей ЭВМ;  = 1;

 – машинное время ЭВМ, необходимое для разработки и отладки проекта, ч.

Стоимость машино-часа определяется по формуле (5.22):

, (5.22)

где  – амортизационные отчисления за год, руб./год;

 – затраты на электроэнергию, руб./год;

 – затраты на материалы, необходимые для обеспечения нормальной работы ПЭВМ (вспомогательные), руб./год;

 – затраты на текущий и профилактический ремонт ЭВМ, руб./год;

 – прочие затраты, связанные с эксплуатацией ПЭВМ, руб./год;

 – действительный фонд времени работы ЭВМ, час/год.

Такие коэффициенты как  (затраты на заработную плату обслуживающего персонала с учетом всех отчислений, руб./год) и  (стоимость аренды помещения под размещение вычислительной техники, руб./год) не будут учитываться при расчёте стоимости машино-часа, так как для разработки данного проекта не требуется помещение и обслуживающий персонал. Сумма годовых амортизационных отчислений () определяется по формуле (5.24):

, (5.24)

где  – затраты на приобретение *i*-го вида основных фондов, руб;

 – коэффициент, характеризующий дополнительные затраты, связанные с доставкой и наладкой оборудования,  = 13% от ;

 / (1 + ) – балансовая стоимость ЭВМ, руб;

– норма амортизации, %.

 руб.

Если за год амортизационные отчисления составляют 282,5 руб., то за 54,8 дней разработки составят 42,86 руб.

Стоимость электроэнергии, потребляемой за год, () определяется по формуле (5.25):

, (5.25)

где  – паспортная мощность ПЭВМ, кВт;  = 0,41 кВт;

 – стоимость одного кВт-часа электроэнергии, руб;

*А* – коэффициент интенсивного использования мощности, *А* = 0,98.

Действительный годовой фонд времени работы ПЭВМ () рассчитывается по формуле (5.26):

, (5.26)

где  – общее количество дней в году;  = 365 дней;

,  – число выходных и праздничных дней в году,  +  = 112 дней;

 – продолжительность 1 смены,  = 8 часов;

– количество рабочих смен ЭВМ,  = 1;

 – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени, связанные с профилактикой и ремонтом ЭВМ, примем  = 0,2.

 час в год.

С учётом, что срок разработки программного продукта составляет 54,8 дней, действительный фонд времени работы ПЭВМ составляет 243,07 ч.

 руб.

Следовательно, за 54,8 дней разработки расходуется 38,17 руб.

Затраты на материалы, необходимые для обеспечения нормальной работы ПЭВМ составляют около 1% от балансовой стоимости ЭВМ и определяются по формуле (5.27):

, (5.27)

где  – затраты на приобретение (стоимость) ЭВМ, руб.;

 – коэффициент, характеризующий доп. затраты, связанные с доставкой, монтажом и наладкой оборудования, = 12 – 13 % от ;

 – коэффициент, характеризующий затраты на вспомогательные материалы ( = 0,01).

 руб.

Затраты на текущий и профилактический ремонт () принимаются равными 5% от балансовой стоимости ЭВМ и вычисляются по формуле (5.28):

, (5.28)

где  – коэффициент, характеризующий затраты на текущий и профилактический ремонт,  = 0,05.

 руб.

Прочие затраты на эксплуатацию ПК состоят из амортизационных отчислений на здания, стоимости услуг сторонних организаций и составляют 5% от балансовой стоимости. Вычисляются по формуле (5.29):

, (5.29)

где  – коэффициент размера прочих затрат, связанных с эксплуатацией ЭВМ ( = 0,05).

 руб.

Для расчета машинного времени ЭВМ ( в часах), необходимого для разработки и отладки проекта, следует использовать формулу (5.30):

, (5.30)

где  – срок реализации стадии «Рабочий проект» (РП);

 – срок реализации стадии «Ввод в действие» (ВП);  + = 23,6;

 – продолжительность рабочей смены, ч;  = 8 ч;

 – количество рабочих смен,  = 1.

 ч.

 руб./ч.

 руб.

Расчет затрат на изготовление эталонного экземпляра осуществляется по формуле (5.31):

, (5.31)

где  – коэффициент затрат на изготовление эталонного ПП, = 0,05.

 руб.

Затраты на материалы (носители информации и прочее), необходимые для обеспечения работы ПЭВМ, рассчитываются по формуле (5.32):

, (5.32)

где  – затраты на приобретение ЭВМ, руб.;

 – коэффициент, характеризующий доп. затраты, связанные с доставкой, монтажом и наладкой оборудования, = 12-13 % от ;

 – коэффициент, характеризующий затраты на вспомогательные материалы ( = 0,01).

руб.

Общепроизводственные затраты () определяются по формуле (5.33):

, (5.33)

где  – норматив общепроизводственных затрат.

 руб. за 54,8 дней.

Непроизводственные затраты рассчитываются по формуле (5.34):

, (5.34)

где  – норматив непроизводственных затрат.

 руб. за 54,8 дней.

Итого получаем суммарные затраты на разработку:

 руб.

Результаты расчетов приведены в таблице Б.8.

**5.5 Расчет договорной цены разрабатываемого программного продукта**

Оптовая цена ПП () определяется по формуле (5.35) и прибыль от реализации () по формуле (5.36):

, (5.35)

, (5.36)

где  – себестоимость ПО, руб. (= руб.);

 – прибыль от реализации ПП, руб.;

 – уровень рентабельности ПП, % ( = 30%).

Таким образом, прибыль от реализации ПП для разработчика составит:

 руб.

 руб.

Расчёт отпускной цены ПП без НДС рассчитывается по формуле (5.37):

, (5.37)

где ,  – дополнительные налоги, руб. (= 0 руб., = 0 руб.).

Следовательно, отпускная цена без НДС равна оптовой цене.

Отпускная цена ПО с НДС рассчитывается по следующей формуле (5.38):

, (5.38)

где  – налог на добавленную стоимость, руб.

Налог на добавленную стоимость рассчитывается по следующей формуле (5.39):

, (5.39)

где  – ставка налога на добавленную стоимость, %,  = 20%.

 руб.

 руб.

Розничная цена на ПП () определяется по формуле (5.40):

, (5.40)

где  – торговая наценка при реализации программного обеспечения через специализированные магазины (торговых посредников), её значение принимается в размере 10-20% от отпускной цены с НДС.

 руб.

Результаты расчетов приведены в таблице Б.9.

**5.6 Расчет частных экономических эффектов от производства и**

**использования программного продукта**

Данный программный продукт нацелен на реализацию через специализированные магазины. В данном разделе была рассчитана цена, которую необходимо будет заплатить единожды специализированному магазину-покупателю ПП. В последующем специализированный магазин, владеющим программным продуктом сможет внедрять и продавать свой товар через приложение, тем самым окупив стоимость его приобретения за определённый срок.

Чистую прибыль от интеграции в программный продукт прямых ссылок на товары владеющей компании, можно рассчитать по формуле (5.41):

, (5.41)

где – количество пользователей в день, перешедших на страницу товара и купивших его;

– средняя торговая наценка на потенциальный товар, размещаемый в приложении (10-20% от цены товара);

– количество дней, равняется тридцати;

 – количество месяцев, равняется двенадцати.

Количество активных пользователей за день, на основе данных о базовом продукте, в среднем равняется 60 чел. Допустим, что из данного числа пользователей около 10% перейдёт по ссылке на страницу интегрированного товара и приобретёт его. В гомельской области средняя цена краски для стен около 50 руб. за 10 л, средняя цена обоев составляет 40 руб. за рулон.

Таким образом, чистая прибыль за реализацию за 12 месяцев составит:

 руб.

Компания-владелец несёт затраты только за сопровождение программного продукта (), примем значение равным 30% от общего дохода, с учётом налогов и прочих выплат. В первый год эксплуатации программного продукта компания инвестирует сумму, равную сумме розничной стоимости ПО и 30% от годового дохода приобретённого только за счёт эксплуатации ПО. Затраты на эксплуатацию и поддержку ПО можно рассчитать по следующей формуле (5.42):

 , (5.42)

Инвестиции в первый год эксплуатации и сроки окупаемости составят:

 руб.

 лет.

Технико-экономические показатели приведены в таблице Б.10.

По результатам рассчитанных показателей установлено, что реализация дипломной работы является экономически целесообразной.