**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра прикладной экономики**

КУРСОВАЯ РАБОТА

по дисциплине: Коммерциализация результатов НИР

Разработка полиграфической системы «**Dobot**»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 2301 |  | Мезенцев Р.С. |
| Преподаватель |  | Садырин И.А |

Санкт-Петербург

2016

**Оглавление**

[**Резюме** 3](#_Toc470784088)

[**1.** **Описание проекта** 4](#_Toc470784089)

[1.1. Актуальность 4](#_Toc470784090)

[1.2. Перспективы проекта 4](#_Toc470784091)

[**2.** **Описание продукта** 5](#_Toc470784092)

[2.1. Общие сведения 5](#_Toc470784093)

[2.2. Характеристики системы 6](#_Toc470784094)

[**3.** **Анализ рынка** 7](#_Toc470784095)

[3.1. Потребности рынка 7](#_Toc470784096)

[3.2. Обзор аналогичных программных продуктов 7](#_Toc470784097)

[**4.** **Организационный план** 10](#_Toc470784098)

[**5.** **Финансовый план** 12](#_Toc470784099)

[5.1. Капитальные затраты 12](#_Toc470784100)

[5.2. Текущие затраты 18](#_Toc470784101)

[5.3. Оценка экономической эффективности 22](#_Toc470784102)

[**6.** **Анализ рисков** 23](#_Toc470784103)

[6.1. 6.1. Качественный анализ рисков 23](#_Toc470784104)

# **Резюме**

**Сущность проекта:**

Продукт представляет из себя программно-аппаратный комплекс и предназначен для создания, воспроизведения и реставрации художественных изображений, имитируя способ смешения красок на палитре и их нанесения кистью. Система состоит из робота-манипулятора, обеспечивающего наложение краски на основу, и автоматической палитры – специального устройства для смешения красок и подачи смеси нужного цвета на рабочий инструмент робота.

Основными потребителями являются компании, связанные с выполнением художественных работ оформительского, рекламного и шрифтового характера.

**Цель проекта:**

Автоматизация технологии машинной живописи, снижение стоимости живописных, реставрационных и оформительских работ.

**Потребность в инвестициях:** 130528,6764 руб.

**Инициатор:** кафедра САПР СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

**Эффективность реализации проекта:**

Стоимость одной репродукции: 20 т.р.

Число продаж услуги в первом году, после реализации: 50

эффективность проекта – 3 302 055 руб.

Срок окупаемости инвестиций составляет 8,5 месяцев

# **Описание проекта**

## Актуальность

Если говорить о живописи как об искусстве, то введение машины в процесс творчества может рассматриваться как нежелательное действие, снижающее художественную ценность произведений. Однако для целей реставрации, копирования, создания монументальных и интерьерных росписей, оформления предметов быта и др., ручной труд может быть успешно автоматизирован с использованием роботов-манипуляторов и специальных станков для смешения красок. Это повлечет за собой снижение стоимости этих работ, позволит использовать их более широко и, в итоге, будет способствовать повышению эстетической привлекательности современной урбанистической среды.

## Перспективы проекта

Система может использоваться при изготовлении картин и их репродукций, при декоративном оформлении технических объектов и интерьеров, в качестве аттрактивного экспоната выставок и развлекательных мероприятий, для научно-исследовательских задач в области искусственного интеллекта. Особенно ценной она может оказаться при реставрации картин, позволяя свести к минимуму искажения, вносимые специалистом. Кроме этого, машинная живопись могла бы заменить другие виды полиграфии там, где не требуется высокое разрешение, но необходим толстый, прочный, устойчивый к выцветанию красочный слой (баннеры, фасадные росписи и др.).

# **Описание продукта**

## Общие сведения

**Система машинной живописи** – техническая система, предназначенная для нанесения изображения на основу с помощью красок, имитирующая тот или иной аспект живописного процесса.

**Робот-живописец** – синоним термина «система машинной живописи», предполагаемый к использованию в коммерческих целях. Для технических целей предпочтительнее использовать термин «система машинной живописи».

Стенд для отработки системы машинной живописи представлен на рис.1. Цифрами обозначены:

1) Робот-манипулятор Dobot 1.0;

2) Смеситель;

3) Контроллер робота-манипулятора, связанный с компьютером через USB-интерфейс;

4) Блок перистальтических микродозирующих насосов автоматической палитры;

5) Емкости с краской;

6) Блок питания микродозирующих насосов;

7) Контроллер автоматической палитры, связанный с компьютером через USB-интерфейс;

8) Блок питания контроллера.

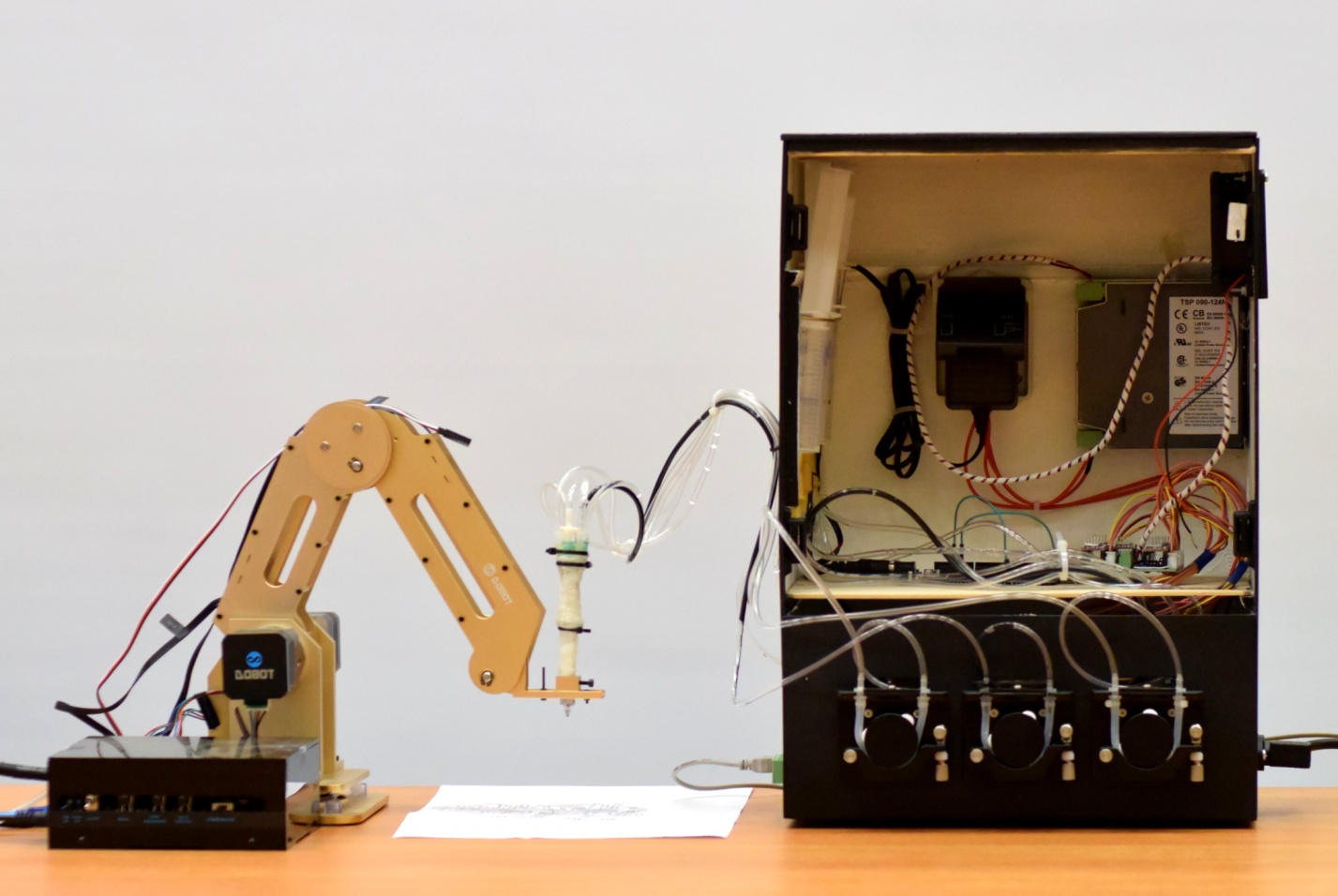


Рис. 6 – Система машинной живописи

Автоматическая палитра представляет собой устройство в отдельном корпусе, включающее в себя блок перистальтических насосов, блок из пяти емкостей с красками и одной емкости с водой для промывания смесителя, блоки питания, смеситель, установленный на роботе-манипуляторе и подключенный с помощью гибких полимерных трубок к автоматической палитре. Блок перистальтических насосов в составе автоматической палитры работает от источника питания с напряжением 24 В. Шесть насосов Kamoer KCS-B, снабженные драйверами Pololu a4988, подключены к системе управления на основе микроконтроллера ATMega 2560. Управление автоматической палитрой осуществляется c персонального компьютера по USB-интерфейсу.

## Характеристики системы

***Основные характеристики***

Робот-манипулятор Dobot снабжен собственным контроллером. Точность позиционирования до 0,2 мм позволяет осуществлять прецизионное нанесение краски на основу. Размер рабочего поля ограничен геометрическими размерами робота и составляет 150х150 мм.

# **Анализ рынка**

## Потребности рынка

С середины 1950-х годов до настоящего времени было создано более десятка систем машинной живописи. В числе первых проектов можно назвать робота конструкции Р. Огера (R. Auger), абстрактные картины которого имели коммерческий успех. В 1973 г. в Стэнфордском университете Х. Коэн (H. Cohen) начал работы по системе AARON, использующей принципы искусственного интеллекта для создания изображений в наивном стиле с помощью специального плоттера. В Констанцком университете с 2009 г. группой под руководством О. Дойссена и Т. Линдемайера (O. Deussen, T. Lindemeier) разрабатывается робот e-David. В рамках этого проекта удалось реализовать машинное нанесение на холст реалистических изображений с помощью кисти.

Все эти проекты имели и имеют экспериментальный характер; до настоящего времени живопись и родственные ей виды деятельности (декоративно-прикладное искусство, реставрация и проч.) основаны на ручном труде.

## Обзор аналогичных программных продуктов

В ходе изучения рынка был найден только один конкурент - e-David.

***Описание продукции конкурентов***

1. **E-David:**

Специалисты немецкой лаборатории медиадизайна и компьютерной графики Констанцского университета спроектировали автоматическое устройство, которое практически уничтожает границу, разделяющую современные компьютерные разработки и искусство. eDavid по технике исполнения с автоматической легкостью обойдет многих, в том числе и далеко не начинающих художников.

При помощи камеры, специального программного обеспечения и набора кистей, eDavid способен рисовать сложные композиционные картины, демонстрируя при этом умение работать в разных художественных направлениях.



Рис.2 – Примеры картин

Строение eDavid довольно незамысловато: заимствованная у старого доброго сварочного робота механизированная рука, система компьютерного зрения и камера. С помощью объектива цифрового фотоаппарата он смотрит на картину и затем самостоятельно рисует уникальные полотна, которые можно отнести к различным стилям.

На начальном этапе операции робот предварительно анализирует изображение-оригинал, снятый цифровой камерой. Затем специальная программа устройства принимает решение о выборе конкретного цвета из доступной ему палитры. Более того, робот опять-таки абсолютно автономно принимает решение об использовании кисточки или иного художественного инструмента.

При непосредственном процессе рисования eDavid пользуется уникальным механизмом обратной связи, который идеально имитирует действия художника-человека. Каждый мазок или штрих робота сравнивается в автоматическом режиме с уже полученной частью картины и с предварительно сфотографированным образцом. Ведется учет не только толщины мазков, но и распределение на бумаге линий. При необходимости устройство корректирует изображение в нужной точке, чтобы обеспечить максимальное сходство.

В программу робота создатели внесли данные для имитации разных художественных техник. В результате одни работы электронного рисовальщика кажутся обычным фотографическим снимком, который обработали с помощью специальных фильтров в одном из графических редакторов. Другие же картины eDavid даже опытный искусствовед может не отличить от произведений талантливых художников.

В большей своей массе eDavid создает черно-белые работы. Чтобы нарисовать одну картину он может затратить до 10 часов. Такие временные затраты объясняются необходимостью создания множества слоев, чтобы был достигнут эффект максимальной детализации.

В настоящий момент идут исследования по разработке роботизированной системы, которая сможет создавать цветные изображения. В отличие от профессиональных художников роботу не придется заниматься смешением цветов, можно просто выбрать нужный оттенок из доступной палитры.

Основные достоинства:

* Большой выбор техник и стилей;
* Хороший эффект детализации;

Основные недостатки:

* Рисует только черно-белые картины;
* Большое время на создание картины.

# **Организационный план**

Разработка данного продукта изначально планировалась, как дипломная работа студента. В разработке участие принимали два человека: студент (разработчик) и научный руководитель (менеджер проекта). Разработка продукта не была ограничена строгими временными рамками.

Разработчик: Мезенцев Р.С.,

Руководитель: ассистент кафедры САПР Каримов Артур Искандарович.

В таблице 4.1 изложены обязанности сотрудников.

*Таблица 4.1 - Обязанности сотрудников*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Этапы и содержание выполняемых работ | Исполнитель |
| 1 | Разработка ТЗ | Руководитель |
| 2 | Анализ ТЗ | Студент |
| 3 | Изучение предметной области | Студент |
| 4 | Консультация по работе | Руководитель |
| 5 | Разработка алгоритмов | Студент |
| 6 | Написание библиотек | Студент |
| 7 | Разработка ядра программы | Студент |
| 8 | Разработка пользовательского интерфейса | Студент |
| 9 | Разработка управляющего ПО | Студент |
| 10 | Интеграция управляющего ПО в состав ПСОАТ | Студент |
| 11 | Тестирование программы | Студент |
| 12 | Оценка полноты решения и выявление недочетов | Руководитель |
| 13 | Исправление ошибок | Студент |
| 14 | Оформление пояснительной записки | Студент |

Разработка продукта длилась четыре месяца. Работы, которые велись во время разработки продукта и их сроки, представлены в таблице 4.2.

*Таблица 4.2 – Календарный план выполнения работ*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование работ | Срок выполнения |
| 1 | Анализ ТЗ | 25.04.16 – 29.04.16 |
| 2 | Изучение предметной области | 30.04.16 – 03.05.16 |
| 3 | Разработка алгоритмов | 04.05.16 – 15.05.16 |
| 4 | Разработка библиотек | 16.05.16 – 28.05.16 |
| 5 | Разработка управляющего ПО | 29.05.16 – 08.06.16 |
| 6 | Интеграция управляющего ПО в ПСОАТ | 11.06.16 – 12.06.16 |
| 7 | Тестирование системы | 15.06.16 – 25.06.16 |
| 8 | Исправление багов | 27.06.16 – 20.07.16 |
| 9 | Оформление инструкции пользователя | 25.07.16 – 30.07.16 |
| 10 | Выпуск конечной версии продукта | 01.08.16 |

Любой продукт нуждается в стабильной поддержке со стороны разработчиков. Далее планируется выделять некоторое рабочее время на поддержку системы и на её рекламу.

В штате небольшой компании останется два человека: разработчик и руководитель. Задача разработчика – выпуск продукции, поддержка системы, исправление ошибок, постепенный выпуск новых версий ПО с исправленными ошибками и мелкими дополнениями. Задача руководителя – консультация разработчика, продвижение программного продукта, общение с клиентами, заключение договоров с клиентами.

# **Финансовый план**

## Капитальные затраты

Месячная заработная плата Руководителя—58800 руб., студента (инженера) – 17000 руб.

Дневная заработная плата определяется как частное месячной заработной платы и количества рабочих дней в месяце (21 рабочий день).

Перечень работ по разработке системы и трудоемкость их выполнения приведены в таблице 5.1.

*Таблица 5.1 – Данные о длительности выполнения работы*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Этапы и содержание выполняемых работ | Исполнитель | Длительн. работ, дн. | Трудоемк.  t0, ч-дн. | Ставка,  руб./дн. |
| 1 | Разработка ТЗ | Руководитель | 2 | 2 | 2800 |
| 2 | Анализ ТЗ | Студент | 1 | 1 | 809,524 |
| 3 | Изучение предметной области | Студент | 2 | 2 | 809,524 |
| 4 | Консультация по работе | Руководитель | 4 | 4 | 2800 |
| 5 | Разработка алгоритмов | Студент | 5 | 5 | 809,524 |
| 6 | Написание библиотек | Студент | 6 | 6 | 809,524 |
| 7 | Разработка ядра программы | Студент | 2 | 2 | 809,524 |
| 8 | Разработка пользовательского интерфейса | Студент | 14 | 14 | 809,524 |
| 9 | Разработка управляющего ПО | Студент | 15 | 15 | 809,524 |
| 10 | Интеграция управляющего ПО в состав ПСОАТ | Студент | 5 | 5 | 809,524 |
| 11 | Тестирование программы | Студент | 2 | 2 | 809,524 |
| 12 | Оценка полноты решения и выявление недочетов | Руководитель | 2 | 2 | 2800 |
| 13 | Исправление ошибок | Студент | 2 | 2 | 809,524 |
| 14 | Оформление пояснительной записки | Студент | 10 | 10 | 809,524 |
| **Итого** | | | 72 | 72 | 74209,5 |

**Величина заработной платы и социальных отчислений**

Данные о трудоемкости выполняемых работ и ставки каждого из исполнителей позволяют определить расходы на заработную плату и отчисления на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование.

*Зосн* – расходы на основную заработную плату исполнителей(руб.); *k*—количество исполнителей; *Ti*—время, затраченное исполнителем на проведение исследования(дни); *Ci* —ставка *i*-го исполнителя (руб./день).

*Здоп* – расходы на дополнительную заработную плату исполнителей(руб.); *Ндоп* - норматив дополнительной заработной платы (14%).

*Зсоц* – расходы на социальные нужды с заработной платы(руб.); *Нсоц* – норматив отчислений на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование.

Все данные о расходах на заработную плату и отчисления на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование представлены в таблице 5.2.

*Таблица 5.2 – Данные о зарплате и социальных отчислениях*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование должности | Ставка,  руб./дн. | Время работы, T, дн. | Затраты на осн. зарплату, руб. | Расходы на доп. зарплату,  руб. |
| Студент-Инженер | 809,524 | 64 | 51809,5 | 7253,26 |
| Руководитель | 2800 | 8 | 22400 | 3136 |
| Итого: | | | 74209,5 | 10389,26 |
| Норматив отчислений на социальные нужды | | | 30% | |
| Отчисления на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование | | | 25379,628 | |

**Затраты, связанные с приобретением необходимых материалов**

*Зм* – затраты на материалы(руб.); *Gl* – норма расхода материала за единицу продукции(шт.); *Цi* – цена приобретения единицы материала (руб./ шт.); *Нт.з.* – норма транспортно-заготовительных расходов (15%).

Данные о количестве, стоимости каждого из них, общих затратах на их покупку приведён в таблице 5.3.

*Таблица 5.3 – Стоимость приобретенных материалов*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Материал | Тип | Количество | Цена за единицу, руб. | Сумма, руб. |
| Холст | для печати продукции | 1 | 200 | 200 |
| Специальные краски | Для печати продукции | 1 | 650 | 650 |
| Кисточки | Набор | 1 | 100 | 100 |
| Съемный носитель | USB-флеш-накопитель | 1 | 500 | 500 |
| Итого | | | | 1450 |
| Норма транспортно-заготовительных расходов | | | | 217,5 |
| Затраты на материалы | | | | 1667,5 |

**Затраты, связанные с оказанием сторонними организациями услугами**

Сторонней организацией, оказывающей услуги при выполнении работы являлся поставщик интернет-услуг. Ежемесячная плата за интернет составляет 500 руб. В день оплата составляет 16,67 руб. Во время выполнения проекта количество дней пользования услугами составляло 65 дней. Таким образом, затраты, связанные с оказанием сторонними организациями услуг за вычетом НДС, составляют *Зс.у*. = 16,67∙65-0,18∙16,67∙65 = 888,511 руб.

**Затраты, связанные с содержанием и эксплуатацией оборудования используемого при проведении исследования**

В процессе выполнения проекта используются оборудования: ЭВМ и ПСОАТ. Основной затратой, связанной с эксплуатацией оборудования является затрата на электроэнергию.

,

*Зэо* – затраты на содержание и эксплуатацию оборудования (руб.);

*Сiмч* – расчетная себестоимость одного машино-часа работы оборудования на *i*-й технологической операции (руб./м-ч);

*tiм* – количество машино-часов, затрачиваемых на выполнение *i*-й технологической операции (м-ч).

Расчет стоимости потребления электроэнергии за час определяется как произведение мощности оборудования (кВт) на размер тарифа (2,69 руб./кВт∙ч). ЭВМ имеет мощность 0,33 кВт, принтер - 0,4 кВт. Отсюда следует, что:

*Сэвмiмч* = 0,33∙2,69 = 0,8877 руб.

*Спiмч* = 0,4∙2,69 = 1,076 руб.

Время эксплуатации оборудования, затраты на содержание и эксплуатацию оборудования на каждом этапе работы представлены в таблице 5.4.

*Таблица 5.4 – Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Этапы и содержание выполняемых работ | Время работы оборудования, ч. | | Зэо, руб. | |
| ЭВМ | ПСОАТ | ЭВМ | ПСОАТ |
| 1 | Разработка ТЗ | 12 | - | 10,6524 | 0 |
| 2 | Анализ ТЗ | 7 | - | 6,2139 | 0 |
| 3 | Изучение предметной области | 6 | - | 5,3262 | 0 |
| 4 | Консультация по работе | - | - | 0 | 0 |
| 5 | Разработка алгоритмов | 20 | - | 17,754 | 0 |
| 6 | Написание библиотек | 18 | - | 15,9786 | 0 |
| 7 | Разработка ядра программы | 8 | - | 7,1016 | 0 |
| 8 | Разработка пользовательского интерфейса | 42 | - | 37,2834 | 0 |
| 9 | Разработка управляющего ПО | 45 | - | 39,9465 | 0 |
| 10 | Интеграция управляющего ПО в состав ПСОАТ | 16 | 2 | 14,2032 | 2,152 |
| 11 | Тестирование программы | 7 | 1 | 6,2139 | 1,076 |
| 12 | Оценка полноты решения и выявление недочетов | 4 | - | 3,5508 | 0 |
| 13 | Исправление ошибок | 5 | - | 4,4385 | 0 |
| 14 | Оформление пояснительной записки | 32 | - | 28,4064 | 0 |
| Итого: | | 222 | 3 | 197,0694 | 3,228 |

Общая Зэо = 200,2974 руб.

**Величина амортизационных отчислений используемых основных средств**

Амортизационные отчисления по основному средству i за год определяются как:

*Ai*– амортизационные отчисления за год по *i*-му основному средству (руб.); *Цпнi*– первоначальная стоимость *i*-го основного средства (руб.); *Hai* - годовая норма амортизации *i*-го основного средства (%).

Величина амортизационных отчислений по *i*-му основному средству, используемому студентом при работе над ВКР (при условии, что время выполнения измеряется в месяцах), определяется по формуле:

где *Aiвкр1* - амортизационные отчисления по *i*-му основному средству, используемому студентом в работе над ВКР (руб.); *Tiвкр1* - время, в течение которого студент использует *i*-ое основное средство (мес.).

Среднее количество рабочих дней в году 21, средняя продолжительность рабочего дня 8 ч. Тогда амортизационные отчисления по *i*-му основному средству, используемому студентом при работе над ВКР (при условии, что время выполнения измеряется в часах):

где *Aiвкр2*– амортизационные отчисления по *i*-му основному средству, используемому студентом в работе над ВКР (руб.) за период выполнения работы; *Tiвкр2* – время, в течение которого студент использует *i*-ое основное средство (часов). Данные об амортизационных отчислениях приведены в таблице 5.5.

*Таблица 5.5 – Амортизационные отчисления*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование оборудования | Кол-во, ед. | Первоначальная стоимость, руб. | Время работы, ч. | Ai, руб. | AiВКР2, руб. |
| Lenovo U410 | 1 | 21090 | 222 | 6959,7 | 766,4 |
| Контроллер робота-манипулятора | 1 | 4300 | 3 | 1419 | 2,1 |
| Итого |  | 25390 | 225 | 8378,7 | 768,5 |

**Оценка накладных расходов**

Накладные расходы определяются как:

где *kпр* – процент на прочие затраты (15%).

Таким образом, *Рпр* = 0,15 \* 113503,1964 = 17025,48 руб.

**Расчет капитальных затрат**

Для расчета совокупной величины затрат, связанных с проведением исследования, все данные помещены в таблицу 5.6.

*Таблица 5.6 – Капитальные затраты*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Статья затрат | Сумма(руб.) |
| 1 | Основная заработная плата | 74209,5 |
| 2 | Дополнительная заработная плата | 10389,26 |
| 3 | Страховые взносы | 25379,628 |
| 4 | Затраты на материалы | 1667,5 |
| 5 | Услуги сторонних организаций | 888,511 |
| 6 | Затраты на содержание и эксплуатацию | 200,2974 |
| 7 | Амортизационные отчисления | 768,5 |
| 8 | Накладные расходы | 17025,48 |
| Итого затрат: | | 130528,6764 |

**Затраты на оформление ИП и авторского права**

Затраты на оформление ИП и авторского права составляют:

Инвестиционные затраты составляют:148428,68 руб.

## Текущие затраты

Финансирование данного проекта планируется за счет кредита в размере 300000 рублей на 2 года. Процентная ставка составляет 14%. В месяц необходимо выплачивать 14250 рублей.

Затраты на рекламу: 15000 рублей в месяц.

Так как продукт нуждается в поддержке, планируется, что программист будет заниматься поддержкой и разработкой обновлений 2 дня в неделю по 8 часов, то есть 9 дней в месяц. Руководитель будет консультировать сотрудника раз в неделю, то есть 4 дня в месяц.

Посчитаем заработную плату, дополнительную заработную плату, отчисления на социальные нужды и социальные взносы за 1 месяц:

руб.

Все данные о расходах на заработную плату и отчисления на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование представлены в таблице 5.7.

*Таблица 5.7. – Данные о зарплате и социальных отчислениях за месяц*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование должности | Ставка,  руб./дн. | Время работы, T, дн. | Затраты на осн. зарплату, руб. | Расходы на доп. зарплату,  руб. |
| Инженер |  | 9 | 7285,716 | 1020 |
| Руководитель | 2800 | 4 | 11200 | 1568 |
| Итого: | | | 18485,7 | 2588 |
| Норматив отчислений на социальные нужды | | | 30% | |
| Отчисления на страховые взносы на обязательное социальное, пенсионное и медицинское страхование | | | 6322.11 | |

Программист, работая в месяц 72 часа, будет использовать ПСОАТ примерно 1.5 часа в месяц, а ЭВМ примерно 70 часов.

Затраты на содержание и эксплуатацию оборудования:

Также нужно учитывать затраты на холст и затраты на краску для рисования. холст будет стоить 250 рублей в месяц, краска - 400. Итого 650 руб.

Затраты, связанные с оказанием сторонними организациями услугами, составляют 500 руб. (плата за интернет в месяц).

Амортизационные отчисления в год составляют 8378,7 руб., а в месяц – 698,225 руб.

Накладные расходы в месяц:

Данные о расходах за месяц (без учета кредита) представлены в таблице 5.8.

*Таблица 5.8 - Текущие расходы в месяц и в год*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Статья затрат | Сумма(руб.) /мес. | Сумма(руб.)/год. |
| 1 | Основная заработная плата | 18485,7 | 221828,4 |
| 2 | Дополнительная заработная плата | 2588 | 31056 |
| 3 | Страховые взносы | 6322.11 | 75865,32 |
| 4 | Затраты на материалы | 650 | 7800 |
| 5 | Услуги сторонних организаций | 500 | 6000 |
| 6 | Затраты на содержание и эксплуатацию | 63,753 | 765,036 |
| 7 | Амортизационные отчисления | 698,225 | 8378,7 |
| 8 | Накладные расходы | 4396,1682 | 52754,0184 |
| 9 | Затраты на рекламу | 15000 | 180000 |
| Итого затрат: | | 48703,9562 | 584447,4744 |

Проанализировав рынок составим следующий план продаж на ближайшие 5 лет.

В первый год, в силу того, что мы не будем сильно прорекламированы, планируется продать 50 работ. Далее, став более популярными можно распространить 75 и 110 во 2 и 3 годы. В 4 году продажи достигнут пика, а в пятом продажа продукта снизится в силу того, что часть рынка будет заполнена. В зависимости от объема продаж была рассчитана выручка за каждый год. Данные плана продаж за ближайшие 5 лет сведены в таблицу 1.

*Таблица 5.9 – План продаж*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Количество проданных экземпляров | 50 | 75 | 110 | 125 | 90 |
| Выручка | 1000000 | 1500000 | 2200000 | 2500000 | 1800000 |

Согласно полученным данным выручка в первый год составляет - 1000000руб., во второй – 1500000 руб., в третий – 2200000 руб., в четвёртый – 2500000 руб., в пятый – 1800000 руб.

Рассчитаем прибыль за каждый год, который рассчитывается по формуле:

где *П*-прибыль, *Зт*-затраты, *Н*-налоги.

Объект налогообложения – доход (по упрощенной системе). Ставка налога – 6%.

Данные о прибыли за каждый год представлены в таблице 5.10:

*Таблица 5.10 - Планируемая прибыль за ближайшие 5 лет*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Год | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Выручка | 1000000 | 1500000 | 2200000 | 2500000 | 1800000 |
| Затраты | 584447,4744 | 584447,4744 | 584447,4744 | 584447,4744 | 584447,4744 |
| Налог | 60000 | 90000 | 132000 | 150000 | 108000 |
| Кредит | 171000 | 171000 | 0 | 0 | 0 |
| Прибыль | 184552.5256 | 654552.5256 | 1483552.5256 | 1765552.5256 | 1107552.5256 |

По данным из этой таблицы видно, что хорошую прибыль мы начнем получать, начиная с третьего года продаж. Это связано с тем, что в первые 2 года нам необходимо погасить кредит, который был взят нами на финансирование проекта. Как только кредиты закончатся - прибыль резко увеличится.

По данным из таблицы 9 получим график изменения прибыли по годам:

Данные о движении денежных средств представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – План движения денежных средств

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Показатель** | **0** | **1-й год** | **2-й год** | **3-й год** | **4-й год** | **5-й год** |
| Поступление средств | 300 000 | 1000000 | 1500000 | 2200000 | 2500000 | 1800000 |
| Выбытие средств | 130528.6764 | 815447.4744 | 674447.4744 | 716447.4744 | 734447.4744 | 476447.4744 |
| Чистый денежный поток | 169471.3236 | 184552.5256 | 825552.5256 | 1483552.5256 | 1765552.5256 | 1323552.5256 |

## Оценка экономической эффективности

**Чистая текущая стоимость проекта**

руб.

**Показатель рентабельности инвестиций**

*ROI* > 100% – это говорит о том, что инвестиции окупились. Доход превышает первоначальные вложения более, чем в 7 раз.

**Период окупаемости инвестиций**

*DPP* = 8,5 месяцев

Таким образом, из расчетов экономической эффективности инвестиционного проекта получены следующие результаты, приведенные в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Показатели экономической эффективности проекта

|  |  |
| --- | --- |
| **Показатели** | **Значение** |
| Чистая текущая стоимость проекта *NPV*, руб. | 3302055.18 |
| Показатель рентабельности инвестиций *ROI* | 7.35 |
| Период окупаемости *DPP,* мес. | 8,5 |

Исходя из рассчитанных выше показателей, можно сделать вывод о том, что проект является эффективным.

# **Анализ рисков**

## 6.1. Качественный анализ рисков

***Организационные и управленческие риски***

**Ошибочное планирование сроков работ**

Нарушение сроков выполнения работ и выпуска релизов ведет к задержкам в реализации проекта. Для инвесторов это означает неполучение планируемого дохода (сокращения затрат) в установленные сроки.

*Вероятность возникновения:* ниже средней.

*Меры по снижению (исключению) риска:* учет возможных задержек при оценке и планировании сроков.

*Степень влияния:* высокая.

*Возможность управления риском:* частичная.

**Ошибочное планирование общей стоимости проекта**

*Вероятность возникновения:* ниже средней.

*Меры по снижению (исключению) риска:* учет возможных дополнительных затрат при оценке и планировании.

*Степень влияния:* высокая.

*Возможность управления риском:* частичная.

***Коммерческие риски***

**Повышение стоимости лицензий используемого ПО**

Данный риск заключается в возможном изменении ценовой политики компании Microsoft в отношении операционных систем Windows, пакета ПО для разработки MS Visual, активно используемых в работе, в том числе из-за колебаний на валютном рынке. В настоящее время уровень цен изменяется незначительно, поэтому возникновение рисковой ситуации маловероятно.

*Вероятность возникновения:* низкая.

*Меры по снижению (исключению) риска:* анализ возможности перехода на другую платформу.

*Степень влияния:* высокая.

*Возможность управления риском:* частичная.

***Производственно-технические риски***

**Сбои в работе программного обеспечения**

Отказ и сбои в работе системы могут привести к искажению и/или потере данных, что, в свою очередь, может привести к задержкам в работе и финансовым потерям.

*Вероятность возникновения:* выше среднего.

*Меры по снижению (исключению) риска:* создание плана тестирования для всех исключительных ситуаций, тестирование до запуска системы в промышленную эксплуатацию, регулярный аудит системы после запуска.

*Степень влияния:* высокая.

*Возможность управления риском:* частичная.

**Несоответствие или недостаточность функциональности системы**

Риск неполной реализации намеченного объема внедрения. Поскольку проект внедрения имеет не очень большой масштаб, то возникновение данной ситуации маловероятно.

*Вероятность возникновения:* низкая

*Меры по снижению (исключению) риска:* обязательное документирование целей проекта, а также всех изменений в документации проекта, детальная разработка и анализ требований к проекту, предпроектный анализ рынка программных продуктов, анализ и оценка трудоемкости работ, распределение планируемой функциональности по нескольким выпускам с учетом приоритета.

*Степень влияния:* высокая

*Возможность управления риском:* частичная.

**Устаревание программных и технических решений**

Учитывая сравнительно небольшой срок, требующийся для поставки ПО, а также условия реализации проекта, вероятность такого риска невелика

*Вероятность возникновения:* ниже среднего.

*Меры по снижению (исключению) риска:* планирование модернизации программного обеспечения в последующих выпусках, анализ функциональной целесообразности, уменьшение стоимости владения ПО.

*Степень влияния:* средняя.

*Возможность управления риском:* частичная.

**Истечение срока действия гарантий поставщиков**

Прекращение сопровождения программных продуктов, используемых в работе, в связи с их устареванием. Поскольку используемые программные продукты широко распространены и пользуются спросом, то вероятность возникновения данной ситуации мала.

*Вероятность возникновения:* низкая.

*Меры по снижению (исключению) риска:* планирование модернизации программного обеспечения, мониторинг политики компании поставщика.

*Степень влияния:* высокая.

*Возможность управления риском:* частичная.