# Экономическое обоснование

## Экономическое обоснование разрабатываемого программного обеспечения

Разрабатываемое программное обеспечение необходимо для полноценного функционирования интеллектуальной роботизированной модульной платформы. Очевидно, что без системы управления непосредственно механическая часть платформы будет фактически бесполезна.

Разрабатываемая система позволит полноценно использовать возможности платформы и предоставит удобный пользовательский интерфейс для управления её.

Возможность лёгкой установки физических модулей на платформу и ещё более лёгкая установка программных модулей для работы с физическими делают систему универсальной и удобной в обслуживании и эксплуатации.

Необходимо рассчитать экономическую выгоду от использования разрабатываемой системы управления, чтобы принять управленческое решение о возможности разработки и использованию именно этой системы для управления интеллектуальной роботизированной модульной платформой.

## Описание функций, назначения и потенциальных пользователей программного обеспечений

### Назначение программного обеспечения

Система управления интеллектуальной роботизированной модульной платформой, как понятно из названия, предназначена для управления интеллектуальной роботизированной модульной платформой.

Основное назначение программы этой управление платформой и предоставления удобного пользовательского интерфейса для работы с интеллектуальной модульной платформой.

### Функции программного обеспечения

Основные функции системы управления интеллектуальной роботизированной модульной платформой:

* Управление платформой – комплекс задач направленных на подключение дополнительных модулей, работу с ними и организацию их взаимодействия со встроенными в систему управления модулями;
* Предоставление базового пользовательского интерфейса для взаимодействия с платформой – комплекс задач, связанных с обеспечением пользователя удобными способами взаимодействия с платформой. В частности, управление встроенным web сервером, управлением модулем распознавания голоса через установленный на платформу микрофон, а также добавления функционала по управлению дополнительными модулями в web сервер.

### Потенциальные пользователи программного обеспечения

Основными потенциальными пользователями программного обеспечения будут пользователи, работающие с интеллектуальной модульной платформой. Круг предполагаемых пользователей ограничен набором модулей, установленных на платформу. Также нельзя забыть и про случайных прохожих, которые могут подключиться к web серверу робота, чтобы выполнить его аварийную остановку или просто чтобы побольше узнать об интеллектуальной модульной платформе.

В перечень типовых модулей, будут входить такие модули как:

* Модуль наблюдения – с его помощью можно производить различные наблюдения за определённой территорией. Этот модуль может быть полезен как специалистам для базового наблюдения за объектами, так и частным лицам для наблюдения за своей территорией (к примеру, за дачным участком);
* Специализированные модули для наблюдения за определёнными объектами (к примеру, за трубопроводом, за двигателями, за канализационными трубами и не только);
* Внешний модуль и аппаратура для кошения травы – могут быть полезны различным организациям ответственным за выполнение покоса травы и частным лицам для ухода за участком;
* Внешний модуль полива – может быть полезен при организации ухода за цветами и растениями в городе или для частных лиц при организации ухода за растениями на участке;
* Внешний модуль для уборки – может быть полезен для организации ухода за территорией. К примеру, для уборки придомовых территорий или ухода за дачным участком.

## Расчет затрат на разработку программного обеспечения

Проведём расчёт затрат на разработку системы управления интеллектуальной роботизированной модульной платформой.

В таблице 1.1 представлены необходимые работы и их длительность.

Таблица 1.1 – Расчет длительности работ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование работ | Длительность работ, дней | | |
| Минимум | Максимум | Ожидаемая |
| 1 | Изучение функциональных требований, базовая проработка концепции и требований | 6 | 16 | 10 |
| 2 | Изучение литературы | 5 | 10 | 7 |
| 3 | Разработка алгоритмов | 20 | 80 | 44 | |
| 4 | Разработка ПО | 40 | 80 | 56 | |
| 5 | Отладка ПО | 20 | 70 | 40 | |
| 6 | Тестирование | 6 | 11 | 8 | |
| 7 | Экономическое обоснование | 5 | 10 | 7 | |
| 8 | Оформление пояснительной записки | 10 | 20 | 14 | |
|  | Итого | 112 | 297 | 186 | |

Получив приблизительные данные о необходимых работах и их длительности рассчитаем затраты на разработку системы.

Расчет величины основной заработной платы *Зо*, руб. участников команды производится по формуле:

*Зо* = , (1.1)

Где:

* n – количество исполнителей, занятых разработкой конкретного ПО;
* – часовая заработная плата i-го исполнителя (в рублях);
* – трудоемкость работ, выполняемых i-м исполнителем (в часах).

Трудоемкость рассчитывается по формуле:

, (1.2)

Где:

* – ожидаемая продолжительность работ;
* и – соответственно наименьшая и наибольшая по мнению эксперта длительность работы.

Поскольку в рамках разработки данной системы длительность разработки не является основным фактором, то для разработки системы управления интеллектуальной модульной платформой будет достаточно одного человека, программиста, который возьмёт на себя все обязанности.

Для примера рассчитаем трудоёмкость его работы при изучении требований к ПО:

= (3 \* 6 + 2 \* 16) / 5 = 10 д. = 80 ч.

Поскольку месячная заработная плата программиста составляет 35000 рублей, то часовая зарплата составит:

= 35000 / (22⋅8) = 198,86 руб./ч.

Таблица 1.2. – Расчет затрат на основную заработную плату

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Участник команды | Выполняе-мые работы | Месячная з/п, р. | | Часовая з/п, р. | Трудоем-кость работ, часов | Основная з/п,р. |
| 1 | Программист | все | 35000 | 198,86 | | 1488 | 295903,68 |
| Итого затраты на основную заработную плату работника | | | | | | 295903,68 | |

После расчёта основной заработной платы необходимо рассчитать дополнительную заработную плату, которая включает в себя выплаты, предусмотренные законодательством о труде (оплата отпусков, льготных часов, времени выполнения государственных обязанностей и других выплат, не связанных с основной деятельностью исполнителей), и вычисляется по формуле:

(1.3)

Где*:*

* *Зо* – затраты на основную заработную плату с учетом премии;
* *Нд* – норматив дополнительной заработной платы (рекомендуется брать в пределах 10 – 20 %).

В нашем случаи получается:

Также нужно рассчитать социальные отчисления (в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование). Они определяются по формуле:

, (1.4)

Где:

* *Зо* – затраты на основную заработную плату с учетом премии;
* *Нд* – норматив дополнительной заработной платы (рекомендуется брать в пределах 10 – 20 %);
* – норматив отчислений на социальные нужды равный 30%.

Помимо рассчитанных затрат нужно ещё учесть затраты на эксплуатацию оборудования:

*,* (1.5)

Где:

* – издержки на заработную плату обслуживающего персонала (руб./год);
* – годовые издержки на амортизацию (руб./год);
* – годовые издержки на электроэнергию, потребляемую ЭВМ (руб./год);
* – годовые издержки на вспомогательные материалы (руб./год);
* – затраты на текущий ремонт компьютера (руб./год);
* – прочие и накладные расходы (руб./год);
* в данной формуле принимаем равной нулю.

Затраты на амортизацию можно вычислить по формуле:

*Zам = Cба\* Нам*, (1.6)

Где:

* *Cба* – балансовая стоимость компьютера (в рублях);
* *Нам* – норма амортизации (в %).

В среднем, читается, что для вычислительной техники норма амортизации это 25 %. *Cба* , которая в данном случае равна 50 000 руб.

Тогда затраты на амортизацию составят:

*Zам* = 50000 \* 0.25 = 12500 рублей / год.

Затраты на электроэнергию, потребляемой за год, определяется по формуле:

*Zэт = Pсп\* Tэф\* Cэт*. \* *A*, (1.7)

Где:

* Сэт – стоимость 1 кВт/ч электроэнергии, равная 4,25 руб.;
* Тэф – действительный годовой фонд времени работы ЭВМ, час/год;
* Pcn – суммарная потребляемая мощность ЭВМ, равная 0,4 кВт;
* *A* – Коэффициент интенсивного использования мощности машины.

Тэф (Действительный годовой фонд времени ЭВМ) считается равным числу рабочих дней, за вычетом времени на профилактику и ремонт ЭВМ. Считается что нужна ежемесячная профилактика в пять часов и ежегодная в семь суток. Тогда, *Тгф* = 186 × 8 – (186 / 30 \* 5 + 7 \* 8) = 1488 – 87 = 1 401 ч. Поскольку в процессе разработки ПО считается, что фактическое время работы ЭВМ совпадает с временем работы человека, то, коэффициент интенсивного использования мощности машины можно считать равным единице.

Полные затраты на электроэнергию в период разработки будут следующими:

*Zэт* = 4.25 × 1401 × 0.4 × 1 = 2381.7 руб./год.

Затраты на ремонт ПК, соответствуют примерно 5% от стоимости ПК:

*Zтр* = 50000 × 0.05 = 2500 рублей.

Годовые издержки на вспомогательные материалы - 1% от стоимости ПК:

*Zвм* = 50000 × 0.01 = 500 рублей

Прочие и накладные затраты на ПК — это около 5% от стоимости ПК:

*Zпр* = 50000 × 0.05 = 2500 рублей

Получается, что полные затраты на эксплуатацию составят:

*Zзэ* = 12500 + 2381.7 + 2500 + 500 + 2500 = 20 381,7 руб./год.

Цену машино-часа будем определить по формуле:

*Смч = Zзэ / Тгф*, (1.8)

Где:

* *Z*зэ – полные затраты на эксплуатацию ЭВМ в течение года;
* Тгф – действительный годовой фонд времени работы ЭВМ (час/год).

*Смч* = 20381,7 / 1401 ≈ 14,5 руб./ч.

Поскольку всю работу ведёт один человек, то время фактической отладки разрабатываемой программы будет равно полным трудозатратам человека и составят:

*tфв=* 1488 ч

Тогда затраты на машинное время, составят:

*Zомв* = *Смч* × *t*фв = 14,5 × 1488 = 21 576 руб.

В дополнение к уже рассчитанным затратам рассчитаем прочие затраты. В них включим затраты на отопление, съем помещения, бумагу и другие внеплановые затраты. Будем считать, что они примерно будут равны 30% от уже рассчитанных затрат на разработку. Общие затраты на разработку ПО приведены в таблице 1.3.

Таблица 6.3. – Общие затраты на разработку ПО

|  |  |
| --- | --- |
| Статья затрат | Сумма, рублей |
| Основная заработная плата команды разработчиков(Зо) | 295 903,68 |
| Дополнительная заработная плата команды разработчиков(Зд) | 9 590,37 |
| Социальные отчисления(Зсоц) | 97 348,21 |
| Машинное время (Zомв) | 21 576 |
| Прочие затраты | 127 325,48 |
| Общая сумма затрат на разработку | 551 743,74 |

В итоге суммарные затраты на разработку системы управления интеллектуальной роботизированной модульной платформой составляют: 551 743,74 рублей.

## Оценка результата от использования ПО

Разрабатываемая система управления интеллектуальной модульной платформой позволит использовать интеллектуальную модульную платформу конечным пользователем, перечень которых приводился в пункте 1.1.

Данная система управления разрабатывается по индивидуальному заказу, поэтому экономический эффект рассчитаем для организации-разработчика.

Данное ПО является уникальным и поэтому цена разработки определяется в процессе переговоров между заказчиком и исполнителем. Рассчитаем примерную стоимость продукта.

Как известно цена продукта состоит из трёх частей: себестоимости (суммы затрат на производство и реализацию продукта), прибыли и косвенных налогов.

Себестоимость состоит из суммы затрат на производство и реализацию продукта.

В косвенные налоги входят налоги, которые включаются в цену товаров, включая налог на добавочную стоимость.

Расчет прибыли от разработки осуществляется по формуле:

П = Ц – НДС – Зр, (1.9)

Где:

* Ц – цена реализации ПО заказчику (в рублях);
* Зр – сумма расходов на разработку ПО (в рублях);
* П – прибыль, получаемая организацией-разработчиком от реализации данного ПО (в рублях);
* НДС – сумма налога на добавленную стоимость (в рублях).

Сумму налога на добавленную стоимость можно рассчитать по формуле:

 (1.10)

Где:

* НДС – ставка налога на добавленную стоимость, (18 %).

В нашем случаи получается:



П = 750 000 – 114 406,78 – 551 743,74 = 83 849,48 р.

Поскольку организация-разработчик ПО не освобождена от уплаты налога на прибыль, то найдём чистую прибыль по формуле:

 (1.11)

Где:

* Нприб – ставка налога на прибыль (в %).

В нашем случае:



Исходя из проведённых расчётов, получается, что разработка продукта экономически оправдана.