# Экономическая часть

## 2.1 Описание качества программного продукта

Данный программный продукт разработан на основе созданной базы данных «CarService».

Все функции отвечают требованиям поставленной задачи, протестированы и не имеют ошибок.

**Функциональные возможности**

Программный продукт соответствует требованиям поставленной задачи, протестирован и не имеет ошибок.

Только авторизованные пользователи могут вносить изменения.

**Надежность**

Средства проверки достоверности исходных данных - вывод производится из базы данных, элементы таблиц которой были загружены ранее.

**Практичность**

Данный проект является продуктом закрытого программного кода, поэтому нет возможности у любого человека редактировать данный программный продукт.

**Эффективность**

Высокая скорость отклика почти на любой программной и аппаратной конфигурации - низкие требования к платформе.

Общее время работы оператора при использовании данного ПП уменьшилось на 80%.

**Сопровождаемость**

Данный ПП обладает легкой расширяемостью. Функции не конфликтуют друг с другом, в связи с этим ошибок при работе с программой не возникает.

## Расчет технико-экономической эффективности разработки ПС

## Расчет технико-экономической эффективности разработки ПП выполняется в тех случаях, когда на предприятии уже эксплуатируется система, выполняющая аналогичные разрабатываемой ПП функции или в случаях, когда на рынке ПП имеются подобные системы, а также в случае доработки, усовершенствования программного продукта.

## 2.3 Расчет коэффициента технического уровня

На первом этапе необходимо выбрать оцениваемые показатели качества продукта. Их описания желательно предварительно упорядочить по приоритетам с учетом назначения и сферы применения конкретного проекта программного средства. Далее необходимо ранжировать выбранные показатели качества по приоритетам потребителей, которым необходимы определенные характеристики программного проекта с учетом их специализации и профессиональных интересов. Ранг (рейтинг) показателя определяется весовым коэффициентом от 0 до 1. Сумма весовых коэффициентов, относящихся к одному и тому же показателю, принимают постоянной величиной, равной единице: ∑ Vi=1.

Второй этап выбор шкал для описания характеристик качества программных средств. Далее для каждого из отобранных показателей должна быть установлена и согласована шкала оценок. Для показателей, представляемых качественными признаками, желательно определить и зафиксировать в спецификациях описания условий, при которых следует считать, что данная характеристика реализуется в программном средстве. Выбранные значения характеристик качества и их атрибутов должны быть предварительно проверены разработчиками на их реализуемость с учетом доступных ресурсов конкретного проекта и при необходимости откорректированы. Оценка показателя должна быть дана в соответствии со следующими категориями ответов, касающихся проявления конкретных показателей:

* Хi = 1, проявление показателя случайное;
* Хi = 2, проявление небольшое, эпизодическое;
* Хi = 3, проявление среднее;
* Хi = 4, проявление важное, значительное, устойчивое;
* Хi = 5, проявление основное, существенное, весьма устойчивое.

В случае количественной оценки показателя вычисленное значение переводится в систему баллов от 1 до 5:

* 0 – 20% –1 балл;
* 21 – 35% – 2 балла;
* 36 – 55% – 3 балла;
* 56 – 80% – 4 балла;
* 81 – 100% – 5 баллов.

Третий этап измерение и расчет показателей качества для программного продукта.

Показатель качества оценивают суммой произведений взвешенных оценок относительных показателей критериев, относящихся к оцениваемому фактору (рисунок 58).

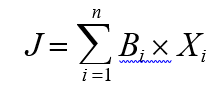


Рисунок 58 - Показатель качества

где N – число рассматриваемых показателей.

Четвертый этап расчет коэффициента технического уровня отношением итогового качества программного продукта и его аналога (или предыдущей версии) (рисунок 59).

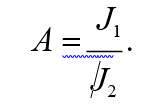


Рисунок 59 - Формула расчета коэффициента технического уровня

Разработка проекта с технической точки зрения оправдана, если полученный коэффициент больше единицы.

В качестве программы-аналога при разработке проекта принята подобная система на рынке ПП «Цеховая база».

Показатели качества разрабатываемой ПС и аналога, оцененные и приведены в таблице 13.

Таблица 13. Показатели качества.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели качества | Весовой коэффициент  Bi | Проект | | Аналог | |
| X1 | B x X1 | X2 | B x X2 |
| 1. Удобство работы (пользовательский интерфейс) | 0,1 | 4 | 0,4 | 3 | 0,3 |
| 2. Стабильность | 0,06 | 4 | 0,24 | 4 | 0,24 |
| 3. Соответствие профилю деятельности  заказчика | 0,15 | 5 | 0,75 | 2 | 0,3 |
| 4. Функциональность | 0,05 | 3 | 0,15 | 3 | 0,15 |
| 5. Надежность (защита данных) | 0,13 | 3 | 0,39 | 4 | 0,52 |
| 6. Скорость доступа к данным | 0,09 | 4 | 0,36 | 5 | 0,45 |
| 7. Гибкость | 0,05 | 3 | 0,15 | 4 | 0,2 |
| 8. Функции обработки информации | 0,13 | 3 | 0,39 | 2 | 0,26 |
| 9. Возможности | 0,09 | 4 | 0,36 | 3 | 0,27 |
| 10 Время обучения персонала | 0,15 | 5 | 0,75 | 3 | 0,45 |
| Обобщенный показатель качества J | | J1=3,94 | | J2=3,14 | |

Коэффициент технического уровня составляет (рисунок 60).

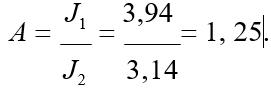


Рисунок 60 - Вычисление коэффициента технического уровня

Так как коэффициент больше 1, то разработка проекта с технической точки зрения оправдана.

**2.4 Расчет затрат на разработку продукта**

Оценка данного дипломного проекта произведена методом PERT.

Инженерный метод оценки трудоемкости проекта PERT (Program/Project Evaluation and Review Technique) был разработан в 1958 году в ходе проекта по созданию баллистических ракет морского базирования «Поларис». Входом для данного метода оценки служит список элементарных пакетов работ.

Перечень элементарных пакетов работ данного приложения для проведения оценки:

* создание базы данных (количество 1 шт.);
* разработка функций (количество 8 шт.);
* реализация защиты данных (количество 1 шт.);
* разработка элементов интерфейса (количество 5 шт.);
* разработка кнопок (количество 4 шт.).

Диапазон неопределенности достаточно охарактеризовать тремя оценками:

* Mi – Наиболее вероятная оценка трудозатрат;
* Oi - Минимально возможные трудозатраты на реализацию пакета работ;
* Pi – Максимально возможные трудозатраты.

Проведем оценку для лучших, худших и наиболее вероятных случаев.

Оценку средней трудоемкости по каждому элементарному пакету можно определить по формуле (рисунок 61).



Рисунок 61 - Расчет оценки средней трудоемкости

где Pi – Максимально возможные трудозатраты;

Mi – Наиболее вероятная оценка трудозатрат;

Oi – Минимально возможные трудозатраты на реализацию пакета работ.

1) Создание базы данных.

Oi = 1

Pi = 5

Mi = 3

Средняя трудоемкость рассчитана по формуле:

Еi = (Pi+4\*Mi + Oi)/6 = (5+4\*3+1) /6=3 чел. час

2) Разработка хранимых процедур и представлений.

Oi = 5

Pi = 24

Mi = 15

Средняя трудоемкость рассчитана по формуле:

Еi = (Pi+4\*Mi + Oi)/6 = (24+4\*15+5) /6=14,8 чел. час

3) Реализация защиты данных.

Oi = 3

Pi = 13

Mi = 7

Средняя трудоемкость рассчитана по формуле:

Еi = (Pi+4\*Mi + Oi)/6 = (13+4\*7+3)/6=7,3 чел. час

4) Разработка элементов интерфейса.

Oi = 8

Pi = 22

Mi = 14

Средняя трудоемкость рассчитана по формуле:

Еi = (Pi+4\*Mi + Oi)/6 = (22+4\*14+8)/6=14,3 чел. час

5) Разработка кнопок.

Oi = 3

Pi = 11

Mi = 6

Средняя трудоемкость рассчитана по формуле:

Еi = (Pi+4\*Mi + Oi)/6 = (11+4\*6+3)/6=6,3 чел. час

В таблице 14 показаны оценки наиболее вероятного и ожидаемого случаев.

Таблица 14. Оценка наиболее вероятного и ожидаемого случаев

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Компоненты | Лучший случай | Наиболее вероятный | Худший случай | Ожидаемый случай |
| Создание базы данных | 1 | 3 | 5 | 3 |
| Разработка хранимых процедур и представлений | 5 | 15 | 24 | 14,8 |
| Реализация защиты данных | 3 | 7 | 13 | 7,3 |
| Разработка элементов интерфейса | 8 | 14 | 22 | 14,3 |
| Разработка кнопок | 3 | 6 | 11 | 6,3 |
| Итого: | 20 | 45 | 75 | 45,7 |

Для расчета среднеквадратичного отклонения используется формула (рисунок 62).



Рисунок 62 - Формула среднеквадратичного отклонения

Где Pi – Максимально возможные трудозатраты

Oi - Минимально возможные трудозатраты на реализацию пакета работ.

Для создания базы данных, среднеквадратичное отклонение равно:

CKOi = (Pi - Oi)/6 = (5-1)/6=0,6 чел. Час

Для разработки хранимых процедур и представлений, среднеквадратичное отклонение равно:

CKOi = (Pi - Oi)/6 = (24-5)/6= 3,1 чел. час

Для реализация защиты данных, среднеквадратичное отклонение равно:

CKOi = (Pi - Oi)/6 = (13-3)/6=1,6 чел. час

Для разработки элементов интерфейса, среднеквадратичное отклонение равно:

CKOi = (Pi - Oi)/6 = (22-8)/6=2,3 чел. час

Для разработки кнопок, среднеквадратичное отклонение равно:

CKOi = (Pi - Oi)/6 = (11-3)/6=1,3 чел. час

Суммарная трудоемкость проекта может быть рассчитана по формуле (рисунок 63).



Рисунок 63 - Формула суммарной трудоемкости проекта

Е = Σ Ei = 1\*3+8\*14,8+1\*7,3+5\*14,3+4\*6,3=225.4

Среднеквадратичное отклонение для оценки суммарной трудоемкости вычисляется по формуле (рисунок 64).



Рисунок 64 - Формула среднеквадратичного отклонения

где CKO – среднеквадратичное отклонение

Среднеквадратичное отклонение для оценки суммарной трудоемкости равно:

CKO = √ (∑CKOi)^2 =10,6 чел. час

Оценка суммарной трудоемкости проекта, которая с вероятностью 95% точности расчета, можно применить формулу (рисунок 65).



Рисунок 65 - Формула оценки суммарной трудоемкости

где CKO = Среднеквадратичное отклонение, а E = Ei

∑(95%=E+2\*CKO) = (225,4+2\*10,6) = 246,6 чел. Чаc

Полученную оценку трудоемкости кодирования необходимо умножить на четыре, поскольку помним, что кодирование составляет только 25% общих трудозатрат проекта. Поэтому суммарная трудоемкость нашего проекта составит, приблизительно = 986,4 чел.\*час.

В месяц сотрудник будет работать по проекту, примерно 176 чел.\*час/мес.

Следовательно, трудоемкость проекта в человеко-месяцах составит, приблизительно 986,4 /176 ~ 5,6

Тогда согласно формуле Б.Боэма оптимальная продолжительность проекта составит:

T = 2,5 \* (5,6) ^ 1/3=4 месяцев.

Средняя численность команды – 5,6/4 = 1 человек.