

## **Х. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ХОЛОДИЛЬНИКОВ**

### **4.1 Характеристика автоматизированной системы контроля качества холодильников**

Разрабатываемая автоматизированная система контроля качества холодильников представляет собой программный продукт, предназначенный для сканирования различных типов штрих кодов на этапе отправки холодильников на склад. Данная система разрабатывается по заказу ЗАО «Хххххх» и будет использоваться на данном предприятии.

Разрабатываемая система контроля качества выполняет следующие функции:

- захват изображения с камеры, установленной на этапе отправки холодильников на склад;
- осуществляет обработку кадров: выполняет поиск листа, приклеенного на коробку с информацией о холодильнике;
- выполняет корректировку угла этого листа и запоминает угол, под которым его наклеили;
- осуществляет поиск штрих кодов на нем и дальнейшее их считывание;
- осуществляет сверку полученных штрих кодов с подключаемой удаленной БД Oracle: если угол наклеенного листа больше заданного, или какой-либо штрих-код не считался, товар отправляется на браковку или доработку.

Разработка автоматизированной системы контроля качества осуществлялась в среде программирования С#.

В настоящее время на ЗАО «Хххххх» используются дорогостоящие image-сканеры штрих кодов.

Разрабатываемая автоматизированная система контроля качества холодильников является более дешевым и гибким в настройке сканером, который позволяет считывать штрих коды практически любого качества печати, что отличает их от более дешевых сканеров, которые используются в магазинах и очень чувствительны к качеству печати (в некоторых случаях приходится отправлять товар назад производителю).

Разработка и внедрение данной программы позволят:

- снизить трудоемкость работы регистраторов недвижимого имущества;

– сократить время на поиск регистраторами нормативно-правовой информации.

Экономическая целесообразность инвестиций в разработку и использование программного продукта осуществляется на основе расчета и оценки следующих показателей:

- чистая дисконтированная стоимость (ЧДД);
- срок окупаемости инвестиций (ТОК);
- рентабельность инвестиций (Ри).

В результате разработки данного программного продукта снизится трудоемкость выполнения задачи регистрации недвижимого имущества, что и будет являться результатом от внедрения программного продукта.

## 4.2 Расчет затрат и отпускной цены программного средства

1. Основная заработная плата исполнителей проекта определяется по формуле

$$Z_o = \sum_{i=1}^n T_{qi} \cdot T_q \cdot \Phi_{zi} \cdot K,$$

где n – количество исполнителей, занятых разработкой ПС;

$T_{qi}$  – часовая тарифная ставка i-го исполнителя (руб.);

$\Phi_{zi}$  – эффективный фонд рабочего времени i-го исполнителя (дней)

$T_q$  – количество часов работы в день (ч);

K – коэффициент премирования (1,35).

В настоящий момент тарифная ставка 1-го разряда на предприятии составляет 700 000 руб.

Расчет основной заработной платы представлен в табл. 4.1.

Таблица 4.1 – Расчет основной заработной платы

Исполнитель	Раз- ряд	Тарифны й коэффи- циент	Месячна я тарифная ставка, руб.	Часовая тарифная ставка, руб.	Плано- вый фонд рабочего времени, дн.	Заработная плата, руб.
Программист 1-ой категории	12	2,84	1987920	11918	30	3 861 430

Программист 2-й категории	10	2,48	1736050	10408	60	4 995 840
Основная заработная плата						8 857 270

2. Дополнительная заработная плата исполнителей проекта определяется по формуле

$$З_{\partial} = \frac{З_{\partial} \cdot H_{\partial}}{100},$$

где  $H_{\partial}$  – норматив дополнительной заработной платы (20%)

Дополнительная заработная плата составит:

$$З_{\partial} = 8\,857\,270 \cdot 20 / 100 = 1\,771\,450 \text{ руб.}$$

3. Отчисления в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование ( $З_{\text{сз}}$ ) определяются в соответствии с действующими законодательными актами по формуле

$$З_{\text{сз}} = \frac{(З_{\partial} + З_{\partial}) \cdot H_{\text{сз}}}{100},$$

где  $H_{\text{сз}}$  – норматив отчислений в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование (34+0,6%).

$$З_{\text{сз}} = (8\,857\,270 + 1\,771\,450) \cdot 34,6 / 100 = 3\,677\,540 \text{ руб.}$$

4. Расходы по статье «Машинное время» ( $P_{\text{м}}$ ) включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПС, и определяются по формуле:

$$P_{\text{м}} = Ц_{\text{м}} \cdot T_{\text{ч}} \cdot C_{\text{р}}$$

где  $Ц_{\text{м}}$  – цена одного машино-часа;

$T_{\text{ч}}$  – количество часов работы в день;

$C_{\text{р}}$  – длительность проекта.

Стоимость машино-часа на предприятии составляет 6 000 руб..  
Разработка проекта займет 90 дней Определим затраты по статье “Машинное время”:

$$P_M = 6000 \cdot 8 \cdot 90 = 4\,320\,000 \text{ руб.}$$

5. Затраты по статье «Накладные расходы» ( $P_H$ ), связанные с необходимостью содержания аппарата управления, вспомогательных хозяйств и опытных (экспериментальных) производств, а также с расходами на общехозяйственные нужды ( $P_H$ ), определяются по формуле

$$P_H = \frac{3_o \cdot H_{PH}}{100},$$

где  $H_{PH}$  – норматив накладных расходов (50%).

Накладные расходы составят:

$$P_H = 8\,857\,270 \cdot 0,5 = 4\,428\,640 \text{ руб.}$$

Общая сумма расходов по всем статьям сметы ( $C_{\Pi}$ ) на ПО рассчитывается по формуле:

$$C_p = 3_{oi} + 3_{di} + 3_{czi} + P_{mi} + P_{ni}.$$

$$C_{\Pi} = 8\,857\,270 + 1\,771\,450 + 3\,677\,540 + 4\,320\,000 + 4\,428\,640 = 23\,054\,900 \text{ руб.}$$

Кроме того, организация-разработчик осуществляет затраты на сопровождение и адаптацию ПС ( $P_{CA}$ ), которые определяются по нормативу ( $H_{PCA}$ )

$$P_{ca} = \frac{C_p \cdot H_{pca}}{100},$$

где  $H_{рас}$  – норматив расходов на сопровождение и адаптацию (20%).

$$H_{pca} = \frac{P_{ca}}{C_p} \cdot 100,$$

где  $P_{ca}$  – расходы на сопровождение и адаптацию ПС в целом по организации (руб.);

$C_p$  – смета расходов в целом по организации без расходов на сопровождение и адаптацию (руб.).

$$P_{ca} = 23\,054\,900 \cdot 20/100 = 4\,610\,980 \text{ руб.}$$

Общая сумма расходов на разработку (с затратами на сопровождение и адаптацию) как полная себестоимость ПС ( $C_{\Pi}$ ) определяется по формуле

$$C_i = C_{\delta} + P_{\text{на}}$$

$$C_{\Pi} = 23\,054\,900 + 4\,610\,980 = 27\,665\,880 \text{ руб.}$$

Прибыль ПС рассчитывается по формуле

$$P_{\text{пс}} = \frac{C_{\Pi} \cdot U_p}{100},$$

где  $P_{\text{пс}}$  – прибыль от реализации ПС заказчику (руб.);

$U_p$  – уровень рентабельности ПС (25%);

$C_{\Pi}$  – себестоимость ПС (руб.).

$$P_{\text{пс}} = 27\,665\,880 \cdot 25 / 100 = 6\,916\,470 \text{ руб.}$$

Прогнозируемая отпускная цена ПС

$$C_{\Pi} = C_{\Pi} + P_{\text{пс}}.$$

$$C_{\Pi} = 27\,665\,880 + 6\,916\,470 = 34\,582\,350 \text{ руб.}$$

### 4.3 Расчет стоимостной оценки результата

Результатом (Р) в сфере использования программного продукта является прирост чистой прибыли и амортизационных отчислений.

#### 4.3.1 Расчет прироста чистой прибыли

Прирост прибыли за счет экономии расходов на заработную плату в результате снижения трудоемкости выполнения работ, выполняемых регистраторами недвижимости.

1. Экономия затрат на заработную плату при использовании ПС в расчете на объем выполняемых работ определяется по формуле:

$$\Delta_3 = K_{\text{пр}} \cdot (t_{\text{с}} \cdot T_{\text{с}} - t_{\text{н}} \cdot T_{\text{н}}) \cdot N_{\text{п}} \cdot (1 + H_{\text{д}}/100) \cdot (1 + H_{\text{но}}/100),$$

где  $N_{\text{п}}$  - плановый объем работ.;

$t_c, t_n$  - трудоемкость выполнения работы до и после внедрения программного продукта, нормо-час;

$T_c, T_n$  - часовая тарифная ставка, соответствующая разряду выполняемых работ до и после внедрения программного продукта, руб./ч (8000 руб.);

$K_{пр}$  - коэффициент премий, (1,35);

$N_d$  - норматив дополнительной заработной платы, (20%);

$N_{но}$  - ставка отчислений от заработной платы, включаемых в себестоимость, (34,6%).

До внедрения программного продукта трудоемкость регистрации недвижимого имущества составляла 1,3 человека-часа, после внедрения программы – 0,5 человека-часа. В год предприятие проводит около 1500 регистраций недвижимого имущества.

Экономия на заработной плате и начисления на заработную плату составит

$$\text{Эз} = 1,35 * (1,3 * 8002 - 0,5 * 8002) * 1500 * (1,2) * 1,346 = 20\,938\,230 \text{ руб.}$$

Прирост чистой прибыли ( $\Delta\Pi_{ч}$ ) определяется по формуле:

$$\Delta\Pi_{ч} = C_o - \frac{C_o \cdot N_{п}}{100},$$

где  $N_{п}$  – ставка налога на прибыль, (18%).

Таким образом, прирост чистой прибыли составит

$$\Delta\Pi_{ч} = 20\,938\,230 - 20\,938\,230 * 18/100 = 17\,169\,340 \text{ руб.}$$

#### **4.3.2. Расчет прироста амортизационных отчислений**

Расчет амортизационных отчислений осуществляется по формуле:

$$A = N_A * 3/100$$

где 3 – затраты на разработку программы, руб.;

$N_A$  - норма амортизации программного продукта, (20%);

$$A = 34\,582\,350 * 0,2 = 6\,916\,470 \text{ руб.}$$

#### **4.4 Расчет показателей эффективности использования программного продукта**

Для расчета показателей экономической эффективности использования программного продукта необходимо полученные суммы результата (прироста чистой прибыли) и затрат (капитальных вложений) по

годам приводят к единому времени – расчетному году (за расчетный год принят 2012 год) путем умножения результатов и затрат за каждый год на коэффициент приведения ( $\alpha_t$ ), который рассчитывается по формуле:

$$\alpha_t = (1 + E_n)^{t_p - t},$$

где  $E_n$  – норматив приведения разновременных затрат и результатов;

$t_p$  – расчетный год,  $t_p = 1$ ;

$t$  – номер года, результаты и затраты которого приводятся к расчетному (2012-1, 2013-2, 2014-3, 2015-4).

$E_n = 40\%$

$$\alpha_1 = (1 + 0,4)^{1-1} = 1 - 2016;$$

$$\alpha_2 = (1 + 0,4)^{1-2} = 0,714 - 2017 \text{ год};$$

$$\alpha_3 = (1 + 0,4)^{1-3} = 0,510 - 2018 \text{ год};$$

$$\alpha_4 = (1 + 0,4)^{1-4} = 0,364 - 2019 \text{ год};$$

Результаты расчета показателей эффективности приведены в таблице 4.2.

Проект планируется внедрить в организации во второй половине 2016 года, поэтому в 2016 году организация может получить половину прибыли ( $17\,169\,340 \cdot 0,5 = 8\,584\,670$  руб.).

Таблица 4.2 – Расчет экономического эффекта от использования нового ПС

Наименование показателей	Един. измер.	Усл. обоз.	По годам эксплуатации			
			2016	2017	2018	2019
<b>Результат</b>						
1. Прирост чистой прибыли		$\Delta \Pi_{\text{ч}}$	8 584 670	17 169 340	17 169 340	17 169 340
2. Прирост амортизационных отчислений		$\Delta A$	6 916 470	6 916 470	6 916 470	6 916 470
2. Прирост результата		$\Delta P_t$	15501140	24085810	24085810	24085810
3. Коэффициент дисконтирования		$\alpha_t$	1	0,714	0,510	0,364
4. Результат с учетом фактора времени		$P_t \alpha_t$	15 501 140	17 197 270	12 283 760	8 767 230
<b>Затраты (инвестиции)</b>						

5. Инвестиции в разработку программного продукта		Иоб	34 582 350			
6. Инвестиции с учетом фактора времени		$I_t \alpha_t$	34 582 350			
7. Чистый дисконтированный доход по годам (п.4 - п.6)		ЧДД <sub>t</sub>	-19 081 210	17 197 270	12 283 760	8 767 230
8. ЧДД нарастающим итогом		ЧДД	-19 081 210	-1 883 940	10 399 820	19 167 050

Рассчитаем рентабельность инвестиций в разработку и внедрение программного продукта ( $P_{и}$ ) по формуле

$$P_{и} = \frac{\Pi_{чср}}{З} \cdot 100\%,$$

где  $\Pi_{чср}$  - среднегодовая величина чистой прибыли за расчетный период, руб., которая определяется по формуле

$$\Pi_{чср} = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_{чt}}{n},$$

где  $\Pi_{чt}$  - чистая прибыль, полученная в году  $t$ , руб.

$$\Pi_{чср} = (8\,584\,670 + 17\,169\,340 + 17\,169\,340 + 17\,169\,340) / 4 = 15\,019\,420 \text{ руб.}$$

$$P_{и} = 15\,019\,420 / 34\,582\,350 \cdot 100\% = 43,4\%$$

В результате технико-экономического обоснования применения программного продукта были получены следующие значения показателей их эффективности:

1. Чистый дисконтированный доход за четыре года работы программы составит 19 167 050 руб.

2. Затраты на разработку программного продукта окупятся на третий год его использования.

3. Рентабельность инвестиций составляет 43,4%.



Таким образом, применение программного продукта является эффективным и инвестиции в его разработку целесообразно осуществлять.

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ