

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 «Ххххх» 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 C#.

В настоящее время на ЗАО «Ххххх» 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 заработка плата исполнителей проекта определяется по формуле

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

где n – количество исполнителей, занятых разработкой ПС;

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

Φ_{ei} – 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 заработка плата						8 857 270

2. Дополнительная заработка плата исполнителей проекта определяется по формуле

$$Z_d = \frac{Z_o \cdot H_d}{100},$$

где H_d – норматив дополнительной заработной платы (20%)

Дополнительная заработка плата составит:

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

3. Отчисления в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование (Z_{cs}) определяются в соответствии с действующими законодательными актами по формуле

$$Z_{cs} = \frac{(Z_o + Z_d) \cdot H_{cs}}{100},$$

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

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

4. Расходы по статье «Машинное время» (P_m) включают оплату машинного времени, необходимого для разработки и отладки ПС, и определяются по формуле:

$$P_m = \bar{C}_m * T_c * C_p$$

где \bar{C}_m – цена одного машино-часа;

T_c – количество часов работы в день;

C_p – длительность проекта.

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

$$P_m = 6000 \cdot 8 \cdot 90 = 4320000 \text{ руб.}$$

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

$$P_n = \frac{Z_o \cdot H_{pn}}{100},$$

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

Накладные расходы составят:

$$P_n = 8857270 \cdot 0,5 = 4428640 \text{ руб.}$$

Общая сумма расходов по всем статьям сметы (C_p) на ПО рассчитывается по формуле:

$$C_p = Z_{oi} + Z_{di} + Z_{czi} + P_{mi} + P_{hi}.$$

$$C_p = 8857270 + 1771450 + 3677540 + 4320000 + 4428640 = 23054900 \text{ руб.}$$

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_{pca} – 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.).

$$P_{ca} = 23054900 \cdot 20 / 100 = 4610980 \text{ руб.}$$

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

$$C_i = C_{\delta} + P_{n\bar{a}}$$

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

Прибыль ПС рассчитывается по формуле

$$\Pi_{nc} = \frac{C_n \cdot Y_p}{100},$$

где Π_{nc} – прибыль от реализации ПС заказчику (руб.);

Y_p – уровень рентабельности ПС (25%);

C_{Π} – себестоимость ПС (руб.).

$$\Pi_{nc} = 27\ 665\ 880 \cdot 25/100 = 6\ 916\ 470 \text{ руб.}$$

Прогнозируемая отпускная цена ПС

$$Ц_n = C_n + \Pi_c.$$

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

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:

$$\mathcal{E}_3 = K_{\text{пр}} * (t_c \cdot T_c - t_h \cdot T_h) \cdot N_{\text{п}} \cdot (1 + H_d/100) * (1 + H_{\text{но}}/100),$$

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

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

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

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

H_d - норматив дополнительной заработной платы, (20%);

H_n - 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

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

Прирост чистой прибыли ($\Delta\Pi_q$) определяется по формуле:

$$\Delta\Pi_q = C_o - \frac{C_o \cdot H_p}{100},$$

где H_p – ставка налога на прибыль, (18%).

Таким образом, прирост чистой прибыли составит

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

4.3.2. Расчет прироста амортизационных отчислений

Расчет амортизационных отчислений осуществляется по формуле:

$$A = H_A * 3/100$$

где 3 – затраты на разработку программы, руб.;

H_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 привидения (α_t), который рассчитывается по формуле:

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

где E_h – норматив привидения 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).

$$E_h = 40\%$$

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

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

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

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

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*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
Результат						
1. Прирост чистой прибыли		$\Delta \Pi_{\text{ч}}$	8 584 670	17 169 340	17 169 340	17 169 340
2. Прирост амортизационных отчислений		ΔA	6 916 470	6 916 470	6 916 470	6 916 470
2. Прирост результата		ΔP_t	15501140	24085810	24085810	24085810
3. Коэффициент дисконтирования		α_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
Затраты (инвестиции)						

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 _t	-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_i) по формуле

$$P_i = \frac{\Pi_{чср}}{3} \cdot 100\%,$$

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.

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

$$P_i = 15 019 420 / 34 582 350 * 100\% = 43,4\%$$

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