

Х. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ЗАКАЗА УСЛУГ МЕДИЦИНСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Х.1. Характеристика программного модуля

Разрабатываемый программный модуль заказа услуг медицинского учреждения представляет собой мобильное приложение для телефонов на платформе Apple IOS.

Разрабатываемое приложение позволяет:

- записаться на прием к врачу; по направлениям;
- просмотреть/отменить свои записи; направления;
- управлять профилями пользователей;
- добавлять напоминания о записях на прием; события в календарь.

Разработка программного модуля осуществлялась в среде программирования Swift.

Разработанное мобильное приложение построено на основе архитектуры клиент – сервер, где сервером является Web-сервер, а клиентом – мобильное приложение. Сервер состоит из двух компонентов – головной сервер всей системы и отдельный сервер конкретного учреждения.

Все запросы от клиента идут на головной сервер, который в свою очередь общается с серверами учреждений и собирает и хранит статистику и адреса других серверов, обеспечивает поиск учреждения, обмен сообщениями между клиентом и сервером учреждения. Сервер учреждения в свою очередь хранит информацию о своих отделениях, врачах, времени их работы.

Мобильное приложение обеспечивает адаптацию вывода информации под разные учреждения. Предусмотрен вывод в excel файл, отправка http сообщения, и др.

Мобильное приложение будет размещено в App Store, затраты на размещение составят 2 млн руб., и будет доступно для физических лиц.

В настоящее время в Республике Беларусь есть сайт talon.by, однако мобильных приложений пока не существует.

Разработка программного модуля заказа услуг осуществляется по заказу частного медицинского учреждения, для поддержки приложения и сервера предусматривается абонентная плата в размере 600 тыс. руб. в месяц.

Внедрение программного модуля заказа услуг позволит медицинскому учреждению:

- снизить нагрузку на регистратуру, существенно сократив очереди при записи на прием;
- сократить затраты, связанные с работой инфо-центра (ответы на звонки о работе специалистов, наличии талонов, записи на прием);
- обеспечить доступность информации о расписании врачей, количестве талонов, телефонах медицинского учреждения.

Х.2 Расчет затрат на разработку и отпускной цены программного модуля

1. Определение объема и трудоемкости программного модуля

Общий объем программного модуля определяется на основе информации о функциях разрабатываемого программного модуля, исходя из количества и объема функций, реализуемых программным модулем, по формуле

$$V_o = \sum_{i=1}^n V_i, \quad (x.1)$$

где n – общее число функций;

V_i – объем i -ой функции программного модуля (количество строк исходного кода (LOC)).

С учетом условий разработки общий объем программного модуля уточняется в организации и определяется уточненный объем программного модуля по формуле

$$V_y = \sum_{i=1}^n V_{yi}, \quad (x.2)$$

где V_{yi} – уточненный объем i -й функции программного модуля (LOC).

Определение общего объема программного модуля представлено в таблице х.1.

Таблица х. 1 – Расчет общего объема программного продукта

Номер функции	Наименование (содержание) функции	Объем функции (LOC)	
		по каталогу	уточненный
101	Организация ввода информации	150	100
109	Организация ввода/вывода информации в интерактивном режиме	320	200
204	Обработка наборов и записей баз данных	2670	900
208	Организация поиска и поиск в базе данных	5480	1500
507	Обеспечение интерфейса между	970	400
Итого общий объем программного модуля		9590	3100

В связи с использованием более совершенных средств автоматизации объемы функций были уменьшены и уточненный объем программного модуля составил 3100 LOC вместо 9590 LOC.

Программный модуль относится ко второй категории сложности, и, следовательно, нормативная трудоемкость составит 78 чел./дн.

Нормативная трудоемкость служит основой для определения общей трудоемкости разработки программного модуля, который определяется по формуле

$$T_o = T_n \cdot K_c \cdot K_T \cdot K_H, \quad (x.3)$$

где T_n – нормативная трудоемкость разработки программного модуля (57 чел./дн.);

K_c – коэффициент, учитывающий сложность программного модуля, который рассчитывается по формуле

$$K_c = 1 + \sum_{i=1}^n K_i, \quad (x.4)$$

где n – количество учитываемых характеристик;

K_i – коэффициент, соответствующий степени повышения сложности программного модуля за счет i -ой характеристики;

K_T – поправочный коэффициент, учитывающий степень использования при разработке стандартных модулей;

K_H – коэффициент, учитывающий степень новизны программного модуля.

Следовательно, коэффициент сложности составит:

$$K_c = 1 + 0,12 = 1,12.$$

Коэффициенты использования стандартных модулей и новизны программного модуля, составят $K_T = 0,7$ и $K_H = 0,8$ соответственно.

Таким образом, общая трудоемкость разработки программного модуля составит:

$$T_o = 78 \cdot 1,12 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 49 \text{ чел./дн.}$$

В соответствии с договором срок разработки – 1,5 месяца (0,16 г.).

Численность исполнителей проекта ($Ч_p$) рассчитывается по формуле

$$Ч_p = \frac{T_o}{T_p \cdot \Phi_{эф}} \quad (x.5)$$

где $\Phi_{эф}$ – годовой эффективный фонд времени работы одного работника, (дн.);

T_o – общая трудоемкость разработки проекта, (чел./дн.);

T_p – срок разработки проекта, (лет).

Эффективный фонд времени работы одного работника составит:

$$\Phi_{эф} = 366 - 9 - 204 - 24 = 229 \text{ дн.}$$

Численность разработчиков программного модуля составит:

$$Ч_p = \frac{49}{0,16 \cdot 229} = 2 \text{ чел.} \quad (x.6)$$

Разработкой программного модуля заказа услуг медицинского учреждения вуза занимаются двое исполнителей: программист 2 кат. и инженер-программист.

2. Расчет основной заработной платы исполнителей представлен в таблице X.1.

Таблица X.1 – Расчет основной заработной платы исполнителей

Категория исполнителя	Эффективный фонд времени работы, дн.	Дневная тарифная ставка, тыс. руб.	Тарифная заработная плата, тыс. руб.
1. Программист 2 к.	14	190	2 660
2. Инженер-программист	35	172	6 020
Всего	49		8 680
Премия (50 %)			4 340
Основная заработная плата			13 020

3. Дополнительная заработная плата исполнителей, занятых разработкой программного модуля, рассчитывается по формуле

$$З_{\text{д}} = \frac{З_{\text{о}} \cdot Н_{\text{д}}}{100}, \quad (\text{x.7})$$

где $H_{\text{д}}$ – норматив дополнительной заработной платы, (10%).

Дополнительная заработная плата исполнителей составит:

$$З_{\text{д}} = \frac{13020000 \cdot 10}{100} = 1302 \text{ тыс. руб.}$$

4. Отчисления в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование определяются в соответствии с действующим законодательством по формуле

$$З_{\text{сз}} = \frac{(З_{\text{о}} + З_{\text{д}}) \cdot Н_{\text{сз}}}{100}, \quad (\text{x.8})$$

где $З_{\text{д}}$ – дополнительная заработная плата, (руб.);

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

Отчисления в ФСЗН и на обязательное страхование составят:

$$З_{\text{сз}} = \frac{(13020000 + 1302000) \cdot 34,6}{100} = 4955,4 \text{ тыс. руб.}$$

5. Затраты по статье «Материалы» рассчитываются по формуле

$$M = H_{\text{м}} \frac{V_{\text{о}}}{100}, \quad (\text{x.9})$$

где H_M – норма расхода материалов в расчете на 100 строк исходного кода программного модуля, (280 руб.);

V_o – общий объем программного модуля (3520 LOC).

Таким образом, затраты на материалы составят:

$$M = 280 \cdot \frac{3100}{100} = 8,68 \text{ тыс. руб.}$$

6. Затраты по статье «Машинное время» рассчитываются по формуле

$$P_M = C_M \frac{V_o}{100} \cdot H_{MB}, \quad (x.11)$$

где C_M – цена одного машино-часа, (1300 руб.);

H_{MB} – норматив расхода машинного времени на отладку 100 строк исходного кода (12 машино-часов).

Следовательно, затраты на машинное время составят:

$$P_M = 1300 \cdot 31 \cdot 12 = 483,6 \text{ тыс. руб.}$$

7. Накладные расходы рассчитываются по формуле

$$P_N = \frac{3 \cdot H}{100}, \quad (x.11)$$

где H_N – норматив накладных расходов, (80 %).

Накладные расходы составят:

$$P_N = \frac{13020000 \cdot 80}{100} = 10416 \text{ тыс. руб.}$$

8. Затраты на создание аккаунта в «App Store» составят 2 000 тыс. руб.

Общая сумма затрат на разработку программного модуля составит:

$$C_p = 13020000 + 1302000 + 4995400 + 8680 + 483600 + 10416000 + \\ + 2000000 = 31742,08 \text{ тыс. руб.}$$

9. Плановая прибыль от реализации программного модуля заказчику определяется по формуле

$$\Pi = \frac{C_p \cdot P}{100\%}, \quad (x.12)$$

где P – рентабельность программного продукта, (30 %).

$$\Pi = \frac{31742080 \cdot 30\%}{100\%} = 9522,624 \text{ тыс. руб.}$$

Цена программного продукта без налога на добавленную стоимость составит:

$$\Pi_{\Pi} = 31742080 + 9522624 = 47613 \text{ тыс. руб.}$$

10. Налог на добавленную стоимость определяется по формуле

$$\text{НДС} = \frac{\Pi_{\Pi} \cdot \text{Н}_{\text{дс}}}{100\%}, \quad (\text{x.13})$$

где $\text{Н}_{\text{дс}}$ – ставка налога на добавленную стоимость, (20 %).

Налог на добавленную стоимость составит:

$$\text{НДС} = \frac{47613000 \cdot 20\%}{100\%} = 9522,6 \text{ тыс. руб.}$$

Цена программного модуля с НДС составит:

$$\Pi_{\Pi}^{\text{с НДС}} = 47613000 + 9522600 = 57135 \text{ тыс. руб.}$$

Х.3. Расчет экономической эффективности внедрения в работу медицинского учреждения программного модуля заказа услуг

Капитальные вложения частного медицинского учреждения в приобретение мобильного приложения составят 57135 тыс. руб.

Внедрение программного модуля заказа услуг позволит медицинскому учреждению снизить нагрузку на регистратуру, существенно сократив очереди при записи на прием; сократить затраты, связанные с работой инфо-центра (ответы на звонки о работе специалистов, наличии талонов, записи на прием).

Таким образом, экономическим эффектом от внедрения программного модуля в работу частного медицинского учреждения является экономия на затратах на заработную плату и начислениях на заработную плату работников инфо-центра и регистратуры, которая определяется по формуле

$$\mathcal{E}_3 = K_{\text{пр}} \cdot \Delta\text{Ч} \cdot Z_{\text{м}} \cdot T_{\text{м}} \left(1 + \frac{\text{Н}_{\text{д}}}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{\text{Н}_{\text{сз}}}{100}\right), \quad (\text{x.14})$$

где $K_{\text{пр}}$ – коэффициент премий, (1,5);

$\Delta\text{Ч}$ – изменение численности работников регистратуры и инфо-центра до и после внедрения программного модуля, чел.;

Z_M – месячная заработная плата по тарифу работников регистратуры и инфо-центра, (руб.);

N_D – норматив дополнительной заработной платы, (20 %);

N_{HO} – отчисления в фонд социальной защиты населения и на обязательное страхование, (34,6%).

В результате внедрения мобильного приложения численность работников инфо-центра уменьшится с 4 чел. до 1 чел.

Экономия на заработной плате и начисления на заработную плату работников регистратуры и инфо-центра составит:

$$\mathcal{E}_3 = 1,5 \cdot 1 \cdot 2200000 \cdot 12 \cdot (1+0,2) \cdot (1+0,346) = 61221,6 \text{ тыс. руб.}$$

Организация-разработчик будет осуществлять поддержку сервера и приложения, для этого будет заключен договор с медицинским учреждением сроком на 3 года, согласно которому предусматривается абонентская плата в размере 600 тыс. руб.

Прирост текущих затрат заказчика, связанный с внедрением мобильного приложения, составит 7,200 тыс. руб.

Таким образом, чистая экономия от использования мобильного приложения составит:

$$\mathcal{E} = 61221,6 - 7,2 = 54021,6 \text{ тыс. руб.}$$

Прирост чистой прибыли в результате внедрения мобильного приложения составит:

$$\Delta\Pi = 54021,6 - \frac{54021,6 \cdot 18}{100} = 44298 \text{ тыс. руб.}$$

х.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 (2016 г.) путем умножения результатов и затрат за каждый год на коэффициент дисконтирования, которые при норме дисконта 30 % по годам расчетного периода составят:

$$\begin{aligned} 2016 \text{ г.} - \alpha_1 &= (1+0,3)^{1-1} = 1; & 2018 \text{ г.} - \alpha_3 &= (1+0,3)^{1-3} = 0,592; \\ 2017 \text{ г.} - \alpha_2 &= (1+0,3)^{1-2} = 0,769; & 2019 \text{ г.} - \alpha_4 &= (1+0,3)^{1-4} = 0,455. \end{aligned}$$

Результаты расчета показателей эффективности приведены в таблице х.2.

Таблица х.2 – Расчет экономического эффекта от использования мобильного приложения заказа услуг частного медицинского учреждения

Показатель показателей	Ед. изм.	По годам эксплуатации			
		2016	2017	2018	2019
Результат					
1. Прирост чистой прибыли	тыс. руб.		44298	44298	44298
2. То же с учетом фактора времени	тыс. руб.				
Затраты (инвестиции)					
3. Инвестиции в разработку	тыс. руб.	57135	-	-	-
4.Всего инвестиций	тыс. руб.	57135	-	-	-
5. То же с учетом фактора времени	тыс. руб.	57135	-	-	-
Экономический эффект					
6. Превышение результата над затратами по годам	тыс. руб.	- 57135	34065	26244	20156
7. То же нарастающим итогом	тыс. руб.	-57135	-10233	16011	36136
8. Коэффициент дисконтирования		1	0,769	0,592	0,455

Как видно из табл. Х.2 инвестиции в разработку мобильного приложения частным медицинским учреждением окупятся на второй год его использования, экономический эффект за четыре года использования составит 36136 тыс. руб.

Рентабельность инвестиций в приобретение мобильного приложения заказа услуг частного медицинского учреждения составит:

$$P_{и} = \frac{44298}{57135} \cdot 100\% = 77,5\% .$$

Таким образом, разработка и использование программного модуля заказа услуг частного медицинского учреждения является экономически эффективной, затраты на разработку окупятся на 2 год его использования.

Список использованных источников

[1] Палицын, В. А. Техничко-экономическое обоснование дипломных проектов. Метод. пособие для студ. всех спец. БГУИР. В 4-х ч. Ч.4: проекты программного обеспечения/В. А. Палицын. – Мн.: БГУИР, 2006. – 76 с.