**Міністерство освіти і науки України**

**Національний університет „ Львівська політехніка ”**

Кафедра МО



**Економічна частина до магістерської кваліфікаційної роботи**

**на тему:**

***“*** ***Мобільний термінал системи передачі медичних зображень ”***

Виконав:

студент групи СПР-21

Сопушинський М. Б.

Керівник:

Гербут М. В.

Львів 2014

# 5. ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ МОБІЛЬНОГО ТЕРМІНАЛУ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ МЕДИЧНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

В даному розділі магістерської роботи проводиться економічне обґрунтування доцільності мобільного терміналу системи передачі медичних зображень. Зокрема, здійснюється розрахунок витрат на розробку програмного забезпечення, експлуатаційних витрат, ціни споживання проектного рішення. Кінцевим результатом є економічний ефект, значення якого буде визначати економічну доцільність проектного рішення.

Розроблений в даній роботі мобільний термінал системи передачі медичних зображень має широкий спектр застосування, зокрема в закладах охорони здоров’я. Використання даного терміналу значно пришвидшує час обслуговування та зменшує витрати на обслуговування одного пацієнта. Застосування даного терміналу особливо необхідне при надзвичайних ситуаціях чи бойових діях, коли час обслуговування є критичним. Суть реалізації полягає в використанні можливостей мобільних пристроїв для реалізації даного терміналу, що дозволяє добитись вищезгаданих результатів та покращити роботу закладів охорони здоров’я.

## 5.1. Розрахунок витрат на розробку програмного забезпечення

Витрати на розробку і впровадження програмних засобів (К) включають:

 (5.1)

де K1 - витрати на розробку програмних засобів, грн.

К2 - витрати на відлагодження і дослідну експлуатацію програми рішення задачі на ЕОМ, грн.

Витрати на розробку програмних засобів включають:

- витрати на оплату праці розробників;

- витрати на відрахування у спеціальні державні фонди (Вф,);

- витрати на куповані вироби (Кв);

- витрати на придбання спецобладнання для експериментальних  
 робіт (Об);

- накладні витрати (Н);

- інші витрати (Ів).

Витрати на оплату праці розробників проекту визначаються за формулою:

 (5.2)

де nij - чисельність розробників і-ої спеціальності j-ro тарифного розряду, які приймають участь в проектуванні, особ.;

tij - час, який затрачений на розробку проекту співробітника і-ої спеціальності j-ro тарифного розряду, днів;

Cij - денна заробітна плата і-ої спеціальності j-ro тарифного розряду, грн.;

 (5.3)

де Сij - основна місячна заробітна плата розробника і-ої спеціальності

j-гo тарифного розряду, грн.;

h - коефіцієнт, що визначає розмір додаткової заробітної плати;

р - середня кількість робочих днів у місяці.

*Таблиця 5.1.*

Вихідні дані для розрахунку витрат на оплату праці

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Посада виконавців | Місячний оклад, грн. | Середньоденна ставка, грн./дні |
| 1 | Доцент | 3000 | 136,36 |
| 2 | Консультант з економіки | 2500 | 113,64 |
| 3 | Студент | 800 | 36,36 |

*Таблиця 5.2.*

Розрахунок витрат на оплату праці

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Спеціальність розробника | Час розробки, ДНІ | Денна заробітна плата, грн. | Витрати на розробку, грн. |
| 1 | Доцент | 20 | 136,36 | 2727,2 |
| 2 | Консультант з економіки | 2 | 113,64 | 227,28 |
| 3 | Студент | 65 | 36,36 | 2363,4 |
|  | Разом |  |  | 5317,88 |

Величину відрахувань у спеціальні державні фонди визначають у процентному співвідношенні від суми основної та додаткової заробітної плати. Згідно діючого нормативного законодавства сума відрахувань у спеціальні державні фонди складає 36,2%від суми заробітної плати:

 (5.4)



*Таблиця 5.3.*

Розрахунок витрат на куповані вироби

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Найменування купованих виробів | Одиниця виміру | Ціна на одиницю виміру, грн | Кількість купованих виробів | Сума, грн | Транспортні витрати(10% від суми) | Загальна сума,  грн |
| 1 | Папір (формат А4) | уп | 46,18 | 1 | 46,18 | 4,62 | 50,8 |
| 2 | Зошит, 60 арк | шт | 2,7 | 1 | 2,7 | 0,27 | 2,97 |
| 3 | Диски CD-R | шт | 2,5 | 2 | 5 | 0,5 | 5,5 |
| 4 | Ручка кулькова | шт | 3 | 1 | 3 | 0,3 | 3,3 |
| Разом | | | | | | | 62,57 |

Накладні витрати проектних організацій включають три групи видатків: витрати на управління, загальногосподарські витрати, невиробничі витрати. Вони розраховуються за встановленими процентами до витрат на оплату праці:

 (5.5)

 грн

Інші витрати відображають видатки, які не враховані в інших статтях витрат. Вони розраховуються за встановленими процентами до витрат на оплату праці:

 (5.6)

 грн

Витрати на розробку програмного забезпечення розраховуються за формулою:

 (5.7)

грн

Витрати на відлагодження і дослідну експлуатацію програмного забезпечення визначаються за формулою:

 (5.8)

де SMr - вартість однієї машино-години роботи конкретного типу ЕОМ, грн./год.;

tBід - машинний час, витрачений на відлагодження і дослідну експлуатацію програмних засобів, год.

Загальна кількість днів роботи на ЕОМ рівна 65 днів. Середній щоденний час роботи на ЕОМ - 2 год., тому:

год

За даними обчислювального центру НУ "Львівська Політехніка" для ЕОМ типу IBM PC/AT SMг = 4,5 грн. Отже:

 грн

*Таблиця 5.4.*

Кошторис витрат на розробку програмного забезпечення

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Найменування елементів витрат | Сума витрат, грн. |
| 1 | Витрати на оплату праці | 5317,88 |
| 2 | Відрахування у спеціальні державні фонди | 1925,07 |
| 3 | Витрати на куповані вироби | 62,57 |
| 4 | Накладні витрати | 1595,36 |
| 5 | Інші витрати | 531,79 |
| 6 | Витрати на відлагодження і дослідну експлуатацію програмного забезпечення | 585 |
|  | Всього | 10017,67 |

## 5.2. Вибір і обґрунтування аналога

В якості аналогу обрано переглядач медичних файлів DICOM DROID PRO, вартість якої складає $200 = 3082,48грн. (курс НБУ=15,412417)

Провівши аналіз мобільного терміналу системи передачі медичних зображень та його аналогів вибираємо наступні експлуатаційні показники для порівняння:

1. Показники призначення:

1.1. Час проектування;

1.2. Об'єм дискового простору;

1.3. Використання батареї;

2. Показники надійності:

2.1. Стійкість програми до некоректних дій користувача;

2.2. Забезпечення безпеки даних;

3. Ергономічні показники:

3.1. Зручність інтерфейсу;

4. Показники технологічності:

4.1. Застосування сучасних технологій.

*Таблиця 5.5*

Визначення якості розроблюваного програмного забезпечення

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва показника | Одиниця виміру | Числове значення показника | | Диференційна оцінка розроблюваного ПЗ |
| проектне рішення | аналог |
| 1. Показники призначення |  |  |  |  |
| 1.1. Час проектування | год | 130 | 200 | П |
| 1.2. Об'єм дискового простору | Мб | 11 | 26 | П |
| 1.3 Використання батареї | % | 14 | 20 | П |
| 2. Показники надійності |  |  |  |  |
| 2.1. Стійкість програми до некоректних дій користувача | % | 85 | 60 | В |
| 2.2 Забеззпечення безпеки даних | бали | 9 | 5 | Н |
| 3. Ергономічні показники |  |  |  |  |
| 3.1. Зручність інтерфейсу | бали | 9 | 6 | В |
| 4. Показники технологічності |  |  |  |  |
| 4.1. Застосування сучасних технологій | % | 95 | 80 | П |

## 5.3. Визначення комплексного показника якості проектної розробки

Комплексний показник рівня якості розроблюваного програмного забезпечення визначається порівнянням його показників з відповідними значеннями показників аналога за формулою:

(5.9)



де аі- коефіцієнт вагомості і-го показника якості, що визначає його відносну значущість у формуванні сукупної якості, визначається експертними методами з умови:

qі - показник рівня якості, визначений на основі одного часткового показника за формулами:

(5.10)



або

(5.11)



де Пі1 і Пш2 – числові значення і-го часткового показника якості відповідно аналога і розроблюваного програмного забезпечення.

Розрахунок за формулою (5.10) використовується, якщо збільшення числового значення показника відповідає покращанню якості.

Розрахунок за формулою (5.11) ведеться, якщо покращанню якості відповідає зменшення числового значення показників.

*Таблиця 5.6*

Визначення комплексного показника рівня якості

мобільного терміналу системи передачі медичних зображень за параметрами

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва показника | Один. виміру | Числове значення | | Частковий показник рівня якості | Коефіцієнт вагомості показника вагомості | Показник вагомості |
| проектне рішення | аналог |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. Показники призначення |  |  |  |  |  |  |
| 1.1. Час проектування | 130 | 200 | 1,54 | 0,05 | 0,08 | 130 |
| 1.2. Об'єм дискового простору | 11 | 26 | 2,36 | 0,1 | 0,24 | 11 |
| 1.3 Використання батареї | 14 | 20 | 1,43 | 0,1 | 0,14 | 14 |
| 2. Показники надійності |  |  |  |  |  |  |
| 2.1. Стійкість програми до некоректних дій користувача | 85 | 60 | 1,42 | 0,2 | 0,28 | 85 |
| 2.2 Забеззпечення безпеки даних | 9 | 5 | 1,8 | 0,25 | 0,45 | 9 |
| 3. Ергономічні показники |  |  |  |  |  |  |
| 3.1. Зручність інтерфейсу | 9 | 6 | 1,5 | 0,2 | 0,3 | 9 |
| 4. Показники технологічності |  |  |  |  |  |  |
| 4.1. Застосування сучасних технологій | 95 | 80 | 1,19 | 0,1 | 0,12 | 95 |
| Підсумок |  |  | - |  | 1 | 1,61 |

## 5.4. Визначення експлуатаційних витрат

Експлуатаційні одноразові витрати по програмному забезпеченню роботи ЕОМ (за час дії програми) і аналогу включають вартість підготовки даних і вартість машино-годин:

 (5.12)

де Еп - одноразові експлуатаційні витрати на проектне рішення (аналог), грн.;

Е1п - вартість підготовки даних для експлуатації проектного рішення (аналогу), грн.;

Е2п - вартість машино-годин роботи ЕОМ для виконання проектного рішення (аналогу), грн.

Річні експлуатаційні витрати Веп визначаються за формулою:

 (5.13)

де Nп - періодичність експлуатації проектного рішення (аналогу), раз/рік.

Вартість підготовки даних для роботи на ЕОМ визначається за формулою:

 (5.14)

де l - номери категорій персоналу, який приймає участь у підготовці даних (l =1,2,...L);

nl, - чисельність співробітників l-ої категорії, чол.;

tl, - трудоємність роботи співробітників l-ої категорії по підготовці даних, год.;

*сl* — середньогодинна ставка співробітника l-ої категорії з врахуванням додаткової заробітної плати та відрахувань у спеціальні державні фонди, грн./год.

 (5.15)

де  - основна місячна заробітна плата працівника l-ої категорії, грн.;

b - коефіцієнт, який враховує додаткову заробітну плату і відрахування у спеціальні державні фонди;

m - кількість робочих годин у місяці, год.

Для роботи з даними як для мобільного терміналу системи передачі медичних зображень так і аналогу потрібен один працівник, основна місячна заробітна плата якого складає:

с0 = 2500грн. Тоді:



Трудоємність підготовки даних для проектного рішення складає 1 год., для аналога 1,5 год.

*Таблиця 5.7.*

Розрахунок витрат на підготовку даних та реалізацію мобільного терміналу системи передачі медичних зображень на ЕОМ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Час роботи співробітників, год. | Середньогодинна заробітна плата, грн./год. | Витрати , грн. |
|  | Проектне рішення | | |
| 1 | 1 | 22,3 | 22,3 |
|  | Аналог | | |
| 1 | 1,5 | 22,3 | 33,45 |

Витрати на експлуатацію ЕОМ визначається за формулою:

 (5.16)

де t - витрати машинного часу для реалізації проектного рішення (аналогу), год.;

SMГ - вартість однієї машино-години роботи ЕОМ, грн./год.

грн

 грн

 грн

 грн

 грн

грн

## 5.5. Розрахунок ціни споживання мобільного терміналу системи передачі медичних зображень

Ціна споживання - це витрати на придбання і експлуатацію проектного рішення за весь строк його служби:

 (5.17)

де Цп - ціна придбання проектного рішення, грн.:

 (5.18)

де Пр - норматив рентабельності;

К0 - витрати на прив'язку та освоєння проектного рішення на конкретному об'єкті, грн.;

Кк - витрати на доукомплектування технічних засобів на об'єкті, грн.;

Оскільки К0 та Кк рівні 0 то:

грн

Benpv - теперішня вартість витрат на експлуатацію проектного рішення (за весь час його експлуатації), грн.:

 (5.19)

де Веп - річні експлуатаційні витрати, грн.;

T - строк служби проектного рішення, років;

R - річна ставка проценту банківського

грн

грн

грн

Ціна придбання для аналога рівна 3082,48 грн.

 грн

## 5.6. Визначення показників економічної ефективності

Коефіцієнт конкурентоздатності проектного рішення:

 (5.20)



Економічний ефект в сфері проектування рішення:

 (5.21)

грн

Річний економічний ефект в сфері експлуатації:

 (5.22)

грн

Додатковий економічний ефект у сфері експлуатації:

 (5.23)

грн

Сумарний ефект складає:

 грн

*Таблиця 5.8.*

Показники економічної ефективності мобільного терміналу системи передачі медичних зображень

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Найменування | Одиниці вимірювання | Значення показників, грн | |
| Базовий варіант | Новий варіант |
| 1 | Капітальні вкладення | Грн. | - | 10017,67 |
| 2 | Ціна придбання | Грн. | 3082,48 | 12522,09 |
| 3 | Річні експлуатаційні витрати | Грн. | 13183,03 | 19774,54 |
| 4 | Ціна споживання | Грн. | 22857,02 | 25705,11 |
| 5 | Економічний ефект в сфері проектування | Грн. | - | -9439,68 |
| 6 | Економічний ефект в сфері експлуатації | Грн. | - | 3376,8 |
| 7 | Додатковий ефект в сфері експлуатації | Грн. | - | 16092,56 |
| 8 | Коефіцієнт конкурентоспроможності |  | - | 1,43 |
| 8 | Сумарний ефект | Грн. | 6652,96 | |

## 5.7. Висновки

В даному розділі розраховано витрати на розробку проектного рішення – мобільного терміналу системи передачі медичних зображень. Аналогів даної системи є небагато, усі розрахунки булу поведені використовуючи в якості аналога систему DICOM DROID PRO, ціна якої складає близько $200. (3082,48грн). У результаті порівняння з обраним аналогом, були виявлені економічні, переваги використання розробленого у даній роботі проектного рішення.

В результаті економічних досліджень отримано додатній економічний ефект у розмірі 6652,96 грн. та коефіцієнт конкурентоспроможності 1.43, а отже розроблення та впровадження даного проектного рішення є економічно доцільним. Крім того, система має ряд переваг над аналогом, зокрема підтримка додаткових функцій, вища надійність системи та забезпечення безпеки даних.