**РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕТНОГО РІШЕННЯ**

**5.1. Економічна характеристика проектного рішення**

Після проведення аналізу ринку можна сказати що існує дуже велика кількість програмних продуктів, що виконують управління проектними ризиками. Вони в свою чергу орієнтовані переважно на командну розробку. Відстеження помилок та керування процесом розробки програмного забезпечення на командному рівні є набагато складнішим процесом ніж на особистому рівні, оскільки кожен з розробників хоче приховати від команди якомога більшу кількість помилок та прагне якомога краще виконати поставлену перед ним задачу найвищої якості. Тому ефективніше з точки зору якості програмного забезпечення проводити контроль процесу розробки програмного забезпечення вже на індивідуальному рівні.

З метою вирішення цієї вимоги розроблюємо програмний продукт для покращення та вдосконалення індивідуального процесу розробки програмного забезпечення за рахунок оцінки індивідуальних ризиків.

Основними користувачами цього програмного продукту будуть саме інженери, що займаються процесом розробки програмних засобів. Відповідно до цього він використовуватиметься як персональний програмний додаток, тобто всі виміряні дані зберігатимуться для одного користувача.

Доцільність розроблення програмного продукту з точки зору його окупності та з точки зору його прийняття споживачами на ринку інформаційних технологій можна підтвердити тим фактом що якість програмного забезпечення набуває першочергово значення. Від якості програмного продукту буде залежати його стійкість та потреба на ринку. Тому програмний продукт що виконуватиме керування якістю індивідуального процесу розробки програмного забезпечення на даний час буде дуже актуальним серед розробників програмного забезпечення, які прагнуть вдосконалити та підвищити якість програмних засобів.

З точки зору актуальності розробки даного програмного забезпечення можна сказати, що потреба у цьому продукті є великою, оскільки є велика кількість споживачів, а також цей продукт матиме можливість легко вийти на ринок, оскільки існує дуже мало продуктів – аналогів.

**5.2. Розрахунок витрат на розробку та впровадження проектного рішення**

1) Витрати на розробку і впровадження програмного засобу (К) визначаються як:

 (5.1)

де – витрати на розробку програмного засобу, грн.;

– витрати на відлагодження і дослідну експлуатацію програмного засобу на ЕОМ, грн.

Витрати на розробку програмного засобу включають в себе:

1. Витрати на оплату праці розробників ();
2. Єдиний соціальний внесок ;
3. Вартість додаткових виробів, що закуповуються ();
4. Транспортно-заготівельні витрати ();
5. Витрати на придбання спецобладнання ();
6. Накладні витрати ();
7. Інші витрати ().

Для проведення розрахунків витрат на оплату праці необхідно визначити категорії працівників, які приймають участь в процесі проектування, їх чисельність, середньоденну заробітну плату спеціаліста відповідної категорії та трудомісткість робіт у людино-днях (людино-годинах).

У проекті бере участь дві особи: .NET розробник та інженер з тестування програмного забезпечення.

Їхня заробітна плата становить:

* .NET розробник – 9000 грн. (1 люд.);
* Інженер з тестування – 5100 грн. (1 люд.).

Трудомісткість робіт над проектом становить 22 людино-днів для програміста та 9 людино-днів для тестера.

Середньоденна заробітна плата і-го розробника () обчислюється за формулою:

 (5.2)

де - основна місячна заробітна плата розробника і-ої спеціальності, грн.;

 – місячний фонд робочого часу, днів (22 дні).

Середня заробітна плата програміста становить 409 грн.

Середня заробітна плата тестера становить 232 грн.

Розрахунок витрат на оплату праці усіх розробників проекту обчислюємо за формулою:

 (5.3)

де – чисельність розробників проекту і-ої спеціальності, осіб;

– час, витрачений на розробку проекту працівником і-ої спеціальності, дні;

– денна заробітна плата розробника і-ої спеціальності, грн.;

Розрахунок витрат на оплату праці розробників зведено у табл. 5.1

*Таблиця 5.1*

Розрахунок витрат на заробітну плату

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Спеціальність розробника | Кількість  Розробників | Час роботи,  Дні | Денна заробітна  плата розробника, грн. | Витрати на оплату праці, грн. |
| 1 | Програміст | 1 | 22 | 409 | 8998 |
| 2 | Тестер | 1 | 9 | 232 | 2088 |
| Разом | | | | | 11086 |

2) Витрати на оплату праці працівникам тягнуть за собою додаткові зобов’язання підприємства перед державними фондами обов’язкового страхування . Підприємство зобов’язане здійснити відрахування до Пенсійного фонду – Єдиний соціальний внесок (Згідно 2-го класу ризику – 36,77 % )

3) Витрати на додаткові вироби, що закупляються () (папір, диски тощо) визначаються за їхніми фактичними цінами з врахуванням найменування, номенклатури та необхідної їх кількості в проекті. Вихідні дані та результати розрахунків занесені в табл. 5.2. Транспортно-заготівельні витрати () становлять 14% від суми витрат на додаткові вироби, що закупляються.

вартість упаковки паперу формату А4.

– вартість диску DVD-R.

– вартість кулькової ручки.

Розраховуємо суму з урахуванням транспортно-заготівельних витрат:

*Таблиця 5.2*

Розрахунок витрат на куповані вироби

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва купованих виробів | Марка, тип | Кількість на розроблення, шт. | Ціна за одиницю, грн. | Сума витрат, грн. | Сума витрат з урахуванням транспортно-заготівельних витрат, грн. |
| 1 | Копіювальний папір формату А4 | Mondi | 2 | 48 | 96 | 109 |

*Продовження табл. 5.2*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 2 | Диск DVD-R | Verbatim DVD-R 4,7 GB | 3 | 7 | 21 | 24 |
| 3 | Канцелярські вироби | Piano MAXRITER | 4 | 5 | 20 | 22,8 |
| Разом | | | | | | 155,8 |

Згідно проведених обчислень, усі здійснені витрати на додаткові вироби становлять 155,8 грн.

4) Витрати на придбання спецобладнання () для проведення експериментальних робіт розраховуються в тому випадку, коли для розроблення та впровадження проектного рішення необхідне придбання додаткових технічних засобів. Вартість спецобладнання для виконання конкретного проекту визначається на основі специфікації в їх потребі та фактичних цін з урахуванням транспортно–заготівельних витрат. Транспортно-заготівельні витрати (Втр) становлять 14% від суми витрат на придбання спецобладнання.

Вартість ноутбука HP Pavilion m6-1033 1 шт. cкладає – 6800 грн. Розраховуємо суму витрат з урахуванням транспортно-заготівельних витрат, грн. та заносимо дані в табл. 5.3.

Розраховуємо суму витрат на ноутбук з врахуванням транспортно-заготівельних витрат:

*Таблиця 5.3*

Розрахунок вартості спецобладнання

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Назва обладнання | Марка, тип | Кількість на проект, шт. | Ціна за одиницю, грн. | Сума витрат з урахуванням транспортно-заготівельних витрат, грн. |
| 1 | Ноутбук | HP Pavilion m6-1033 | 1 | 6800 | 7752 |
| Разом | | | | | 7752 |

Витрати на придбання спецобладнання становлять 7752 грн.

5) Накладні витрати () проектних організацій передбачають витрати на управління, загальногосподарські, невиробничі витрати. Вони становлять 20-30% витрат на оплату праці.

Для розрахунку накладних витрат необхідно перемножити витрати на оплату праці на 26%:

6) Інші витрати () – це усі ті витрати, які не були враховані в попередніх статтях витрат.

Їх розраховують за встановленими відсотками до витрат на оплату праці (становить 8%).

7) Щодо витрат на розроблення проектного рішення, то їх обчислюємо за формулою:

(5.4)

Також потрібно обрахувати витрати на налагодження і дослідну експлуатацію системи. Їх можна визначити згідно із встановленою для цих обчислень формулою:

 (5.5)

де – вартість однієї години роботи ПК, грн./год.;

- кількість годин роботи ПК на налагодження програми, год.

При роботі ноутбук споживає 0.036 КВт/год., якщо вираховувати, що тариф на електроенергію становить 0,3084 грн., то таким чином остаточна вартість однієї години роботи ПК () становитиме 0,0111024 грн. (0,036 КВт/год.\* 0,3084 грн.).

На написання та відлагодження системи було витрачено () 32 днів (32\*8 = 256 год.), тому:

Результати усіх здійснених розрахунків зведено і записано в єдину табл. 5.4, де вказано кошторис витрат на розробку проектного рішення, а також окремі статті витрат.

*Таблиця 5.4*

Кошторис витрат на розробку проектного рішення

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування елементів витрат | Сума витрат, грн. |
| Витрати на оплату праці | 11086 |
| Відрахування у єдиний соціальний внесок | 4076,3 |
| Витрати на додаткові вироби, які купуються | 155,8 |
| Витрати на придбання спецобладнання | 7752 |
| Накладні витрати | 2882,36 |
| Інші витрати | 886,88 |
| Витрати на налагодження і дослідну експлуатацію системи | 2,84 |
| Разом | 26842,18 |

Сума витрат на розробку проектного рішення системи для покращення якості проектної документації становить 26542,18 грн. В цю суму входить заробітна плата розробників, відрахування у єдиний соціальний внесок, витрати на додаткові вироби, які купуються, витрати на спецобладнання, накладні витрати, а також інші витрати.

## **5.3. Визначення комплексного показника якості**

Комплексний показник якості () визначається шляхом порівняння показників якості проектованої системи і вибраного аналогу.

За аналог обирається продукт, що відповідає проектному рішенню (проектованій системі) по сфері застовування та функціональному призначенню і є широко представлений на обраному ринку.

В якості аналогу може бути вибраний варіант ручного виконання функцій, які автоматизуються в розроблених програмних засобах.

Для визначення використовується система показників технічного рівня і якості, яка містить в собі наступні групи, причому в кожній групі вказана в дужках мінімальна кількість показників:

1. Показники призначення:

* Актуальність програмного забезпечення;
* Універсальність;
* Ступінь новизни;
* Відкритість системи;
* Продуктивність роботи системи.

1. Показники надійності та безпеки:

* Тривалість функціонування системи;
* Ймовірність помилки.

1. Патентно-правові показники:

* Патентно-правовий статус.

1. Ергономічні показники:

* Зручність налаштування;
* Легкість експлуатації.

Комплексний показник якості проектованої системи визначаємо методом арифметичного середньозваженого з формули:

 (5.6)

де  - кількість одиничних показників (параметрів), прийнятих для оцінки якості проектованої системи;

- коефіцієнт вагомості кожного з параметрів щодо їхнього впливу на технічний рівень та якість проектованої системи (встановлюється експертним шляхом), причому:

 (5.7)

 *-* часткові показники якості, визначені порівнянням числових значень одиничних показників проектованої системи і аналога за формулами:

 або  (5.8)

де ,  - кількісні значення і-го одиничного показника якості відповідно проектованої системи і аналога.

В якості аналогу вибрано систему JIRA Agile. Комплексний показник якості 1,17. Результати розрахунків наведені в табл. 5.5.

*Таблиця 5.5*

Визначення комплексного показника якості проектованої системи (аналогу)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | Числове значення показників, бали | | Відносний показник якості, Сі | Коефіцієнт вагомості qі | Сі × qі |
| Аналог | Проект. Прогр. Продукт |
| Актуальність системи | 7 | 8 | 1,2 | 0,3 | 0,36 |
| Універсальність | 6 | 9 | 1,4 | 0,2 | 0,28 |
| Ступінь новизни | 8 | 7 | 1,1 | 0,04 | 0,044 |
| Доступ до системи | 6 | 7 | 1,4 | 0,05 | 0,07 |
| Продуктивність роботи системи. | 7 | 9 | 2 | 0,15 | 0,3 |
| Тривалість функціонування системи | 6 | 8 | 1,3 | 0,09 | 0,117 |

*Продовження табл. 5.5*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Ймовірність помилки | 0,28 | 0,15 | 0,16 | 0,02 | 0,0032 |
| Патентно-правовий статус | 6 | 8 | 1,5 | 0,04 | 0,06 |
| Зручність налаштування | 7 | 8 | 0,1 | 0,05 | 0,05 |
| Легкість експлуатації | 5 | 7 | 1,4 | 0,06 | 0,084 |
| Всього | 58,28 | 71,15 | 11,46 | 1 | 1,3682 |

Згідно цих показників, програмний продукт набрав більше значення комплексного показника ніж аналог.

## **5.4. Визначення експлуатаційних витрат**

При порівнянні програмних засобів в експлуатаційні витрати включають вартість підготовки даних () і вартість годин роботи ПК (). Одноразові експлуатаційні витрати визначаються за формулою:

 (5.9)

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

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

 - вартість машино-годин роботи ПК для проектного рішення (аналогу), грн.

Річні експлуатаційні витрати визначаються за формулою:

 (5.10)

де – експлуатаційні річні витрати проектного рішення, грн.;

 - періодичність експлуатації проектного рішення (аналогу), разів/рік.

Вартість підготовки даних для експлуатації проектного рішення (аналогу) () визначаються за формулою:

 (5.11)

де  – номери категорій персоналу, які беруть участь у підготовці даних;

– чисельність співробітників і-ї категорії, осіб;

– трудомісткість роботи співробітників і-ї категорії, осіб;

– середньогодинна ставка робітника і-ї категорії з врахуванням відрахувань єдиного соціального внеску, грн./год.

Середньогодинна ставка оператора визначається за формулою:

 (5.12)

де – основна місячна зарплата працівника і-ї категорії, грн.;

– коефіцієнт, який враховує єдиний соціальний внесок;

 – місячний фонд робочого часу, год.

Розраховуємо вартість підготовки даних для експлуатації проектного рішення:

Вартість машино-годин роботи ПК для проектного рішення рівна 3,1 грн. Розраховуємо одноразові експлуатаційні витрати, вони становлять

Періодичність експлуатації проектного рішення становить 3 рази/рік. Враховуючи цей параметр розраховуємо річні експлуатаційні витати:

Над проектом-аналогом працює 1 керівник проекту, 1 програміст та 1 тестер. Розраховуємо середньогодинну ставку для кожного працівника враховуючи що заробітна плата становить для керівника проекту 9000 грн., для програміста 7500грн. та для тестера 5200 грн. Час роботи над проектом 24 дні.

Розраховуємо вартість підготовки даних для експлуатації проектно-аналогового рішення:

Вхідні дані та отримані результати заносимо в таблицю 5.6

*Таблиця 5.6*

Розрахунок витрат на підготовку даних для роботи на ПК

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категорія персоналу | Чисельність співробітників і–ої категорії, чол. | Час роботи співробітників і–ої категорії, год. | Середньогодинна ЗП співробітника і–ої категорії, грн. | Витрати на підготовку даних, грн. |
| Проектне рішення | | | | |
| Програміст | 1 | 184 | 69,94 | 12868,96 |
| Тестер | 1 | 72 | 39,63 | 2853,36 |
| Всього |  |  |  | 15722,32 |
| Аналог | | | | |
| Керівник проекту | 1 | 192 | 69,94 | 13428,48 |
| Програміст | 1 | 192 | 58,28 | 11189,76 |
| Тестер | 1 | 192 | 40,41 | 7758,72 |
| Всього |  |  |  | 32376,96 |

Вартість машино-годин роботи ПК для проектно-аналогового рішення рівна 6,4 грн. Розраховуємо одноразові експлуатаційні витрати для проектно-аналогового рішення, вони становлять :

Періодичність експлуатації проектного рішення становить 4 разів/рік. Враховуючи цей параметр розраховуємо річні експлуатаційні витрати для проектно-аналогового рішення:

## **. Розрахунок ціни споживання проектного рішення**

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

 (5.13)

де – ціна придбання проектного рішення, грн.;

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

 (5.14)

де – норматив рентабельності (22%);

– витрати на прив'язку та освоєння проектного рішення на конкретному об’єкті, 700грн.;

– витрати на доукомплектування технічних засобів на об'єкті, 1200грн.;

– ставка податку на додану вартість (20 %).

Теперішня вартість витрат на експлуатацію проектного рішення розраховується за формулою:

 (5.15)

де  - річні експлуатаційні витрати в t-ому році, грн.;

 - строк служби проектного рішення, років;

 - річна ставка проценту банків, (16%).

Зважаючи на те, що протягом всього строку експлуатації розраховуємо :

(5.16)

Де - ставка дисконту на період , яка визначається від річної процентної ставки і періоду експлуатації . При значенні , ставка дисконту буде:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|  | 1,0 | 0,87 | 0,76 | 0,66 | 0,57 |

Термін експлуатації становить 4 роки, тому . Теперішня вартість витрат на експлуатацію проектного рішення становить:

Розраховуємо ціну споживання проектного рішення:

Визначаємо ціну споживання для аналогу. Визначаємо теперішню вартість витрат на експлуатацію аналогу. Термін експлуатації аналогу становить 4 роки, тоді . Оскільки , то значить:

Тепер розраховуємо ціну споживання проекту аналогу:

## **5.6. Визначення показників економічної ефективності**

Якщо базою для порівняння обрані відповідні програмні засоби, в даному розділі розраховуються такі показники:

1. Показник конкурентоспроможності:

 (5.17)

1. Економічний ефект в сфері експлуатації (грн.):

 (5.18)

1. Економічний ефект в сфері проектування (грн.):

 (5.19)

Якщо Епр>0 та Еекс>0, то розраховується:

1. Додатковий економічний ефект в сфері експлуатації (грн.):

 (5.20)

1. Додатковий економічний ефект в сфері проектування (грн.):

 (5.21)

1. Термін окупності витрат на програмний продукт(років)

 (5.22)

Результуючі показники економічної ефективності зводяться в таблицю 5.7.

*Таблиця 5.7*

Показники економічної ефективності проектного рішення

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Одиниці вимірювання | Значення показників | |
| Аналог | Проектне рішення |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Капітальні вкладення | грн. |  | 41057,75 |
| 1. Ціна придбання | грн. | 38098,34 | 41057,75 |
| 1. Річні експлуатаційні витрати | грн. | 12441,4 | 5662,5 |
| 1. Ціна споживання | грн. |  |  |
| 1. Економічний ефект в сфері Експлуатації | грн. | - |  |
| 1. Додатковий економічний ефект в сфері експлуатації | грн. | - |  |
| 1. Економічний ефект в сфері 2. Проектування | грн. | - |  |
| 1. Додатковий економічний ефект в сфері проектування | грн. | - |  |
| 1. Термін окупності витрат на проектування рішення | Роки | - | 2,6 |
| 1. Коефіцієнт конкурентоспроможності | - | - | 1,09 |

## 

## Після проведення розрахунків бачимо, що розроблений програмний засіб має переваги в порівнянні з аналогом тому, що його вартість є набагато меншою ніж вартість аналога.

## **5.7.Висновки**

Розглянувши ринок програмного забезпечення та врахувавши всі фактори впливу, виконуємо створення нового програмного засобу для контролю та покращення індивідуального процесу розробки на основі оцінювання індивідуальних ризиків.

Після проведення оцінювання продукту з точки зору економіки, можна сказати про те що цей програмний засіб має перспективи на розвиток у майбутньому та зможе принести чималий дохід. Це в свою чергу підтверджується великою цільовою аудиторією та новизною цього продукту.

Головними факторами впливу на проект являються користувачі та конкуренти. Тому для успіху важливо зібрати максимальну кількість інформації про потреби та очікування потенційних користувачів, якими будуть розробники програмного забезпечення.

Отже дуже важливо врахувати всі вимоги та потреби користувача. Ще одним важливим фактором буде правильний вибір технологій, тому що від цього залежатиме продуктивність даного програмного засобу. Відповідно до того як ми врахуємо всі аспекти і залежатиме якість даного програмного забезпечення.

Аналіз отриманих даних показав, що проект повністю окупить себе через 2 роки і 6 місяців. Також після проведення розрахунків програмний засіб для підвищення якості індивідуального процесу розробки програмного забезпечення має переваги в порівнянні з аналогом тому, що є більш дешевим та зручним у використанні, гнучким та надійним. Одною з головних переваг можна назвати більшу продуктивність системи в порівнянні з аналогом.