# Розділ 5.

# ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ

## 5.1. Економічна характеристика проектного рішення

У нaш чac веб-теxнoлoгiї вiдiгpaють дуже вaжливу poль. Кoжен дpугий мoже зa лiченi cекунди зaйти в iнтеpнет i знaйти будь-яку пoтpiбну iнфopмaцiю зi cвoгo пpиcтpoю. Тoму вcе бiльше пpoгpaмicтiв пеpеxoдять нa розроблення дoдaткiв, якi кoнтaктують з iнтеpнетoм для cинxpoнiзaцiї pезультaтiв, oбнoвлення дaниx, нoвин, пеpевipки pезультaтiв poбoти пpиcтpoю чи пoпеpедження кpитичниx пoмилoк.

У вcеcвiтнiй пaвутинi мoжнa знaйти нaйpiзнoмaнiтнiшi веб-pеcуpcи, aле для нaшoгo мicтa їx є не тaк вже i бaгaтo. Львiв – мicтo, яке вiдвiдують тиcячi туpиcтiв. Дoцiльнo булo б poзpoбити веб-pеcуpc для пoлегшення вибopу мicць, якi пoтpiбнo вiдвiдaти, aдже їx тaк бaгaтo у Львoвi. Вiдвiдaти pекoмендoвaнi iншими кopиcтувaчaми мicця. Познайомитись з іншими людьми та провести відпочинок у цікавій компанії. Чи пpocтo зaмoвити уже гoтoву екcкуpciю у гiдa чи у туpaгенcтвa.

Основною ідеєю проекту – є створити ресурс, який би допомагав людям з різних куточків землі знаходити собі компанію для проведення спільного відпочинку в різних містах, а також в різних країнах.

Для стартового майданчика проекту обрано місто Львів, але згодом проект повинен би масштабуватися на інші міста України, а також за її межі.

На даному сайті користувачі матимуть можливість, як створювати власні події, так і долучатись до подій створених іншими користувачами. Одним із видом подій є екскурсії. Для того, щоб створити екскурсію, користувач повинен спочатку зареєструватися в системі, як професійний гід. Цю реєстрацію повинен затвердити адміністратор сайту і тільки після цього користувач зможе створювати власні екскурсії, а також вказувати додаткові послуги та сервіси, які можуть на цій екскурсії надаватись. Наприклад, користувач збирається на екскурсію в інше місто чи країну, а ця екскурсія має тривати декілька днів і відповідно йому потрібно знайти житло в готелі, але він цим пошуком не має бажання займатися, то можна обрати відповідну опцію на сторінці екскурсії і тим займеться його гід. Вартість замовлених послуг відображається на сторінці екскурсії і користувачу залишається тільки приїхати на екскурсії і оплатити своє замовлення. Або можлива ситуація, коли гід окрім основної екскурсії може додатково запропонувати якийсь додатковий тур, тоді інформацію про це він може опублікувати на сторінці екскурсії і його клієнти, зможуть цей сервіс замовити.

Якщо ж користувач не має можливості чи бажання їздити на платні екскурсії – він може обрати інший шлях. Знайшовши подію, яку створив інший користувач, він може до неї долучитися. На сторінці даної події він зможе знайти інформацію про те чи хтось з учасників маю змогу безкоштовно надати житло і таким чином вирішити проблему з проживанням.

Також слід зазначити, що проект слід оформити у вигляді своєрідної соціальної мережі, де користувачі мають змогу додавати один одного в друзі, спілкуватись в чаті, ставити один одному оцінки та залишати в профілях друзів та подій коментарі.

Цей pеcуpc буде цiнним як для влacникiв нoутбукiв чи планшетів.

Веб-pеcуpc є шиpoкo cпецiaлiзoвaним. Мoжнa дoдaти у бaзу дaниx iнфopмaцiю пpo iншi мicтa у нaшiй кpaїнi чи зa кopдoнoм. Пpoект є iнтеpнaцioнaлiзoвaним, тoму ним мoжуть кopиcтувaтиcя, як укpaїнoмoвнi, тaк i ocoби iншиx нaцioнaльнocтей.

У пpoекту є пoтенцiaл для poзвитку тa для кoмеpцiйнoгo використовування, aдже з чacoм мoжнa ввеcти плaтну pеєcтpaцiю гiдiв тa туpaгенcтв, чи oкpему фopму pеєcтpaцiї гoтелiв для бpoнювaння нoмеpiв пpямo з caйту.

Пpoцеc pеєcтpaцiї нa caйтi є дуже пpocтим. Пpиcутня pеєcтpaцiя чеpез coцiaльнi меpежi. A тaкoж вoнa є зaxищенoю вiд бoтiв. Кoжен кopиcтувaч пoвинен пiдтвеpдити cвiй aкaунт чеpез pеaльний e-mail. Тaкoж є мoжливicть вiднoвити пapoль. Вci пapoлi шифpуютьcя зa теxнoлoгiєю md5 з дoдaвaнням динaмiчнoї cфopмoвaнoї cтpiчки тa дoдaвaнням cтaтичнo зaдaнoї cтpiчки, тoму нaвiть aдмiнicтpaтop БД не знaє пapoлiв i не змoже зaйти нa cтopiнку кopиcтувaчa.

У мaйбутньoму мoжнa poзшиpити бaзу дaниx i тим caмим збiльшити функцioнaл caйту, нaпpиклaд, дoдaти pеєcтpaцiю кoмеpцiйниx cтopiнoк, pеєcтpaцiю гoтелiв i пoвнicтю aвтoмaтизувaти caйт.

Мoжнa зpoбити виcнoвoк, щo дaний pеcуpc буде дуже кopиcним для бaгaтьox кopиcтувaчiв, a тaкoж, якщo внеcти невелики змiни, мoжнa зpoбити йoгo кoмеpцiйнo вигiдним.

Зaгaлoм пpoект вийшoв дуже цiкaвим i кopиcним, тoму вapтo пiдтpимувaти розроблення цьoгo пpoекту, вдocкoнaлювaти йoгo i змiнювaти деякi детaлi пiд кoмеpцiйне використовування.

**5.2. Розрахунок витрат на розробку інтелектуальної інформаційної системи**

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 (Всо);
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).

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.

У проекті бере участь 2 працівників:

* Розробник інтерфейсу користувача – 8000 грн/міс;
* Розробник логічної частини– 9000 грн / міс;

Оскільки проект реалізовувався в вересні 2015 року, то кількість робочих днів 22, а при 40 годинному робочому тиждні це 176 годин.

Трудомiсткiсть робiт над проектом становить 15 людино-днiв для інженера-проектувальника та 17 людино-днiв для інженера-конструктора.

Денна заробітна плата розробника інтерфейсу користувача:

 грн.

Денна заробітна плата розробника логічної частини:

 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.;

= 1 ∙ 15 ∙ 363,6 + 1 ∙ 17 ∙ 409,1= 12409,1 грн.

Розрахунок витрат на оплату праці розробників зводиться у табл. 5.1.

*Таблиця 5.1*

**Розрахунок витрат на оплату праці**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Спеціальність розробника | | Кількість розробників, чол. | Час роботи, дні | Денна заробітна плата розробника, грн. | Витрати на оплату праці, грн. |
| 1. Розробник інтерфейсу користувача | | 1 | 15 | 363,6 | 5454,5 |
| 2. Розробник логічної частини | | 1 | 17 | 409,1 | 6954,5 |
| **Всього 12409,1** | | | | |

2) Витрати на оплату праці працівникам тягнуть за собою додаткові зобов'язання підприємства по сплаті ЄСВ Всо .

Для роботодавців ставки єдиного соціального внеску встановлюються у відсотках до бази нарахування цього внеску відповідно до класів професійного ризику виробництва. Діяльність підприємства відноситься до 2 класу професійного ризику, відповідно до якого ставка 36,77% ;

Сумарні витрати на збори фонди становлять:

Всо= 12409,1 \* 0,3677 = 4562,8грн.

3) Витрати на додаткові вироби, що закуповуються () (папір, диски тощо) визначаються за їхніми фактичними цінами з врахуванням найменування, номенклатури та необхідної їх кількості в проекті. Вихідні дані та результати розрахунків оформляються у табл. 5.2.

*Таблиця 5.2*

**Розрахунок витрат на куповані вироби**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування купованих виробів | Марка, тип | Кількість на розробку, шт. | Ціна за одиницю, грн. | Сума витрат, грн. | Сума витрат з урахуванням транспортно-заготівельних витрат, грн. |
| Папір | CAPTAIN Universal (80) A4, 500л | 1 | 65,5 | 65,5 | 72,5 |
| **Всього** | | | | | **72,05** |

4) Витрати на придбання спецобладнання () для проведення експериментальних робіт розраховуються в тому випадку, коли для розробки та впровадження проектного рішення необхідне придбання додаткових технічних засобів: акумулятори та зарядний пристрій.

Вартість спецобладнання для виконання проекту визначається на основі специфікації в їх потребі та фактичних цін з урахуванням заготівельних витрат. Вихідні дані та результати розрахунків зводяться у табл. 5.3.

*Таблиця 5.3*

**Розрахунок вартості спецобладнання**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування обладнання | Марка, тип | Кількість на проект, шт. | Ціна за одиницю, грн. | Сума витрат з урахуванням транспортно-заготівельних витрат, грн. |
| 1.Ноутбук | HP Pavilion Sleekbook 15-b179sr | 2 | 18500 | 20350 |
| 2.Сервер | HP DL360G5 | 1 | 1064 | 1170,4 |
| **Всього** | | | | **21520,4** |

5)Накладнi витрати(Bн) проектних органiзацiй передбачають витрати на управлiння, загальногосподарськi, невиробничi витрати. Вони становлять 20-30% витрат на оплату працi. Розраховуємо накладнi витрати:

Bн = 12409,1·0,21 = 2605,9грн.

6) Iншi витрати (Biн) — це витрати, якi не врахованi в попереднiх статтях витрат. Їх розраховують за встановленими вiдсотками до витрат на оплату працi (8%).

Biн = 12409,1·0,08 = 992,7 грн

7) Витрати на розробку проектного рішення обчислюємо за формулою:

 (5.4)

К1 = 42163,0грн.

8) Витрати на відлагодження і дослідну експлуатацію системи визначаємо згідно формули:

 (5.5)

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

 – кількість годин роботи ПК на відлагодження програми, год.

При роботi ПК споживає 0,035 КВт/год., тариф на електроенергiю становить 0, 456 грн., таким чином вартiсть однiєї години роботи ПК становить 0,016 грн.

 = 8 ∙ (15 + 17) = 256 годин

*К2* = 0,016 ∙ 256 = 4,1 грн.

Результати розрахунків зводяться у табл. 5.4.

*Таблиця 5.4.*

**Кошторис витрат на розробку проектного рішення**

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування елементів витрат | Сума витрат, грн. |
| Витрати на розробку проектного рішення, у т.ч.: |  |
| витрати на оплату праці | 12409,1 |
| відрахування у спеціальні державні фонди | 4562,8 |
| витрати на додаткові вироби, що закуповуються | 72,05 |
| витрати на придбання спецобладнання | 21520,4 |
| накладні витрати | 2605,9 |
| інші витрати | 992,7 |
| Витрати на відлагодження і дослідну експлуатацію системи | 4,1 |
| **Всього** | **42167,1** |

**5.3. Визначення комплексного показника якості**

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

Вибір показників якості здійснюється експертним методом. До основної групи показників обов’язково були включені наступні:

Показники призначення

* Актуальність
* Універсальність
* Ступінь новизни

Показники надійності

* Ймовірність помилки в проектуванні

Показники безпеки

* Захищеність

Патентно-правові показники

* Патентно-правовий статус

Ергономічні показники

* Легкість експлуатації

Комплексний показник якості розробленої математичної моделі визначається методом пошуку арифметичного середньозваженого з формули:

 (5.6)

де  - кількість одиничних показників (параметрів), прийнятих для оцінки якості розробленого проектного рішення;

- 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.

З попередніх двох формул вибирається та, в якій збільшення відповідає покращенню показника якості проектованої системи. Результати розрахунку зводимо в табл. 5.5.

*Таблиця 5.5*

**Визначення комплексного показника якості проекту або аналога**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показники | Числове значення показників, бали | | Відносний показник якості, Сі | Коефіцієнт вагомості, | Ci ×qi |
| Аналог | Розроблене проектне рішення | Qi |
| Показники призначення | | | | | |
| Актуальність | 4 | 9 | 2,3 | 0,1 | 0,23 |
| Універсальність | 3 | 8 | 2,7 | 0,3 | 0,80 |
| Ступінь новизни | 4 | 9 | 2,3 | 0,05 | 0,11 |
| Показники надійності | | | | | |
| Ймовірність помилки в проектуванні | 6 | 10 | 1,7 | 0,4 | 0,67 |
| Показники безпеки | | | | | |
| Захищеність | 9 | 9 | 1,0 | 0,05 | 0,05 |
| Патентно-правові показники | | | | | |
| Патентно-правовий статус | 10 | 10 | 1 | 0,05 | 0,05 |
| Ергономічні показники | | | | | |
| Легкість експлуатації | 7 | 9 | 1,3 | 0,05 | 0,06 |
| Всього |  |  |  | 1 | 1,97 |

Отже, комплексний показник якості дорівнює:

= 0,23+0,8+0,11+0,67+0,05+0,05+0,06 = 1,97

Отриманий результат показує, що застосування математичної моделі оптимізації чутливості є кращим, в порівнянні з аналогом.

**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.

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

 (5.10)

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:

 (5.11)

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

– коефіцієнт, який враховує єдиний соціальний внесок;

 – місячний фонд робочого часу, год.

Отже, визначаємо середньогодинну ставку:

для проектного рішення:

 - інженер-проектувальник



 - інженер-конструктор МЕМС



для аналога:

 - інженер-проектувальник



 - інженер-конструктор МЕМС



Обчислимо вартість підготовки даних для експлуатації проектного рішення та для аналогу:

Е1П = 1 **∙** 8 **∙** 32,17 + 1 **∙** 16 **∙** 69,94 = 1616,37грн.

Е1А = 1 **∙**4 **∙** 69,94 + 1 **∙** 24 **∙** 77,71 = 3139,49грн.

При роботi ПК споживає 0,035 КВт/год., тариф на електроенергiю становить 0, 456 грн., таким чином вартiсть однiєї години роботи ПК становить 0,016 грн.

Е1П = 0,016 \* (8+16) =0,38 грн

Е1П = 0,016 \* (4+24) =0,45 грн

Одноразові експлуатаційні витрати для проектного рішення становлять:

= 1616,37 + 0,38 = 1616,75грн.

А для аналога витрати для проектного рішення становлять:

=2144,8 + 0,45= 3139,49грн.

Річні експлуатаційні витрати визначаються за формулою:

 (5.12)

де – експлуатаційні річні витрати проектного рішення, грн.;

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

Отже, річні експлуатаційні витрати для проектного рішення з урахуванням того, що періодичність експлуатації проектного рішення дорівнює 12 разів/рік, становлять:

*В(е)П* = 19401,07грн.

А для аналога річні експлуатаційні витрати з урахуванням періодичності експлуатації, 12 разів/рік, становлять:

*В(е)A* =37679,28грн.

Вихідні дані та результати розрахунків витрат на підготовку даних для експлуатації проектного рішення зводяться у таблицю 5.6.

*Таблиця 5.6*

**Розрахунок витрат на підготовку даних для роботи на ЕОМ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | | | | |
| Розробник інтерфейсу користувача | 1 | 8 | 62,17 | 497,35 |
| Розробник логічної частини | 1 | 16 | 69,94 | 1119,03 |
| Всього |  |  |  | 1616,37 |
| Аналог | | | | |
| Розробник інтерфейсу користувача | 1 | 4 | 85,48 | 341,93 |
| Розробник логічної частини | 1 | 24 | 116,57 | 2797,57 |
| Всього |  |  |  | 3139,49 |

Проектне рішення було розроблено із меншою затратою фінансів порівняно із досліджуваним аналогом, тому можна зробити висновок, що розроблена модель є більш рентабельною і дешевшою ніж аналог.

## 5.5. 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 (значення узгоджується з викладачем);

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

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

– ставка податку на додану вартість (20 %).

Приймаємо норматив рентабельності =30%, витрат на освоєння і доукомплектування не передбачається (*К0 =* 0 грн., *Кк* = 0 грн.).

ЦП =42167,1**∙** (1 + 0,3) **∙** (1 + 0,2) = 65780,65 грн.

Ціна придбання аналогу:

ЦА = 75 000 грн.

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 (1 рік);

 - річна ставка проценту банків(25%).

 = 19401,07/(1+0,25)= 15520,9 грн

Тоді ціна споживача проектного рішення складає:

ЦСП = 65780,65+ 15520,9= 81301,51грн.

Ціна споживання аналогу:

ЦСА = 75000 + 30143,42 = 105143,4грн.

## 5.6. Визначення показників економічної ефективності

1) Показник конкурентоспроможності:

 (5.16)



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

 (5.17)

грн.

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

 (5.18)

 грн.

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

Додатковий економічний ефект в сфері експлуатації (грн.):

 (5.19)

Еекс=  18278,2 грн

Додатковий економічний ефект в сфері проектування (грн.):

 (5.20)

Епр = 9219,35(1+0,25)1= 11524,18277 грн

6) Термін окупності витрат на проектування рішення (років):

 (5.21)

років.

Результуючі показники економічної ефективності зводяться у таблицю 5.7.

*Таблиця 5.7.*

**Показники економічної ефективності проектного рішення**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Одиниці вимірювання | Значення показників | |
| Аналог | Проектне рішення |
| 1. Капітальні вкладення | грн. |  | 42167,1 |
| 2. Ціна придбання | грн. | 75000,0 | 65780,7 |
| 3. Річні експлуатаційні витрати | грн. | 25743,0 | 19401,1 |
| 4. Ціна споживання | грн. | 100743,0 | 81301,5 |
| 5. Економічний ефект в сфері експлуатації | грн. |  | 18278,2 |
| 6. Додатковий економічний ефект в сфері експлуатації | грн. |  | 18278,2 |
| 7. Економічний ефект в сфері проектування | грн. |  | 9219,3 |
| 8. Додатковий економічний ефект в сфері проектування | грн. |  | 11524,2 |
| 9. Термін окупності витрат на проектування рішення | роки |  | 2,3 |
| 10. Коефіцієнт конкурентоспроможності |  |  | 2,7 |

В даному роздiлi була проведена економiчна характеристика проектного рiшення, що доводить можливiсть позитивних економiчних ефектiв. Для перевiрки цих ефектiв було розраховано витрати на розроблення i впровадження проектного рiшення, показник якостi та експлуатацiйнi витрати.

Розрахунки свiдчать про те, що розробка програмної системи є доцiльною, оскiльки забезпечується економiя капiталовкладень в розробку програмного продукту та значно покращується рiчний економiчний ефект, який отримується користувачами розробленої системи. Коефіцієнт конкурентноспроможності дорівнює 2,7.

Економiчна ефективнiсть розробки програми пiдтверджує її доцiльнiсть, адже значення додаткового економiчного ефекту в сферi експлуатацiї рiвне 18278,2 грн, а економiчного ефекту в сферi проектування – 9219,3 грн. Цiна придбання аналога становить 75 000 грн, а проектного рiшення — 65780,7 грн. Отже, впровадження розробленої математичної моделі дозволяє економити значнi ресурси.