# Розділ 5. ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ

## 5.1. Економічна характеристика проектного рішення

Метою дипломного проекту є розробка засобів для аналізу велики за обсягом даних. Кінцевим продуктом даного проекту, є алгоритм apriori його модифікації та програмна реалізація. Призначенням цієї системи є допомога бізнес аналітиками швидко та коректно аналізувати дані та знаходити якусь корисну інформацію.

Розроблена система створена як застосунок для комп’ютера. Дана система володіє наступним рядом переваг:

* зменшення часу для проведення аналізу даних алгоритом apriori;
* збільшення точності пошуку асоціативних правил;

Новизною даного проекту є те, що розроблений засіб дозволяє проводити аналіз великих даних за допомогою алгоритму apriori набагато швидше і знаходити більше асоціативних правил. Такий підхід робить дану систему особливою, аналогів якій на ринку немає.

Існуючи засоби для проведення інтелектуального аналізу даних:

1. Cluvio - це сучасна платформа для аналізу даних, яка дозволяє виконувати SQL запити до вашої бази даних, обробляти дані в R, візуалізувати результати та створювати красиві, інтерактивні інформаційні панелі за лічені хвилини. Cluvio також підтримує потужне вставлення, яке дозволяє вам легко додавати аналітичні функції на будь-який веб-сайт або веб-додаток.
2. Qlik Sense Desktop - це безкоштовний продукт, який дозволяє створювати інтерактивні звіти та інформаційні панелі з приголомшливими діаграмами та діаграмами. Програмне забезпечення для візуалізації спрощує аналіз даних і допомагає приймати інформовані бізнес-рішення швидше, ніж будь-коли раніше. Перетворення електронних таблиць у чіткіші візуалізації, що робить процес аналізу простішим та швидшим для перегляду всіх користувачів.
3. Програмне забезпечення IBM SPSS Statistics може допомогти вам знайти нові відносини в даних і прогнозувати, що, швидше за все, відбудеться далі. Перегляньте демо-версію безкоштовної статистики від IBM, щоб дізнатися, як легко отримати доступ до даних, керувати ними та аналізувати їх - без попередньої статистики; практично ліквідувати довгострокову підготовку даних; і швидко створювати, маніпулювати та розповсюджувати статистику для прийняття рішень.

Розроблена система є актуальною, оскільки володіє рядом переваг відносно існуючих засобів аналізу даних, що дозволяє провести аналіз даних більш якісно.

В даному розділі дипломного проекту проводиться економічне обґрунтування проектування та розробки засобу для проведення аналізу великих даних. Зокрема розраховується комплексний показник якості проектного рішення, котрий відображає його переваги та недоліки.

В економічній частині дипломного проекту відображено доцільність проектного рішення через відповідні економічні розрахунки, проведено техніко-економічне обґрунтування розробки.

## 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).

До цієї статті належать витрати на виплату основної та додаткової заробітної плати керівникам відділів, лабораторій, секторів і груп, науковим, інженерно-технічним працівникам та іншим працівникам, безпосередньо зайнятим розробкою програмного забезпечення за конкретною темою (технічним завданням), обчисленої за посадовими окладами, відрядними розцінками, тарифними ставками згідно з діючими в організації системами оплати праці, включаючи будь-які види грошових і матеріальних доплат.

Над даним проектом працюють: програміст з місячною заробітною платою 10010 грн, тестувальник з заробітною платою 6006 грн в місяць та керівник проекту – 12012 грн.

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 – листопад 2017 року).

Таким чином – денна заробітня плата програміста:

ЗПд1 = 10010 / 22 = 455 грн;

Денна заробітна плата тестувальника:

ЗПд2 = 6006 / 22 = 273 грн;

Денна заробітна плата керівника проекту:

ЗПд3 = 12012 / 22 = 546 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, днів;

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

Розрахунок витрат на оплату праці розробників зводиться у таблицю 5.1.

*Таблиця 5.1.*

Розрахунок витрат на оплату праці

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Спеціальність  розробника | Кількість осіб. | Час роботи, дні | Денна заробітна плата розробника, грн. | Витрати на оплату праці, грн. |
|
| Програміст | 1 | 32 | 455 | 14560 |
| Тестувальник | 1 | 17 | 273 | 4641 |
| Керівник | 1 | 32 | 546 | 17472 |
| Всього | 3 | - | - | 36673 |

2) Витрати на оплату праці працівникам призводять до виникнення зобов'язань підприємства за єдиним соціальним внеском (2-й клас ризику -22%)

Вф = 36673\*0,22 = 8068,06 грн.

3) Витрати на додаткові вироби, що закуповуються (Вд) (папір, накопичувачі, тощо) визначаються за їхніми фактичними цінами з врахуванням найменування, номенклатури та необхідної їх кількості в проекті. Вихідні дані та результати розрахунків оформляються у таблицю 5.2. Транспортно-заготівельні витрати (*)* становлять 15% суми витрат на додаткові вироби, що закуповуються.

*Таблиця 5.2.*

Розрахунок витрат на закуплені вироби

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування купованих виробів | Марка, тип | Кількість штук | Ціна за одиницю, грн | Сума витрат, грн. | Сума витрат з урахуванням транспортно-заготівельних витрат, грн. |
| Папір | MAESTRO, А4, , 500арк, клас C | 2 | 95,04 | 190,08 | 218,6 |
| Ручка | Ручка кулькова Economix BOLIDE | 10 | 5,04 | 50,4 | 57.96 |
| Тонер | 1 | 1 | 150 | 150 | 172,5 |
| Всього | - | - | - | 390.48 | 449,1 |

Отже, витрати на додаткові вироби, що закуповуються (*Вд*) дорівнюють 449,10 грн.

4) Накладні витрати (Вн) проектних організацій включають три групи видатків: витрати на управління; загальногосподарські; невиробничі витрати. Вони розраховуються за встановленими 24% до витрат на оплату праці.

Вн = 36673 ⋅ 0,24 = 8801,52 грн

5) Інші витрати (Він) складають видатки, які не враховані в попередніх статтях витрат. Вони розраховуються за встановленими 9% до витрат на оплату праці.

Він = 36673 ⋅0,09 = 3300,57 грн

6) Витрати на розробку проектного рішення обчислюємо за формулою:

K = BОП + ВФ + ВД + Вн + Він ; (5.4)

Підставивши значення у формулу 5.4, отримаємо:

*К* = 36673 + 8068,06 + 449,1 + 8801,52 + 3300,57 = 57292,25 (грн.).

Результати обрахунків зведені в табл. 5.3

*Таблиця 5.3.*

Кошторис витрат на розробку проектного рішення

|  |  |
| --- | --- |
| Назва елементів витрат | Сума витрат, грн |
| Витрати на розроблення проектного рішення, зокрема: |  |
| * витрати на оплату праці | 36673 |
| * відрахування у спеціальні державні фонди | 8068,06 |
| * відрахування на додаткові вироби, що закуповуються | 449,10 |
| * накладні витрати | 8801,52 |
| * інші витрати | 3300,57 |
| Разом | 57292,25 |

## 5.3. Визначення комплексного показника якості

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

Аналогом ми обрали програмний продукт «Cluvio», котрий відповідає розробленому рішенню (проектованій системи) за сферою застосування та функціональним призначенням і є представлений на ринку автоматизованого тестування програмного забезпечення вбудованих систем.

Для визначення *Пя* використовуємо систему показників технічного рівня і якості, яка містить такі групи, причому в кожній групі вказана в дужках мінімальна кількість показників:

1. показники призначення;
2. показники надійності;
3. зручність використання;
4. супроводжуваність;
5. інші показники.

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

*Пя= ,* (5.5)

де *m* – кількість одиничних показників (параметрів), прийнятних для оцінки якості проектованої системи;

*qi* – коефіцієнт вагомості кожного з параметрів щодо їхнього впливу на технічний рівень та якість проектованої системи (встановлюється експериментальним шляхом), причому:

=1,0 (5.6)

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

Сі= або Сі =  (5.7)

де *Пп*рі та *П* - кількісні значення і-го одиничного показника якості відповідно проектованої системи і аналога.

З попередніх двох формул вибираємо ту, в якій збільшення відповідає покращенню показника якості проектованої системи. Результати розрахунку зведені у таблицю 5.4.

*Таблиця 5.4*

Показники якості проектованої системи та аналога

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування показника | | Числові значення | | Відносний показник (С) | Коефіцієнт вагомості (q) | C\*q |
| Аналог | Проектована система |
| Функціональна повнота | | 8 | 9 | 1,125 | 0,15 | 0,16875 |
| Правильність | | 8 | 8 | 1 | 0,1 | 0,1 |
| Сумісність | | 6 | 6 | 1 | 0,05 | 0,05 |
| Захищеність | | 9 | 7 | 1,286 | 0,05 | 0,0643 |
| Безвідмовність | | 10 | 9 | 1,11 | 0,1 | 0,111 |
| Відновлюваність | | 6 | 9 | 1,5 | 0,1 | 0,15 |
| Зрозумілість | | 6 | 9 | 1,5 | 0,1 | 0,15 |
| Оперативність | | 9 | 9 | 1 | 0,05 | 0,05 |
| Аналізованість | | 7 | 10 | 1,42 | 0,05 | 0,071 |
| Актуальність | | 7 | 8 | 1,14 | 0,1 | 0,114 |
| Ступінь новизни | | 6 | 10 | 1,67 | 0,15 | 0,2505 |
| Разом | - | | - | - | 1 | 1,28 |

Отже, комплексний показник якості (Пя) рівний 1,28.

## 5.4. Визначення експлуатаційних витрат

При порівнянні програмних засобів в експлуатаційні річні витрати включають вартість підготовки даних (E1) і вартість годин роботи ПК (E2) і визначаються за формулою:

*ЕП(А)=Е1П(А)+Е2П(А)* , (5.8)

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

*E1П(А) -* вартість підготовки даних для експлуатації проектного рішення (аналогу), грн.;

*E2П(A) -* вартість машино-годин роботи ПК для проектного рішення (аналогу), грн.

Річні експлуатаційні витрати визначаються за формулою:

*В(е)П(А)= ЕП(А)⋅NП(А)* , (5.9)

де *В(е)П(А)* - експлуатаційні річні витрати проектного рішення;

*NП(А)* - періодичність експлуатації проектного рішення (аналогу), раз/рік.

Вартість підготовки даних для роботи на ПК (E1) визначаються за формулою:

 (5.10)

де *і* - номери категорій персоналу, які беруть участь у підготовці даних;

*nr-* кількість співробітників і-ї категорії, чол.;

*ti* - трудомісткість роботи співробітників *і*-ї категорії, дні;

*-* середньогодиннаставка робітника *і*-ї категорії з врахуванням відрахувань ЄСВ, грн./год.

Середньогодиннаставка оператора визначається за формулою:

 (5.11)

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

*b* - коефіцієнт, який враховує ЄСВ (b=0,22);

*Фг -* місячний фонд робочого часу, год.

Отже, для проектного рішення середньогодиннаставка становить:

ЗПг1 = 12012 *⋅*(1+0,22) / (22*⋅*8) = 83,27 грн.

ЗПг2 = 10010 *⋅*(1+0,22) / (22*⋅*8) = 69,39 грн.

ЗПг3 = 6006 *⋅*(1+0,22) / (22*⋅*8) = 41,63 грн.

Тоді одноразові експлуатаційні витрати на проектне рішення становлять:

*EП =*(1*⋅*32*⋅* 83,27) +(1*⋅*32*⋅* 69,66) + (1*⋅*17*⋅* 41,63) = 5601,47 грн.

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

*В(е)П* = 5601,47*⋅*12 = 67217,64 грн.

Над проектом-аналогом працює 1 керівник проекту, 4 розробники та 2 тестери. Їхні місячні заробітні ставки відповідно 9000 грн., 7000 грн. та 5000 грн. Тоді середньогодинна ставка для кожного з них становить:

ЗПг1 = 9000⋅ (1+0,22) / (22⋅ 8)= 62,39 грн.

ЗПг2 = 7000⋅ (1+0,22) / (22⋅ 8) = 48,52 грн.

ЗПг3 = 5000⋅ (1+0,22) / (22⋅ 8) = 34,65 грн.

Тоді одноразові експлуатаційні витрати на аналог становлять:

*EА* =(1*⋅*32*⋅*62,39)+(4*⋅*32*⋅*48,52)+(2*⋅*17⋅34,65) = 9385,14 грн.

A річні експлуатаційні витрати з урахуванням того, що періодичність експлуатації аналогу дорівнює 12 раз/рік, становлять:

*B(е)А*=9385,14 *⋅*12 = 112621,68 грн.

Вихідні дані та результати розрахунків витрат на підготовку даних для експлуатації на EOM зводяться у табл. 5.5.

*Таблиця 5.5*

Розрахунок витрат на підготовку даних для роботи на EOM

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категорія  персоналу | Чисельність співробітників і-ої категорії, люд., | | Час роботи співробітників і-ої категорії, год. | | | Середньогодинна ЗП співробітника і-ої категорії, грн. | | Витрати на підготовку даних, грн. |
| 1 | 2 | | 3 | | | 4 | | 5 |
| Проектне рішення | | | | | | | | |
| Керівник проекту | 1 | | 4 | | | 83,27 | | 333,08 |
| Розробник | 1 | | 6 | | | 69,39 | | 416,34 |
| Тестувальник | 1 | | 4 | | | 41,63 | | 166,52 |
| Всього | - | | - | | | - | | 915,94 |
| Аналог | | | | | | | | |
| Керівник проекту | | 1 | | 4 | 62,39 | | 249,56 | |
| Розробник | | 4 | | 24 | 48,52 | | 1164,48 | |
| Тестувальник | | 2 | | 8 | 34,65 | | 277,2 | |
| Всього | | - | | - | - | | 1691,24 | |

Витрати на підготовку даних для розроблюваного програмного продукту є суттєво меншими ніж витрати на підготовку даних для програми аналога.

## 5.5. Розрахунок ціни споживання проектного рішення

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

*ЦC(П) = ЦП*+*B(E)NPV* (5.12)

де *ЦП* – ціна придбання проектного рішення, грн.;

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

*ЦП* (5.13)

де *Пр -* норматив рентабельності (приймаємо 25%);

*K0 -* витрати на прив'язку та освоєння проектного рішення на конкретному об'єкті, грн.,

*K0=* 1500 грн.;

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

*Кк* = 0 грн.;

*СПДВ -*ставка податку на додану вартість (20 %).

*ЦП* = 57292,25 *⋅* (1 + 25/100)*⋅* (1 + 0,2) + 1500 + 0 = 87438,375 грн.

Згідно ринкових цін, ціна аналога становить ЦА=132000,00 грн.

Теперішня вартість витрат на експлуатацію проектного рішення розраховується за формулою:

*B(E)NPV* =  (5.14)

де *B(E)Пt -* річні експлуатаційні витрати в *t*-омуроці, грн.; *T-* період експлуатації проектного рішення, 3 роки; *R* - річна ставка проценту банків (15%).

*B(E)NPV=* 67217,64 / (1 + 0,15)1 + 67217,64 / (1 + 0,15)2 + 67217,64 / (1+ 0,15)3 = 153473,00 грн

Таким чином ціна споживання проектного рішення становить:

*ЦС(П)* = 87438,375 + 153473,00= 240911,375 грн

Аналогічно визначається ціна споживання для аналогу. Визначимо теперішню вартість витрат на експлуатацію аналогу. Термін експлуатації аналогу становить 3 років, тоді за формулою 5.15:

*B(E)NPV=* 132000/ (1 + 0,15)1 + 132000/ (1 + 0,15)2 + 132000/ (1 + 0,15)3 = 301385,72 грн

Таким чином ціна споживання аналогу становить:

*ЦС(А)* = 132000,00 + 301385,72 = 433385,72грн.

## 6.6. Визначення показників економічної ефективності

1) Показник конкурентоспроможності:

 (5.15)

ККС =433385,72⋅1,28 / 240911,375= 2,30

2) Економічний ефект в сфері експлуатації:

ЕЕКС = В(Е)А - B(Е)П (5.16)

ЕЕКС= 112621,68 – 67217,64= 45404,04 грн.

3) Економічний ефект в сфері проектування:

*EПР*= *ЦА - ЦП*  (5.17)

EПР = 132000,00 - 87438,375 = 44561,625 грн.

1. Додатковий економічний ефект в сфері експлуатації (3 роки):

(5.18)

ЕЕКС Д*=* 45404,04⋅ (1,150+1,151+1,152) = 157665,53 грн*.*

1. Додатковий економічний ефект в сфері проектування:

 (5.19)

*EПР Д* =44561,625⋅ 1,52 = 67733,67 грн

1. Термін окупності витрат на проектування рішення:

*ТОК =* (5.20)

ТОК = 57292,25/ 45404,04 = 1,26 року aбo 1 рік і 3 місяці.

Результуючі показники економічної ефективності зводяться у табл. 5.6.

*Таблиця 5.6*

Показники економічної ефективності проектного рішення

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Одиниці  вимірювання | Значення показників | | |
| Аналог | | Проектне  рішення |
| 1 | 2 | 3 | | 4 |
| 1. Капітальні вкладення | грн. | | - | 57292,25 |
| 2. Ціна придбання | грн. | | 132000 | 87438,375 |
| 3. Річні експлуатаційні витрати | грн. | | 112621,68 | 67217,64 |
| 4. Ціна споживання | грн. | | 433385,72 | 240911,375 |
| 5. Економічний ефект в сфері експлуатації | грн. | | - | 45404,04 |
| 6. Додатковий економічний ефект в сфері експлуатації | грн. | | - | 157665,53 |
| 7. Економічний ефект в сфері проектування | грн. | | - | 44561,625 |
| 8. Додатковий економічний ефект в сфері проектування | грн. | | - | 67733,67 |
| 9. Термін окупності витрат на проектування рішення | місяці | | - | 1,26 (1 рік, 3 місяці) |
| 10. Коефіцієнт  конкурентоспроможності | - | | - | 2,30 |

## 6.7. Висновки до розділу 5

У цьому розділі дипломного проекту було проведено економічну оцінку проектного програмного продукту та його аналогу «Cluvio». Після аналізу отриманих результатів можна зробити висновок, що дана система є конкурентоспроможною, оскільки коефіцієнт конкуренто-спроможності становить 2,30.

Отже, сума витрат на розробку проектного рішення рівна 57292,25 грн. Ціна розробленого продукту буде становити 87438,375 грн, що являється меншим, ніж ціна аналогу - 132000,00 грн. Відповідно ціна споживання продукту аналогу, - 433385,72 грн набагато перевищує ціну споживання розробленої системи - 240911,375грн.

Отож, згідно проведених розрахунків можна стверджувати, що розроблювані засоби для проведення аналізу великих даних є кращою від її аналогу за економічними показниками.

Даний проект враховує підтримку актуальності свого функціоналу протягом 3 років, його підтримку та подальше розширення. Малий термін окупності витрат на проектування, який становить всього 1 рік та 3 місяці, також прогнозує економічну вигідність продукту.