1 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок витрат на створення та експлуатацію проекту

4.1.1 Визначення затрат часу за стадіями розробки проекту

Для визначенні вартості та економічної доцільності веб-сайту інтернет-провайдера використовуватиметься таблиця вхідних даних, яка сформована на основі технічного завдання (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1. Вхідні дані для розробки сервісу інтернет провайдера

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування характеристики | Значення |
| Кількість форм вхідної інформації:  змінна  нормативно-довідкова  база даних | 7  4  ( 1 – Інформація про обладнання,  2 – Інформація про користувача,  3 – Інформація про пакет послуг,  4 – Інформація про підключення )  2  ( 1 – Перелік пакет послуг,  2 – Перелік населених пунктів, що обслуговуються )  1 |
| Кількість форм вихідної інформації:  друкована  на машинних носіях | 5  2  ( 1 – Договір з користувачем про підключення,  2 – Квитанція про оплату)  3  ( 1 – Перелік доступних тарифів,  2 – Перелік закупленого обладнання,  3 – Список нових клієнтів за рік) |
| Ступінь новизни комплексу задач | Розробка проекту з використанням типових проектних рішень (В) |
| Складність алгоритму | алгоритми редагування і додавання даних(1) |
| Вид інформації, яка використовується | База даних, змінна інформація |
| Складність контролю вхідної і вихідної інформації | вхідні дані однотипної форми - 12  друк документів однотипної форми - 21 |
| Мови програмування | PHP, JS |
| Об’єм вхідної інформації | 30 тис. Документорядків |
| Вид обробки | режим реального часу |
| Використання типових проектних рішень | 20% (коефіцієнт 0,8) |
| Термін розробки | 6 місяці (0.5 року) |

Для розрахунку трудомісткості розробки програмного продукту застосовується методика, представлена в типових нормах часу. Вони охоплюють такі стадії розробки проектних матеріалів: технічне завдання, ескізний проект, технічний проект, робочий проект, впровадження.

На стадіях розробки технічного завдання, ескізного, технічного і робочого проектів затрати часу розраховуються за формулою:

ЗЧ = Ч·k*,* (4.1)

де ЗЧ – загальний затрачений час із врахуванням коефіцієнту поправки в людиноднях;

Ч – затрачений час в людиноднях згідно типових норм;

k – коефіцієнт поправки.

Значення затраченого часу та коефіцієнтів розраховуються за типовими нормами часу на програмування задач із врахуванням техніко-економічного обґрунтування проекту, що розробляється.

Розробник постановки задачі та розробник програмного забезпечення на стадії технічного завдання згідно типових норм затрат часу затрачають по 30 людинодні (таблиця А.4.1, норма 4в [28]), а питома вага їх трудомісткості – 0,65 і 0,35 (примітка до таблиці A.4.1 [28]), відповідно. Отже, затрати часу розробника постановки задачі на стадії технічного проекту складають: 30·0,65=19,5 людинодні; розробник програмного забезпечення витратив: 30·0,35=10,5 людиноднів.

Загальний затрачений час на стадії технічного завдання складає: 19,5+10,5=30 людинодні.

Під час розробки ескізного проекту розробники постановки задачі та програми витратили по 67 людинодні (таблиця А.4.2, норма 4в [28]), питома вага трудомісткості склала – 0,7 і 0,3 відповідно (примітка до таблиці А.4.2). Отже, затрати розробника постановки задачі дорівнюють: 67·0,7=46,9 людиноднів; затрати розробника програмного забезпечення склали: 67·0,3=20,1 людиноднів. Сумарно ж на етапі розробки ескізного проекту було затрачено: 46,9+20,1=67 людиноднів

Етапи технічного та робочого проектів, при використанні інформації різних видів для розрахунку, передбачають використання поправочних коефіцієнтів, що розраховуються за формулою:

k1 = *,* (4.2)

де k1 – поправочний коефіцієнт;

k11, k12, k13 – поправочні коефіцієнти згідно таблиць 1.1 [28] і 1.2 [28];

m – кількість наборів даних змінної інформації (m=4, таблиця 4.1);

n – кількість наборів даних нормативно-довідкової інформації (n=2, таблиця 4.1);

р – кількість наборів даних інформації при використанні бази даних (р=1, таблиця 4.1).

Загальний коефіцієнт поправки (kзаг) розраховується за формулою:

kзаг = , (4.3)

де ki – коефіцієнт поправки (від 1 до n).

Головна мета технічного проекту – визначення основних методів, що використовуються при створенні автоматизованої системи і остаточне визначення її кошторисної вартості.

Витрати часу розробника постановки задачі на стадії технічно проекту становлять 98 людинодні (таблиця А.4.19, норма 7г [28]), а розробника програмного забезпечення – 26 людиноднів (таблиця А.4.20, норма 7г [28]). На етапі розробки технічного проекту поправочний коефіцієнт k1 обчислюється за формулою 4.2, враховуючи, що k11=0,50, k12=0,43, k13=1,25 (таблиця 1.1 [28]): k1=(4·0,50+2·0,43+1·1,25)/(4+2+1)=0,587.

Інші поправочні коефіцієнти на стадії розробки технічного проекту становлять: k2=1 (табл. 1.3 [28]), k3=1,10 (табл. 1.5 [28]), k4=1,1 (п.4 [28]).

Загальний коефіцієнт дорівнює (формула 4.3): kзаг=0,587 ·1·1,10·1,1=0,71.

Розробник постановки задачі витратив (формула 4.1): 98·0,71=69,58 людинодні. Розробник програми затратив (формула 4.1): 26·0,71=18,46 людинодні. На етапі розробки технічного проекту в загальному затрачено: 69,58+18,46=88,04 людиноднів.

Етап розробки робочого проекту передбачає програмування задачі, її налагодження та тестування.

Розробником постановки задачі на даній стадії затрачається 34 людиноднів (таблиця А.4.45, норма 7г [28]). Розробником програмного продукту затрачається 180 людиноденів (таблиця А.4.46, норма 7г [28]). Коефіцієнт поправки k1 обчислюється за формулою 4.2, де k11=0,48, k12=0,29, k13=0,24 за таблицею 1.2 [28]: k1=(4·0,48+2·0,29+1·0,24)/(4+2+1)=0,391.

Інші коефіцієнти дорівнюють: k2=1 (табл. 1.3 [28]), k3=1,08 (табл. 1.4 [28]), k4=1,15 (табл. 1.5 [28]), k5=1,1 (п.4 [28]), k6=0,8 (п.5 [28]), k7 = 0,8 (табл. 1.6 [28]), k8 =1,5 (п.7 [28]). Загальний коефіцієнт становить (формула 4.3): kзаг=0,391·1·1,08·1,15·1,1·0,8·0,8·1,5=0,512.

Розробник постановки задачі затратив (формула 4.1): 34·0,512=17,4 людиноднів. Розробник програмного забезпечення витратив (формула 4.1):

180·0,512=92,16 людиноднів. Загальний затрачений час на розробку робочого проекту становить: 17,4+92,16=109,56 людиноднів.

4.1.2 Визначення затрат часу за стадіями розробки проекту

Значення часових затрат та коефіцієнтів поправки на етапах відлагодження і впровадження програми такі ж, як і на попередніх етапах і розраховуються за допомогою типових норм витрат часу на програмування та техніко-економічного обґрунтування проекту. На відлагодження програми затрачається розробником постановки задачі 34 людиноднів (таблиця А.4.71, норма 7г [28]) та розробником програмного забезпечення – 38 людинодень (таблиця А.4.72, норма 7г [28]). Коефіцієнти дорівнюють: k1=1 (табл. 1.3 [28]), k2=1,08 (табл. 1.4 [28]), k3 =1,1 (табл. 1.5 [28]), k4 =0,8 (табл. 1.6 [28]). Загальний коефіцієнт поправки становить (ф. 4.3): kзаг=1∙1,08∙1,1∙0,8=0,95.

Розробником постановки задачі було затрачено (ф. 4.1): 34∙0,95=32,3 людинодні. Розробником програми було затрачено (ф. 4.1): 38∙0,95=36,1 людиноднів. На відлагодження програми в загальному затрачено:

32,3 + 36,1 = 68,4 людинодні.

Загальна трудомісткість визначається за формулою:

Тзаг = , (4.4)

де ti – трудомісткість робіт за стадіями проектування (від 1 до n).

Отже, загальна трудомісткість проекту становитиме (ф. 4.4): 30+67+88,04+109,56+68,4≈413 людиноднів.

Стадія впровадження характеризується перевіркою алгоритмів вирішення задач і технологічного процесу обробки даних, експериментальною експлуатацією програми. Для впровадження розробником затрачається 94 годин (таблиця А.4.88, норма 7г [28]). Коефіцієнти дорівнюють k1=0,69 (табл. 1.3 [28]), k2=1 (табл. 1.4 [28]), k3=1,1 (табл. 1.5 [28]),. Загальний коефіцієнт (ф. 4.3): kзаг=0,69∙1∙1,1=0,759.

Всього на етапі впровадження затрачено (ф. 4.1): 94∙0,759=71,34 год.

4.1.3 Визначення затрат машинного часу на відлагодження та впровадження програми

За наступною формулою можна визначити вартість однієї машинної години:

Zм-год = , (4.5)

де Е – експлуатаційні річні затрати (грн);

Тф – кількість годин, відпрацьованих всіма комп’ютерами за рік (год.).

Експлуатаційні річні затрати враховують:

Аоб – амортизацію обладнання ОЦ;

Роб – затрати на поточний ремонт обладнання;

Априм – амортизацію приміщення;

Рприм – затрати на поточний ремонт приміщення;

Зел – затрати на електроенергію та освітлення;

Зот.вд – затрати на опалення та водопостачання;

Зміс – затрати на зарплату обслуговуючого персоналу;

Зін – інші затрати.

Амортизація обладнання (Аоб) складає 25% і 15% від вартості основного і допоміжного обладнання відповідно: Аоб=0,25·Sосн+0,15·Sдоп.

Вартість основного обладнання визначається за формулою:

Sосн = k·n·S1, (4.6)

де k – коефіцієнт, який враховує транспортування та монтаж обладнання;

n – кількість комп’ютерів (3 шт);

S1 – вартість одного комп’ютера (10000 грн).

Отже, вартість основного обладнання дорівнює (ф. 4.6): Sосн=1,1·3·20000=66000 грн. Вартість допоміжного обладнання (Sдоп) визначається як 10% від вартості основного обладнання, а отже, вона буде складати: Sдоп=0,1·66000=6600 грн. Загальна вартість обладнання (Sзаг) рівна сумі вартостей основного та допоміжного обладнань: Sзаг=Sосн+Sдоп=66000+6600=72600 грн.

Амортизаційні відрахування (Аоб) складають: Аоб=0,25·Sосн+0,15·Sдоп= 0,25·66000+0,15·6600=17490 грн. Затрати на поточний ремонт обладнання (Роб) складають 5% від загальної вартості обладнання: Роб=0.05·Sзаг=0,05·72600=3630 грн. Вартість оренди приміщення (Sприм) визначається за формулою:

Sприм = k·n·S1, (4.7)

де S – площа приміщення (15 м2);

Sкв.м – вартість оренди за 1м2 площі приміщення в рік (660 грн);

Отже, вартість оренди приміщення рівна (ф. 4.7): Sприм=15·660=9900 грн. Амортизація приміщення (Априм) складає 2,8% від вартості оренди: Априм=0,028·Sприм=0,028·9900=277,2 грн.

Затрати на поточний ремонт (Рприм) приміщення розраховуються як 1,6% від вартості його оренди: Рприм=0,016·Sприм=0,016·9900=158,4 грн.

Затрати на електроенергію (Зел) складаються із затрат на освітлення (Wос) і затрат на виробниче споживання електроенергії (Wе). Формула розрахунку витрат на освітлення наступна:

Wос = S·ke·Sтар, (4.8)

де S – площа приміщення (S=15 м2);

kе – середній розхід енергії, необхідної для освітлення 1 м2 площі приміщення в рік (kе=50 кВт/м2);

Sтар – вартість 1 кВт·год енергії (Sтар=1,9 грн – за тарифом Чортківського РЕМ «Тернопільобленерго»).

У результаті розрахунків отримуємо: Wос=15·50·1,9=1425 грн. Виробниче споживання електроенергії несе за собою витрати, що можна обчислити, використовуючи формулу:

Wе = Nуст·n·kвтр·Ф·Sтар, (4.9)

де Нуcт – потужність одиниці обладнання (0,3 кВт);

n – кількість комп’ютерів (3 шт);

kвтр – коефіцієнт втрати в електромережі (kвтр=1,05);

Ф – річний фонд часу роботи обладнання (год.);

Sтар – вартість 1 кВт/год енергії (Sтар=2 грн).

Річний фонд часу роботи обладнання розраховується за наступною формулою:

Ф = (Np-Nвих-Nсв)·kзм·Fдн·kзав(1-kрем), (4.10)

де Nр – кількість днів в році (Нр=365 днів);

Nвих – кількість вихідних в році (Нвих=104 дні);

Nсв – кількість святкових днів в році (Нсв=11 днів);

kзм – коефіцієнт змінності (kзм=1);

Фдн – тривалість робочого дня (Фдн=8 год.);

kзав – коефіцієнт завантаження обладнання (kзав=0,7);

kрем – коефіцієнт втрати часу на ремонт обладнання (kрем=0,05).

Проведення розрахунків (ф. 4.10) приводить до наступного результату: Ф=(365–104–11)·1·8·0,7·(1–0,05)=1330 год. Тоді, затрати на виробниче споживання електроенергії (ф. 4.10): Wе =0,6·3·1,05·1330·1,9=4776,03 грн.

Відповідно, загальні затрати на електроенергію складають (ф.4.8):

Зел=1425+4776,03=6201,03 грн.

Затрати на опалення, водопостачання та інше (Зот.вд) розраховуються на основі вартості опалення за 1м2 в місяць, а водопостачання – із розрахунку на людину в місяць, тобто:

Зот.вд = (k1·S·12)+(k2·n1·12), (4.11)

де k1 – плата за опалення 1 м2 приміщення в місяць (k1 =3,8 грн);

S – площа приміщення (С=15м2);

k2 – плата за водопостачання на одну людину в місяць (k2=12,8 грн – за розцінками «Гусятинводоканал»);

n1 – кількість робочих місць в приміщенні (n1=4 шт);

12 – кількість місяців в році.

Сума затрат на опалення, водопостачання та інше складає (ф. 4.11): Зот.вд=(3,8⋅15⋅12)+(12,8⋅4⋅12) = 1298,4 грн.

Затрати на зарплату обслуговуючого персоналу (Зміс) враховуються тільки для того персоналу, без якого неможлива нормальна робота комп’ютерної техніки. Оскільки в даному випадку інші спеціалісти не залучаються, то ця стаття затрат рівна нулю.

Інші затрати (Зін) складають 10% від суми затрат за попередніми пунктами, та обчислюється наступним чином:

Зін=0,1·(Аоб+Роб+Априм+Рприм+Зел+Зот.вд+Зміс)=0,1·(17490 + 3630 + 277,2 + 158,4 + 6201,03 + 1298,4 + 8850) = 0,1⋅37905,03 = 3790,5 (грн.)

Кількість годин (Тф), відпрацьованих всіма машинами в рік, розраховується формулою:

Тф = n·Ф, (4.12)

де n – кількість комп’ютерів (3 шт);

Ф – річний фонд часу роботи обладнання (1330 год., розраховано раніше).

Таким чином, кількість годин, відпрацьованих всіма машинами за рік, становить (ф. 4.13): Тф =3·1330=3990 год.

Знаючи всі затрати, можна обчислити вартість однієї машинної години (ф. 4.5):

Zм-год = Э/Тф = (Аоб + Роб + Априм + Рприм + Зел + Зот.вд.+Зміс+ Зін) / Tф = (17490 + 3630 + 277,2 + 158,4 + 6201,03 + 1298,4 + 8850 + 3790,5) / 3990 = 41695,53 / 3990 = 10,45 грн.

Розрахуємо вартість створюваного програмного продукту (Спрогр) за формулою:

Спрогр = Tдн·Zміс·+tмаш+Zм-год, (4.13)

де Tдн – затрати часу на розробку (Tдн=413 людинодень);

Zміс – средньомісячна зарплата (Zміс=8850 грн);

nдн – кількість робочих днів в місяці (nдн=22 дні);

tмаш – затрати часу на відлагодження і впровадження (84,7 год.);

Zм.час – вартість машинної години (Zм-час=10,45 грн).

Вартість створення програмного продукту складає: Спрогр = 413⋅8850⋅ (1,26/22) + 84,7 ⋅ 10,45 = 183637,6 грн

Максимальну ціну розробки програмного продукту (Сmax) можна розрахувати за формулою:

Сmax = Cпрогр·(1+r)·(1+kпдв), (4.14)

де Спрогр – собівартість програмного продукту (Спрогр=183637,6 грн);

r – коефіцієнт рентабельності (r=0,2);

kпдв – коефіцієнт, який враховує ПДВ (kпдв=0,18).

Таким чином, максимальна ціна розробки програми рівна (ф. 4.21): Cmax =183637,6·(1+0,2)·(1+0,18)=260 030,842 грн.

4.2 Розрахунок економічного ефекту від впровадження проекту

Впроваджуючи розроблений продукт на декількох об’єктах, ціну однієї копії (Сn) можна визначити за формулою:

Сn = Cmax/n+Cвпров, (4.15)

де Свпров - вартість робіт з впровадження програмного продукту на кожному об'єкті. Ця величина включає в себе в основному витрати на носії інформації (200 грн), витрати на відрядження (300 грн) та витрати на документацію (50 грн). Таким чином, в межах Тернопільської області її можна прийняти в середньому 550 грн.

Після впровадження програми веб-сайту інтернет-провайдера у шість офісів, ціна програми становитиме (ф. 4.15): Сn =260 030,842 / 6 + 550 = 43 888,474 ≈ 43 888 грн.

Передбачається впроваджувати розроблений сайт «UniCom» як експериментального періоду на 5 років на території тільки Тернопільської області. При позитивному ефекті і високому ринковому попиті, після експериментального періоду буде можливий розгляд питання про поширення на іншій території України. Це, звичайно ж, збільшить ціну продукту, тому що зростуть витрати на проїзд та проживання фахівців з встановлення та налаштування ПО в інших містах.

Можна виділити одну групу потенційних покупців – інтернет-провайдери. Питання постає про конкурентоспроможність продукту на ряду з вже використовуваними сайтами.

За грубими підрахунками на території Тернопільської області можна нарахувати 6 інтернет-провайдерів, яким застосування даного програмного продукту принесло б економічну вигоду. Основна перевага застосування даного сайту буде полягати в прискоренні обробки замовлень та збільшенню їх кількості. Що дозволить скоротити гроші на заробітну плату співробітникам і збільшить загальний дохід.

До впровадження сайту «UniCom» в середньому в офісах інтернет-провайдерів працюють 4-7 людини (розрахунки будуть зроблені для 5 робочих місць). Робочий день складає вісім годин в день. Середня зарплата офісного працівника становить 8850 грн на місяць. З урахуванням нарахувань на заробітну плату одного робітника в місяць (20 % для бюджетних організацій) витрати для інтернет-провайдера складуть: 8850⋅ 1,36 = 12036 грн.

При цьому 80% робочого дня використовується на оформлення нових клієнтів і на надання технічних рекомендацій або допомоги старим клієнтам. Таким чином, витрати на вирішення завдання на опрацювання клієнтів для п’ятьох працівників за рік складають: Зстар=12 ⋅ 5 ⋅ 12036 ⋅ 0,8 = 577 728 грн.

Після впровадження програмного продукту на вирішення завдання потрібно 50% робочого часу в день. У зв'язку з цим можливе скорочення обслуговуючого персоналу. Можна, або перевести працівника, що займався опрацювання запитів клієнтів на неповний робочий день, або перекласти на нього обов'язки допоміжної або паралельної роботи, які не входять в розрахунок витрат на вирішення завдання. З'являться додаткові завдання, пов'язані з веденням обліку тарифів, акцій і клієнтів в базі даних, моніторингу та адміністрування бази даних. У зв'язку з цим заробітну плату співробітнику офісу в місяць можна збільшити до 9500 грн, а враховуючи податок затрати на заробітну плату працівника складатимуть 9500 ⋅ 1,36 = 12 920 грн.

З урахуванням нарахувань, при повному робочому дні і 70% роботою з клієнтами і адміністрування сайту «UniCom», витрати за рік для утримування трьох офісних працівників складатимуть: 12⋅4⋅ 12 920⋅ 0,7 = 434 112 грн.

Також, необхідно зазначити, що для використання даного сайту необхідно два комп'ютера. Тому після запровадження в перший рік планується придбати їх. Середня вартість комп'ютера становить 20000 грн. Також, у витрати першого року необхідно включити вартість самого продукту - 43 888 грн.

Отже, витрати інтернет-провайдера, після придбання сайту «UniCom» за рік складатимуть: Знов= 434 112+40000+43 888= 518 000 грн.

У загальному випадку економічний ефект може бути пораховано як різниця витрат на вирішення обраного завдання до впровадження програмного продукту (старим способом) і витрат на вирішення того ж завдання, але після впровадження програмного продукту (новим способом). Тоді річна сума економічного ефекту буде розраховуватися за формулою:

Ет = Зстар-Знов, (4.16)

де Зстар — витрати на вирішення завдання старим способом;

Знов — витрати на вирішення завдання новим способом.

Тривалість використання продукту становить 5 років (2020-2024 рр..). Розподіл витрат і результатів від впровадження програмного продукту представлено в таблиці 4.2. Для приведення грошових потоків в порівнянний вид необхідно скористатися коефіцієнтом дисконтування :

Іt = , (4.17)

де i – ставка дисконтування (0,11).

Нижче представлений розрахунок коефіцієнта дисконтування за роками:

I1 = 1/(1+0,11) 0 = 1;

I2 = 1/(1+0,11) 1 = 0,9;

I3 = 1/(1+0,11) 2 = 0,8;

I4 = 1/(1+0,11) 3 = 0,73;

I5 = 1/(1+0,11) 4 = 0,66;

Врахувавши вище перечисленні фактори, можна розрахувати пряму економічну ефективність програмного продукту, яка відображена у таблиці 4.2

Таблиця 4.2 – Розподіл затрат і результатів по роках розрахункового періоду

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Роки, t | Затрати до впровадж. Зстар, грн. | Затрати після впровадж. Знов, грн. | Ефект Еt=Зстар-Знов | Коефіцієнт дисконтування It = 1/(1+i)t-1 | Дисконтований коефіцієнт Еt It, грн. | Сума по зростанню, грн |
| 2020 | 577 728 | 518 000 | 59 728 | 1,00 | 59 728 | 59 728 |
| 2021 | 577 728 | 474 112 | 103 616 | 0,9 | 93 254,4 | 186 567,8 |
| 2022 | 577 728 | 474 112 | 103 616 | 0,8 | 82 892,8 | 269 460,6 |
| 2023 | 577 728 | 474 112 | 103 616 | 0,73 | 75 639,68 | 345 100,28 |
| 2024 | 577 728 | 474 112 | 103 616 | 0,66 | 68 386,56 | 413 486,84 |

З таблиці видно що програмний продукт стає прибутковим вже на третій рік експлуатації що дозволить заощадити більше 300000 грн за 5 років використання.

На рисунку 4.1 зображено діаграму екномічного ефекту від впровадження сайту.

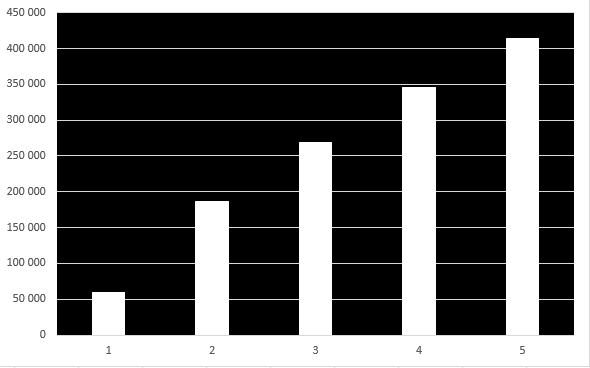


Рисунок 4.1 – Діаграма «Економічний ефект від впровадження сайту UniCom»