5 Розрахунок витрат на розробку програми до диплому

Капітальні вкладення включають всі витрати, пов’язані з реалізацією проекту. До них відносяться витрати на придбання технологій і обладнання, доставку на підприємство, монтаж і налагодження, на розробку проекту по заміні технологій і обладнання. Якщо у підприємства не вистачає власних коштів на цю заміну, воно може взяти кредит в банку. В цьому випадку капітальні витрати називаються інвестиціями.

Нова техніка, технологія, засоби автоматизації, що розробляються і впроваджуються у виробництво, повинні приносити певний корисний результат – ефект. Ефект може проявлятися у поліпшенні умов праці працюючих (соціальний), в зниженні шкідливого впливу виробництва на навколишнє середовище (екологічний), у підвищенні безпеки держави (оборонний), та, врешті, в економії витрат підприємства на виробництво продукції та збільшенні його прибутку (економічний).

Згідно моделі СОСОМО, розмір проекту S вимірюється в рядках коду LOC (KLOC), а трудовитрати в людино-місяцях [1] [2].

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.1) |

де Е – витрати праці на проект (в людино-місяцях);

Sb – розмір коду (в KLOC);

EAF – фактор уточнення витрат (effort adjustment factor)

EAF використовується для адаптації вашої оцінки на основі умов середовища розробки. Існує 15 різних драйверів витрат, які можна використовувати для розрахунку вашого EAF. Вони згруповані в 4 різні категорії; атрибути товару, атрибути комп’ютера, персональні атрибути та атрибути проекту (див. таблицю 5.1). Кожен драйвер витрат оцінюється за шкалою «Дуже низький» до «Надвисокий» залежно від того, як цей драйвер витрат вплине на ваш розвиток. Ці рейтинги базуються на статистичному аналізі історичних даних, зібраних із 83 минулих проектів [3].

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.2) |

Таблиця 5.1. Список 15 драйверів витрат та їх рейтинги для COCOMO

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Категорія | Драйвер витрат | Дуже низька | Низька | Нормальна | Висока | Дуже висока | Надвисока |
| Атрибути продукту | RELY Необхідна надійність програмного забезпечення | 0.75 | **0.88** | 1.00 | 1.15 | 1.40 | - |
| DATA Розмір бази даних | - | 0.94 | **1.00** | 1.08 | 1.16 | - |
| CPLX Складність продукту | **0.70** | 0.85 | 1.00 | 1.15 | 1.30 | 1.65 |
| Атрибути комп’ютеру | TIME Обмеження часу виконання | - | - | **1.00** | 1.11 | 1.30 | 1.66 |
| STOR Основне обмеження зберігання | - | - | **1.00** | 1.06 | 1.21 | 1.56 |
| VIRT Стабільність віртуальної машини | - | **0.87** | 1.00 | 1.15 | 1.30 | - |
| TURN Час роботи комп’ютера | - | **0.87** | 1.00 | 1.07 | 1.15 | - |
| Атрибути персоналу | ACAP Досвід аналітика | 1.46 | 1.19 | 1.00 | **0.96** | 0.71 | - |
| AEXP Досвід застосування | 1.29 | 1.13 | **1.00** | 0.91 | 0.82 | - |
| PCAP Досвід програміста | 1.42 | 1.17 | **1.00** | 0.86 | 0.70 | - |
| VEXP Досвід роботи з віртуальною машиною | 1.21 | 1.10 | 1.00 | **0.90** | - | - |
| LEXP Мовний досвід | 1.14 | 1.07 | 1.00 | **0.95** | - | - |
| Атрибути проекту | MODP Сучасні практики програмування | 1.24 | 1.10 | 1.00 | 0.91 | **0.82** | - |
| TOOL Використання програмних засобів | 1.24 | 1.10 | 1.00 | 0.91 | **0.83** | - |
| SCED Необхідний графік розробки | 1.23 | 1.08 | **1.00** | 1.04 | 1.10 | - |

Розрахунок коефіцієнту EAF з обраними значеннями з таблиці 5.1:

Для простих систем використаємо значення коефіцієнтів з ресурсу [1]:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.3) |

Розмір програмного коду програмного засобу складають:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (5.4) |
|  | (5.5) |

Отже, згідно моделі COCOMO, орієнтовні трудовитрати на проект складуть приблизно 3 людино-місяців, що складає 60 робочих днів або 12 робочих тижнів, 4 робочі тижні на місяць, 5 робочих днів на тиждень, 8 робочих годин на тиждень, одним виконавцем:

|  |  |
| --- | --- |
| ;; | (5.6) |

Основними статтями витрат прийняті:

1. Основна заробітна плата.
2. Відрахування на соціальні потреби.
3. Накладні витрати.
4. Витрати на персональний комп’ютер і ліцензійні базові програмні засоби.

Основна заробітна плата (ОЗП) оцінює працю інженера-програміста зі створення програмного продукту і визначається виходячи з кількості розробників, часу виконання розробки, а також заробітної плати.

Таблиця 5.2 – Середньомісячна заробітна плата працівників у сфері інформації та телекомунікаційних технологій за період з січня 2020р. до вересня 2020р. за даними довідкової інформаційної Державної служби статистики України [4].

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рік | Місяць | Середня заробітна плата, грн |
| 2020  Кількість місяців:  9 | Січень | 23597,00 |
| Лютий | 24864,00 |
| Березень | 33141,00 |
| Квітень | 24109,00 |
| Травень | 24304,00 |
| Червень | 24681,00 |
| Липень | 25922,00 |
| Серпень | 26059,00 |
| Вересень | 26329,00 |

Відповідно до даних наведених в табл. 5.2. можна розрахувати суму зарплат інженера-програміста за 9 місяців:

+24864,00 + 33141,00 + 24109,00 + 24304,00+ 24681,00 + +25922,00 + 26059,00 + 26329,00

Середньомісячну заробітну плату інженера-програміста за останні 9 місяців:

А також погодинну середню заробітну плату:

Описаний в проекті програмний продукт буде розроблений одним програмістом в період з 01.09.20 до 01.12.20, що складає 60 днів або 12 робочих тижнів. Витрати робочого часу прийняті за 40 годин у тиждень. Погодинна ставка кваліфікованого інженера–програміста складає 161.8 грн/год.

Таким чином, витрачено робочого часу:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (5.13) |

де – кількість виконавців, *чол*;

– тривалість розробки;

– витрати робочого часу, год;

|  |  |
| --- | --- |
| чол/год. | (5.14) |

ОЗП визначається за формулою:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (5.15) |

– погодинна ставка;

– коефіцієнт кваліфікації програміста, приймається

|  |  |
| --- | --- |
| грн/год | (5.16) |

ОЗП складає:

|  |  |
| --- | --- |
| грн. | (5.17) |

Відповідно до чинного Законодавства України нарахування на заробітну плату у вигляді Єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування (ЄСВ) становить 22% від окладу працівника [5]. Таким чином ФОП з нарахування становить:

(5.18)

|  |  |
| --- | --- |
| грн. | (5.19) |

Отримані результати за (15) та (19) підсумовуються.

|  |  |
| --- | --- |
| рн/год | (5.20) |

Вони визначають основні прямі витрати.  
Накладні витрати враховують загально господарчі витрати по забезпеченню проведення роботи: витрати на опалення, електроенергію, амортизація будівель, зарплату адміністративного персоналу та інше. Вони становлять 30-40 % від суми прямих витрат на оплату праці:

(5.22)

На протязі усього терміну використання нової техніки підприємство щорічно витрачає певні кошти, пов’язані з її експлуатацією.

Накладні витрати на проект визначаються терміном розробки програмної системи в залежності від вартості комп’ютеру та інших складових і включають в себе:

* вартість витратних матеріалів;
* витрати на ремонт;
* заробітна плата ремонтника;
* оренда приміщення;
* додаткові витрати – прибирання приміщення, охорона, оренда, комунальні послуги;
* амортизаційні витрати на персональний комп'ютер і програмне забезпечення;

Розрахунок витрат на електроенергію

Витрати на електроенергію () визначаються за формулою:

де P – середня потужність комп’ютера та допоміжних споживачів електричної енергії, приймаємо за 0,32 *кВт/год;* [6].

B – вартість 1 *кВт* за даними з сайту Міністерства Фінансів складає 1,7 грн [7].

Трозр – час роботи з ЕВМ, прийнято рівним робочому часу, розраховується за формулою:

Витрати на витратні матеріали () протягом всього терміну експлуатації приблизно 10%від вартості комп’ютеру. Вартість робочої станції приймається 45 000 грн., термін експлуатації – 5 років. За робочу станцію приймається ноутбук HP Spectre x360 [8] Отже, можна визначити ці витрати за період створення програмного засобу:

|  |  |
| --- | --- |
| , | (5.25) |

де – вартість персонального комп’ютеру;

– кількість днів розробки програмного продукту;

– термін експлуатації персонального комп’ютеру, 5 років

Витрати на витратні матеріали визначаються так:

|  |  |
| --- | --- |
| грн. | (5.26) |

Заробітна плата ремонтника () визначена наступним чином: на ремонт 50 комп’ютерів потрібен один інженер-системотехнік. Його середньомісячна заробітна плата за даними work.ua приймається 18000 грн [9]. Тоді в перерахунку на один комп’ютер його заробітна плата складає:

|  |  |
| --- | --- |
| ,  , | (5.27) |

де – середньомісячна заробітна плата;

За статистикою витрати на комплектуючи вироби () для ремонту персонального комп’ютера складає 10% від його вартості за термін його експлуатації, тобто рівні витратам на витратні матеріали:

|  |  |
| --- | --- |
| грн. | (5.28) |

Амортизаційні відрахування на персональний комп’ютер (АПК) визначені з положення, що амортизаційний період в даний час дорівнює терміну морального старіння обчислювальної техніки і складає 5 років. Отже, за 5 років амортизаційні відрахування на персональний комп’ютер дорівнюють вартості комп’ютера. За період проектування амортизаційні відрахування складуть:

|  |  |
| --- | --- |
| ; | (5.29) |

Амортизаційні відрахування на програмне забезпечення (АПЗ) залежать від його циклу заміни. Якщо прийняти термін морального старіння для Windows 5 років та Visual Studio за 1 рік то амортизаційні відрахування на програмне забезпечення дорівнюють його вартості.

Для функціонування персонального комп’ютера використовувалася операційна система Windows 10, для написання програмного забезпечення - програмне середовище Visual Studio 2019.

Розрахунок амортизаційних витрат на програмне забезпечення (АВП) приведений в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Програмне забезпечення, що використовується в проекті

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування програмного забезпечення | Кіль  -  сть, *шт* | Вартість програмного забезпечення, *грн* | Джерело придбання | Амортизаційні витрати, *грн* |
| Windows 10 Pro | 1 | 6633,00 [10] | Microsoft.com | 221,1 |
| Visual Studio | 1 | 14608 [11] | visualstudio.  Com | 2434.66 |
| Всього: | 6 | 21241 |  | 2655,76 |

В результаті отримали суму амортизаційних витрат на програмне забезпечення (АПО) дорівнює 2655,76 грн.

|  |  |
| --- | --- |
| грн | (5.33) |

Комунальні витрати, та оплата послуг сторонніх організацій (у тому числі оренда та прибирання приміщень, охорона) є індивідуальними в залежності від кожного проекту, та визначаються окремо. Тому приймемо суму витрат на комунальні послуги ( у розмірі 50 % від загального обсягу накладних витрат (5.10), що становить 12944.77 грн.

|  |  |
| --- | --- |
| грн/міс | (5.34) |

Оренду приміщень приймемо рівною 13816 гривень на місяць (. Вартість оренди взята з статистичних даних платформи Krysha.ua [12].

|  |  |
| --- | --- |
| грн/міс | (5.35) |

Сумарні експлуатаційні витрати на один персональний комп’ютер складають:

|  |  |
| --- | --- |
| ; | (5.36) |
| 32348.95  Результати розрахунків зведено у табл. 5.4. | (5.37) |

Таблиця 5.4 – Експлуатаційні витрати на ПК i ПЗ.

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування витрат | Витрати, грн |
| Витрати на електроенергію |  |
| Вартість витратних матеріалів |  |
| Витрати на ремонт |  |
| Амортизація персонального комп’ютера |  |
| Амортизація програмного забезпечення |  |
| Оренда приміщення |  |
| Додаткові витрати |  |
| Всього | 32045.59 |

Таким чином, витрати на створення програмного продукту складають:

|  |  |
| --- | --- |
| ; | (5.38) |
| =123494.95грн | (5.39) |

Розрахунок витрат зведено у табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Кошторис витрат на розробку програмного засобу

|  |  |
| --- | --- |
| Найменування витрат | Витрати, грн |
| Основна заробітна плата ОЗП |  |
| Відрахування на соціальні потреби |  |
| Накладні витрати |  |
| Експлуатаційні витрати |  |
| Всього | 123494.95 |

За отриманими значеннями техніко-економічних показників проекту складено кошторис витрат на розроблення системи формування вимог до систем на основі сценаріїв.

бібліографічний список

1. "Методики оценки трудозатрат по разработке программного обеспечения информационных систем," [Ел. ресурс]. Available: http://repository.enu.kz/bitstream/handle/data/12881/metodika-trudozatrat.pdf . [Дата звернення: 10.12.2020].
2. "Методики оценки трудозатрат," [Ел. ресурс]. Available: http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/article/11953/soi\_2014\_8\_33.pdf. [Дата звернення: 10.12.2020].
3. " Оцінка вартості програмного забезпечення," [Ел. ресурс]. Available: https://www.computing.dcu.ie/~renaat/ca421/report.html.   
   [Дата звернення: 10.12.2020].
4. "Головне управління статистики у м. Києві," [Ел. ресурс]. Available: <http://www.kiev.ukrstat.gov.ua/p.php3?c=1139&lang=1>.   
   [Дата звернення: 11.2020].
5. "Єдиний соціальний внесок," [Ел. ресурс]. Available: https://index.minfin.com.ua/ua/labour/social/. [Дата звернення: 11.2020].
6. "Скільки електрики споживає комп’ютер," [Ел. ресурс]. Available: https://realadmin.ru/perefiriya/skolko-watt-potreblyaet-pc.html.   
   [Дата звернення: 11.2020].
7. "Тарифи на електроенергію," [Ел. ресурс]. Available: https://pret.com.ua/tariff?hard\_tag\_meta=for\_company.   
   [Дата звернення: 11.2020].
8. "Сайт роздрібної торгівлі Rozetka," [Ел. ресурс]. Available: https://rozetka.com.ua/hp\_1s7g8ea/p236474341/. [Дата звернення: 11.2020].
9. "Середня заробітня плата адміністратора," [Ел. ресурс]. Available: <https://www.work.ua/ru/salary-kyiv-системный+администратор/>.   
   [Дата звернення: 11.2020].
10. "Сайт роздрібної торгівлі Rozetka," [Ел. ресурс]. Available: <https://soft.rozetka.com.ua/microsoft_fqc_09131/p3936301/>.   
    [Дата звернення: 11.2020].
11. "Сайт роздрібної торгівлі Exe.ua," [Ел. ресурс]. Available: <https://soft.rozetka.com.ua/microsoft_fqc_09131/p3936301/>.   
    [Дата звернення: 11.2020].
12. "Статистика цін на аренду житла," [Ел. ресурс]. Available: https://dnepropetrovsk.krysha.ua/tseny/adtype-arenda.   
    [Дата звернення: 11.2020].