

1 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Темою дипломної роботи є «Розробка методів представлення візуальної інформації за допомогою методів самонавчання та contrastive learning». В процесі роботи була розглянута необхідна теорія, а також був створений програмний продукт. Важливою частиною дипломної роботи є економічне обґрунтування.

1.1 Розрахунок кошторису витрат на проведення й впровадження результатів науково-дослідної роботи

Виконання наукових досліджень, а також впровадження результатів НДР вимагає певних витрат, які необхідно розглядати як додаткові капіталовкладення. Витрати на проведення й впровадження результатів НДР відносяться до виробничих витрат.

Як правило, всі витрати документально оформляються у вигляді кошторису. Основними статтями кошторису витрат є заробітна плата, нарахування на заробітну плату, вартість електроенергії (технологічна й освітлювальної), вартість оренди приміщення, амортизаційні відрахування на обчислювальну техніку, вартість впровадження й освоєння результатів НДР і планові накопичення.

1.1.1 Розрахунок фонду заробітної плати виконавців

Розрахунок фонду заробітної плати виконавців проводиться виходячи зі штатного розкладу й зайнятості виконавців у даній НДР. Виконавцями даної НДР є керівник дипломної роботи, консультанти частини економічного обґрунтування, частини охорони праці дипломної роботи й частини цивільного захисту, а також інженер-математик. Штатний розклад приведено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Штатний розклад

Посада	Кількість виконавців	Час зайнятості, міс	Коефіцієнт трудової участі	Оклад на місяць, грн	Заробітна плата, $Z_{\text{Поклад}}$, грн
1 Керівник роботи, старший викладач	1	4	0,075	7000	2100
2 Консультант частини економічного обґрунтування, професор	1	4	0,005	10000	200
3 Консультант частини охорони праці, доцент	1	4	0,005	8000	160
4 Консультант частини цивільного захисту, старший викладач	1	4	0,005	7000	140
5 Виконавець, інженер-математик	1	4	1	6000	24000

Заробітна плата виконавців НДР складається з основної заробітної плати й різних доплат до неї:

$$З_{\Pi} = З_{\Pi_{\text{осн}}} + З_{\Pi_{\text{д}}}, \quad (1.1)$$

де $З_{\Pi_{\text{осн}}}$ — основна заробітна плата;

$З_{\Pi_{\text{д}}}$ — доплати до заробітної плати.

$$З_{\Pi_{\text{осн}}} = З_{\Pi_{\text{оклад}}} + З_{\Pi_{\text{прем}}}, \quad (1.2)$$

де $З_{\Pi_{\text{оклад}}}$ — розмір заробітної плати за штатним розкладом;

$З_{\Pi_{\text{прем}}}$ — розмір премій.

$$З_{\Pi_{\text{прем}}} = K_{\text{прем}} \cdot З_{\Pi_{\text{оклад}}}, \quad (1.3)$$

де $K_{\text{прем}}$ — коефіцієнт преміювання, $K_{\text{прем}} = 0, 1$;

$$З_{\Pi_{\text{д}}} = K_{\text{д}} \cdot З_{\Pi_{\text{осн}}}, \quad (1.4)$$

де $K_{\text{д}}$ — коефіцієнт доплат заробітної плати, $K_{\text{д}} = 0, 1$.

Розрахуємо заробітню плату виконавців НДР.

Керівник дипломної роботи:

$$З_{\Pi} = 2100 + 2100 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (2100 + 2100 \cdot 0,1) = 2541,00 \text{ грн.}$$

Консультант частини економічного обґрунтування:

$$З_{\Pi} = 200 + 200 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (200 + 200 \cdot 0,1) = 242,00 \text{ грн.}$$

Консультант частини охорони праці:

$$З_{\Pi} = 160 + 160 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (160 + 160 \cdot 0,1) = 193,60 \text{ грн.}$$

Консультант частини цивільного захисту:

$$З_{\text{п}} = 140 + 140 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (140 + 140 \cdot 0,1) = 169,40 \text{ грн.}$$

Консультант дипломної роботи:

$$З_{\text{п}} = 24000 + 24000 \cdot 0,1 + 0,1 \cdot (24000 + 24000 \cdot 0,1) = 29040,00 \text{ грн.}$$

Фонд заробітної плати виконавців складе:

$$З_{\text{пзаг}} = 2541,00 + 242,00 + 193,60 + 169,40 + 6400,00 = 32186,00 \text{ грн.}$$

Всього витрати на заробітну плату склали 32186,00 грн.

1.1.2 Відрахування на соціальне страхування

Відрахування на соціальне страхування й інші відрахування розраховуються на підставі отриманого значення фонду заробітної плати:

$$\text{Від} = K_{\text{від}} \cdot З_{\text{п}}, \quad (1.5)$$

де $K_{\text{від}}$ — коефіцієнт нарахувань на фонд заробітної плати приймається в розмірі 0,362.

$$\text{Від} = 0,22 \cdot 32186,00 = 7080,92 \text{ грн.}$$

1.1.3 Розрахунок технологічної електроенергії

Розрахунок технологічної електроенергії проводиться виходячи із завантаження устаткування, що використовується під час проведення НДР (ЕОМ, принтер, сканер і ін.), по формулі (1.6):

$$E_{\text{tex}} = P \sum_{i=1}^N \Pi_i T_i \quad (1.6)$$

де P – тариф на електроенергію, $P = 1,7808$ грн/кВт;

Π_i – споживана потужність i -ої одиниці встаткування, для комп'ютера $\Pi_i = 0,3$ кВт/год;

T_i – час роботи i -ої одиниці встаткування, $T_1 = 288$ год.

$$E_{\text{tex}} = 1,7808 \cdot 0,3 \cdot 288 = 153,86 \text{ грн.}$$

1.1.4 Розрахунок електроенергії, що витрачається на освітлення

Розрахунок електроенергії, що витрачається на освітлення, виконується виходячи з норм охорони праці по освітленню робочих місць та розраховується наступним чином:

$$E_{\text{осв}} = P \cdot N_{\text{л}} \cdot \Pi_{\text{л}} \cdot T, \quad (1.7)$$

де P – тариф на електроенергію, $P = 1,7808$ грн/кВт;

$N_{\text{л}}$ – кількість ламп, $N_{\text{л}} = 1$;

$\Pi_{\text{л}}$ – споживана потужність однієї лампи, $\Pi_{\text{л}} = 0,1$ кВт/год;

T – час роботи ламп для освітлення, $T = 122$ год.

$$E_{\text{осв}} = 1,7808 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 122 = 22,73 \text{ грн.}$$

1.1.5 Амортизаційні відрахування на устаткування

Амортизаційні витрати розраховуються виходячи з формули (1.8):

$$A = \frac{a_{\text{ЕОМ}}}{12} \sum_{i=1}^N 3B_i \cdot T_i, \quad (1.8)$$

де $a_{\text{ЕОМ}}$ – річна норма амортизації, прийнята в розмірі 25 % залишкової вартості устаткування;

$ЗВ_i$ — залишкова вартість i -ої одиниці устаткування, $ЗВ_1 = 4634,55$ грн;
 T_i — час використання i -ої одиниці устаткування $T_1 = 3$ міс.

$$A = \frac{0,25}{12} \cdot 4634,55 \cdot 3 = 289,66 \text{ грн.}$$

1.1.6 Вартість оренди приміщення

Витрати на оренду приміщення розраховуються виходячи з формули (1.9):

$$Д = K_a \cdot S \cdot P \cdot T_{OP}, \quad (1.9)$$

де K_a — коефіцієнт, що враховує податок на майно, $K_a = 1,2$;

S — площа приміщення, де проводилася НДР, $S = 6 \text{ м}^2$;

P — вартість оренди одного квадратного метра приміщення, $P = 200$ грн/міс;

T_{OP} — строк оренди, $T_{OP} = 4$ міс.

$$Д = 1,2 \cdot 6 \cdot 200 \cdot 4 = 5760,00 \text{ грн.}$$

1.1.7 Інші витрати

Інші витрати (опалення, робота кондиціонера й ін.), згідно з формулою (1.10), приймаються в розмірі 7% від вартості оренди приміщення.

$$З_{ін} = Д \cdot K_{ін} = 5760,00 \cdot 0,07 = 403,20 \text{ грн.} \quad (1.10)$$

1.1.8 Вартість впровадження й освоєння результатів НДР

Результатом НДР є система яка дозволяє більш якісно використовувати алгоритми contrastive learning. Для використання цієї системи необхідно впровадити та освоїти програми у аналітичних відділах.

При впровадженні та освоєнні результатів НДР необхідно залучити хоча б одного асистента кафедри в науково дослідному інституті з відповідної спеціальності. Заробітна плата становить 5000 грн на місяць в середньому. На впровадження необхідно не менше місяця. У підсумку вартість впровадження та освоєння результатів НДР складе 5000 грн.

1.1.9 Витрати на проведення НДР

Витрати на проведення НДР, згідно з формулою (1.11), являють собою суму витрат по окремих статтях:

$$З = З_{\Pi} + В_{\text{д}} + E_{\text{тех}} + E_{\text{осв}} + A + Д + З_{\text{ін}} + В_{\text{вп}}, \quad (1.11)$$

де $З_{\text{ін}}$ — інші витрати;

$В_{\text{вп}}$ — вартість впровадження й освоєння результатів НДР.

Таким чином, сукупні витрати складають:

$$\begin{aligned} З = 32186,00 + 7080,92 + 153,86 + 22,73 + 289,66 + \\ + 5760,00 + 403,20 + 5000 = 50896,37 \text{ грн.} \end{aligned}$$

1.1.10 Планові накопичення

Планові накопичення обираються в розмірі 30% від витрат на проведення НДР та наведені у формулі (1.12).

$$\text{ПН} = 0,3 \cdot 50896,37 = 15268,91 \text{ грн.} \quad (1.12)$$

1.1.11 Кошторис витрат на проведення НДР

Кошторис витрат на проведення НДР є сумою витрат на проведення НДР і планових накопичень. Результати розрахунку кошторису витрат представлені у табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Кошторис витрат на проведення НДР

Стаття витрат	Сума, грн
1 Заробітна плата	32186
2 Відрахування на соціальне страхування	7080,92
3 Технологічна електроенергія	153,86
4 Електроенергія на освітлення	22,73
5 Амортизаційні відрахування на устаткування	289,66
6 Вартість оренди приміщення	5760
7 Інші витрати	403,20
8 Вартість впровадження та освоєння НДР	5000
9 Разом витрат	50896,37
10 Планові накопичення	15268,91
11 Усього кошторис витрат на НДР	66165,28

1.2 Класифікація й кодування запропонованої інновації

Основними критеріями класифікації інновацій повинні бути:

- 1) комплексність набору класифікаційних ознак, що враховують, для аналізу й кодування;
- 2) можливість кількісного (якісного) визначення критерію;
- 3) наукова новизна й практична цінність запропонованої ознаки класифікації

З урахуванням наявного досвіду й наведених критеріїв пропонується наступна класифікація нововведень і інновацій.

За рівнем новизни інновації:

- 1) Радикальні (відкриття, винаходи).
- 2) Ординарні (ноу-хау, раціоналізаторські пропозиції).

За стадією життєвого циклу товару, на якій впроваджується інновація:

- 1) Інновації, впроваджувані на стадії стратегічного маркетингу.
- 2) Інновації, впроваджувані на стадії НДОКР.
- 3) Інновації, впроваджувані на стадії ОТПВ.
- 4) Інновації, впроваджувані на стадії виробництва.

5) Інновації, впроваджені на стадії сервісного обслуговування.

За масштабом новизни інновації:

- 1) Інновації у світовому масштабі.
- 2) Інновації в країні.
- 3) Інновації в галузі.
- 4) Інновації для підприємства.

За галузю народного господарства, де впроваджується інновація:

- 1) Наука.
- 2) Освіта.
- 3) Соціальна сфера.
- 4) Матеріальне виробництво.
- 5) Роботи й послуги.

За сферою застосування інформації:

- 1) Інновації для внутрішнього застосування.
- 2) Інновації для нагромадження в організації.
- 3) Нововведення для продажу.

За частотою застосування інновації:

- 1) Разові.
- 2) Повторювані.

За формою нововведення:

- 1) Відкриття, винаходи, патенти.
- 2) Раціоналізаторські пропозиції.
- 3) Ноу-хау.
- 4) Товарні знаки, торговельні марки, емблеми.
- 5) Нові документи, що описують технологічні, виробничі, управлінські процеси, конструкції, структури, методи.

За видом ефекту, отриманого в результаті впровадження інновації:

- 1) Науково-технічний.
- 2) Соціальний.
- 3) Екологічний.
- 4) Економічний (комерційний).
- 5) Інтегральний.

За підсистемою системи керування, у якій впроваджується інновація:

- 1) Підсистема наукового супроводу.
- 2) Цільова підсистема.
- 3) Підсистема, що забезпечує.
- 4) Керована підсистема.
- 5) Керуюча підсистема.

Наведена класифікація охоплює всі аспекти інноваційної діяльності. Для спрощення управління інноваційною діяльністю на основі цієї класифікації інновації можна кодувати. Кодування може бути спрощене (з одним знаком для ознаки) і детальне (із двома й більше знаками для ознаки). У цьому випадку використовується спрощене кодування, при якому код інновації буде мати 9 цифр. Номер цифри відповідає ознаці класифікації в запропонованому вище порядку, а значення цифри відповідає виду інновації.

Відповідно до наведеної класифікації, код інновації даної НДР 2.4.3.1.1.2.5.1.1.

1.3 Розрахунок економічного ефекту від впровадження результатів НДР

Щоб показати доцільність застосування досліджень, проведених у дипломній роботі, необхідно виконати розрахунок економічного ефекту.

Економічний ефект розраховується виходячи із суми, отриманих від впроваджених результатів НДР доходів:

$$D_E = \sum_{i=1}^n D_i, \quad (1.13)$$

де D_i — величина додаткових доходів або економії коштів, отриманих у результаті впровадження НДР, по i -му фактору.

Факторами виступають:

- 1) Економія робочого часу особи, яка приймає рішення. Програмне забезпечення, що допомагає у вирішенні складних задач експертної оцінки об'єктів, зменшує час на прийняття рішення та кількість працівників. Середня заробітна плата фахівця у цих галузях складає 7000 грн на місяць. Зменшення загальної заробітної плати у два рази

за рахунок скорочення кількості працівників призведе до економії коштів, що на рік складатиме: $D_1 = \frac{7000,00 \cdot 12}{2} = 42000,00$ грн.

- 2) 2 Зниження виробничої площі за рахунок зменшення одиниць устаткування (персональних комп'ютерів). Оскільки програмне забезпечення дозволяє скоротити кількість працівників, відповідно, зменшиться кількість обладнання. Чисельність комп'ютерів в одному офісі – 10 штук. В середньому вартість одного стаціонарного комп'ютера складає 12 500 грн. Оскільки кількість працівників було зменшено вдвічі, то й у два рази зменшиться кількість одиниць устаткування, отже даний проект дозволяє зменшити витрати на 50 %: $D_2 = 10 \cdot 12500,00 \cdot 0,5 = 62500,00$ грн.

Для розрахунку коштів, отриманих за рахунок цих факторів, необхідно проводити детальний аналіз з залученням фахівців різних областей, що виходить за рамки розрахунку економічного ефекту від даної НДР.

Отже економічний ефект даної НДР складає:

$$D_E = 42000,00 + 62500,00 = 104500,00 \text{ грн.}$$

1.4 Укрупнена оцінка прибутковості запропонованого інноваційного проекту

Укрупнена оцінка прибутковості інноваційного проекту дипломної роботи припускає визначення наступних показників:

- 1) Чистий дисконтований доход по роках реалізації проекту.
- 2) Чиста поточна вартість проекту по роках реалізації проекту.
- 3) Індекс прибутковості проекту.
- 4) Внутрішня норма прибутковості.
- 5) Строк окупності проекту.

Розрахунок цих показників проводиться виходячи з наступних даних:

- 1) Одноразові витрати в розрахунковому році (кошторис витрат на проведення й впровадження результатів НДР).
- 2) Щорічні очікувані доходи від проекту.
- 3) Процентна ставка в розрахунковому році.

4) Інфляція на розглянутому ринку.

5) Рівень ризику проекту.

Для початку визначимо ставку дисконту проекту по формулі:

$$d = k + i + r, \quad (1.14)$$

де k – ціна капіталу (процентна ставка), частки одиниці, $k = 0,12$; i – інфляція на ринку, частки одиниці, $i = 0,15$; r – рівень ризику проекту, частки одиниці, $r = 0,06$.

Отже, згідно з формулою 1.14 $d = 0,33$.

Чистий дисконтований дохід розраховуємо по формулі:

$$\text{ЧДД}_t = \frac{D_t - K_t}{(1 + d)^t}, \quad (1.15)$$

де D_t – доходи t -го року, грн; K_t – капіталовкладення (витрати) t -го року, грн (у цьому випадку кошторис витрат на НДР).

Чисту поточну вартість для t -го року реалізації проекту визначаємо по формулі:

$$\text{ЧПВ}_t = -\frac{K_{t-1}}{(1 + d)^{t-1}} + \frac{D_t}{(1 + d)^t}. \quad (1.16)$$

Розрахунок даного показника варто здійснювати до першого позитивного значення ЧПВ. Цей рік і завершить розрахунковий період для даного інноваційного проекту.

Розрахунок даного показника варто здійснювати до першого позитивного значення ЧПВ. Цей рік і завершить розрахунковий період для даного інноваційного проекту. Приклад розрахунку чистого дисконтного доходу і чистої поточної вартості приведено в табл. 1.3

Таблиця 1.3 – Розрахунок чистого дисконтного доходу і чистої поточної вартості

t	Д	К	$\frac{1}{(1+d)^t}$	$\frac{Д}{(1+d)^t}$	$\frac{К}{(1+d)^t}$	ЧДД	ЧПВ
0	—	66165,28	1	—	66165,28	-66165,28	-66165,28
1	104500,00	—	0,75	78375,00	—	78375,00	12209,72
Σ	104500,00	66165,28	—	78375,00	66165,28	12209,72	—

Індекс прибутковості визначимо за формулою:

$$ІП = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{Д}{(1+d)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{К}{(1+d)^t}} = \frac{78375,00}{66165,28} = 1,18, \quad (1.17)$$

де T — кількість років у розрахунковому періоді.

Внутрішня норма прибутковості являє собою ставку дисконту, при якій величина дисконтованих доходів усього розрахункового періоду дорівнює дисконтованим капіталовкладенням. Цей показник допомагає ухвалювати рішення щодо доцільності розробки й впровадження інноваційного проекту в умовах мінливих процентних ставок, ризиках, інфляції.

Внутрішню норму прибутковості можна визначити з табл. 1.4

Таблиця 1.4 – Розрахунок ВНП

d	0,33	0.5	0.57	0.58
ЧДД _{грн}	12406,14	3501,38	395,22	-26,03

Виходячи з табл. 1.4 ВНП складає приблизно 0,578.

Строк окупності розраховується починаючи з місяця запуску проекту до місяця в якому досягається наступна рівність:

$$\sum_{t=1}^T \frac{Д}{(1+d)^t} = \sum_{t=1}^T \frac{К}{(1+d)^t}. \quad (1.18)$$

З табл. 1.3 можна зробити висновок, що термін окупності складає 11 місяців.

1.5 Висновки за розділом

У даному розділі дипломної роботи було проведено економічне обґрунтування дослідження параметрів порівняльного навчання для вирішення задач навчання без вчителя.

Проведено ознайомлення з методикою складання кошторису витрат на НДР. Були розраховані витрати на заробітну платню виконавців дипломної роботи, витрати на електроенергію, амортизаційні відрахування, відрахування на соціальне страхування, оренду приміщення, витратні матеріали і планові накопичення. Було встановлено код інновації. Також був зроблений розрахунок економічного ефекту від впровадження результатів НДР, розрахована укрупнена оцінка прибутковості запропонованого проекту та визначено його строк окупності. Даний проект є прибутковим, оскільки індекс прибутковості більше одиниці. Цей показник допомагає ухвалювати рішення щодо доцільності розробки й впровадження інноваційного проекту в умовах мінливих процентних ставок, ризиках, інфляції.

У таблиці 1.5 можна ознайомитись з техніко-економічними показниками.

Таблиця 1.5 – Техніко-економічні показники

Найменування показника	Величина
Кошторис витрат на НДР, грн	66165628
Код інновації	2.4.3.1.1.2.5.1.1
Економічний ефект, грн	104500,00
Індекс прибутковості проекту	1,18
Внутрішня норма прибутковості	0,578
Строк окупності проекту, міс	11