

2.4. ФІНАНСОВІ РОЗРАХУНКИ



1. Що таке 1 %? Як знайти відсотки від числа і число за його відсотками?
2. Для чого люди або фірми зберігають гроші в банках?
3. Для чого люди або фірми беруть кредити?

ФІНАНСОВІ РОЗРАХУНКИ

Якщо людина хоче зібрати гроші, наприклад, для подорожі, або для певної покупки, або для оплати подальшого навчання, то це можна зробити кількома способами. Можна просто відкласти гроші та зберегти їх удома. А можна покласти гроші в банк на депозитний рахунок (депозит) або інвестувати гроші в цінні папери або в діяльність певної фірми з метою отримання прибутку.

Інвестиція (лат. *invest* — вкладення коштів) — це придбання цінних паперів, обладнання, будівель та іншого з метою отримання прибутків.

На покладені на депозит кошти банк виплачує певні відсотки за один рік тримання коштів на рахунок, що збільшує вкладені кошти, і тим самим вкладник отримує прибуток. Банки пропонують різні види депозитів із різними умовами нарахування відсотків.

Один з видів депозитів — депозит з **нарахуванням відсотків у кінці строку депозиту**. У таких депозитах, якщо вкладник поклав на один рік x гривень під p відсотків річних (річна відсоткова ставка), то через рік він може забрати в банку гроші, які він вклав рік тому (x грн), плюс прибуток ($x \cdot p/100$ грн), тобто вкладник через рік отримає від банку $x + x \cdot p/100 = x \cdot (1 + p/100)$ грн. Інколи банки пропонують аналогічні депозити, але на більш короткий термін (6 місяців, 3 місяці та навіть 1 місяць). Тоді вкладник отримує відповідну частину прибутку. Так, якщо обрано депозит на 3 місяці, прибуток становитиме $x \cdot (p/100)/4$ грн, бо 3 місяці — це $1/4$ частина року.

Інший вид депозиту — **депозит з капіталізацією**. За умовою такого депозиту відсотки на вкладену суму нараховують щомісяця й отриманий прибуток щомісяця додають до внесеної суми. Тим самим прибуток кожного наступного місяця збільшується, тому що збільшується сума, на яку нараховуються відсотки. Якщо вкладник за таких умов поклав на один рік x гривень під p відсотків річних, то через рік він може забрати в банку $x \cdot (1 + (p/100)/12)^{12}$ гривень.

Якщо вкладник поклав x гривень на депозит під p відсотків річних не на рік, а на k місяців з капіталізацією кожного місяця, то після закінчення строку депозиту він отримає $x \cdot (1 + (p/100)/12)^k$ гривень.

Для виконання обчислень за вищенаведеними формулами можна використати звичайний калькулятор, програму **Калькулятор** з набору програм **Стандартні**, що входить до складу ОС, різноманітні **депозитні калькулятори**, розташовані на спеціальних сайтах, табличні процесори.

Розглянемо як приклад депозитний калькулятор, розміщений на сайті <https://fin-calc.org.ua/ua/deposit/calculate>.

На вказаній веб-сторінці потрібно у відповідні поля (мал. 2.24, а) ввести **суму депозиту**, **термін депозиту** і **відсоткову ставку**, вибрати **перемикач**, що визначає умови депозиту щодо **капіталізації прибутку**, і вибрати посилання **ПОРАХУВАТИ**. У результаті отримуємо **Підсумкові значення** — суму, яку вкладник отримає після закінчення терміну депозиту, а також прибуток вкладника за цей період. Крім того, дещо нижче на цій сторінці надаються розрахунки, як змінюється щомісячно сума депозиту в результаті капіталізації прибутку (мал. 2.24, б).

Наведені вище формули можна використовувати для фінансових розрахунків у табличному процесорі.

Депозитний калькулятор

Фінансові відрахування до депозитного калькулятора
 Як вибрати депозит:
 Як розрахувати відсотки по депозиту

Калькулятор

Сума депозиту: 20000
 Термін депозиту: 12
 Протягнення платежів: 11

Категорія депозитів (включено):
 - Накопичувальні депозити (включено)
 - Депозити з надвисокою ліквідністю
 - Депозити з надвисокою ліквідністю
 - Депозити з надвисокою ліквідністю
 - Депозити з надвисокою ліквідністю

Результати

Базові умови

Термін депозиту: 12 місяців
 Сума депозиту: 20000 гривень
 Процентна ставка: 11 % річних (додатковий капіталізує щомісяця)

Підсумкові значення, грошових одиниць

Разом сума виплат: 27892,97
 в тому числі %: 892,97

а)

Схема виплат по депозиту

Місяць	Базова сума нарахування	Місячні відсотки за депозитом	Підсумкова місячна сума з урахуванням відсотків
1	25000.00	229.17	25229.17
2	25229.17	231.27	25460.44
3	25460.44	233.39	25693.83
4	25693.83	235.53	25929.36
5	25929.36	237.69	26167.05
6	26167.05	239.86	26406.91
7	26406.91	242.06	26648.97
8	26648.97	244.28	26893.25
9	26893.25	246.52	27139.77
10	27139.77	248.78	27388.55
11	27388.55	251.06	27639.61
12	27639.61	253.36	27892.97
Разом		2892.97	27892.97

б)

Мал. 2.24. Депозитний калькулятор

$f_x = C3*(1+B3)^D3$

В	С	Д	Е
Річні відсотки	Вкладені кошти	Кількість років	Кінцева сума
12%	2000	5	3524,68

Мал. 2.25. Обчислення кінцевої суми депозиту зі щорічною капіталізацією в табличному процесорі

На малюнку 2.29 подано таблицю з використанням формули для визначення кінцевої суми депозиту зі щорічною капіталізацією. Звертаємо вашу увагу, що використана формула відрізняється від математичної формули, наведеної вище (кількість відсотків не ділиться на 100). Це пояснюється тим, що в клітинці з відсотками встановлено **відсотковий формат**, що приводить до автоматичного ділення числа у цій клітинці на 100.

У табличному процесорі можна виконувати фінансові розрахунки з використанням спеціальних **фінансових функцій**. Усі вони знаходяться в бібліотеці функцій в категорії **Фінансові**.

Розглянемо використання кількох з них.

Для обчислення річного прибутку по депозиту в **Excel** можна використати функцію **EFFECT** (у **LibreOffice Calc** — функцію **EFFECT_ADD**). Її загальний вигляд: **EFFECT(річна_ставка;кількість_періодів)**, де **річна_ставка** — річна відсоткова ставка; **кількість_періодів** — кількість періодів на рік; **період** — час, через який нарахований прибуток додається до вкладу (капіталізується).

На малюнку 2.26 подано таблиці з використанням формули з функцією **EFFECT** (**EFFECT_ADD**) для визначення кінцевої суми депозиту зі щомісячною капіталізацією.

$f_x = D4*(1+EFFECT(C4;12))^E4$

С	Д	Е	Ф
Річні відсотки	Вкладені кошти	Кількість років	Кінцева сума
12,00%	2000	5	3633,39

а)

$\Sigma = D4*(1+EFFECT_ADD(C4;12))^E4$

С	Д	Е	Ф
Річні відсотки	Вкладені кошти	Кількість років	Кінцева сума
12.00%	2000	5	3633.39

б)

Мал. 2.26. Обчислення кінцевої суми депозиту зі щомісячною капіталізацією в табличному процесорі з використанням функції **EFFECT** (**EFFECT_ADD**)

Ще один вид депозиту — це депозит із заданою річною відсотковою ставкою, який вкладник поповнює певною постійною сумою через кожний заданий період часу. Для розрахунків по такому депозиту в **Excel** можна використати фінансову функцію **FV** (у **LibreOffice Calc** — функцію **M3**). Її загальний вигляд:

FV(ставка;кількість_періодів;внески_за_період;початковий_внесок),

де **ставка** — відсоткова ставка за **період**; **період** — це час, через який вкладник поповнює вклад постійною сумою; **кількість_періодів** — кількість періодів поповнення вкладу; **внески_за_період** — постійна сума поповнення вкладу; задається від'ємним числом, бо вкладник тимчасово віддає (вкладає) свої гроші; **початковий_внесок** — сума, яку вкладник вкладає, оформлюючи депозит, теж задається від'ємним числом.

Наприклад, якщо вкладник поклав 5000 грн під 8 % річних з поповненням щомісяця на постійну суму 1000 грн, то сума коштів, яку отримає вкладник через 3 роки, дорівнює $=FV(8\%/12;36;-1000;-5000) = 46\,886,74$ (грн). Таким чином, за 3 роки вкладник поклав $5000 + 1000 \cdot 36 = 41\,000$ (грн), а отримав 46 886,74 грн, тим самим отримавши за 3 роки **5886,74 грн** прибутку.

На малюнку 2.27 подано таблиці для обчислення кінцевої суми депозиту із заданою річною ставкою і постійною сумою поповнення з використанням фінансової функції **FV (M3)**.

В	С	Д	Е	Ф
Річні відсотки	Вкладені і кошти	Щомісячне поповнення	Кількість років	Кінцева сума
8%	5000	1000	3	46,886.74

а)

б)

Мал. 2.27. Обчислення кінцевої суми депозиту із заданою річною ставкою і постійною сумою поповнення

Крім того, що банк відкриває депозити вкладникам, виплачуючи їм прибуток за можливість використовувати їхні гроші протягом певного часу, банк **кредитує** фірми й окремих людей. Кредити беруться, щоб започаткувати або розширити власний бізнес, щоб здійснити певні покупки, щоб заплатити за навчання, здійснити подорож та ін. Видаючи кредит, банк, по суті, позичає гроші фірмі або конкретній людині на певний час під певні відсотки на рік. Позичальник повинен повернути банку позичену суму протягом періоду кредитування, а також заплатити банку додаткову суму, що визначається річними відсотками позики, за те, що вони отримують можливість використовувати гроші банку.

Додаткова сума, яку позичальник повинен заплатити банку (відсотки за кредит), може виплачуватися банку за двома різними схемами.

Стандартна схема передбачає, що сам кредит повертається щомісяця однаковими сумами, а додаткова сума визначається щомісячно як відсотки від залишку кредиту. У таблиці 2.6 наведено схему повернення кредиту 50000 грн, взятого на 12 місяців під 15 % річних.

Таблиця 2.6

Схема виплат зі стандартною схемою нарахування відсотків

Місяць	Заборгованість за кредитом	Погашення кредиту	Відсотки за кредитом	Комісії	Виплати в місяць
1	50000.00	4166.70	625.00	0.00	4791.70
2	45833.30	4166.70	573.00	0.00	4739.70
3	41666.60	4166.70	520.90	0.00	4687.60

Продовження таблиці 2.6

Місяць	Заборгованість за кредитом	Погашення кредиту	Відсотки за кредитом	Комісії	Виплати в місяць
4	37499.90	4166.70	468.80	0.00	4635.50
5	33333.20	4166.70	416.70	0.00	4583.40
6	29166.50	4166.70	364.60	0.00	4531.30
7	24999.80	4166.70	312.50	0.00	4479.20
8	20833.10	4166.70	260.50	0.00	4427.20
9	16666.40	4166.70	208.40	0.00	4375.10
10	12499.70	4166.70	156.30	0.00	4323.00
11	8333.00	4166.70	104.20	0.00	4270.90
12	4166.30	4166.30	52.10	0.00	4218.40
Разом		50000.00	4063.00	0.00	54063.00

Як видно з таблиці 2.6, сам кредит повертається кожного місяця однаковими сумами (за винятком останнього місяця), а додаткові суми (відсотки за кредитом) щомісяця змінюються, а саме зменшуються, бо кожного місяця зменшується сума залишку кредиту. І тому сума повернення частини кредиту разом з відсотками щомісяця зменшується.

Взявши кредит 50000 грн на вказаних вище умовах, позичальник повертає за рік банку 54063 грн, тобто ще додатково сплачує банку 4063 грн за те, що банк позичив йому вказану суму.

Ануїтет (лат. *annuitas* — щорічний платіж) — послідовність грошових платежів через однакові інтервали часу однаковими сумами.

Друга схема повернення кредиту і відсотків за кредитування — **ануїтетна**. Суть цієї схеми полягає в тому, що позичальник повинен повертати банку щомісяця одну й ту саму суму, одна частина якої

є частиною самого кредиту, а друга — виплата відсотків за кредитування.

Як видно з таблиці 2.7, узятий кредит разом з відсотками повертається кожного місяця однаковими сумами (за винятком останнього місяця). Узявши кредит 50000 грн на вказаних вище умовах, позичальник повертає за рік банку 54154,97 грн, тобто ще додатково сплатив банку 4154,97 грн за те, що банк позичив йому вказану суму.

Таблиця 2.7

Схема виплат з ануїтетною схемою нарахування відсотків

Місяць	Заборгованість за кредитом	Погашення кредиту	Відсотки за кредитом	Комісії	Виплати в місяць
1	50000.00	3887.92	625.00	0.00	4512.92
2	46112.08	3936.52	576.40	0.00	4512.92
3	42175.56	3985.73	527.19	0.00	4512.92
4	38189.83	4035.55	477.37	0.00	4512.92
5	34154.28	4085.99	426.93	0.00	4512.92
6	30068.29	4137.07	375.85	0.00	4512.92
7	25931.22	4188.78	324.14	0.00	4512.92
8	21742.44	4241.14	271.78	0.00	4512.92

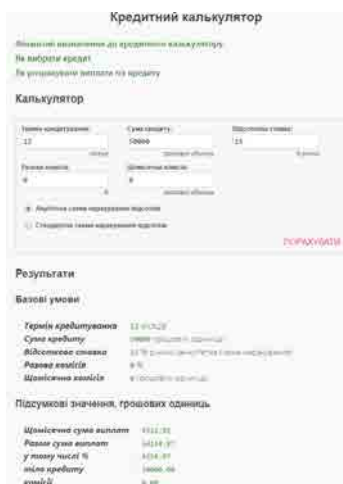
Продовження таблиці 2.7

Місяць	Заборгованість за кредитом	Погашення кредиту	Відсотки за кредитом	Комісії	Виплати в місяць
9	17501.30	4294.15	218.77	0.00	4512.92
10	13207.15	4347.83	165.09	0.00	4512.92
11	8859.32	4402.18	110.74	0.00	4512.92
12	4457.14	4457.14	55.71	0.00	4512.85
Разом		50000.00	4154.97	0.00	54154.97

Схема нарахування відсотків (стандартна чи ануїтетна) визначається банком як одна з умов кредитування.

Розрахувати схему повернення кредиту можна, наприклад, використавши один з кредитних калькуляторів за адресою <https://fin-calc.org.ua/ua/credit/calculate>.

У відповідні поля (мал. 2.28) потрібно ввести **термін кредитування, суму кредиту і відсоткову ставку**, вибрати **перемікач**, що визначає схему нарахування відсотків, увести **відсотки комісії**, якщо банк включає їх як одну з умов кредитування, і вибрати посилання **ПОРАХУВАТИ**. У результаті отримуємо **Підсумкові значення** — щомісячну суму, яку потрібно платити банку, а також загальну суму, яку потрібно повернути банку за весь термін кредиту. Крім того, трохи нижче на цій сторінці надаються розрахунки, якими повинні бути щомісячні виплати з повернення кредиту, яку частину із цієї суми складає повернення самого кредиту, а яку — відсотки за кредит (табл. 2.6 і 2.7).



Мал. 2.28. Кредитний калькулятор



Працюємо з комп'ютером

Увага! Під час роботи з комп'ютером дотримуйтеся вимог безпеки життєдіяльності та санітарно-гігієнічних норм.

Задача 1. Вкладник поклав у банк x гривень під p відсотків річних з капіталізацією після закінчення строку. Визначити суму коштів, яку він отримає через k років.

Для цього:

1. Відкрийте вікно табличного процесора.
2. Заповніть на аркуші **Аркуш1** клітинки **B1:E3** відповідно до зразка на малюнку 2.29. (У клітинці **B3** встановіть відсотковий формат.)
3. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.4.1**.
4. Змініть дані в клітинках **B3:D3**. Проаналізуйте змінення результату в клітинці **E3**.
5. Закрийте вікно табличного процесора.

Задача 2. Вкладник поклав у банк x гривень під p відсотків річних з щомісячною капіталізацією. Визначити суму коштів, яку він отримає через рік; через 2 роки; через 3 роки.

Для цього:

1. Відкрийте вікно табличного процесора.

E3		fx		=C3*(1+B3)^D3	
A	B	C	D	E	
1					
2	Річні відсотки	Вкладені кошти	Кількість років	Кінцева сума	
3	12%	2000	5	3524,68	

Мал. 2.29

C4		fx =B4*(1+ EFFECT(\$C\$2;12))			
A	B	C	D	E	F
1					
2	Річні відсотки	9%			
3	Вкладені кошти	Сума через рік	Сума через 2 роки	Сума через 3 роки	
4	2000	2187,61	2392,83	2617,29	

Мал. 2.30

F3		fx =FV(B3/12;E3*12;-D3;-C3)				
A	B	C	D	E	F	
1						
2	Річні відсотки	Вкладені кошти	Щомісячне поповнення	Кількість років	Кінцева сума	
3	8%	5000	1000	3	46 886,74	

Мал. 2.31

- Заповніть на аркуші **Аркуш1** клітинки **B2:B4**, **C3:E3** і **C2** відповідно до зразка (мал. 2.30).
- Уведіть у клітинку **C4** формулу відповідно до зразка. Поясніть, яку адресацію використано у формулі та чому саме таку.
- Скопіюйте формулу з клітинки **C4** в клітинки **D4** і **E4**.
- Запишіть у зошит, які формули будуть вмістом клітинок **D4** і **E4** після копіювання.
- Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.4.2**.
- Змініть дані в клітинках **C2** і **B4**. Проаналізуйте змінення результатів у клітинках **C4:E4**.
- Закрийте вікно табличного процесора.

Задача 3. Вкладник поклав у банк x гривень під p відсотків річних із щомісячним поповненням на y гривень. Визначити суму коштів, яку він отримає через k років.

Для цього:

- Відкрийте вікно табличного процесора.
- Заповніть на аркуші **Аркуш1** клітинки **B1:F3** відповідно до зразка (мал. 2.31).
- Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.4.3**.
- Змініть дані в клітинках **B3:E3**. Проаналізуйте змінення результату в клітинці **F3**.
- Додайте до таблиці стовпчик для обчислення чистого прибутку.
- Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з тим самим іменем.
- Закрийте вікно табличного процесора.

Задача 4. Використовуючи кредитний калькулятор, визначити схему повернення кредиту 20000 грн на 6 місяців під 12 % річних зі стандартною схемою нарахування відсотків за кредит.

Для цього:

- Відкрийте вікно браузера.
- Відкрийте веб-сторінку за адресою <https://fin-calc.org.ua/ua/credit/calculate>.
- Уведіть у поле **Термін кредитування** число 6.
- Уведіть у поле **Сума кредиту** число 20000.
- Уведіть у поле **Відсоткова ставка** число 12.
- Виберіть перемикач **Стандартна схема нарахування відсотків**.
- Виберіть посилання **ПОРАХУВАТИ**.
- Виділіть таблицю **Схема виплат за кредитом**.
- Скопіюйте виділену таблицю в **Буфер пам'яті**, використовуючи команду **Копіювати** контекстного меню виділеної таблиці.
- Відкрийте вікно текстового процесора і вставте з **Буфера пам'яті** таблицю **Схема виплат за кредитом**.
- Збережіть текстовий документ з таблицею у вашій папці у файлі з іменем **вправа 2.4.4**.
- Закрийте вікна браузера і текстового процесора.

**Дайте відповіді на запитання**

- 1°. Чим відрізняється вклад без капіталізації від вкладу з капіталізацією?
- 2°. За якою формулою обчислюється сума, яку вкладник отримає через рік, вклавши x гривень під p відсотків річних без капіталізації?
- 3°. За якою формулою обчислюється сума коштів, яку вкладник отримає через рік, вклавши x гривень під p відсотків річних зі щомісячною капіталізацією?
- 4°. За якою формулою обчислюється сума коштів, яку вкладник отримає через k місяців, вклавши x гривень під p відсотків річних, якщо вклад щомісячно поповнювати на y гривень?
- 5°. Який загальний вигляд фінансової функції **EFFECT (EFFECT_ADD)**? Для чого її використовують?
- 6°. Який загальний вигляд фінансової функції **FV (M3)**? Для чого її використовують?
- 7°. У чому полягає стандартна схема нарахування відсотків за кредит?
- 8°. У чому полягає ануїтетна схема нарахування відсотків за кредит?

**Виконайте завдання**

- 1°. Портфель цінних паперів включає x_1 облігацій, номінальна ціна кожної з яких p_1 грн, і x_2 облігацій, номінальна ціна яких p_2 грн. Облігації першого виду приносять власникові c_1 % доходу в рік, другого — c_2 % доходу в рік. Складіть електронну таблицю для визначення прибутку від продажу всього портфеля цінних паперів. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.1**.
- 2°. Торговельна компанія купила x_1 столів за ціною p_1 грн за стіл і x_2 шаф за ціною p_2 грн за шафу. Компанія продала ці меблі, одержавши від продажу столів c_1 % прибутку, а від продажу шаф c_2 % прибутку. Складіть електронну таблицю для визначення прибутку компанії від продажу всіх меблів. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.2**.
- 3°. Пані Петренко поклала у банк x гривень під p відсотків річних з капіталізацією після закінчення строку. Складіть електронну таблицю для визначення прибутку, який вона отримає через k років, якщо вона буде після закінчення кожного року знімати зі свого депозиту нараховані за рік відсотки. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.3**.
- 4°. Пан Приходько поклав у банк x гривень під p відсотків річних зі щомісячною капіталізацією. Складіть електронну таблицю для визначення прибутку, який він отримає через k років, якщо він буде після закінчення кожного року забирати зі свого депозиту нараховані за рік відсотки. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.4**.
- 5*. Банк пропонує вкладнику два види депозитів: під p_1 % річних на півроку і під p_2 % річних на рік. Обидва депозити зі щомісячною капіталізацією. Вкладник хоче покласти x грн на 2 роки. При яких значеннях p_1 і p_2 який з видів вкладу вигідніший для вкладника? Створіть для розв'язування цієї задачі електронну таблицю. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.5**.
- 6*. Банк пропонує три види депозитів: під p_1 % з капіталізацією кожного місяця, під p_2 % з капіталізацією кожного кварталу і під p_3 % з капіталізацією кожного року. Вкладник хоче вкласти x грн на 3 роки. При яких значеннях p_1 , p_2 і p_3 який з видів вкладу вигідніший для вкладника? Створіть для розв'язування цієї задачі електронну таблицю. Збережіть електронну книгу у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.6**.
- 7°. Використовуючи кредитний калькулятор, визначте і порівняйте схеми повернення кредиту 50000 грн на 2 роки під 14 % річних зі стандартною і з ануїтет-

ною схемами нарахування відсотків за кредит. Скопіюйте визначені схеми в текстовий редактор. Там само запишіть ваші висновки, які ви отримали під час їхнього порівняння. Збережіть файл текстового документа у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.7**.

- 8*. Знайдіть в Інтернеті приклади одного депозитного й одного кредитного калькуляторів. Визначте, як їх використовувати для обчислення сум по депозитах різних видів і для визначення схем розрахунків за кредити різних видів. Проаналізуйте, чим ці калькулятори відрізняються від розглянутих у цьому пункті. Створіть комп'ютерну презентацію для представлення знайдених вами калькуляторів. Збережіть її у вашій папці у файлі з іменем **завдання 2.4.8**.