львівський інститут менеджменту

Кафедра менеджменту та міжнародного бізнесу

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ до лабораторних занять з дисципліни ОК 12. - «ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ В УПРАВЛІННІ ОРГАНІЗАЦІЄЮ» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 073 «Менеджмент (менеджмент організацій і адміністрування)»

ЛЬВІВ-2024

Сорочак О.З. Методичні рекомендації до лабораторних занять студентів з дисципліни «Інформаційні системи і технології в управлінні організацією». Львів : ЛІМ, 2024. 100 с.

Затверджено на засіданні кафедри менеджменту та міжнародного бізнесу

Протокол №1 від 01 серпня 2024 р.

Схвалено Вченою радою Львівського інституту менеджменту Протокол № 1 від 02 серпня 2024 р.

МЕТА ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Метою виконання лабораторних робіт є здобуття студентами практичних навичок ефективного використання економічної інформації в системі управління організацією в умовах застосування сучасних інформаційних технологій.

В результаті виконання лабораторних робіт студенти повинні:

• знати: основні поняття про інформаційну систему менеджменту, її функціональне наповнення та призначення її складових; тенденції розвитку інформаційних технологій, характерні обмеження на можливості застосування і додаткові проблеми, що виникають при їх впровадженні; основні види спеціалізованих інформаційних систем, їх призначення і принципи функціонування на підприємствах.

• *вміти* практично працювати з стандартними та спеціалізованими інформаційними програмними продуктами, з метою автоматизованого розв'язання комплексів управлінських задач, які необхідно вирішувати на сучасних підприємствах; розробляти постановку та алгоритм задачі управління та формувати нову чи реформувати існуючу предметну технологію.

Дисципліна є однією зі складових програми підготовки магістрів з менеджменту організацій, її вивчення спирається на знання з таких базових дисциплін, як "Менеджмент", "Статистика", "Інформаційні системи та технології" та ін.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТІВ ПРО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Всі лабораторні роботи виконуються в комп'ютерному класі протягом відведеного навчальним планом часу. Кожна лабораторна робота виконується студентами індивідуально, роздруковується на листках паперу формату A4 з зазначенням прізвища студента, групи і номеру варіанту і здається викладачу на перевірку. При неправильному виконанні лабораторної роботи така робота не зараховується і повертається на доопрацювання протягом тижня з моменту повернення.

Без всіх виконаних і зданих робіт студент не допускається до складання іспиту.

Після захисту роботи звіти здаються для зберігання на кафедру.

Звіт повинен бути написаний українською мовою, акуратно та грамотно, з дотриманням правил оформлення ділової документації.

Лабораторні заняття

No		Кількість		
),1⊼	Назва теми	год	цин	
3/11		ДФН	ЗФН	
1	Вступний інструктаж. Створення тестів та анкет засобами MS Excel з	2	2	
	використанням макросів	5	Ζ	
2	Аналіз фінансової звітності підприємства за допомогою ШІ ChatGPT	3	2	
3	Застосування мови запитів пошукової системи Google для розв'язання	4		
	складних інформаційно-пошукових задач	4	-	
4	Моделювання бізнес-процесів в нотації ВРМN 2.0 за допомогою	1	2	
	MS Visio	4	2	
5	Функціональне моделювання бізнес-процесів у нотації IDEF0 за	1		
	допомогою MS Visio	-	-	
6	План-фактний бізнес-аналіз у середовищі Microsoft Power Bi (Business	1		
	Intelligence)	4	-	
7	Фінансове моделювання та аналіз інвестиційного проєкту з	6		
	використанням системи Project Expert	0	-	
8	Формування імітаційних моделей в MS Excel для оцінки ризиків	4	-	
	Разом	32	6	

ІНСТРУКЦІЇ І ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

Створення тестів та анкет засобами MS Excel з використанням макросів

Тести та анкети часто використовуються при прийомі на роботу, а саме для визначення психологічної стійкості у осіб ризикованих професій, дослідження суспільної думки, визначення споживчих переваг у потенційних покупців та ін.

<u>Мета лабораторної роботи</u>: набуття компетенції у створенні електронних тестів, з подальшим їх використанням у своїй професійній діяльності.

Завдання

На аркуші *Тест* робочої книги *Тестування.xlsx* створити електронний варіант тесту для ризик-тейкерів з метою оцінки схильності опитуваного до ризику згідно наведеного ескізу.

	А	В	С	D	E	F	Н	I	J	К	L	M	О
1					Teo	ст для риз	зик-	тейкер	ів				
	Інс	грукція до	проходже	ення тест	ry:								
	1. F	Зідповідайт	е тільки	" Так " а	бо "Ні"	, вибиран	очи	потрібн	ну відпов	ідь з роз	кривного сп	иску.	
	2. I	Цоб розпоч	ати тесту	вання на	атисніть	на кнопк	y "]	Розпоч	ати тест'	".	-	•	
	3. I	Тісля завері	шення тес	тування	для отр	имання р	езул	іьтату н	атисніть	на кноп	ку ''Відобра	азити	
2	2 результат".												
3													
4	№ Запитання				Відповідь	N⁰		Запитання					
	1 Я б ризикнув розпочати власний бізнес					5	Я б ніко	ли не став	сперечат	ися на суму,			
5		за кредитні і	кошти					якої в м	якої в мене немає				
	2	Мені подоба	еться покр	ащувати	сво€		6	Ніколи не працюватиму на роботі, де					
6		життя						потрібно ризикувати					
	3	Якщо можна	а заробляти	граючи	в азартні		7	Ніколи	не кину ро	боту, не (будучи		
7		ігри, то не в	арто працю	вати				впевнен	им, що є і	нша			
	4	Хотів би виг	пробувати в	в житті			8	Я не схи	ильний до	ризику з і	метою		
8		якнайбільше	•					можлив	ого значно	ого виграг	шу		
9					_								
10					Розпо	чати тест				Віде	образити резул	ьтат	
IT													

Варіантами відповідей на запитання тесту можуть бути: «Так» або «Ні».

Кожне запитання має свою вагу, залежно від варіанту відповіді. Якщо на запитання з 1 по 4 дано відповідь «Так», то кожній відповіді привласнюється 1 бал; якщо на запитання з 5 по 8 дано відповідь «Ні», то також кожній відповіді привласнюється 1 бал.

Ключем до даного тесту служить загальна сума балів, отримана при відповідях на запитання. Якщо сума набраних балів більше 4, то результат тестування наступний: Людина схильна до ризику, підприємництва, прийняття самостійних рішень і має визначені риси ризик-тейкера. У іншому випадку результат тестування: Людина не є схильною до ризику.

Підсумок повинен виводиться на другому аркуші робочої книги.

На аркуші з тестом повинні бути розміщені кнопки:

- 1) Розпочати тест очищає комірки з відповідями;
- 2) *Підбити підсумок* відкриває Аркуш 2 книги з результатами тестування.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ

1. Завантажити програму *MS Excel*. Створити нову книгу (якщо вона не створилася за замовчуванням).

- 2. Змінити ім'я першого робочого аркуша на ім'я Тест.
- 3. На робочому аркуші Тест в комірку А1 ввести назву тесту згідно ескізу.
- 4. Встановити наступні параметри форматування: шрифт Arial Narrow, накреслення жирний, розмір 14. Об'єднати діапазон комірок A1:N1, для чого цей діапазон потрібно виділити та клацнути на кнопці і Об'єднати та розташувати в центрі.
- 5. В комірку А2 ввести коротку інструкцію з роботи з тестом згідно ескізу. Для переносу тексту в комірці на наступний рядок необхідно у місці розриву натиснути кнопки Alt+Enter.
- 6. Виділити діапазон комірок A2:N2, виконати команду Формат клітинок з контекстного меню, яке відкривається при кліку правою кнопкою мишки, і встановити наступні параметри форматування: Вирівнювання по горизонталі: за лівим краєм, по вертикалі: за висотою, включити прапорці у пункті Відображення перенос по словах і об'єднання клітинок. Збільшити ширину рядка, щоб було видно текст всієї інструкції, та встановити наступні параметри форматування: шрифт Times New Roman, накреслення звичайний, розмір 14.
- 7. Створити список питань у відповідних комірках згідно ескізу. Виконати необхідне форматування та налаштувати ширину стовбців та висоту рядків таблиці для коректного відображення даних.
- 8. Введіть список відповідей: у комірку **R3** *Так;* у комірку **R4** *Hi*.
- 9. Виділіть діапазон комірок **R3:R4** і в полі **Ім'я** введіть ім'я *Відповіді* та натисніть кнопку **Enter.**
- 10. Виділіть діапазони комірок, у які будуть вводитися відповіді опитуваного: **F5:F8** та **M5:M8**.

Увага! Виділення несуміжних діапазонів комірок виконується при натиснутій клавіші Ctrl.

- 11. На вкладці Дані в групі Знаряддя даних натисніть кнопку ы Перевірка даних, *MS Excel* відобразить на екрані діалогове вікно Перевірка даних з трьома вкладками.
- 12. На вкладці **Параметри** у списку **Тип даних** вибрати *Список*, а у списку Джерело ввести =*Bidnosidi*.
- 13. Перейти на вкладку Повідомлення для вводу, включити прапорець Відображати підказку, коли клітинку вибрано і у полі Заголовок ввести: Правила введення, а в полі Повідомлення Вибрати зі списку або ввести Так чи Ні.
- 14. Перейти на вкладку Повідомлення про помилку. Включити прапорець: Відображати повідомлення про помилку. У списку Вид вибрати вид повідомлення Зупин. У полі Заголовок ввести: Помилка введення, а в полі Повідомлення: Відповідати тільки Так чи Ні. Натиснути кнопку ОК.
- 15. Переконатися в тому, що для кожної комірки з діапазонів **F5:F8** та **M5:M8** створився розкривний список з варіантами відповідей.
- 16. Для створення оброблювача тесту спочатку необхідно в стовпець G ввести ваги для кожного запитання. Оскільки вага запитання залежить від його номера і варіанту відповіді, то для введення ваги слід використати логічну функцію *Excel* ЯКЩО (IF). Для цього потрібно виділити комірку G5 і ввести в неї наступну функцію: =IF(F5="Так";1;0).
- 17. Скопіювати функцію з комірки G5 у діапазон комірок G6:G8, скориставшись маркером заповнення.
- 18. Для питання 5 (комірка N5) функція визначення ваги буде виглядати дещо інакше, а саме: =IF(M5=''Hi'';1;0).
- 19. Скопіювати функцію з комірки N5 у діапазон комірок N6:N8, скориставшись маркером заповнення.
- 20. Для підрахунку суми балів створити робочий аркуш з ім'ям Результат тесту та в

комірку A1 ввести формулу для визначення загальної суми балів: =SUM(Tect!G5:G8;Tect!N5:N8).

- 21. Для виводу висновку тестування на робочому аркуші з ім'ям Результат тесту в комірку С3 введіть наступну функцію: =IF(A1>4;"Ви схильні до підприємництва і ризику"; "Ви людина, не схильна до ризику"). Повернутися на робочий аркуш з ім'ям Тест.
- 22. Створимо макрос з ім'ям *Очистка,* який буде очищати результати попереднього тестування. Для цього у вкладці меню **Подання** у групі **Макроси** натисніть кнопку **Записати макрос**. У вікні, що з'явиться, введемо Ім'я макросу *Очистка* та після кліку на кнопці **ОК** виконаємо необхідні дії: виділимо одночасно діапазони **F5:F8** та **M5:M8** та натиснемо клавішу *Delete*. Завершимо створення макросу натиснувши кнопку **Зупинити запис** у вкладці меню **Подання** у групі **Макроси**.
- 23. Створимо макрос з ім'ям *Підсумок*, який буде здійснювати перехід на робочий аркуш з ім'ям *Результат тесту*. Для цього у вкладці меню **Подання** у групі **Макроси** натисніть кнопку **Записати макрос**. У вікні, що з'явиться, введемо Ім'я макросу *Підсумок* та після кліку на кнопці **ОК** виконаємо необхідні дії: перейдемо на робочий аркуш з ім'ям *Результат тесту*. Завершимо створення макросу натиснувши кнопку **Зупинити запис** у вкладці меню **Подання** у групі **Макроси**.
- 24. Створимо керуючі кнопки. Для цього слід добавити у стрічку меню *Excel* вкладку **Розробник** та у групі **Вставити** цієї вкладки вибрати елемент керування форми **Кнопка**. На робочому аркуші вибрати місце для її розміщення і після кліку мишкою у вікні, що відкрилося, вибрати ім'я макросу *Очистка*.
- 25. Клікнути правою кнопкою мишки на кнопці і у контекстному меню, яке відкриється, вибрати команду Змінити текст. Ввести нову назву кнопки *Розпочати текст* та натиснути *Enter*.
- 26. Діючи за аналогією, створити керуючу кнопку для макросу *Підсумок* та назвати її *Відобразити результат*.
- 27. Виконати форматування створеного файлу для концентрації уваги опитуваного на ключових моментах. Для цього виконати кольорове оформлення таблиці на аркуші *Тест* робочої книги та виконати заливку кольором комірки з результатом тестування на аркуші *Результат тесту*, вибравши для неї кольорову рамку і встановивши кольоровий шрифт за Вашим бажанням.
- 28. Захистити від опитуваного службову інформацію тесту, для чого приховати стовпці з вагами відповідей. Для цього виділити стовпець G і у вкладці меню Основне у групі Формат виконати команду Приховати стовпці. Діючи за аналогією, приховати стовпець N.
- 29. Зберегти робочу книгу (Файл → Зберегти як → Ім'я файлу: Тестування → Тип файлу: Книга Excel із підтримкою макросів) у власній папці на жорсткому диску під ім'ям *Тестування_Прізвище.xlsx*.
- 30. Проаналізувати працездатність роботи тесту та встановлених кнопок.

Завдання для самостійної роботи

Здобувачі освіти з *непарним* порядковим номером у списку групи виконують завдання 1, з парним – завдання 2.

Завдання 1. На аркуші *Tecm_2* робочої книги *Tecmyвання_Прізвище.xlsx* створити електронний варіант тесту «Чи володієте Ви впливом на інших людей?». Тест повинен складається з 13 запитань:

- 1. Чи можете Ви уявити себе в ролі актора або політичного діяча?
- 2. Чи дратують Вас люди, які одягаються і поводяться екстравагантно?
- 3. Чи здатні Ви розмовляти з іншою людиною на тему своїх інтимних переживань?
- 4. Чи негайно Ви реагуєте, якщо помічаєте найдрібніші ознаки неповажного відношення співрозмовника до своєї особи?
- 5. Чи псується у Вас настрій, якщо хтось досягає успіху у тій області, яку ви вважаєте для себе головною?
- 6. Чи полюбляєте Ви виконувати дещо дуже важке, щоб продемонструвати оточуючим свої надзвичайні здібності?
- 7. Чи спроможні Ви пожертвувати усім, заради досягнення у своїй справі видатних результатів?
- 8. Чи спрямовані Ваші дії на те, щоб коло ваших друзів залишалося незмінним?
- 9. Чи любите Ви вести розмірене життя зі строгим розкладом усіх справ і навіть розваг?
- 10. Чи полюбляєте Ви змінювати оточення у себе вдома або пересувати меблі?
- 11. Чи любите Ви впроваджувати нові способи рішення старих задач?
- 12. Чи любите Ви дражнити надто самовпевнених та пихатих людей?
- 13. Чи любите Ви доказувати, що Ваш керівник або інша поважна особа у чомусь не праві?

Варіантами відповідей можуть бути: «Так» або «Ні».

Кожне запитання має свою вагу, залежно від варіанту відповіді. Якщо на запитання 1, з 3 по 7 і з 10 по 13 відповіли «Так», то кожній відповіді присвоюється по 5 балів; якщо на запитання 2, 8 і 9 відповіли «Ні», то також кожній відповіді присвоюється по 5 балів.

Ключем до даного тесту служить загальна сума балів, отримана при відповідях на запитання:

- результат 65 балів: Ви людина, яка володіє чудовим посилом, для того щоб впливати на інших, змінювати моделі їхньої поведінки, вчити, керувати, направляти на шлях істини. Однак вам потрібно бути дуже обережним, щоб ваша позиція не стала занадто агресивною та, щоб не стати фанатиком або тираном;
- результат від 35 до 60 балів: Ви володієте посереднім впливом на інших людей, але Вас не можна назвати «Лідером змін»;
- результат 30 балів і менше: Хоча Ви часто буваєте праві, переконати в цьому оточуючих Вам вдається далеко не завжди. Ви вважаєте, що ваше життя і життя оточуючих повинно бути підпорядковано строгій дисципліні, здоровому глузду і гарним манерам, і хід його повинен бути передбачуваним. Ви часто занадто стримані, що заважає Вам досягнути бажаного результату, а також часто Вас не сприймають серйозно.

Підсумок вивести на іншому аркуші робочої книги з ім'ям Результат тесту 2.

На аркуші *Tecm_2* повинні бути кнопки *Розпочати тестування* та *Відобразити результати*.

Виконати форматування створеної таблиці для концентрації уваги опитуваного на ключових моментах та захистити від опитуваного службову інформацію тесту.

Завдання 2. На аркуші *Tecm_2* робочої книги *Tecmyвання_Прізвище.xlsx* створити електронний варіант тесту «Чи вмієте Ви контролювати себе?». Тест повинен складається з 10 тверджень:

- 1. Мені досить важко наслідувати інших людей.
- 2. Я б, мабуть, міг при нагоді зваляти дурня, щоб привернути увагу або побавити навколишніх.
- 3. 3 мене міг би вийти непоганий актор.
- 4. Іншим людям іноді здається, що я переживаю щось більш глибоко, ніж це є насправді.
- 5. У компанії я зрідка виявляюся в центрі уваги.
- 6. У різних ситуаціях і в спілкуванні з різними людьми я часто поводжуся зовсім порізному.
- 7. Я можу відстоювати тільки те, у чому безперечно переконаний.
- 8. Щоб досягти успіху в бізнесі та у відносинах з людьми, я намагаюся бути таким, яким мене очікують побачити.
- 9. Я можу бути доброзичливим з людьми, яких я не витримую.
- 10. Я завжди такий, як здається.

Якщо ви згодні із твердженням, то дайте відповідь «Так», або «Ні», якщо не згодні. Нарахуйте собі по одному балу за відповідь «Ні» на твердження: 1, 5 і 7 і за відповідь «Так» на всі інші. Підрахуйте суму балів.

Якщо Ви відповідали щиро, то про вас, очевидно, можна сказати наступне:

- результат 0-3 балів: Ви володієте низьким комунікативним контролем. Ваша поведінка стабільна, і Ви не вважаєте необхідним змінювати її залежно від ситуації. Ви здатні до щирого саморозкриття у спілкуванні. Деякі вважають вас «незручним» у спілкуванні через вашу прямолінійність;
- результат **4-6 балів**: У вас середній комунікативний контроль. Ви щирі та не стримані у своїх емоційних проявах. Ви повинні бути більш доброзичливими у своїй поведінці з людьми, що вас оточують;
- результат **7-10 балів**: Ви володієте високим рівнем комунікативного контролю. Ви легко входите в будь-яку роль, гнучко реагуєте на зміну ситуації і навіть можете передбачити враження, яке ви справляєте на інших.

Підсумок вивести на іншому аркуші робочої книги з ім'ям Результат тесту_2.

На аркуші *Tecm_2* повинні бути кнопки *Розпочати тестування* та *Відобразити результати*.

Виконати форматування створеної таблиці для концентрації уваги опитуваного на ключових моментах та захистити від опитуваного службову інформацію тесту.

Запитання для контролю

- 1. Як змінити ім'я аркуша в Excel?
- 2. Як створити розкривний список відповідей у клітинках Excel?
- 3. Який логічний оператор використовується в Ехсеl для створення умовної формули?
- 4. Як приховати стовпці в Excel, щоб захистити службову інформацію тесту?
- 5. Як встановити перевірку даних у клітинках для обмеження введення значень?
- 6. Як об'єднати кілька клітинок і вирівняти текст по центру в Excel?
- 7. Як створити макрос для очищення результатів тестування в Excel?
- 8. Які параметри форматування використовуються для тексту у верхньому рядку таблиці?
- 9. Як підрахувати загальну суму балів, отриманих у тесті, використовуючи функції Excel?
- 10. Як створити кнопку в Excel і прив'язати її до макросу?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

Аналіз фінансової звітності підприємства за допомогою ШІ ChatGPT

Аналіз фінансової звітності – це ключовий інструмент для прийняття управлінських рішень. Для менеджера це не лише можливість зрозуміти поточний фінансовий стан компанії, але й здатність прогнозувати її майбутній розвиток та визначати стратегічні напрями діяльності. Вміння аналізувати фінансову звітність – це основа для ефективного управління ресурсами підприємства, забезпечення його стабільного розвитку та підвищення конкурентоспроможності.

Для сучасного менеджера ці знання є невід'ємною складовою професійної компетентності.

<u>Мета лабораторної роботи</u>: набуття компетенції щодо аналізу фінансової звітності підприємства за допомогою ШІ ChatGPT.

Завдання

Створити аналітичну таблицю, яка в динаміці показує зміну показників однієї з груп (див. *Додаток А*), що характеризують фінансовий стан компанії.

Як приклад, наведено нижче скріншот аналітичної таблиці динаміки змін показників майнового стану компанії.

Показник	2021	2022	2023	Абсолютна зміна (2022-2021)	Абсолютна зміна (2023-2022)	Відносна зміна (2022- 2021)	Відносна зміна (2023- 2022)
Частка ОВФ, %	11.31	0.82	0.26	-10.49	-0.56	-92.74%	-68.29%
Коефіцієнт зносу основних засобів, %	11.51	13.43	15.38	+1.92	+1.95	+16.68%	+14.52%
Коефіцієнт оновлення основних засобів, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Частка ДФІ в активах, %	0.0067	0.0068	0.0066	+0.0001	-0.0002	+1.49%	-2.94%
Коефіцієнт мобільності активів, %	1.36	2.55	8.21	+1.19	+5.66	+87.50%	+221.96%
Частка оборотних активів у активах, %	1.34	2.48	7.59	+1.14	+5.11	+85.07%	+206.05%
Частка необоротних активів у активах, %	98.66	97.52	92.41	-1.14	-5.11	-1.16%	-5.24%

Крім того, необхідно навести графіки зміни, поданих у таблиці показників, та детальний текстовий аналіз динаміки їх змін з висновками щодо зміни кожного показника і впливу цієї зміни на майновий стан компанії.



Ф Детальний аналіз оновленої аналітичної таблиці динаміки змін

1. Частка оборотних виробничих фондів в обігових коштах (ЧОВФ)

• Динаміка:

Частка ЧОВФ зменшилася з 11.31% у 2021 році до 0.26% у 2023 році (зниження на 92.74% у 2022 році та ще на 68.29% у 2023 році).

• Причини:

Скорочення запасів в оборотних активах свідчить про зменшення матеріальних ресурсів, які використовуються для підтримки основної діяльності.

• Вплив:

Зниження частки ЧОВФ може вказувати на те, що підприємство зменшує свої запаси, що може свідчити про оптимізацію оборотних коштів, але також може створити ризики для безперервності виробничого процесу.

2. Коефіцієнт зносу основних засобів (Кзносу)

• Динаміка:

Кзносу зріс з 11.51% у 2021 році до 15.38% у 2023 році, що становить приріст на 16.68% у 2022 році та ще на 14.52% у 2023 році.

• Причини:

Підвищення коефіцієнта зносу обумовлене амортизацією основних засобів без оновлення їх бази (відсутність придбання нових основних засобів).

• Вплив:

Зростання зносу погіршує якісний стан основних засобів, знижуючи їх ефективність у довгостроковій перспективі. Це може призвести до підвищення витрат на ремонт або потреби в значних інвестиціях в оновлення.

3. Коефіцієнт оновлення основних засобів (Коновлення)

• Динаміка:

Значення залишається нульовим протягом усіх років (2021–2023).

• Причини:

Відсутність придбання нових основних засобів або значних капітальних інвестицій.

• Вплив:

Нульовий коефіцієнт оновлення сигналізує про ризик старіння матеріально-технічної бази, що може вплинути на конкурентоспроможність установи у майбутньому.

4. Частка довгострокових фінансових інвестицій в активах (ЧДФІ)

• Динаміка:

Частка залишалася стабільною протягом періоду на рівні близько 0.0067% зі зниженням у 2023 році на 2.94%.

• Причини:

Незначна частка ДФІ пояснюється відсутністю довгострокових інвестицій або їх несуттєвим обсягом порівняно із загальною структурою активів.

• Вплив:

Мала частка ДФІ вказує на низьку залежність установи від фінансових інвестицій, що обмежує диверсифікацію активів, але водночас мінімізує ризики, пов'язані з довгостроковими фінансовими вкладеннями.

5. Коефіцієнт мобільності активів (Кмобільності)

• Динаміка:

Зростання з 1.36% у 2021 році до 8.21% у 2023 році (приріст на 87.50% у 2022 році та 221.96% у 2023 році).

• Причини:

Значне збільшення оборотних активів, зокрема за рахунок грошових коштів, покращило мобільність активів.

• Вплив:

Підвищення мобільності активів позитивно впливає на ліквідність установи, збільшуючи її здатність швидко реагувати на фінансові потреби.

6. Частка оборотних активів у загальній сумі активів (ЧОА)

• Динаміка:

Частка ЧОА зросла з 1.34% у 2021 році до 7.59% у 2023 році (приріст на 85.07% у 2022 році та 206.05% у 2023 році).

• Причини:

Зростання оборотних активів, зокрема грошових коштів.

• Вплив:

Збільшення частки оборотних активів вказує на покращення ліквідності та зростання фінансової гнучкості установи.

7. Частка необоротних активів у загальній сумі активів (ЧНА)

• Динаміка:

Зменшення з 98.66% у 2021 році до 92.41% у 2023 році (зниження на 1.16% у 2022 році та це на 5.24% у 2023 році).

• Причини:

Зменшення абсолютного обсягу необоротних активів на тлі зростання оборотних активів.

• Вплив:

Зниження частки необоротних активів вказує на структурні зміни в управлінні майном із перевагою більш мобільних ресурсів, що може свідчити про адаптацію до короткострокових фінансових потреб.

Загальний висновок:

Майновий стан ВНЗ "ПрАТ Львівський інститут менеджменту" за 2021–2023 роки зазнав суттєвих змін:

- 1. Зменшення матеріальних запасів та оновлення основних засобів викликає ризик старіння активів і втрати конкурентоспроможності.
- 2. **Зростання мобільності активів та ліквідності** забезпечує гнучкість установи в управлінні фінансовими потоками.
- 3. Стабільна структура довгострокових інвестицій знижує ризики, але вказує на обмежені можливості диверсифікації активів.

Для довгострокової стабільності установі необхідно інвестувати в оновлення основних засобів та збалансувати структуру активів.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ

- 31. Зареєструватися на сайті <u>https://chatgpt.com</u>: ввести адресу електронної пошти, або зайти через акаунт Google, Apple чи обліковий запис Microsoft.
- 32. Завантажити з ресурсу <u>https://clarity-project.info/</u> фінансову звідність будь-якого підприємства за останні 2-3 роки. Для цього скористатися вкладками меню Пошук по реєстрах → Компанії та ФОП.
- 33. Сформувати звітність підприємства за кожен рік в окремому файлі формату docx або pdf.
- 34. Завантажити сформовані файли у ChatGPT.
- 35. Формуючи промти (запити до ШІ) здійснити аналіз показників однієї з груп, що характеризують фінансовий стан компанії.

Якість відповідей ШІ залежить від того чи чітко сформульовано для нього завдання у промті. Тобто у запиті слід детально описати, що необхідно виконати ШІ і у якій формі повинен бути виведений результат. Як приклад, розглянемо промти, які формувалися для виконання завдання, результати якого представлені вище.

Навести всі показники майнового стану компанії та формули для їх розрахунку на основі фінансової звітності.

Показники майнового стану компанії дозволяють оцінити структуру активів, зобов'язань та власного капіталу, а також ефективність їх використання. Вони розраховуються на основі даних фінансової звітності. Нижче наведено основні показники майнового стану компанії та формули їх розрахунку:

1. Коефіцієнт автономії (незалежності)

Формула:

 $K_{abt} = \frac{Bласний капітал}{Підсумок балансу}$

Значення:

Показує частку власного капіталу в загальній вартості активів.

2. Коефіцієнт фінансової залежності

Формула:

$$K_{\phi_3} = 1 - K_{abt} = rac{30608'язання}{\Pi iдсумок балансу}$$

Значення:

Відображає частку зобов'язань у загальній вартості активів.

3. Коефіцієнт фінансової стійкості

Формула:

Значення:

Оцінює здатність компанії покривати свої активи за рахунок стабільних джерел фінансування.

4. Коефіцієнт маневреності власного капіталу

Формула:

Значення:

Відображає здатність власного капіталу покривати оборотні активи після врахування короткострокових зобов'язань.

5. Коефіцієнт забезпеченості власними оборотними засобами

Формула:

Значення:

Показує частку оборотних засобів, що забезпечена власним капіталом.

6. Коефіцієнт співвідношення позикового і власного капіталу

Формула:

Значення:

Оцінює співвідношення між позиковим і власним капіталом, що використовується компанією.

7. Коефіцієнт оборотності активів

Формула:

$$K_{ofopor} = rac{ ext{Чистий дохід}}{ ext{Середня вартість активів}}$$

Значення:

Показує, наскільки ефективно компанія використовує свої активи для створення доходу.

8. Частка оборотних активів у загальній сумі активів

Формула:

Значення:

Оцінює ліквідність активів компанії.

9. Частка необоротних активів у загальній сумі активів

Формула:

 $\mathbf{Y}_{\text{необ.активів}} = \frac{\text{Необоротні активи}}{\Pi \text{ідсумок балансу}}$

Значення:

Відображає частку довгострокових інвестицій компанії у загальних активах.

Ці показники формують базу для аналізу фінансової стійкості та платоспроможності

підприємства. Якщо потрібен детальніший опис кожного показника чи допомога у проведенні аналізу, звертайтеся! 😊



Звітність_ЛІМ_2022.docx Документ



Звітність_ЛІМ_2023.docx Документ

На основі завантажених файлів проведи аналіз майнового стану ВНЗ "ПрАТ "Львівський інститут менеджменту" та побудуй таблицю динаміки їх зміни у 2021-2023 роках з вказанням абсолютних і відносних показників динаміки.

На основі фінансових звітів ВНЗ "ПрАТ "Львівський інститут менеджменту" за 2021–2023 роки підготую таблицю динаміки показників майнового стану. Аналіз включатиме абсолютні (зміна в гривнях) та відносні (зміна у відсотках) зміни.

Таблиця динаміки майнового стану за 2021–2023 роки

Основні показники (тис. грн):

- 1. Загальна вартість активів (Баланс):
 - 2021: 29,645
 - 2022: 29,363

2. Необоротні активи:

- 2021: 29,247
- 2022: 28,634
- 2023: 27,990

3. Оборотні активи:

- 2021: 398
- 2022: 729
- 2023: 2,299

4. Власний капітал:

- 2021: 26,115
- 2022: 25,907
- 2023: 26,019
- 5. Зобов'язання:
 - 2021: 3,530
 - 2022: 3,456
 - 2023: 4,270

Абсолютні та відносні зміни

Показник	2022 до 2021	2023 до 2022
Загальна вартість активів	-282 (-0.95%)	+926 (+3.15%)
Необоротні активи	-613 (-2.10%)	-644 (-2.25%)
Оборотні активи	+331 (+83.17%)	+1,570 (+215.31%)
Власний капітал	-208 (-0.80%)	+112 (+0.43%)
Зобов'язання	-74 (-2.10%)	+814 (+23.54%)

Ключові висновки:

- 1. Зменшення необоротних активів: у 2023 році відбулося скорочення необоротних активів, що свідчить про їх амортизацію.
- 2. Різке зростання оборотних активів: у 2023 році значне збільшення грошових коштів (+2,221 тис. грн) стало основним джерелом зростання оборотних активів.
- 3. Зобов'язання зросли у 2023 році: збільшення короткострокових зобов'язань, особливо доходів майбутніх періодів (+1,037 тис. грн), може вказувати на отримання авансових платежів.
- 4. Власний капітал стабільний: незначна зміна вказує на сталість структури фінансування.

 $\mathbf{1}$

Якщо потрібна деталізація або графічне представлення цих змін, повідомте. 😊

3 наведених вище 9 показників тільки 2 останні відносяться до аналізу майнового стану компанії. Наведи формули для розрахунку ще таких показників як частка оборотних виробничих фондів в обігових коштах, коефіцієнт зносу основних засобів, коефіцієнт оновлення основних засобів, частка довгострокових фінансових інвестицій в активах, коефіцієнт мобільності активів.

1. Частка оборотних виробничих фондів в обігових коштах

Формула:

Значення:

Показує, яка частка оборотних коштів вкладена в запаси.

2. Коефіцієнт зносу основних засобів

Формула:

К_{зносу} = <u>Знос основних засобів (рядок 1012)</u> Первісна вартість основних засобів (рядок 1011)

Значення:

Відображає ступінь фізичного зносу основних засобів.

3. Коефіцієнт оновлення основних засобів

Формула:

Значення:

Показує, яка частка основних засобів була оновлена протягом звітного періоду.

4. Частка довгострокових фінансових інвестицій в активах

Формула:

Значення:

Оцінює, наскільки довгострокові інвестиції впливають на загальну структуру активів.

5. Коефіцієнт мобільності активів

Формула:

Значення:

Показує співвідношення між мобільною (оборотною) та фіксованою частиною активів.

Ці показники дозволяють глибше оцінити стан та динаміку управління активами компанії. Якщо потрібна допомога у розрахунках на основі завантажених даних, повідомте. 😂

Тепер проаналізуй динаміку зміни цих всіх показників за 2021-2023 роки згідно даних звітності в завантажених файлах та побудуй аналітичну таблицю динаміки їх зміни з вказанням абсолютних та відносних показників динаміки.

На основі наданих фінансових звітів, розрахую зазначені показники для 2021–2023 років, проаналізую динаміку їх змін та побудую аналітичну таблицю.

Розрахунки:

\$

1. Частка оборотних виробничих фондів в обігових коштах (ЧОВФ):

- 2021: $rac{45}{398}pprox 0.1131$ aбо 11.31%
- 2022: $rac{6}{729}pprox 0.0082$ aбо 0.82%
- 2023: $rac{6}{2299} pprox 0.0026$ aбо 0.26%

2. Коефіцієнт зносу основних засобів (Кзносу):

$$K_{3Hocy} = \frac{3Hoc ochobhux 3acoбib}{\Pi epbicha bapticts ochobhux 3acoбib}$$

- 2021: $rac{3803}{33048} pprox 0.1151$ abo 11.51%
- 2022: $rac{4442}{33074}pprox 0.1343$ abo 13.43%
- 2023: $rac{5086}{33074}pprox 0.1538$ або 15.38%

3. Коефіцієнт оновлення основних засобів (Коновлення):

З даних звітності немає інформації про нові основні засоби. Вважатимемо значення нульовим для всіх періодів.

- 2021: 0.00
- 2022: 0.00
- 2023: 0.00

4. Частка довгострокових фінансових інвестицій в активах (ЧДФІ):

$$\mathbf{\Psi}_{\mathrm{Д}\Phi\mathrm{I}} = rac{\mathrm{Д}\mathrm{o}\mathrm{B}\mathrm{r}\mathrm{o}\mathrm{c}\mathrm{r}\mathrm{p}\mathrm{o}\mathrm{k}\mathrm{o}\mathrm{B}\mathrm{i}\,\mathrm{t}\mathrm{h}\mathrm{e}\mathrm{c}\mathrm{r}\mathrm{u}\mathrm{t}\mathrm{i}\mathrm{i}}{\mathrm{\Pi}\mathrm{i}\mathrm{d}\mathrm{c}\mathrm{y}\mathrm{m}\mathrm{o}\mathrm{k}\,\mathrm{a}\mathrm{k}\mathrm{r}\mathrm{u}\mathrm{B}\mathrm{i}\mathrm{B}}$$

- 2021: $rac{2}{29645}pprox 0.000067$ a6o 0.0067%
- 2022: $rac{2}{29363}pprox 0.000068$ a6o 0.0068%
- 2023: $rac{2}{30289}pprox 0.000066$ a60 0.0066%

5. Коефіцієнт мобільності активів (Кмобільності):

К_{мобільності} = Оборотні активи Необоротні активи

- 2021: $rac{398}{29247}pprox 0.0136$ abo 1.36%
- 2022: $rac{729}{28634}pprox 0.0255$ abo 2.55%
- 2023: $rac{2299}{27990}pprox 0.0821$ aбо 8.21%

Аналітична таблиця динаміки змін

Показник	2021	2022	2023	Абсолютна зміна (2022- 2021)	Абсолютна зміна (2023- 2022)	Відносна зміна (2022- 2021)	Відносна зміна (2023- 2022)
Частка ОВФ, %	11.31	0.82	0.26	-10.49	-0.56	-92.74%	-68.29%
Коефіцієнт зносу основних засобів, %	11.51	13.43	15.38	+1.92	+1.95	+16.68%	+14.52%
Коефіцієнт оновлення основних засобів, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Частка ДФІ в активах, %	0.0067	0.0068	0.0066	+0.0001	-0.0002	+1.49%	-2.94%
Коефіцієнт мобільності активів, %	1.36	2.55	8.21	+1.19	+5.66	+87.50%	+221.96%

Висновки:

- Зменшення частки оборотних виробничих фондів: Значне падіння частки запасів в оборотних активах свідчить про переважання інших елементів (наприклад, грошових коштів).
- 2. Зростання зносу основних засобів: Спостерігається погіршення стану основних засобів через відсутність оновлення.
- Частка довгострокових фінансових інвестицій залишилася незмінною і має незначний вплив на структуру активів.
- 4. Збільшення мобільності активів: Підвищення оборотності активів позитивно впливає на ліквідність.

Чи потрібен детальний аналіз окремих показників або графічне представлення? 😊

ቀ ዋ ዋ ግ ግ

Додай ще в цю таблицю показники Частка оборотних активів у загальній сумі активів та Частка необоротних активів у загальній сумі активів.

\$

Оновлюю таблицю, додавши показники Частка оборотних активів у загальній сумі активів та Частка необоротних активів у загальній сумі активів.

Розрахунки додаткових показників

6. Частка оборотних активів у загальній сумі активів (ЧОА):

 $\mathbf{\Psi}_{\mathrm{OA}} = rac{\mathrm{Ofopothi}}{\mathrm{3araльha}}$ сума активів

- 2021: $rac{398}{29645}pprox 0.0134$ abo 1.34%
- 2022: $rac{729}{29363}pprox 0.0248$ aбо 2.48%
- 2023: $rac{2299}{30289}pprox 0.0759$ або 7.59%

7. Частка необоротних активів у загальній сумі активів (ЧНА):

$$\mathbf{\Psi}_{\mathrm{HA}} = rac{\mathrm{Heofopothi}}{\mathrm{Загальна}}$$
 сума активів

- 2021: $rac{29247}{29645}pprox 0.9866$ abo 98.66%
- 2022: $rac{28634}{29363}pprox 0.9752$ a6o 97.52%
- 2023: $rac{27990}{30289} pprox 0.9241$ або 92.41%

Оновлена аналітична таблиця динаміки змін

Показник	2021	2022	2023	Абсолютна зміна (2022-2021)	Абсолютна зміна (2023-2022)	Відносна зміна (2022- 2021)	Відносна зміна (2023- 2022)
Частка ОВФ, %	11.31	0.82	0.26	-10.49	-0.56	-92.74%	-68.29%
Коефіцієнт зносу основних засобів, %	11.51	13.43	15.38	+1.92	+1.95	+16.68%	+14.52%
Коефіцієнт оновлення основних засобів, %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00%
Частка ДФІ в активах, %	0.0067	0.0068	0.0066	+0.0001	-0.0002	+1.49%	-2.94%
Коефіцієнт мобільності активів, %	1.36	2.55	8.21	+1.19	+5.66	+87.50%	+221.96%
Частка оборотних активів у активах, %	1.34	2.48	7.59	+1.14	+5.11	+85.07%	+206.05%
Частка необоротних активів у активах, %	98.66	97.52	92.41	-1.14	-5.11	-1.16%	-5.24%

Додаткові висновки:

- 1. Частка оборотних активів у загальній сумі активів зростає: У 2023 році цей показник зріс на понад 200%, що вказує на підвищення ліквідності активів.
- 2. Частка необоротних активів знижується: Це свідчить про зменшення капітальних вкладень та перевагу мобільних активів у структурі майна.

Чи потрібно додати графіки для більшої наочності? 😊



На графіках показано динаміку зміни основних показників майнового стану ВНЗ "ПрАТ Львівський інститут менеджменту" за 2021–2023 роки:

- 1. Частка оборотних виробничих фондів різко зменшилася, що свідчить про скорочення запасів в структурі оборотних активів.
- Коефіцієнт зносу основних засобів зростає, вказуючи на погіршення стану основних засобів.
- 3. Частка довгострокових фінансових інвестицій залишилася стабільною та незначною.
- 4. Коефіцієнт мобільності активів суттєво зріс, що є позитивною тенденцією для ліквідності активів.
- 5. Частка оборотних активів в загальних активах зростає, покращуючи мобільність майна.
- 6. Частка необоротних активів знижується, що відображає структурні зміни в управлінні активами.

Чи потрібна додаткова деталізація або аналіз? 😊 [--]

ቀ ዓ ዓ ጌ~

Зроби детальний текстовий аналіз Оновленої аналітичної таблиці динаміки змін з висновками щодо зміни кожного показника і впливу цієї зміни на майновий стан ВНЗ "ПрАТ "Львівський інститут менеджменту"

🧐 🛛 Детальний аналіз оновленої аналітичної таблиці динаміки змін

1. Частка оборотних виробничих фондів в обігових коштах (ЧОВФ)

• Динаміка:

Частка ЧОВФ зменшилася з 11.31% у 2021 році до 0.26% у 2023 році (зниження на 92.74% у 2022 році та ще на 68.29% у 2023 році).

• Причини:

Скорочення запасів в оборотних активах свідчить про зменшення матеріальних ресурсів, які використовуються для підтримки основної діяльності.

• Вплив:

Зниження частки ЧОВФ може вказувати на те, що підприємство зменшує свої запаси, що може свідчити про оптимізацію оборотних коштів, але також може створити ризики для безперервності виробничого процесу.

2. Коефіцієнт зносу основних засобів (Кзносу)

• Динаміка:

Кзносу зріс з 11.51% у 2021 році до 15.38% у 2023 році, що становить приріст на 16.68% у 2022 році та ще на 14.52% у 2023 році.

• Причини:

Підвищення коефіцієнта зносу обумовлене амортизацією основних засобів без оновлення їх бази (відсутність придбання нових основних засобів).

• Вплив:

Зростання зносу погіршує якісний стан основних засобів, знижуючи їх ефективність у довгостроковій перспективі. Це може призвести до підвищення витрат на ремонт або потреби в значних інвестиціях в оновлення.

3. Коефіцієнт оновлення основних засобів (Коновлення)

• Динаміка:

Значення залишається нульовим протягом усіх років (2021–2023).

• Причини:

Відсутність придбання нових основних засобів або значних капітальних інвестицій.

• Вплив:

Нульовий коефіцієнт оновлення сигналізує про ризик старіння матеріально-технічної бази, що може вплинути на конкурентоспроможність установи у майбутньому.

4. Частка довгострокових фінансових інвестицій в активах (ЧДФІ)

• Динаміка:

Частка залишалася стабільною протягом періоду на рівні близько 0.0067% зі зниженням у 2023 році на 2.94%.

• Причини:

Незначна частка ДФІ пояснюється відсутністю довгострокових інвестицій або їх несуттєвим обсягом порівняно із загальною структурою активів.

• Вплив:

Мала частка ДФІ вказує на низьку залежність установи від фінансових інвестицій, що обмежує диверсифікацію активів, але водночас мінімізує ризики, пов'язані з довгостроковими фінансовими вкладеннями.

5. Коефіцієнт мобільності активів (Кмобільності)

• Динаміка:

Зростання з 1.36% у 2021 році до 8.21% у 2023 році (приріст на 87.50% у 2022 році та 221.96% у 2023 році).

• Причини:

Значне збільшення оборотних активів, зокрема за рахунок грошових коштів, покращило мобільність активів.

• Вплив:

Підвищення мобільності активів позитивно впливає на ліквідність установи, збільшуючи її здатність швидко реагувати на фінансові потреби.

6. Частка оборотних активів у загальній сумі активів (ЧОА)

• Динаміка:

Частка ЧОА зросла з 1.34% у 2021 році до 7.59% у 2023 році (приріст на 85.07% у 2022 році та 206.05% у 2023 році).

• Причини:

Зростання оборотних активів, зокрема грошових коштів.

• Вплив:

Збільшення частки оборотних активів вказує на покращення ліквідності та зростання фінансової гнучкості установи.

7. Частка необоротних активів у загальній сумі активів (ЧНА)

• Динаміка:

Зменшення з 98.66% у 2021 році до 92.41% у 2023 році (зниження на 1.16% у 2022 році та це на 5.24% у 2023 році).

• Причини:

Зменшення абсолютного обсягу необоротних активів на тлі зростання оборотних активів.

• Вплив:

Зниження частки необоротних активів вказує на структурні зміни в управлінні майном із перевагою більш мобільних ресурсів, що може свідчити про адаптацію до короткострокових фінансових потреб.

Загальний висновок:

Майновий стан ВНЗ "ПрАТ Львівський інститут менеджменту" за 2021–2023 роки зазнав суттєвих змін:

- 1. Зменшення матеріальних запасів та оновлення основних засобів викликає ризик старіння активів і втрати конкурентоспроможності.
- 2. Зростання мобільності активів та ліквідності забезпечує гнучкість установи в управлінні фінансовими потоками.
- 3. Стабільна структура довгострокових інвестицій знижує ризики, але вказує на обмежені можливості диверсифікації активів.

Для довгострокової стабільності установі необхідно інвестувати в оновлення основних засобів та збалансувати структуру активів.

Завдання для самостійної роботи

Спираючись на показника наведені у Додатку А, провести аналіз динаміки показників однієї з груп, що характеризують фінансовий стан компанії. Групу показників для аналізу кожен здобувач освіти обирає самостійно. Варто звернути увагу, що показники 6 групи, які характеризують позицію підприємства на ринку цінних паперів, можуть бути розраховані тільки для публічних акціонерних товариств за наявності необхідних відомостей та котирування їх акцій на фондовій біржі.

Запитання для контролю

- 1. Що впливає на якість відповідей ШІ під час аналізу фінансової звітності?
- 2. Які обов'язкові компоненти слід включити у промпт для отримання чіткого результату від ШІ?
- 3. Як можна уточнити завдання для ШІ, щоб отримати текстовий аналіз динаміки фінансових показників?
- 4. У якій формі слід подавати результат аналізу фінансової звітності, щоб відповідь ШІ була структурованою?
- 5. Які приклади промптів можна використовувати для виведення графіків змін фінансових показників компанії?

Додаток А

Найважливіші індикатори фінансового стану компанії

JN≊ n/n	Показник	Умовне позна- чення	Формула для розрахунку	Джерела інформації (форми фінансової звітності)	Економічний зміст	Напрямок позитивних змін
1	2	3	4	5	6	7
			1. Показники	майнового стану		
1.1	Частка оборотних виробничих фондів в обігових хоштах	Ч _{о.в.ф}	Оборотні виробничі фонди Оборотні активи	$\begin{array}{c} \Phi. \ N_{2} \ \mathbf{i},\\ \underline{\mathbf{p}. \ 100 \ + \ \mathbf{p}. \ 120 \ + \ 270}}\\ \Phi. \ N_{2} \ \mathbf{i}, \ \mathbf{p}. \ 260 \ + \\ \mathbf{p}. \ 270 \end{array}$	Частка обігових коштів у вироб- ничій сф с рі	Збільшення, особливо в умовах інфляції
1.2	Частка основних засобів в активах	Ч _{о.3}	Залишкова вартість основних засобів Активи	Φ. № 1, p. 030 Φ. № 1, p. 280	Частка коштів, інвестованих в основні засоби, у валюті балансу	Зменшення за умов незмінних або зростаючих обсягів реалізації
1.3	Коефіцієнт зносу основних засобів	К _{зн}	Знос основних засобів Первісна вартість основних засобів	<u>Φ. № 1, p. 032</u> <u>Φ. № 1, p. 031</u>	Рівень фізичного і морального зносу основних фондів	Зменшення
1.4	Коефіцієнт оновлення основних засобів	К _{он}	Збільшення за звітний період первісної варто- сті основних засобів Первісна вартість основних засобів	Ф. № 1 (збільшення по р. 031) Ф. № 1, р. 031	Рівень фізичного і морального оновлення основних фондів	Збільшення за умов внклю- чення інфляційно- го фактора
1.5	Частка довгостро- кових фінансових інвестицій в активах	Ч _{д.ф}	Довгострокові фінансові інвестиції Активи	Φ. № 1, <u>p. 040 + p. 045</u> Φ. № 1, p. 280	Частка фінансових (портфельних) інвестицій у валюті балансу; зменшення диверсифікацій- ного ризику	Збільшення за умов збільшення доходів від фінансових інвестицій
1.6	Частка оборотних виробничих активів	Ч _{о.в.а}	Оборотні виробничі фонди Активи	Ф. № 1, <u>p. 100 + p. 120 + p. 270</u> Ф. № 1, p. 280	Частка мобільних виробничих фондів у валюті балансу	Збільшення
1.7	Частка оборотних виробничих фондів в обігових коштах	Ч _{о.в.ф}	Оборотні виробничі фонди Оборотні активи		Частка обігових коштів у виробни- чий сфері	Збільшення
1.8	Коефіцієнт мобільності . активів	К _{моб}	<u>Мобільні активи</u> Немобільні активи	Φ. № 1, p. 260 + p. 270 Φ. № 1, p. 080	Скільки обігових коштів припадає на одиницю необі- гових; потенційна можливість пере- творення активів у ліквідні кошти	Збільшення: за [28] рекомен- дований рівень К _{моб} = 0,5
	2. Показники	ділової	активності (ресурсовідда	чі, оборотності капіт	алу, трансформації а	активів)
2.1	Оборотність активів (обороти), ресурсовіддача, коефіцієнт трансформації	К _т	Чиста виручка від реалізації продукції (далі — ЧВ) Активи	<u>Φ. № 2, p. 035</u> <u>Φ. № 1, p. 280</u>	Скільки отримано чистої виручки від реалізації продук- ції (далі — вируч- ка) на одиницю коштів, інвестова- них в активі	Збільшення
2.2	Фондовіддача	Φ _{ο.φ}	ЧВ Основні виробничі фонди	Φ. № 2, p. 035 Φ. № 1, p. 030	Скільки виручки припадає на одиницю основних виробничих фондів	Збільшення
2.3	Коефіцієнт оборотності обігових коштів (обороти)	К _о	ЧВ Обігові кошти	Φ. № 2, p. 035 Φ. № 1, p. 260 + + p. 270	Кількість оборотів обігових коштів за період; скільки виручки припадає на одиницю обігових коштів	Збільшення

1	2	3	4	5	6	7
2.4	Період одного обороту обігових коштів (днів)	Чо	360 K _o		Середній період від витрачення коштів для вироб- ництва продукції до отримання коштів за реалізо- вану продукцію	Зменшення
2.5	Коефіцієнт оборотності запасів (обороти)	К _{о.3}	Собівартість реалізації Середні запаси	Φ. № 2, p. 040 Φ. № 1, p. 100 + p. 120 + + p. 130 + p. 140	Кількість оборотів коштів, інвестова- них у запаси	Збільшення
2.6	Період одного обороту запасів (днів)	Ч,	360 K _{0.3}		Період, протягом якого запаси трансформуються в кошти	Зменшення, якщо це не перешкод- жає нормальному процесу вироб- ництва, не загро- жує дефіцитом матеріальних ресурсів
2.7	Коефіцієнт оборотності дебіторської заборгованості (обороти)	К _{д.3}	ЧВ Середня дебіторська заборгованість		У скільки разів виручка переви- щує середню дебіторську заборгованість	Збільшення
2.8	Період погашення дебіторської заборгованості (днів)	Ч _{д.3}	<u>360</u> К _{д.3}		Середній період інкасації дебітор- ської заборговано- сті, тобто період її погашення	Зменшення, осо- бливо в умовах інфляції; збіль- шення, якщо додаткова вартість коштів компенсується додатковим прибутком від збільшення обсягів реалізації
2.9	Коефіцієнт оборотності готової продукції (оборотів)	К _{г.п}	ЧВ Готова продукція	Φ. № 2, p. 035 Φ. № 1, p. 130	У скільки разів виручка перевищує середні запаси готової продукції	Збільшення
2.10	Період погашення кредиторської заборгованості (днів)	Ч _{к.3}	Середня кредиторська заборгованість × 360 Собівартість реалізації	$ \begin{array}{c} \Phi. \ N \ge 1, \ p. \ 500 + \\ + \ p. \ 520 + p. \ 530 + \\ + \ p. \ 550 + p. \ 580 \\ \hline \Phi. \ N \ge 2, \ p. \ 040 \end{array} $	Середній період сплати підприєм- ством коротко- строкової заборгова- ності	Зменшення
2.11	Період операцій- ного циклу (днів)	Ч _{о.ц}	Сума періодів запасу і дебіторської заборгованості $\mathcal{Y}_{0.\mu} = \mathcal{Y}_3 + \mathcal{Y}_{\mu,3}$		Тривалість пере- творення придбаних матеріальних ресур- сів на грошові кошти	Зменшення
2.12	Період фінансово- го циклу (днів)	Ч _{ф.ц}	<i>Υ</i> _{φ.ц} = <i>Υ</i> _{ο.ц} – <i>Υ</i> _{κ.3}		Період обороту коштів	Зменшення, але від'ємне зна- чення показни- ка свідчить вже про нестачу коштів (підпри- ємство живе "в борг")
2.13	Коефіцієнт оборотності власного капіталу (оборотність)	К _{в.к}	<u>ЧВ</u> Власний капітал	Φ. № 2, p. 035 Φ. № 1, p. 380 + + p. 430 + p. 630	Скільки чистої виручки від реа- лізації продукції припадає на одиницю власного капіталу	Збільшення

1	2	3	4	5	6	7
			3. Показники	рентабельності		······································
3.1	Рентабельність активів за прибутком від звичайної діяльності	R _{3B}	Прибуток від звичайної діяльності Активи	Φ. № 2, p. 190 Φ. № 1, p. 280	Скільки прибутку від звичайної діяльності припадає на одиницю коштів, інвестованих в активи	Збільшення
3.2	Рентабельність капіталу (активів) за чистим прибут- ком	RA	<u>Чистий прибуток</u> Активи	Φ. № 2, p. 220 Φ. № 1, p. 280	Скільки припадає чистого прибутку на одиницю інвесто- ваних в активи коштів	Збільшення
3.3	Рентабельність власного капіталу	R _{B.K}	<u>Чистий прибуток</u> Власний капітал	<u>Φ. № 2, p. 220</u> <u>Φ. № 1, p. 380</u>	Скільки припадає чистого прибутку на одиницю власного капіталу	Збільшення; добуток трьох показників: 2,1; 3,7 і 4,8 (за цим переліком)
3.4	Рентабельність виробничих фондів	К.	Чистий прибуток Виробничі фонди	Φ. № 2, p. 220 Φ. № 1, p. 030 + + p. 100 + p. 120	Скільки припадає чистого прибутку на одиницю вартості виробничих фондів	Збільшення
3.5	Рентабельність реалізованої про- дукції за прибут- ком від реалізації	RQ	Прибуток від реалізації Виручка	Φ. № 2, p. 050 – - p. 070 – p. 080 Φ. № 2, p. 035	Скільки припадає прибутку від реа- лізації на одиницю виручки	Збільшення
3.6	Рентабельність реалізованої продукції за прибутком від операційної діяльності	R_Q^{on}	Прибуток від операційної діяльності Виручка	Φ. № 2, p. 100 Φ. № 2, p. 035	Скільки припадає прибутку від операційної діяльності на одиницю виручки	Збільшення
3.7	Рентабельність реалізованої продукції за чистим прибутком	R _Q ⁴	Чистий прибуток Виручка	Φ. № 2, p. 220 Φ. № 2, p. 035	Скільки припадає чистого прибутку на одиницю виручки	Збільшення
3.8	Коефіцієнт реінвестування	К _р	Реінвестований прибуток Чистий прибуток	Ф. № 1, збільшення по (р. 340 + р. 350) Ф. № 2, р. 220	Карана Скільки чистого прибутку капіталі- зовано; скільки чистого прибутку спрямовано на збільшення власного капіталу	Збільшення в межах, що не суперечить бажанню акціо- нерів отримува- ти підвищені дивіденди
3.9	Коефіцієнт стійкості еконо- мічного зростання	К _{с.е.з}	Реінвестований прибуток Власний капітал	Ф. № 1, збільшення по (р. 340 + р. 350) Ф. № 1, р. 380	н Темп збільшення власного капіталу за рахунок чистого прибутку	Збільшення
3.10	Співвідношення сплачених відсотків і прибутку	K _{%∕n}	Витрати на оплату відсотків Прибуток від звичай- ної діяльності	Φ. № 3, p. 060 Φ. № 3, p. 010	Скільки припадає сплачених від- сотків за кредити і позики на одиницю прибутку; яку частину ефекту "з'їдає ціна кредиту"	Зменшення свід- чить про ефек- тивність вико- ристання позик. У зарубіжній практиці до 38,8,% — нор- мальне значен- ня, понад 88,6 % — тривожне [38]

1	2	3	4	5	6	7
3.11	Період окупності капіталу	T _K	Активи Чистий прибуток	Φ. № 1, p. 280 Φ. № 2, p. 220	За якнй період кошти, що інвесто- вані в активи, будуть компенсо- вані чистим прибутком	Зменшення
3.12	Період окупності власного капіталу	T _{b.k}	Власний капітал Чистий прибуток	<u>Φ. № 1, p. 380</u> Φ. № 2, p. 220	За який період власний капітал буде компенсова- ний чистим прибутком	Зменшення
			4. Показники фі	нансової стійкості	·····	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
4.1	Власні обігові кошти (робочий, функціонуючий капітал)	P _K	(Власний капітал + довгострокові зобов'язання - позаоборотні активи) або (оборотні активи - - короткострокові зобов'язання)	Ф. № 1, p. 380 + + p. 430 + p. 480 - _ p. 080 a60 φ. № 1, p. 260 + + p. 270 - p. 620 - _ p. 630	Оборотні активи, які фінансуються за рахунок власно- го капіталу і довго- строкових зобо- в'язань. Наявність $P_{\rm K}$ означає не лише здатність платити поточні борги, а й можливість розши- рити виробництво	Збільшення
4.2	Коефіцієнт забезпечення оборотних активів власними коштами	К _{з.в.к}	Власні обігові кошти Оборотні активи	$ \begin{array}{r} \Phi. \ Ne \ i, p. \ 380 + \\ + p. \ 430 - p. \ 080 \\ \hline \Phi. \ Ne \ i, p. \ 260 + \\ + p. \ 270 \\ \end{array} $	Абсолютна мож- ливість перетво- рення активів у ліквідні кошти	Збільшення; рекомендується значення: за [12] К _{3.в.к} > 0,1; за [31] К _{3.в.к} = 0,2
4.3	Маневреність робочого капіталу [11; 12]	М _{р.к}	Запаси Робочий капітал	$ \begin{array}{c} \Phi. \ \text{Ne}\ 1, p.\ 100 + \\ + p.\ 120 + p.\ 130 + \\ + p.\ 140 \\ \hline \Phi. \ \text{Ne}\ 1, p.\ 260 + \\ + p.\ 270 - p.\ 620 - \\ - p.\ 630 \\ \end{array} $	Частка запасів, тобто матеріаль- них, виробничих активів у власних обігових коштах; обмежує свободу маневру власни- ми коштами	Зменшення; збіль- шення запасів призводить до упо- вільнення оборот- ності обігових коштів, в умовах інфляції — до залу- чення дорогих кре- дитів, що зменшує платоспромож- ність підприємства
4.4	Маневреність власних обігових коштів [23]	М _{в.о.к}	Кошти Власні обігові кошти	$ \Phi. \ N_{2} \ 1, p. \ 230 + + p. \ 240 \Phi. \ N_{2} \ 1, p. \ 380 + + p. \ 430 - p. \ 080 $	Частка абсолют- но ліквідних активів у власних обігових коштах; забезпечує свободу фінансо- вого маневру	Збільшення
4.5	Коефіцієнт забезпечення власними обігови- ми коштами запасів	K _{3an}	Власні обігові кошти Запаси	$ \begin{array}{c} \Phi. \ Ne \ 1, \ p. \ 380 + \\ + \ p. \ 430 - p. \ 080 \\ \hline \Phi. \ Ne \ 1, \ p. \ 100 + \\ + \ p. \ 120 + p. \ 130 + \\ + \ p. \ 140 \\ \end{array} $	Наскільки запаси, що мають най- меншу ліквідність у складі оборот- них активів, за- безпечені довго- строковими стабільними джерелами фінансування	Збільшення

	2	2	4	E	<u> </u>	
4.6		К _{п.3}	"Нормальні" джерела покриття запасів	Ф. № 1, p. 380 + + p. 430 + p. 480 -	Скільки на оди- ницю коштів, що	, Збільшення
			Запаси	$\begin{array}{r} -\text{ p. } 080 + \text{ p. } 500 + \\ +\text{ p. } 520 + \text{ p. } 530 + \\ + \text{ p. } 540 \\ \hline \Phi. \ N 1, \text{ p. } 100 + \end{array}$	вкладені в запаси, припадає у сукуп- ності власних коштів, довго- та	
				+ p. 120 + p. 130 + + p. 140	короткострокових зобов'язань	
4.7	Коефіцієнт фінан- сової незалежності (автономії)	К _{авт}	<u>Власний капітал</u> Пасиви	Φ. № 1, p. 380 + + p. 430 + p. 630 Φ. № 1, p. 640	Характеризує можливість під- приємства викона- ти зовнішні зобов'язання за рахунок власних активів; його незалежність від позикових джерел	Збільшення; за [11; 12] має бути К _{авт} ≥ 0,5
4.8	Коефіцієнт фінан- сової залежності	К _{ф.3}	<u>Пасиви</u> Власний капітал	Φ . № 1, p. 640 Φ . № 1, p. 380 + + p. 430 + p. 630	Скільки одиниць сукупних джерел припадає на одиницю власного капіталу	Зменшення; показник, обер- нений до K_{abt} ; нормативне значення $K_{\phi,3} = 2$
4.9	Коефіцієнт маневреності власного капіталу	К _м	Власні обігові кошти Власний капітал		Частка власних обігових коштів у власному капіталі	Збільшення; за [12] має бути К _м > 0,1
4.10	Коефіцієнт концентрації позикового капіталу	К _{п.к}	<u>Позиковий капітал</u> Пасиви	Φ. № 1, p. 480 + + p. 620 Φ. № 1, p. 640	Скільки припадає позикового капі- талу на одиницю сукупних джерел	Зменшення; згідно з вимогами до показника K_{abt} критичне значення $K_{n.k} \le 0,5$
4.11	Коефіцієнт фінан- сової стабільності (косфіцієнт фінансування)	К _{ф.с}	<u>Власні кошти</u> Позикові кошти	Φ. № 1, p. 380 + + p. 430 + p. 630 Φ. № 1, p. 480 + + p. 620	Забезпеченість заборгованості власними кошта- ми; перевищення власних коштів над позиковими свідчить про фі- нансову стійкість підприємства	За [12] норма- тивне значення К _{ф.с} > 1
4.12	Показник фінансо- вого лівериджу	Φπ	Довгострокові зобов'язання Власні кошти	Φ. № 1, p. 480 Φ. № 1, p. 380 + + p. 430 + p. 630	Характеризує залежність підпри- ємства від довго- строкових зобов'я- зань. Збільщення Ф _л свідчить про підвищення фінан- сового ризику	Зменшення; за [31] має бутн Ф _л ≤ 0,25
4.13	Коефіцієнт фінансової стійкості	К _{ф.с}	Власний капітал + + довгострокові зобов'язання Пасиви	$ \Phi. \ Ne \ 1, p. \ 380 + + p. \ 430 + p. \ 480 + + p. \ 630 \Phi. \ Ne \ 1, p. \ 640 - $	Частка стабільних джерел фінансу- вання у їх загаль- ному обсязі	За [11] має бути К _{ф.с} = 0,85-0,90

1	2	3	4	5	6	7					
L			5. Показники ліквідно	сті (платоспроможно	сті)						
5.1	Коефіцієнт ліквідності поточної (покриття)	К _{л.п}	Поточні активи Поточні пасиви	Φ. № 1, p. 260 Φ. № 1, p. 620	Характеризує достатність обігових коштів для погашення боргів протягом року	Збільшення; за [11; 12] критичне значення $K_{n,n} = 1$; при $K_{n,n} < 1$ підпри- емство має неліквідний баланс. Якщо $K_{n,n} = 1-0.5$, підприємство своєчасно лік- відовує борги					
5.2	Коефіцієнт ліквідності швидкої	К _{л.ш}	Поточні активи – – Запаси Поточні пасиви	$ \Phi. \ N_{2} \ 1, \ p. \ 260 (p. \ 100 + p. \ 110 + p. \ 120 + p. \ 130 + - + p. \ 140) - + p. \ 140) - \Phi. \ N_{2} \ 1, \ p. \ 620 $	Скільки одиниць найбільш ліквід- них активів при- падає на одиницю термінових боргів	Збільшення; за [31] має бути $K_{\pi,\underline{m}} \ge 1$; у міжнародній прахтиці [23] $K_{\pi,\underline{m}} = 0,7-0,8$					
5.3	Коефіцієнт ліквідності абсолютної	К _{л.а}	Кошти Поточні пасиви	$\frac{\Phi. \ Ne \ 1, p. \ 230 + p. \ 240}{\Phi. \ Ne \ 1, p. \ 620}$	Характеризує готовність підпри- ємства негайно ліквідувати короткострокову заборгованість	Збільшення; за [11; 12] має бути К _{л.а} = 0,2-0,35					
5.4	Співвідношення короткострокової дебіторської та кредиторської заборгованості	К _{д/к}	Дебіторська заборгованість Кредиторська заборгованість	$ \Phi. N \ge 1, p.160 + + p. 170 + p. 180 + + p. 190 + p. 200 + + p. 210 \Phi. N \ge 1, p. 520 + + p. 530 + p. 540 $	Здатність розраху- ватися з кредито- рами за рахунок дебіторів протягом одного року	За [31] рекомен- доване значення К _{д/к} = 1,0					
	6. Позиція підприємства на ринку цінних паперів										
6.1	Дохід на акцію	Д _{ак}		Ф. № 2, p.320	Скільки чистого прибутку припадає на одну просту акцію	Збільшення					
6.2	Дивіденд на акцію	Д _а		Ф. № 2, p. 340	Сума оголошених дивідендів, що припадає на одну акцію	Збільшення за умов достат- нього реінвесту- вання прибутку					
6.3	Дивідендний вихід	Д	Показник 6.2 Показник 6.1	Φ. № 2, p. 340 Φ. № 2, p. 320	Частка дивідендів до сплати у чис- тому прибутку	Залежить від дивідендної політики під- приємства [24]					
6.4	Коефіцієнт котирування акцій	К _{КА}	<u>Ринкова ціна акції</u> Номінальна ціна акції	Дані ринку цінних паперів Дані структури статутного фонду (кількість акцій за номіналом)	Відхилення ринкової ціни акції від номінальної (облікової)	Збільшення					
6.5	Ціна акції	Ц	Ринкова ціна акції Дохід на акцію	Дані ринку цінних паперів Ф. № 2, р. 320	Інвестиційна при- вабливість акції; умовний термін окупності поточної вартості акції	Темпи підвищен ня ринкової ціни мають виперед- жати темпи збільшення дохідності					
6.6	Дивідендна дохідність акції	Д _д	Дивіденд на акцію Ринкова ціна акції	Ф. № 2, р. 340 Дані ринку цінних паперів	Поточна рента- бельність інвесто- ваного в акцію капіталу	Збільшення за умов одночасно- го збільшення ринкової ціни акції					

1	2	3	4	5	6	7
6.7	Зміни у добробуті акціонерів [20]	Д _{акц}	Дивідендний дохід + Потенційний дохід за рахунок збільшення [*] власного капіталу і ринкової вартості акцій	100 × Ф. № 2, р. 340 + Ф. № 1, р. 380 × індекс ринкової ціни акцій Ф. № 1, р. 300	Зміни у добробуті акціонерів, що складається: а) з поточних дивідендів; б) із різниці між ринковою і первісною вартістю акцій	Збільшення

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

Застосування мови запитів пошукової системи Google для розв'язання складних інформаційно-пошукових задач

<u>Мета лабораторної роботи</u>: ознайомитися з мовою запитів пошукової системи Google, вивчити оператори, які використовуються у мові запитів, та їхній синтаксис, навчитися застосовувати мову запитів для формування складних запитів до пошукової системи з метою вирішення складних інформаційно-пошукових задач.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Для максимального зниження рівня інформаційного шуму у результатах пошуку необхідно використовувати розширені можливості пошукових систем. Доступ до розширених можливостей та їх застосування реалізується або через панель розширеного пошуку, або через мову запитів до пошукової системи.

Мова запитів передбачає наявність спеціальних операцій пошуку, які дають змогу параметризувати запит, щоб отримати якомога точніший результат. Використовуючи відповідний синтаксис мови запитів, створюється запит до конкретної пошукової системи. Синтаксис операцій пошукової системи Google подано в табл. 1.

Таблиця 1

Синтаксис операцій Google	Застосування		
"запит"	Цитата, слова підряд в точній формі або конкретна		
	морфологічна форма слова		
	Групування в складних запитах. Використовується для того,		
(складний запит)	щоб вказати, що під дію певного оператора потрапляє не		
	одне слово, а група слів		
запит1 запит2			
або	Логічне "І": вживання слів в межах одного документа		
запит1 AND запит2			
запит1 запит2			
запит1 OR запит2	лопчне Аво		
-запит	Логічне "НЕ"		
запит1 * запит1	Встановлення відстані між словами		
~запит	Пошук синонімічних одиниць		
число1число2	Пошук числових значень у заданому проміжку		
allintitle:запит	Пошук усіх слів в заголовку		

Синтаксис операцій пошукової системи Google

Синтаксис операцій Google	Застосування		
intitle:запит	Пошук у заголовку сторінки		
allintext:запит	Пошук усіх слів запиту у тексті веб-сторінки		
intext:запит	Пошук у тексті сторінки		
inurl:запит	Пошук в URL-адресі		
site:URL	Пошук проіндексованих сторінок вказаного веб-сайту		
link:URL	Пошук сторінок, які мають посилання на головну сторінку зазначеного ресурсу (зворотні посилання)		
filetype:розширення	Пошук результатів у заданому форматі файлу		
related:URL	Пошук пов'язаних однотипних сторінок		

Розглянемо деякі оператори та їхній синтаксис детальніше.

1) запит1[пробіл]запит2 або запит1 AND запит2

Google інтерпретує слова, які записані у стрічці пошуку через пробіл, як окремі слова. Тому, якщо запит1 і запит2 складаються з одного слова, то пошукова система інтерпретує їх так: "і запит1 і запит2". Тобто, можна сказати, що пошукова система завжди використовує цей оператор за замовчуванням, якщо у стрічці пошуку є більше ніж одне слово.

2) запит1|запит2 або запит1 OR запит2

Можливість вказувати синоніми або альтернативні форми дає оператор OR (записаний літерами верхнього регістру!) чи | (вертикальна риска).

Оператор OR, для якого також можна використовувати | (вертикальну риску), відноситься до пошукових термінів, які безпосередньо прилягають до нього:

Львів OR Тернопіль

Львів|Тернопіль

У першому і другому прикладах пошукова система знайде сторінки, які містять або "Львів" або "Тернопіль" або обидві умови, але не сторінки, які не містять ні "Львів", ні "Тернопіль".

Львів OR Тернопіль OR Хмельницький

Львів|Тернопіль|Хмельницький

У третьому і четвертому прикладах будуть знайдені сторінки, що містять одне, два або всі три слова "Львів", "Тернопіль" і "Хмельницький".

Примітка: Якщо оператор написати з малої літери, Google інтерпретує його як слово для пошуку, а не як оператор.

Примітка: На відміну від OR, | (вертикальна риска) не повинна бути оточена пробілами.

Для групування складних слів і фраз, використовуються лапки ("") або дужки (), залежно від того, чи здійснюється пошук точної фрази чи лише групи слів.

(Львівська кав'ярня) OR (Тернопільська площа)

"Львівська кав'ярня" OR "Тернопільське озеро".

3) запит1 * запит1

Символ зірочки (*), відомої також як "шаблон", використовується, щоб замінити одне або декілька слів у фразі (вкладеній в лапки). Кожен символ * представляє лише одне або декілька слів. Google розглядає * в якості заповнювача для одного або декількох слів. Наприклад, запит у формі ["Природа – це * яку * серцем"] говорить Google, щоб знайти

сторінки, що містять фразу, яка починається з "Природа – це", а потім одне або декілька слів, тоді слово "яку", а тоді "серцем". Фразами, які відповідають усім цим вимогам є:

- Природа це казка, яку треба читати серцем
- Природа це казка, яку читаєш серцем
- Природа це казка, яку потрібно берегти всім серцем.

4) -запит

Символ "-" усуває з результатів пошуку сторінки, які містять термін або фразу, перед яким стоїть цей знак. Для того, щоб усунути з результатів пошуку певний термін, необхідно перед цим терміном поставити знак "-". Не слід ставити пробіл між символом та терміном. Якщо термін складний або складається з кількох слів, то його треба взяти в лапки.

- львівська політехніка -інститут -державний
- львівська політехніка "віртуальне середовище"

5) ~запит

Тильда (~) – це оператор, який дозволяє знайти синоніми до слова, якому передує символ (~).

Оператор (~) бере слово, яке стоїть безпосередньо після нього, і шукає для цього конкретного слова його синоніми. Він також шукає терміни з альтернативними закінченнями. Оператор тильда працює найкраще, коли застосовується до загальних термінів та термінів з багатьма синонімами. Як і оператор (-), ~ (тильда) не відокремлюється пробілом від слова, для якого здійснюється пошук.

- ~лінгвістика
- ~дешеві авіаквитки

6) число1..число2

Для того, щоб знайти сторінки, на яких містяться числа з певного діапазону, використовується оператор (..). Для цього необхідно вказати два числа – межі діапазону, між ними застосувати оператор (..).

Наприклад:

- nokia 500..700 пошук всіх моделей у заданому проміжку
- гетьман Хмельницький 1600..1700

7) allintitle:запит

intitle:запит

Ці два оператори подібні за своєю функцією – вони виконують пошук лише у заголовку об'єкта, пошук якого здійснюється. Однак, ці оператори по-різному використовують складові запиту, які стоять безпосередньо після нього. Якщо запит формується з оператором **allintitle**, наприклад *[allintitle: yhisepcumem ECTS]*, то пошукова система здійснюватиме пошук у заголовку сторінки абсолютно всіх слів (у цьому випадку – обох), які є у стрічці пошуку (або всіх до наступного оператора).

Якщо запит формується з оператором **intitle**, наприклад *[intitle: yнiверситет ECTS]*, то пошукова система здійснюватиме пошук у заголовку сторінки лише слова "університет", а слово "ECTS" шукатиме будь-де на сторінці.

Таким чином, [allintitle: yhisepcumem ECTS] = [intitle: yhisepcumem intitle: ECTS]

8) allintext:запит intext:запит
Так само, як і у попередньому випадку, ці два оператори подібні за своєю функцією – вони виконують пошук у тексті об'єкта, пошук якого здійснюється. Однак, ці оператори по-різному використовують складові запиту, які стоять безпосередньо після них.

Наприклад:

• [allintext: університет ECTS] – пошук обох слів лише у тексті вебсторінки

• [intext: yhibepcumem ECTS] – пошук слова "університет" у тексті сторінки, а слова "ECTS" – будь-де на сторінці, зокрема в заголовку.

9) inurl:запит

Оператор **inurl** виконує пошук у межах URL-адреси веб-сайту. Наприклад, такий оператор використовується тоді, коли необхідно знайти офіційні портали і веб-сайти українських міст. Можна припустити, що сайт міста може містити в адресі складову "misto". Тоді, для відбору всіх сторінок, в адресі яких є така складова, використовується оператор **inurl**:

Наприклад: [inurl:misto]

10) site:URL

Оператор site використовується для пошуку всіх існуючих сторінок заданого вебсайту, або для пошуку конкретної інформації в межах заданого сайту. Наприклад, щоб дізнатися, скільки сторінок належить до офіційного вебсайту Львівської політехніки, достатньо ввести запит [site:lpnu.ua].

Складний запит, наприклад [site:lpnu.ua intitle:iнститут] дозволить виявити, які сторінки веб-сайту Львівської політехніки містять у заголовку слово "інститут".

11) link:URL

Оператор **link** дозволяє здійснити пошук тих сторінок, які містять посилання на головну сторінку веб-сайту, URL-адреса якого введена у запиті.

Наприклад, для того, щоб дізнатися, хто посилається на сторінку Вашого веб-сайту, тобто перевірити зворотні посилання, достатньо сформувати запит такого вигляду: [link:misto.ridne.net].

12) filetype:розширення

Оператор **filetype** дозволяє обмежити формат файлів у результатах пошуку. Сьогодні доступні такі формати файлів:

- Adobe Acrobat PDF (pdf)
- Adobe Postscript (ps)
- Autodesk DWF (dwf)
- Google Планета Земля KML (kml)
- Google Планета Земля KMZ (kmz)
- Microsoft Excel (xls)
- Microsoft Powerpoint (ppt)
- Microsoft Word (doc)
- Rich Text Format (rtf)
- Shockwave Flash (swf)

Наприклад, пошук реферату про картографічні сервіси у форматі PDF або DOC: [реферат картографічний сервіс filetype:doc OR filetype:pdf].

ХІД РОБОТИ

ЗАВДАННЯ 1:

1. Надайте п'ять (5) власних прикладів ВДАЛОГО! застосування мови запитів для розв'язання завдання, яке Ви сформулюєте особисто. Розробіть завдання і запити для різних операторів пошуку. Реалізуйте кожен з розроблених запитів і надайте відповідні копії з екрану. Заповніть табл. 2, структура якої подана нижче.

Таблиця 2

Запропоноване вирішення пошукового завдання

№ 3/п	Формулювання мети пошуку	Структура запиту	Отриманий результат

2. У табл. З наведений перелік міністерств та державних і національних служб України, а також їхні офіційні веб-сайти. Залежно від Вашого порядкового номера у списку групи, визначте відповідний веб-сайт для виконання подальших завдань.

Таблиця 3

Перелік міністерств та державних і національних служб України, а також їхні офіційні веб-сайти

Порядковий номер студента у списку групи	Назва міністерства чи служби	Офіційний веб-сайт
1.	Міністерство освіти і науки України	www.mon.gov.ua
2.	Міністерство закордонних справ України	www.mfa.gov.ua
3.	Міністерство фінансів України	www.mof.gov.ua
4.	Міністерство юстиції України	www.minjust.gov.ua
5.	Міністерство охорони здоров'я України	www.moz.gov.ua
6.	Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України	www.me.gov.ua
7.	Міністерство соціальної політики України	www.msp.gov.ua
8.	Міністерство інфраструктури України	www.mtu.gov.ua
9.	Міністерство та Комітет цифрової трансформації України	www.thedigital.gov.ua
10.	Міністерство розвитку громад та територій України	www.minregion.gov.ua
11.	Міністерство внутрішніх справ України	www.mvs.gov.ua
12.	Міністерство оборони України	www.mil.gov.ua
13.	Міністерство у справах ветеранів України	www.mva.gov.ua
14.	Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості України	www.mspu.gov.ua
15.	Міністерство з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України	www.minre.gov.ua
16.	Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України	www.mepr.gov.ua
17.	Міністерство культури та інформаційної політики України	www.mkip.gov.ua
18.	Міністерство енергетики України	www.mpe.kmu.gov.ua
19.	Державна митна служба України	www.customs.gov.ua
20.	Державна податкова служба України	www.tax.gov.ua
21.	Державна служба статистики України	www.ukrstat.gov.ua
22.	Державна служба України з безпеки на транспорті	www.dsbt.gov.ua
23.	Державна служба України з питань	www.dpss.gov.ua

Порядковий		
номер	Назва міністерства ни спулуби	Офіційний веб-сайт
студента у	пазва міністерства чи служой	
списку групи		
	безпечності харчових продуктів та захисту	
	споживачів	
24.	Державна служба України з надзвичайних	www.dsns.gov.ua
	ситуацій	
25.	Державна служба морського та річкового	www.marad.gov.ua
	транспорту України	www.marau.gov.ua
26.	Державна фіскальна служба України	www.sfs.gov.ua/
27.	Державна авіаційна служба України	www.avia.gov.ua
28.	Державна архівна служба України	www.archives.gov.ua
29.	Державна казначейська служба України	www.treasury.gov.ua
30.	Державна міграційна служба України	www.dmsu.gov.ua

3. Для відповідного веб-сайту визначте кількість сторінок, які посилаються на його головну сторінку. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

4. Для відповідного веб-сайту визначте кількість сторінок, які містить заданий вебсайт. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

5. Визначте, хто зараз займає посаду міністра відповідного міністерства чи керівника відповідної державної служби. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

6. Визначте, скільки є на відповідному веб-сайті таких сторінок, де не згадується особа міністра відповідного міністерства чи керівника відповідної державної служби, але на сторінці фігурує слово "закон" (у будь-якій формі). Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

7. Знайдіть сторінки на відповідному веб-сайті, на яких не згадується слово "міністерство" або "міністр" чи "служба" (у точній формі), а у заголовку сторінки фігурує слово "президент" або "кабмін" (у будь-якій формі). Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

8. Знайдіть звіти міністерства чи державної служби (у формі документа) за період 2018-2020 років. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

9. Знайдіть ті веб-сторінки відповідного веб-сайту, адреса яких будь-яким чином пов'язана з 2020 роком. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

10. Знайдіть ті веб-сторінки відповідного веб-сайту, в яких в заголовку згадується Верховна Рада України і слово "закон". Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

ЗАВДАННЯ 2:

- 1. У табл. 4 наведений перелік міст України. Залежно від Вашого порядкового номера у списку групи, визначте відповідне місто за списком для виконання подальших завдань.
- 2. Знайдіть рік заснування міста. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.
- 3. Знайдіть сторінки на яких згадується теперішній мер міста. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

4. Знайдіть сторінки, адреса яких будь-як пов'язана з назвою міста. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

Таблиця 4

Перелік міст України					
Порядковий номер студента у списку групи	Назва міста	Порядковий номер студента у списку групи	Назва міста		
1.	Ужгород	16.	Житомир		
2.	Мукачево	17.	Трускавець		
3.	Івано-Франківськ	18.	Моршин		
4.	Чернівці	19.	Хмельницький		
5.	Луцьк	20.	Суми		
6.	Тернопіль	21.	Ковель		
7.	Вінниця	22.	Жовква		
8.	Рівне	23.	Кривий Ріг		
9.	Херсон	24.	Кам'янець-		
			Подільський		
10.	Харків	25.	Дніпро		
11.	Запоріжжя	26.	Львів		
12.	Кропивницький	27.	Бердичів		
13.	Миколаїв	28.	Умань		
14.	Чернігів	29.	Новоград-Волинський		
15.	Черкаси	30.	Київ		

5. Знайдіть сторінки, в яких у назві сторінки фігурує назва міста, а у тексті – фразу, що це моє рідне місто. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.

- 6. Знайдіть файли текстових документів або електронних таблиць, в яких у тексті згадується місто, туризм і прибуток. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.
- 7. Знайдіть інформаційні сторінки (типу info), в заголовку яких згадується місто. Надайте відповідну копію з екрану з відповідною назвою рисунка.
- 8. Подумайте, як можна знайти сайти новин. Запропонуйте спосіб (способи) пошуку сторінок новин про місто. Надайте відповідну копію(-ї) з екрану з відповідною назвою рисунка.

ЗАВДАННЯ 3:

- 1. За допомогою мови запитів до пошукової системи, визначте пропущені слова. Надайте відповідні копії з екрану з відповідними назвами рисунків.
 - Без ... нема науки.
 - У суперечці ... та ... перемагає той, хто справжній.
 - Знати багато мов значить мати багато ... до одного ...
 - Краще різка ..., ніж зрадницька ...
- 2. Доберіть два власні приклади використання мови запитів для визначення пропущених слів та конструкцій. Надайте відповідні копії з екрану з відповідними назвами рисунків.

Запитання для контролю

- 1. Який оператор використовується для пошуку точної фрази або конкретної морфологічної форми слова?
- 2. Як за допомогою мови запитів сформувати запит для виключення певного слова з результатів пошуку?
- 3. Що означає використання символу * у мові запитів Google, і як його застосовувати?
- 4. Яка різниця між операторами *allintitle* і *intitle* у мові запитів Google?
- 5. Як знайти сторінки на певному сайті, які містять конкретну інформацію, використовуючи оператор *site*?
- 6. Як здійснити пошук сторінок із файлами певного формату, наприклад PDF або DOC, за допомогою мови запитів?
- 7. Для чого використовується оператор *inurl*, і як ним правильно користуватись?
- 8. Як за допомогою мови запитів знайти діапазон числових значень у документах (наприклад, ціни або роки)?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

Моделювання бізнес-процесів в нотації BPMN 2.0 за допомогою MS Visio

Моделювання бізнес-процесів є однією з ключових компетенцій менеджера для ефективного управління сучасною організацією. Воно допомагає візуалізувати, аналізувати, вдосконалювати та автоматизувати бізнес-діяльність, що сприяє підвищенню продуктивності й конкурентоспроможності. Завдяки цій навичці менеджери отримують можливість:

- розуміти структуру бізнесу: бачити, як різні процеси взаємодіють між собою, які ресурси задіяні та як забезпечується реалізація стратегічних цілей;
- виявляти проблеми та вузькі місця: аналіз моделей бізнес-процесів дозволяє ідентифікувати неефективності, дублювання дій, затримки або втрати, які заважають зростанню продуктивності діяльності організації;
- оптимізувати процеси: завдяки моделюванню можна вдосконалювати структуру процесів, скорочувати витрати, знижувати ризики та забезпечувати раціональне використання ресурсів;
- створювати платформу для цифрових змін: моделі процесів формують базу для впровадження новітніх інформаційних технологій, сприяючи цифровій трансформації організації.

Моделі бізнес-процесів є невід'ємною частиною створення, адаптації та розвитку інформаційних систем управління. Взаємозв'язок між ними відображається в таких аспектах:

- формулювання вимог: детальні моделі процесів визначають функціональні вимоги до інформаційної системи, забезпечуючи її відповідність потребам бізнесу;
- автоматизація завдань: інформаційні системи, засновані на моделях процесів, дозволяють автоматизувати повторювані рутинні операції, зменшуючи вплив людського фактору на процес, тобто ймовірність виникнення помилок, і підвищуючи його точність та продуктивність;
- моніторинг і контроль: інформаційні системи управління у режимі реального часу забезпечують відстеження виконання процесів, що дозволяє оперативно виявляти відхилення від планів та вживати коригувальних заходів;

• гнучкість системи: у разі змін у бізнес-середовищі моделі процесів можна швидко оновити, а інформаційну систему – адаптувати відповідно до нових умов функціонування бізнесу.

Таким чином, компетенція з моделювання бізнес-процесів забезпечує менеджерам інструменти для ефективного управління організацією, тоді як інтеграція цих моделей з інформаційними системами управління дозволяє підвищити швидкість і якість прийняття управлінських рішень. Це є по суті основою успішної цифрової трансформації та розвитку організації.

<u>Мета лабораторної роботи</u>: набуття компетенції здобувачами освіти щодо моделювання бізнес-процесів в нотації BPMN 2.0 за допомогою MS Visio.

Короткі теоретичні відомості про нотацію BPMN 2.0

BPMN (Business Process Modeling Notation) – графічна нотація для моделювання бізнес-процесів, розроблена Business Process Management Initiative.

Основною метою BPMN є забезпечення всіх користувачів доступною нотацією опису бізнес-процесів: від аналітиків, що створюють схеми процесів, і розробників, відповідальних за впровадження технологій виконання бізнес-процесів, до керівників і звичайних користувачів, які керують цими бізнес-процесами та відстежують їх виконання. Отже, нотація BPMN спрямована на усунення розбіжностей між моделями бізнес-процесів та їх реалізацією.

Основним інструментом BPMN служить діаграма бізнес-процесів – BPD (Business Process Diagram). Отримана модель представляє мережу графічних об'єктів, які зображають дії, пов'язані потоками управління.

Нотація BPMN активно може використовуватися в процесі розробки інформаційних систем управління бізнес-процесами компаній і належить до однієї із найбільш зручних моделей формування даних, необхідних для побудови інформаційних систем, які автоматизують бізнес-процеси.

В рамках загальної нотації BPMN існує три типи процесів:

- приватні (внутрішні) процеси (Private) внутрішні процеси певного підприємства;
- абстрактні (відкриті) процеси (Abstract) взаємодія між процесами на рівні обміну повідомленнями;
- *спільні (глобальні) процеси (Collaboration)* два і більше абстрактних процеси на одній діаграмі.

Приватні бізнес-процеси зазвичай називають Work Flow або процесами ВРМ (управління бізнес-процесами). На діаграмах ВРМN кожен приватний бізнес-процес поміщається в окрему область, і таким чином послідовний потік процесу міститься всередині області, а тому не може перетинати її межі. При цьому потік повідомлень може перетинати кордони області з метою вказівки на взаємодії, що існують між окремими приватними бізнес-процесами.

Абстрактними вважаються процеси, дії яких мають зв'язки за межами приватного бізнес-процесу. Крім того, до абстрактних процесів належать відповідні механізми контролю потоку. Абстрактні процеси містяться всередині області і можуть моделюватися окремо або всередині загальної схеми BPMN для представлення потоку повідомлень між блоками абстрактного процесу й іншими об'єктами.

Спільний процес відображає взаємодію між двома і більше бізнес-об'єктами. Його можна зобразити у вигляді двох або більше взаємодіючих абстрактних процесів.

Слід зазначити, що діаграма BPMN відображає бізнес-процеси різних учасників, кожен з яких може мати свій погляд на неї. По відношенню до учасника одні дії будуть внутрішніми, а інші – зовнішніми. Під час виконання процесу різниця між внутрішніми і

зовнішніми діями має велике значення для визначення учасником статусу дії або для пошуку проблем. Враховуючи це, проектування бізнес-процесів рекомендується розподіляти за такими рівнями:

- *бізнес-рівень* (*Business Layer*) загальне уявлення різних бізнес-кроків і керуючих ними потоків;
- *функціональний рівень* (*Functional Layer*) загальне уявлення про взаємодію бізнеспроцесів з базами даних, проектування формату обміну повідомленнями;
- рівень реалізації (Implementation Layer) схема реалізації деталей процесу.

Моделювання бізнес-процесів призначене для опису взаємозв'язків між великим обсягом інформації та великою кількістю цільових груп. Саме тому нотація BPMN об'єднує можливості різних типів моделювання, що забезпечує формування безперервних бізнес-процесів.

У BPMN виділяють чотири основні категорії елементів:

- 1. Об'єкти потоку управління (Flow Objects): події, дії і логічні оператори.
- 2. З'єднуючі об'єкти (Connecting Objects): потік управління, потік повідомлень й асоціації.
- 3. Ролі або зони відповідальності (Swimlanes): пули і доріжки.
- 4. Артефакти (Artifacts): дані, групи і текстові анотації.

Об'єкти потоку управління

Подія – являє собою щось, що відбувається в бізнес-процесі і впливає на його перебіг. Дуже часто подія має причину (тригер) або вплив (результат).

Існує три типи подій, які розподілені за часом впливу на процес (рис. 1):

- початкові (Start Events);
- проміжні (Intermediate Events);
- кінцеві (End Events).



Рис. 1. Графічне зображення початкової, проміжної і кінцевої подій в нотації ВРМN

Початкові і кінцеві події являють собою точки початку і закінчення бізнес-процесу, а тому обов'язково повинні бути присутніми на діаграмі.

Дія – представляє собою діяльність, яка виконується в середині бізнес-процесу. Дія може бути як елементарною (задача), так і неелементарною (підпроцес).



Рис. 2. Графічне зображення дії в нотації ВРММ

Логічні оператори (шлюзи) використовуються для контролю розбіжності і сходження послідовного потоку і позначають розгалуження або з'єднання маршрутів. Внутрішні маркери вказують на тип контролю розвитку процесу.

Шлюзи (Gates) використовуються для контролю розбіжностей і сходжень потоку операцій. Під терміном «шлюз» слід розуміти пропускний пристрій, який дозволяє здійснювати перехід через шлюз або не дозволяє. Шлюзи можуть визначати напрямок потоку на основі даних процесу (Data-Based) або на основі результатів настання подій (Event-Based).

В нотації BPMN визначені наступні види шлюзів, які представлені у табл. 1.

	Види шлюз	ів та іх характеристика в нотації ВРІМІХ
Назва	Графічний символ	Опис та приклади застосування
Паралельний шлюз	÷	Паралельний шлюз (AND, «I») використовується для позначення злиття / розгалуження потоків управління в рамках процесу. На рис. 3 паралельний шлюз використовується для розгалуження потоків управління або створення паралельних гілок виконання процесу: після виконання процесу «Процес 1» запуститься виконання процесу «Процес 2» і процесу «Процес 3».
		Процес 1 Процес 1 Процес 3
		Рис. 3. Використання паралельного шлюзу для розгалуження потоків управління
		На рис. 4 паралельний шлюз використовується для злиття потоків управління або синхронізації паралельних гілок виконання процесу. Виконання процесу «Процес 3» запуститься тільки тоді, коли виконається процес «Процес 1» і процес «Процес 2».
		Рис. 4. Використання паралельного шлюзу для злиття потоків управління
Ексклюзивний шлюз	× <>	Ексклюзивний шлюз (XOR, «Що виключає АБО») використовується для розгалуження потоку управління на кілька альтернативних потоків, коли виконання процесу залежить від виконання деякої умови. Елемент «Ексклюзивний шлюз» може містити
		внутрішній маркер, виконаний у виглялі «Х», але не не є

D

Таблиця 1

Назва	Графічний	Опис та приклади застосування
Пазва	символ	описти приклади застосувания
		обов'язковим. За замовчуванням ексклюзивний шлюз додасться на діаграму з маркером. Управління відображенням маркера в ексклюзивному шлюзі здійснюється за допомогою параметра «Параметри діаграми ВРМN» в Настройках для всіх користувачів (Головне меню → Головна → Установки для всіх користувачів → вкладка Моделі). Для шлюзу можна вказувати найменування. Умови на діаграмі задаються за допомогою умовних потоків управління, що виходять зі шлюзу. При використанні ексклюзивного шлюзу можна продовжити виконання процесу тільки по одному з можливих умовних потоків управління. Серед потоків управління, що виходять з ексклюзивного шлюзу, допускається використання потоку управління за замовчуванням: якщо жодна з умов не виконується, подальше виконання процесу продовжиться по потоку управління за замовчуванням. На рис. 5 після виконання процесу «Процес 1» подальше виконання процесу може продовжитися тільки по одному потоку, що виходить з шлюзу: якщо умова «Умова 1» вірна, то виконається тільки процес «Процес 3»; якщо ні умова «Умова 2» вірна, то виконається тільки процес «Процес 4»; якщо ні умова «Умова 1», ні умова «Умова 2» не вірні, то виконається тільки процес «Процес 2».
		Рис. 5. Використання ексклюзивного шлюзу для розгалуження потоків управління
		Ексклюзивний шлюз може використовуватися і для злиття потоків управління. В даному випадку шлюз просто пропускає через себе всі потоки управління без синхронізації. На рис. 6 процес «Процес 3» буде виконаний двічі: після виконання процесу «Процес 1» і після виконання процесу «Процес 2».

Назва	Графічний символ	Опис та приклади застосування
		Процес 1 Процес 2 Рис. 6. Використання ексклюзивного шлюзу для злиття потоків управління
Неексклюзивний шлюз		Неексклюзивний шлюз (OR, «АБО») використовується для розгалуження потоку управління на кілька потоків, коли виконання процесу залежить від виконання умов. При цьому кожне із зазначених умов є незалежним, і подальше виконання процесу може продовжитися відразу за кількома потокам управління, якщо умови будуть виконані. Для шлюзу можна вказувати найменування. Умови на діаграмі задаються за допомогою умовних потоків управління, що виходять з шлюзу. Серед потоків управління, що виходять з неексклюзивного шлюзу, допускається використання потоку управління за замовчуванням: якщо жодна з умов не виконується, подальше виконання процесу продовжиться по потоку управління за замовчуванням. На рис. 7 після виконання процесу «Процес 1» подальше виконання процесу може продовжитися з будь-якого потоку, що виходить з шлюзу, якщо умова, яка задається на цьому потоці, виконується: • якщо умова «Умова 1» вірна, то виконається «Процес 3»; • якщо умова «Умова 2» вірна, то виконається процес «Процес 4»; • якщо ні умова «Умова 2» вірна, то виконається процес «Процес 4»; • якщо ні умова «Умова 1», ні умова «Умова 2» не вірні, то виконається тільки процес «Процес 2». • Процес 4»; • якщо ні умова «Умова 1», ні умова «Умова 2» не вірні, то виконається тільки процес «Процес 2». • Процес 1 • Процес 4»; • якщо ні умова «Умова 1», ні умова «Умова 2» не вірні, то виконається тільки процес «Процес 2». • Процес 1 • Процес 1 • Процес 4»; • якщо умова «Умова 1», ні умова «Умова 2» не вірні, то виконається тільки процес «Процес 2».

Назва	Графічний символ	Опис та приклади застосування
		Неексклюзивний шлюз може використовуватися для злиття потоків управління. В даному випадку шлюз може використовуватися для синхронізації. На рис. 8 процес «Процес 3» буде виконаний тільки тоді, коли виконається процес «Процес 1», і процес «Процес 2». Процес 2 Рис. 8. Використання неексклюзивного шлюзу для злиття потоків управління
Комплексний шлюз		Комплексний шлюз використовується для розгалуження потоку управління на кілька потоків, коли виконання процесу залежить від виконання умов. За своєю дією комплексний шлюз аналогічний неексклюзивному шлюзу. Для шлюзу можна вказувати найменування. На рис. 9 після виконання процесу «Процес 1» подальше виконання процесу може продовжитися з будь-якого потоку, що виходить з шлюзу, якщо умова, яка задається на цьому потоці, виконується: • якщо умова «Умова 1» вірна, то виконається процес «Процес 2»; • якщо умова «Умова 2» вірна, то виконається процес «Процес 3»; • якщо умова «Умова 3» правильна, то виконається процес «Процес 4». • мова 1 процес 4 • лицо умова чумова 3 правильна, то виконається процес 4 • лицо умова чумова 3 правильна, то виконається процес 4 • лицо умова чумова 3 • лицо умова чумова 4 • лицо умова 4 • ли

<u>З'єднуючі об'єкти</u> Потік управління – створює порядок виконання дій. Якщо лінія потоку управління перекреслена діагональною лінією зі сторони вузла, із якого вона виходить, вона позначає

потік, який виконується за замовчуванням. Потік повідомлень показує, якими повідомленнями обмінюються учасники (табл. 2).

Таблиця 2

типи конскторів в потації Вітипу			
Графічний символ	Назва елемента		
►	послідовний (простий) потік		
↓	умовний потік		
→ →	потік за замовчуванням		
0⊳	потік повідомлень		
>	асоціація		

Типи конекторів в нотації ВРММ

Послідовний (простий) потік (Sequence Flow) використовується для відображення порядку проходження дій процесу. Графічно послідовний потік зображується суцільною лінією з зафарбованою стрілкою.

Умовний потік (Conditional Flow) – послідовний потік з умовним виразом, що вимірюється за часом виконання, з метою визначити, чи буде використовуватися потік. Графічно умовний потік зображується суцільною лінією з зафарбованою стрілкою і ромбиком на протилежному кінці.

Потік за замовчуванням (The Default Stream) – умовний потік, який буде використовуватися в разі, якщо всі інші умовні потоки не вірні при виконанні. Графічно потік по-замовчуванню зображується суцільною лінією з зафарбованою стрілкою і косою рисою на протилежному кінці.

Потік повідомлень (Message Flow) використовується для відображення потоку повідомлень між двома окремими учасниками процесу. Графічно потік повідомлень зображується пунктирною лінією з незафарбовані стрілкою і незафарбованим кружечком на протилежному кінці.

Acouiauiя (*Association*) використовується для того, щоб пов'язати дані, текст та інші артефакти з потоком об'єктів процесу. Графічно асоціація зображується пунктирною лінією з V-подібною стрілкою.

В нотації BPMN визначені наступні типи тригерів (табл. 3):

- *повідомлення* (*Message*) виходить від деякого учасника або тригера процесу і передує початку, продовженню або закінченню деякої дії процесу;
- *таймер* (*Timer*) встановлює цикл часу перебігу процесу;
- *правило* (*Rule*) текстовий рядок, що описує деяке правило, яке застосовується до події;
- зв'язок (Link) вказує на логічний зв'язок між двома різними частинами діаграми процесу;
- *множинна подія (Multiple)* вказує на те, що подія може залучити кілька шляхів розвитку процесу або продовжити процес при наявності проміжної події;
- *виняткова подія* (*Exception*) при завершенні певної дії інформує процес про виникнення помилки;
- компенсація (Compensation) показує, як підпроцес може бути компенсований послідовністю відкату;
- *закінчення/скасування* (*End/Cancel*) вказує на скасування події і завершення процесу користувачем;
- закриття (Kill) являє собою механізм, який відображає невдале завершення (переривання) процесу.

T	•		•	DDIOI
ИПИ	тпигепів	R	ноташи	REMIN
1 111111	ipm opid	υ	потаци	DIMIN

Тригер	Початкова подія	Проміжна подія	Кінцева подія	Опис
Повідомлення (Message)				Повідомлення може розпочинати процес, продовжувати або завершувати його
Таймер (Timer)			Не може бути	Певний час або цикл можуть починати або продовжувати процес
Правило (Rule)			Не може бути	Спрацьовує, коли умова в правилі виконується
З'єднання (Link)	٢		۲	Механізм, що зв'язує кінцеву подію одного потоку процесу з початковою подією іншого потоку процесу
Множинна подія (Multiple)	\bigcirc	\bigcirc	۲	Є кілька тригерів для потоку процесу
Виняток (Exception)	Не може бути		\otimes	Названий виняток має бути згенерований
Компенсація (Compensation)	Не може бути	(€	Процес вимагає компенсації
Закінчення (End)	Не може бути	Не може бути	\otimes	Користувач вирішив закінчити процес
Закриття (Kill)	Не може бути	Не може бути	θ	Відбулася фатальна помилка і всі дії процесу повинні бути негайно завершені

Ролі або зони відповідальності

Пул – представляє собою графічне відображення учасника взаємодії. Пул може посилатися, а може і не посилатися на процес. Він не обов'язково містить процес, тобто може бути «чорним ящиком».

Доріжка – використовується для розподілу процесу на конкретні ролі (напр., бухгалтер, секретар тощо). Як правило, учасник доріжки відповідає за виконання процесу, який міститься в його пулі (рис. 10).



Рис. 10. Графічне зображення ролі або зони відповідальності в нотації BPMN

Артефакти

Дані – являють собою додаткові дані про об'єкт, показують, які дані необхідні діям і які дані формують дії.

Група – дозволяє об'єднувати різні дії, використовується для документації або аналізу цілей, але не впливає на потік управління в діаграмі.

Текстові анотації – використовується для уточнення значення елементів діаграми та підвищення її інформативності.



Рис. 11. Артефакти в нотації BPMN

Завдання

Створити графічну модель бізнес-процесу у *MS Visio* або будь-якому іншому спеціалізованому програмному застосунку згідно свого варіанту завдання. (див. *Додаток А*). Номер бізнес-процесу відповідає порядковому номеру здобувача освіти у списку журналу групи.

Як приклад, розглянемо створення моделі бізнес-процесу підготовки заяви працівника на відпустку.



Рис. 12. Графічна модель процесу підготовки заяви на відпустку

порядок виконання

- 1. Зробити словесний опис етапів бізнес-процесу, модель якого необхідно створити. У разі виникнення труднощів для формування опису бізнес-процесу можна скористатися ШІ. Але після генерації ШІ відповіді її обов'язково слід критично проаналізувати та за потреби доопрацювати.
- 2. Відкрити MS Visio, вибравши при запуску Створення пустого креслення.
- 3. У вкладці Конструктор стрічки меню змінити орієнтацію сторінки на Альбомну.
- 4. Завантажити Додаткові фігури перейшовши у вкладку Блок-схема і далі Основні фігури нотації ВРМN.
- 5. Перетягнути фігуру Пул/доріжка на аркуш та добавити в неї необхідну кількість доріжок, яка повинна відповідати кількості учасників бізнес-процесу.
- 6. Перейменувати пул відповідно до назви процесу, а доріжки відповідно до посад чи ролей його учасників. У нашому прикладі: назва пулу «Підготовка заяви на відпустку», назви доріжок «Працівник», «Керівник підрозділу», «НR-менеджер», «Директор» та «Бухгалтер».
- 7. Перетягнути на аркуш у відповідну доріжку значок **Початкова подія** та присвоїти їй назву. У нашому прикладі це доріжка «Працівник», початкова подія «Потреба піти у відпустку».
- 8. Перетягнути на аркуш у відповідні доріжки значки Завдання. Згідно наведеного прикладу це: доріжка «Працівник» завдання «Підготувати заяву на відпустку», доріжка «Керівник підрозділу» завдання «Погодити заяву на відпустку». З'єднати фігури стрілками Потік послідовності.
- 9. Далі, згідно наведеного прикладу, виникає запитання чи буде погоджено заяву керівником підрозділу, тому на доріжку «Керівник підрозділу» перетягуємо значок Шлюз. Даний шлюз є ексклюзивним (виключаючим), тому необхідно визначити подальші умови розвитку процесу.
- 10. Якщо «ні», то процес буде завершено: на доріжку «Менеджер підрозділу» необхідно перетягнути значки Завдання «Повідомити про відмову у відпустці» і Завершальної події.
- 11. Якщо «так», то процес продовжується. Перетягнути значок Завдання «Підготувати наказ на відпустку та ознайомити з ним працівника» на доріжку «НR-менеджер», Завдання «Підписати наказ на відпустку» на доріжку «Директор» та Завдання «Нарахувати та виплатити кошти на відпустку» на доріжку «Бухгалтер».
- 12. На даному етапі процес можна вважати завершеним, тому на доріжку «Працівник» перетягуємо значок **Завершальної події** «Працівник йде у відпустку».
- 13. Далі додаємо Потоки повідомлень між учасниками бізнес-процесу, якими вони повинні обмінюватися в процесі взаємодії між собою.
- 14. За потреби також можна додати артефакти, такі як Дані чи Текстові анотації, для підвищення інформативності нотації.

Запитання для контролю

- 1. Що таке нотація BPMN 2.0, і яка її основна мета у моделюванні бізнес-процесів?
- 2. Назвіть три типи процесів, які визначаються в нотації BPMN, та поясніть їх призначення.
- 3. Які основні категорії елементів виділяють у нотації BPMN, і які функції виконує кожна з них?
- 4. Поясніть різницю між ексклюзивним (XOR) та неексклюзивним (OR) шлюзами. У яких ситуаціях їх використовують?

- 5. Що таке ролі або зони відповідальності (Swimlanes) у BPMN, і як вони допомагають структурувати бізнес-процеси?
- 6. Яка відмінність між потоками управління та потоками повідомлень у BPMN? Наведіть приклади їх використання.
- 7. Чому події є важливим елементом BPMN, і які три типи подій існують?
- 8. Як моделі бізнес-процесів у BPMN сприяють впровадженню цифрових трансформацій в організації?

Додаток А

Перелік бізнес-процесів для моделювання

- 1. Обслуговування читачів бібліотеки.
- 2. Придбання квитків на залізничному вокзалі.
- 3. Процес купівлі/продажу товару в Інтернет-магазині.
- 4. Процес прийому пацієнта в сімейного лікаря.
- 5. Реагування охоронця на сигнал електронної охоронної системи.
- 6. Процес проведення екзаменаційної сесії у навчальному закладі.
- 7. Прийом нових гостей в готелі.
- 8. Обслуговування клієнтів в суші-барі.
- 9. Обробка телефонного замовлення таксі.
- 10. Проведення техогляду транспортного засобу.
- 11. Прийом для відправлення посилки/бандеролі на пошті.
- 12. Ремонт комп'ютера в майстерні.
- 13. Обслуговування автомобіля на автосервісі.
- 14. Підбір кадрів рекрутинговою фірмою.
- 15. Видача кредиту в банку приватній особі.
- 16. Замовлення тренінгу в навчальному центрі.
- 17. Процедура вступу абітурієнта до вузу.
- 18. Оформлення страхового поліса обов'язкового страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів.
- 19. Підбір та оформлення квартири в оренду.
- 20. Процес складання іспиту в університеті.
- 21. Процес звільнення працівника організації за власним бажанням.
- 22. Замовлення туру в туристичній компанії.
- 23. Ремонт комп'ютера на дому у клієнта.
- 24. Обробка замовлення піци он-лайн.
- 25. Процес зняття грошей з рахунку в касі банку.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

Функціональне моделювання бізнес-процесів у нотації IDEF0 за допомогою MS Visio

<u>Мета лабораторної роботи</u>: вивчити основні способи створення контекстної діаграми, здійснювати декомпозицію контекстної діаграми, набути досвіду проектування моделювання функціональної моделі в нотації IDEF0 з використанням Microsoft Visio.

IDEF0 (Integration DEFinition for function modelling) – одна з найпоширеніших нотацій моделювання бізнес-процесів. Її використовують для створення функціональної моделі деякої системи і відображення структури цієї системи, її функцій, потоків інформації та матеріальних об'єктів.

Зазвичай за допомогою діаграм IDEF0 описують основні бізнес-процеси (верхнього рівня) підприємства, зокрема: їх склад, результат їх виконання, ресурси, потрібні для досягнення результату.

Нотація моделювання IDEF0 базується на методології структурного аналізу й проектування SADT (Structured Analysis and Design Technique).

Основними елементами нотації IDEF0 є Процеси (зображуються прямокутними блоками) і Інтерфейсні дуги (стрілки). Блоки представляють процеси. Призначення дуг розрізняється залежно від того, до якої грані блоку вони приєднані. Передбачено 4 види стрілок: Вхід, Вихід, Механізм, Управління (рис. 1).



Рис. 1. Функціональний блок та інтерфейсні дуги (вхід, вихід, механізм, управління)

Об'єкти на Вході (відображаються зліва) перетворюються або витрачаються процесом для створення результатів на Виході (відображаються справа). Управління (розташовуються зверху) визначають умови або обмеження, необхідні для створення результатів на виході. Механізми (приєднуються знизу) позначають засоби, необхідні для виконання процесу (табл. 1).

Таблиця 1

Тип інтерфейсної дуги	Призначення	
Byin (Input)	Ресурси, необхідні для виконання процесу	
BXIA (Input)	(матеріальні, документальні, інформаційні тощо)	
Вихід (Output)	Результат процесу (нові або перетворені об'єкти)	
V(Control)	Керуючий вплив (інструкції, правила, стандарти,	
у правління (Соптот)	закони)	
Mayaying (Machaniam)	Механізми й виконавці, виконуючі роботу (трудові,	
wickanism (wiechanism)	матеріальні ресурси)	

Типи інтерфейсних дуг (стрілок) нотації IDEF0

Таким чином, функціональний блок IDEF0 показує перетворення входу у вихід за допомогою механізмів з урахуванням дій, що управляють.

Будь-який функціональний блок повинен мати хоч би одну управляючу й одну вихідну дуги (стрілки), кожна з яких має бути підписана (рис. 2).



Рис. 2. Приклад інтерфейсної дуги, що управляє (а), що входить (б)

Різними дугами можуть відображатися лише певні види об'єктів. Зазвичай розрізняють такі види об'єктів:

- матеріальні потоки (такі як продукція, матеріали, сировина тощо);
- фінансові потоки (готівка, безготівкові, різні інвестиції тощо);
- документальні (документи організаційні, фінансові, законодавчі, розпорядчі тощо);
- інформаційні потоки (різна інформація, дані про виміри, усні розпорядження тощо);
- ресурси (трудові (співробітники) й устаткування верстати, машини тощо).

Вхідними і вихідними інтерфейсними дугами можуть відображатися всі об'єкти, управлінням – лише документальні й інформаційні, дугами-механізмами – лише ресурси.

Контекстна діаграма

Модель IDEF0 завжди починається з представлення системи як єдиного цілого – одного функціонального блоку з інтерфейсними дугами, що виходять за межі даної області. Така діаграма, де об'єкт моделювання представлено єдиним блоком з граничними стрілками, називається контекстною і підписується А-0. Стрілки на цій діаграмі відображають зв'язки об'єкта моделювання з зовнішнім середовищем (рис. 3).



Рис. 3. Діаграма А-0 нотації IDEF0

Єдиний блок діаграми представляє головну бізнес-функцію системи.

Крім того, контекстна діаграма визначає межі модельованої бізнес-системи, описуючи взаємодію системи зі своїм оточенням за допомогою інтерфейсних дуг.

Декомпозиція процесів

Після побудови контекстної діаграми, нотація IDEF0 дозволяє проводити послідовну декомпозицію процесів до необхідного рівня деталізації. В результаті модель системи буде представлена у вигляді ієрархічної структури окремих діаграм. Кожна з них відображає деяку частину або аспект функціонування системи – такі діаграми менш переобтяжені і легше читаються.

У процесі декомпозиції функціональний блок детальніше відображається на іншій (дочірній) діаграмі. Рівень деталізації залежить від цілей моделювання. Дочірня діаграма описує ті ж дії, що й блок батьківської схеми, але детальніше. Всі стрілки блоку батьківської діаграми мають бути перенесені на дочірню діаграму.

Блоки IDEF0 повинні розташовуватися по діагоналі – від лівого верхнього кута до правого нижнього і бути послідовно пронумеровані.

Рекомендовано розміщувати 3-4 блоки на одній діаграмі. У будь-якому випадку їх не може бути більше шести – в іншому випадку діаграма важко сприймається.



Рис. 4. Декомпозиція контекстної діаграми IDEF0

Унікальний порядковий номер блоку відображується в його правому нижньому куті. Перша діаграма, що деталізує контекстну діаграму А-0, зазвичай має номер А0. Блоки, які вона містить, називають А1, А2, А3 і так далі. Деталізація блоку А1 використовує імена блоків А11, А12, А13 і так далі.

Під правим нижнім кутом функціонального блоку вказують номер дочірньої для цього блоку діаграми. Відсутність цього позначення говорить про відсутність декомпозиції для даного блоку.

Тунелювання

За методикою IDEF0 всі елементи, присутні на верхніх діаграмах, повинні бути присутніми і на нижніх. З метою управління рівнем деталізації використовуються тунелі. Якщо одна зі стрілок відсутня на батьківській діаграмі (зазвичай у зв'язку з несуттєвими

на певному рівні абстракції) і не пов'язана з іншими стрілками батьківської діаграми, то точка входу або виходу цієї стрілки позначається тунелем.

Ефект тунелювання дозволяє перервати процес декомпозиції для деякої частини даних процесу. Для цього на відповідних інтерфейсних дугах зображують спеціальний символ «тунель» (Arrow Tunnel) (рис. 5).



Рис. 5. Символ тунелювання

Дані, які передаються за допомогою стрілок, що «тунелюють», не відображаються на батьківській або дочірній діаграмі.

Стрілка, що тунелює на вільному кінці, означає, що дані відсутні на батьківській діаграмі (рис. 6(а)). Стрілка, що тунелює в точці приєднання до блоку, означає, що дані не обов'язкові на наступному рівні декомпозиції (рис. 6(б)).



Рис. 4.6. Стрілки, що тунелюють: а) на вільному кінці; б) у точці приєднання до блоку

Завдання

На основі індивідуального варіанту розробити схему бізнес-процесу, використовуючи поєднання текстової, табличної та графічної форми представлення в нотації IDEF0.

Результати виконання лабораторної роботи повинні містити таку структуру:

- титульний аркуш (за встановленою формою навчального закладу) і аркуш зі змістом;
- формулювання завдання;
- параметри варіанта виконання;
- короткий текстовий опис бізнес-процесу (назва бізнес-процесу, одержуваний ним результат, управлінська проблема, тобто мета опису бізнес-процесу);
- табличне представлення основного бізнес-процесу;
- дві діаграми бізнес-процесу в форматі IDEF0 (контекстна діаграма, декомпозиція контекстної діаграми IDEF0).

Як методологічна основа для виконання лабораторної роботи обрана методологія функціонального моделювання IDEF0. Дана методологія добре знайома широкому колу фахівців, а галузевий досвід її застосування становить багато років.

Для виконання практичної роботи необхідно скористатися редактором діаграм, редактором тексту, табличним редактором, а також Microsoft Visio.

Для вибору бізнес-процесів для моделювання скористатися *Додатком А* попередньої лабораторної роботи №4.

Запитання для контролю

1. У чому сутність та особливості методології IDEF0?

- 2. Для чого використовується стандарт IDEF0?
- 3. З яких елементів складається графічна мова методології IDEF0?
- 4. З яких діаграм складається функціональна модель відповідно до методології IDEF0?
- 5. Що таке декомпозиція бізнес-процесів?
- 6. Назвіть типи інтерфейсних стрілок методології IDEF0.
- 7. Що таке тунелювання?
- 8. Які елементи стандарту IDEF0 входить до контекстної діаграми?
- 9. Які переваги і недоліки зображення бізнес-процесів в нотації IDEF0?
- 10. В яких випадках використовується крос-функціональна діаграма?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №6

План-фактний бізнес-аналіз у середовищі Microsoft Power Bi (Business Intelligence)

<u>Мета лабораторної роботи</u>: ознайомитися з основами використання Microsoft Power ВІ для виконання план-фактного бізнес-аналізу, засвоїти методику створення інтерактивних звітів, діаграм та дешбордів, а також навчитися аналізувати відхилення фактичних показників від планових для ухвалення управлінських рішень.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Для поліпшення бізнес-процесів компаніям необхідно щомісяця контролювати виконання бюджетів і порівнювати фактичні результати із запланованими показниками діяльності. У разі відхилень від попередніх прогнозів необхідно зайнятися оперативним пошуком їх причини, а також способом безболісного подолання кризової ситуації.

За статистикою 70% організацій обмежуються звітами і не роблять план-фактний аналіз. У 20% організацій його проводять, але не використовують під час прийняття рішень. І тільки 10% управлінців відштовхуються від даних план-фактного аналізу.

Варто зазначити, що результати та висновки план-факт аналізу стануть необхідним базисом для прийняття рішень: керівництвом фінансової служби, підрозділами зі стратегічного планування та аналізу; керівництвом відділу з бюджетування і фінансового аналізу; керівництвом і співробітниками служби з фінансового контролю; топменеджментом і акціонерами; генеральним, виконавчим і фінансовим директором.

Однак якщо план-фактний аналіз стає головним помічником, необхідно розуміти галузь його можливого застосування.

Формуючи бюджет на наступний рік, квартал або інший період часу, компанія відштовхуються від так званих вхідних параметрів. У них екстраполюються тенденції і відображаються умови, які реально існують: ціни та їх рівні, виробництво і продаж, валютні котирування та ін. У періоди кризи вхідні параметри піддаються додатковим коливанням, які повинні бути обов'язково враховані під час аналізу.

Якщо в компанії досить поширена ситуація сильного відхилення фактичних даних від тих, що були заплановані, керівництву варто обов'язково розібратися в причинах цих відхилень. Серед останніх найбільш поширена навмисна зміна одного вхідного параметра або навіть декількох. Найчастіше так маскуються розкрадання.

План-фактний аналіз допоможе визначити зловмисні дії співробітників. Наприклад, навмисне зменшення прибутку за допомогою підвищення величини собівартості або завищені ціни закупівель матеріалів і сировини. Таким чином, правильно застосувавши інструментарій план-факт аналізу, керівництво зможе розібратися в причинах відхилень показників від запланованих. Проведення план-фактного аналізу на постійній основі дасть змогу підвищити оперативність реакції не тільки на внутрішні, а й на зовнішні процеси. Приймайте до уваги ці дані, професійно аналізуйте їх, і тоді рішення випередять конкурентів.

Інформація править світом, тому аналізуйте бюджети і виявляйте чинники і закономірності, пов'язані: з гнучкістю системи складання бюджетів; зі стратегією та цілепокладанням; з операційним управлінням; з управлінням ризиками; із системою мотивації співробітників.

Процедури план-фактного аналізу виконуються у різних інформаційно-аналітичних системах. Зокрема, у цій лабораторній роботі розглянемо можливості аналітичної системи Microsoft Power BI на прикладі реалізації план-фактного бізнес-аналізу підприємства з реалізації квітів.

Power BI (Business Intelligence) – це комплексне програмне забезпечення бізнесаналізу компанії Microsoft, що об'єднує кілька програмних продуктів, які мають загальний технологічний і візуальний дизайн, з'єднувачів, а також вебсервісів. PowerBI відноситься до класу self-serviceBI [20].

Power BI має безліч вбудованих конекторів до різних сервісів і баз даних, за допомогою яких можна завантажити в програму потрібний набір даних із різних джерел, зв'язати їх між собою і побудувати консолідовані звіти і діаграми (табл. 1). Окрім того, є можливість підключення з «хмари» (Power BI Report Server).

Таблиця 1

Група «Файл»	Група «База даних»	Група Azure	Група «Інше»
Excel;	SQL Server;	База даних MicrosoftAzure SQL;	Інтернет; Список SharePoint; Канал OData;
CSV;	Access;	MicrosoftAzureMarketplace;	Файл Hadoop; Active Directory;
XML;	SQL;	MicrosoftAzureHDInsight;	Microsoft ExChage;
Текст;	Server Analysis	Хранилище BLOB-об'єктів;	Dynamics CRM online;
JSON;	Service;	Табличне хранилище	Facebook; Google Analytics; Об'єкти
Папка	Oracle;	MicrosoftAzure;	Salesfore; ЗвітиSalesforce;
	IBM DB2;	AzureHDInsightSpark;	ODBC; R-скрипт;
	MySQL;	MicrosoftAzureDocumentDB;	appFigures; GitHub;
	PostgreSQL;	Хранилище озера даних	MailChimp; Marketo;
	Sybase;	MicrosoftAzure	QuickBookOnline; Smartsheets; SQL Sentry;
	Teradata;		Stripe; SweetIQ; Twilio;
	SAP HANA		Zendesk; Spark; Порожній запит

Конектори Power BI

Можливості візуалізації Power BI [21]:

- лінійчата діаграма з накопиченням;
- гістограма з накопиченням;
- лінійчата діаграма з угрупованням;
- гістограма з угрупованням;
- нормована лінійчата діаграма;
- нормована гістограма;
- графік;
- діаграма з областями;
- діаграма з областями з накопиченням;
- лінійна гістограма і гістограма з накопиченням;
- лінійна гістограма і гістограма з угрупованням;
- каскадна діаграма;
- точкова діаграма;
- кругова діаграма;
- діаграма дерева;

- карта;
- таблиця;
- матриця;
- заповнена карта;
- воронка;
- датчик;
- багаторядкова картка;
- картка;
- ключовий показник ефективності;
- зріз;
- кільцевий графік;
- візуальний елемент r-script (на даний момент включається в параметрах програми).

Також Power BI дає змогу створювати зрозумілі звіти й оновлювати їх у режимі реального часу, забезпечувати широкий доступ із будь-якого комп'ютера, створювати запити та моделі даних, користуватися «конструктором штучного інтелекту» та публікувати звіти.

Розглянемо приклад застосування деяких інструментів Power BI для виконання план-фактного бізнес-аналізу [21; 22]. План-фактний бізнес-аналіз – це періодичне співставлення запланованих у бюджеті показників (складених і затверджених прогнозів на бюджетний період) із фактичними звітними показниками; оцінка та аналіз виявлених відхилень в абсолютних та відносних значеннях; виявлення чинників, які вплинули на відхилення [8].

План-фактний бізнес-аналіз використовується для планування та контролю виконання бюджету – найважливіших функцій бюджетування будь-якої господарської діяльності. Важливою особливістю план-фактного бізнес-аналізу є регулярність його проведення: під час всього бюджетного періоду відслідковується фактичне виконання планів та аналізується ситуація. Це дає змогу оперативно приймати управлінські рішення та забезпечувати ефективність планування [22].

Виконаємо план-фактний бізнес-аналіз на PowerBI для підприємства, яке займається реалізацією різних видів квітів у різних регіонах області. Реалізацією займаються різні продавці. Під час запуску Power BI Desktop указується джерело даних та натискається кнопка «Підключитися». У стартовому вікні Power BI підключаємося до вхідних даних та завантажуємо їх в аналітичну систему (рис. 1).

На рис. 1 відображено попередній огляд вмісту вибраного файлу. Натиснення кнопки «Змінити» в «Редакторі запитів» надає можливість підготувати дані. Наприклад, можна застосувати додаткові фільтри, щоб виключити непотрібні типи файлів.

Переходимо в режим підготовки звітів. На панелі «Поля» відображаються всі нами відібрані раніше стовпці книги, які є тепер у моделі даних. На панелі «Візуалізація» вибираємо захопленням правої кнопки миші полів «Дата», «План», «Факт» і перетягуємо в робочу область звіту. Вибираємо тип візуалізації «Діаграма з областями» (рис. 2).

Побудована діаграма відображає, що в загалом підприємство виконує план, оскільки планові і фактичні витрати практично збігаються з невеликими відхиленнями (рис. 3).

Подальший аналіз засвідчив, що по видах квітів «Тюльпани», «Лілії», «Троянди» (рис. 4) ситуація позитивна, бо фактичні витрати на реалізацію навіть менші, ніж були заплановані.

Q	Лист1						t
Этобразить параметры 🍨 🎧	Точка	Продавець	Keine	Aara	Витрати План	Витрати Факт	
и 🛄 данніздях [3]	Cxig	Олена	Тюльпани	01 01 2019	1200	1300	
Marri	Dinnin	Haranie	Гвоздини	01.01.2019	900	900	
	Південь	Олена	Тюльпани	01 01 2019	1500	1500	
LI III MACIZ	Південь	Марина	Тюльпани	01 01 2019	1400	600	
🗆 🛄 Лист3	Захід	Mapie	Тюльлани	03 01 2019	1500	1500	
	Cxig	Олена	Геоздики	04.01.2019	1300	2000	
	Захід,	Haranin	Хризантеми	04.01.2019	1500	1200	
	Finnis	Світлана	Гасодрини	04 01 2019	700	900	
	Південь	Марина	Jinii	04.01.2019	1100	1100	
	Вахід	Марина	Хризантеми	05.01.2019	700	700	
	Захід	Mapis	Гвоздник	05.01.2019	500	900	
	Південь	Альона	Троянди	05.01.2019	1300	1300	
	Південь	Ceitnana	Тюльпани	05.01.2019	600	300	
	Схід	Banepis	Глоздики	05.01.2019	1200	1900	
	Захід	Марина	Хризантеми	06.01.2019	1500	1800	
	бахі д	Світлана	Троянди	06.01.2019	600	700	
	Південь	Harania	Transname	05 01 2019	1400	700	
	Південь	Сеітлана	/Mn#	06.01.2019	1300	1300	
	Схід	Марина	Хризантеми	07.01.2019	700	800	
	Saxiyi	Magila	Гистрини	07.01 2019	1300	1-800	
	Захід	Hatania	ภาษาก	07.01.2019	1000	960	
	Захід	Світлана	Хризантеми	07.01.2019	1500	960	
	Cxig	Mapin	Хризантеми	08.01.2019	1200	2000	
	Південь	Oneisa	Тюльлани	08 01 2019	1200	1200	

Рис. 1. Вибірка даних



Рис. 2. Побудова Діаграми з областями



Рис. 3. Діаграма з областями без фільтрації за видами квітів



Рис. 4. Лінійчаста діаграма порівняння планових і фактичних витрат у розрізі видів квітів

Однак можна спостерігати негативну ситуацію по видах квітів «Гвоздики» та «Хризантеми»: фактичні витрати на реалізацію перевищують заплановані. Це означає, що необхідно шукати причини такої різниці показників та застосовувати відповідні міри для їх поліпшення.

Лінійчаста діаграма порівняння планових і фактичних витрат у розрізі продавців (рис. 5) дасть змогу проаналізувати, яким працівникам у даному місяці не буде

виплачуватися премія, оскільки вони допустили перевищення витрат на реалізацію, а саме Олені, Марії, Валерії та Тамарі.

Сторина Сраница Пролного Моденирование Спреки Форме! Данные и детакладая			toine - 0
Image: Second	из из портина. То	Grants Property Constants	тиеза боро к полбец Опубликаети сбытраканда частема Педелитися
brgars (has a forgers Garris (des teacher) branches conserved teacher in the forgers of an in (des teacher) conserved teacher in the forgers of an in (des excepted at a in	✓ Фильфры (*) Разлири для знало влад Кограни Планії Івсеї Вограни Овестійся Вограни Овестійся Продавліци Вограни Сода поля Вильдон на запій страник Добавляє сода поля Вильдон на запій страник Добавляє сода поля Вильдон на запій страник Добавляє сода поля	Besyanusauper	Πons > P Rosce P Rosce <td< td=""></td<>

Рис. 5. Лінійчаста діаграма порівняння планових і фактичних витрат у розрізі продавців

Дешборд діаграм (рис. 6) показує, що в Power BI можна зручно розташовувати діаграми та графіки на одному листі і, таким чином, тримати інформацію в одному місці, що дає змогу сприймати інформацію більш наочно та оперативно.



Рис. 6. Дешборд діаграм

Дешборд діаграм (рис. 6) можна асоціювати зі звітом про вирішення проблем А3, адаптований із Тоуоta, який є корисним інструментом сучасних бізнес-аналітиків. Він одночасно документує основні результати зусиль із вирішення проблем у стислій формі та втілює ґрунтовну методологію вирішення проблем, яка починається з глибокого розуміння того, як виконується робота в даний час.

До переваг Power BI у контексті план-фактного аналізу варто віднести:

- незалежність, а саме можливість самостійної зміни типу звітів за принципом «тут і зараз», яка знижує залежність бізнес-аналітиків від співробітників департаменту ІТ;
- простоту, яка дає змогу створювати необхідні звіти в потрібному форматі (таблиці, графіки) всього в кілька кликів;
- різноманітність, а саме додавання нових джерел фактів і планів, а також велика кількість прогнозів.

Використовуючи інструменти Power BI для проведення бізнес-аналізу, підприємства отримують моніторинг розвитку реальних подій. Фахівці можуть регулярно в режимі онлайн зіставляти контрольні показники, які були заплановані і досягнуті. У результаті підвищуються ефективність підприємства і швидкість реакції на зміну ринкових умов.

Завдання

На основі індивідуального варіанту завдання про реалізацію певних товарів різними продавцями з вказанням планових і фактичних показників, які досягнуті кожним з продавців провести план-фактний аналіз у Microsoft Power Bi згідно прикладу описаного вище.

Результати виконання лабораторної роботи повинні містити таку структуру:

- титульний аркуш (за встановленою формою навчального закладу) і аркуш зі змістом;
- формулювання завдання;
- параметри варіанта завдання;
- короткий текстовий опис кроків план-фактного аналізу;
- графічне представлення основних графіків, діаграм та дешборд діаграм;
- висновки за результатами проведеного план-фактного аналізу.

Запитання для контролю

- 1. Що таке план-фактний бізнес-аналіз, і яка його роль у процесі управління організацією?
- 2. Які типи джерел даних підтримуються в Microsoft Power BI для виконання планфактного аналізу?
- 3. Назвіть основні елементи візуалізації в Power BI та їх використання у план-фактному аналізі.
- 4. Як побудувати діаграму з областями у Power BI для порівняння планових і фактичних показників?
- 5. У чому переваги використання дешбордів у Power BI для аналізу бізнес-процесів?
- 6. Як Power BI допомагає виявляти причини відхилення фактичних показників від планових?
- 7. Які переваги дає використання Power BI у режимі реального часу для бізнес-аналітики?
- 8. Які основні кроки слід виконати для створення план-фактного аналізу у Microsoft Power BI?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №7

Фінансове моделювання та аналіз інвестиційного проєкту з використанням системи Project Expert

<u>Мета лабораторної роботи</u>: набуття практичних навичок використання засобів Project Expert для створення інвестиційного проєкту, його аналізу та формування бізнесплану.

Інструкція до роботи з Project Expert

1. Запустити програму, вибравши *Пуск/Программы/Project Expert 8 Holding/Project Expert 8 Holding*. Вибрати команду меню *Проект/Новый* (або натиснути відповідну кнопку на панелі інструментів) і у вікні *Новый проект* увести:

- назву проєкту (наприклад, Проєкт меблевої фабрики, Проєкт автозаправки);
- варіант (довільну назву варіанта, наприклад: 1 або Оптимістичний);
- автора (прізвище);
- тривалість (2 роки);
- ім'я файлу з розширенням .pex. У полі *Шаблон* залишити запропонований програмою шаблон (який містить лише дані про податки). Натиснути *ОК*. Протягом подальшої роботи над проектом час від часу зберігати файл проєкту.

2. У розділі *Окружение* вибрати модуль *Валюта*. Вибрати основну валюту (гривня) та другу (долар США). Ввести величини приросту курсу другої валюти в % (зі знаком «+», якщо курс збільшується, та «–» – якщо зменшується).

3. Розділ Проект.

3.1. У модулі *Список продуктов* ввести 2-3 продукти виробництва (послуги), з яких один може витрачатися у виробництві іншого (наприклад, «стілець» і «меблевий гарнітур»; «заміна мастила» і «дрібний ремонт автомобіля»). Ввести з клавіатури одиниці виміру. Дати початку продажу залишити без змін.

3.2. У модулі Отображение данных/Масштаб вибрати бажаний масштаб (для дворічних проєктів – по місяцях до закінчення проєкту). У вкладці Отображение данных/Итоговые таблицы вказати бажані характеристики. У вкладці Отображение данных/Габлица кэш-фло встановити позначку Дисконтировать строки при отображении, якщо у результатах хочуть бачити звіт про грошові потоки, перераховані з огляду на ставку дисконтування (див. пункт 3.3 цієї інструкції). Всі установки щодо відображення даних можливо буде змінювати під час перегляду результатів з метою подання даних у потрібному вигляді.

3.3. У модулі Настройка расчета/Ставка дисконтирования вказати крок дисконтування (рік) і ставки дисконтування (приблизно 30% для гривні і 11% для долара). Ставка дисконтування використовується для перерахування майбутніх надходжень на момент початку проєкту і приблизно дорівнює процентній ставці банку. У вкладці Настройка расчета/Детализация встановити позначку на Разнесение издержек. У вкладці Настройка расчета/ Показатели эффективности встановити позначку для врахування процентів по кредитах і зменшити частку виплат до 60-80 %.

4. Розділ Компания.

4.1. Для проєктів, що розробляються на базі діючого підприємства, у модулі Стартовый баланс уводиться баланс підприємства. Для нових проектів активи у балансі не вводяться, а описуються в Инвестиционном плане. 4.2. У модулі *Банк. Система учета* вибрати місяць початку фінансового року (січень) і принцип обліку запасів матеріалів, комплектуючих виробів і готової продукції на складах підприємства:

- FIFO метод оцінювання запасів за цінами перших закупівель («first input first output»). Собівартість товарів, куплених раніше, в першу чергу переноситься на товари, продані раніше. Метод збільшує вплив циклу економічного розвитку на показник доходу;
- LIFO метод оцінювання запасів за цінами останніх закупівель («last input first output»). Собівартість товарів, куплених в останню чергу, використовується для визначення вартості товарів, проданих в першу чергу. Метод згладжує вплив циклів економічного розвитку;
- По-середньому. Собівартість товарів, придбаних протягом періоду, визначається як середня ціна закупівель за період.

4.3. У модулі Структура компании додати у компанію не менше двох підрозділів (цехів, філій, дослідних підрозділів тощо) за допомогою кнопки Добавить подразделение або контекстного меню. Ввести найменування підрозділів. Розподілити обсяги виробництва продукції між компанією та її підрозділами. Для цього зменшити обсяги продукції, що припадають на компанію, або взагалі вилучити деякі з продуктів (за допомогою кнопки Удалить) і додати їх у підрозділи (кнопка Добавить продукт). Загальна величина виробництва кожного продукту має становити 100%.

5. Розділ Окружение.

5.1. У модулі Учетная ставка задати ставку рефінансування – частку, у якій процентні платежі за кредити відносяться на витрати (решта – на прибуток). Значення ставки рефінансування не перевищує значення процентної ставки плати за кредит і може дорівнювати для гривні 28%, для долара – 11%.

5.2. У модулі Инфляция ввести рівні інфляції для обох валют. Інфляція може вводитись окремо для кожної групи об'єктів (якщо для них рівні інфляції різні) або одразу для всіх груп об'єктів, (якщо встановлено позначку Использовать для всех объектов). Інфляцію для наступних років (після першого) можна ввести, вказавши тенденції змінення (зі знаком «+» або «-») і натиснувши кнопку Пересчитать.

5.3. У модулі *Налоги* змінити параметри стандартних для російського законодавства податків, заданих файлом шаблону, на українські. Зайві податки вилучити за допомогою клавіші *Del*. Створити нестандартний податок, для чого ввести назву податку, процентну ставку, вибрати зі списку *Налогооблагаемая база* рядок *Настраиваемая* і натиснути кнопку *Формула*. Для побудови формули для бази податку виконують такі дії:

- вибір найменування таблиці, з якої необхідно взяти дані для розрахунку, у полі *Таблица*;
- вибір рядка таблиці, який увійде у формулу, у полі Строки таблицы;
- уведення числового множника для вибраного рядка в поле, розташоване ліворуч від найменування рядків;
- натиснення кнопки із зображенням знаку «+» або «-», що визначає, з яким знаком увійде вибрана величина у формулу;
- для включення у формулу константи слід увести її найменування у поле Фиксированная строка і натиснути кнопку Редактировать. У рядку, що відкриється, вводяться числові значення, котрі залежно від вибраного знаку додаватимуться до (або відніматимуться від) значення бази у періоди часу, вказані у шапці таблиці.

6. Розділ *Инвестиционный план*.

6.1. У модулі *Ресурсы* ввести декілька ресурсів, які витрачатимуться під час попередньої та підготовчої стадій інвестиційного плану, (наприклад, транспортні засоби,

менеджер, будівельні робітники, будівельні матеріали, обладнання). Додавання нового ресурсу здійснюється за допомогою клавіші *Insert* або команди контекстного меню *Добавить*. Для нового ресурсу вибрати тип з випадного списку, вказати одиницю виміру і ціну.

6.2. У модулі Календарний план увести етапи проєкту.

На попередній стадії інвестиційного плану можуть реалізовуватись такі етапи: техніко-економічне обґрунтування проєкту, технічне завдання, вибір джерел фінансування, погодження проєкту із зовнішніми організаціями. На підготовчій стадії: реєстрація і створення підприємства; науково-дослідні роботи; підготовка проєктної, конструкторської та технологічної документації; будівельні роботи; купівля і монтаж обладнання; рекламні заходи. На виробничій стадії: виробництво кожного виду продукції (послуг). Спочатку слід увести етапи попередньої і підготовчої стадій, а потім виробничі етапи.

Для додавання у діаграму Ганта нового етапу слід використовувати екранну кнопку Добавить этап. Для введення невиробничих етапів потрібно вказувати їх назву, обсяги витрат ресурсів, тривалість. Для таких етапів, як «купівля (оренда) земельних ділянок», «цех: проектування, будівництво», «обладнання: купівля, встановлення, налаштування» у вікні *Редактирование этапа проекта* належить встановити позначку *Этап является активом* і натиснути кнопку *Характеристики*. Далі у вікні *Характеристики актива* вибрати тип активу за допомогою перемикача і ввести дані щодо амортизації активу.

За необхідності об'єднати етапи в групи слід виділити декілька етапів і натиснути кнопку *Сгруппировать*. При цьому група етапів буде підпорядкована попередньому етапу.

Для хронологічного зв'язування етапів слід натиснути кнопку *Связывание* і протягнути курсором з натиснутою кнопкою миші від одного до іншого етапу. Для повернення до звичайного вигляду курсора натиснути екранну кнопку *Выделение*.

Для переміщення етапу слід скористатися кнопкою Перемещение.

Для додавання у діаграму виробничого етапу слід натиснути екранну кнопку *Добавить производство* і вибрати найменування продукту (послуги). Зазначені дії слід повторити для всіх видів продукції (послуг). Етап виробництва слугує лише для позначення можливості виробництва, а не фактичного його початку. Фактичний початок виробництва та його обсяги визначаються операційним планом проєкту.

7. Розділ Операционный план.

7.1. У вікні модуля План сбыта встановити позначку Детальное описание. Додати варіанти збуту продуктів (наприклад, «на експорт»), використовуючи клавішу Insert та екранну кнопку Варианты, і ввести ціни на продукти в основній валюті з урахуванням ПДВ (для внутрішнього ринку) або другій валюті з урахуванням податку на експорт (для зовнішнього ринку). Для всіх варіантів увести обсяги збуту, натиснувши екранну кнопку Быстрый ввод і вказавши максимальний обсяг продажу та тривалість періоду зростання обсягів продажу, час початку спаду обсягів продажу і тривалість життєвого циклу продукту. Після введення обсягів продажу слід обнулити обсяги у тих місяцях, що за календарним планом передують етапам виробництва (див. пункт 6.2 цієї інструкції), а також за перший місяць виробництва (якщо не було введено запасів готової продукції у балансі). За необхідності слід увести дані у вкладках Ценообразование, Условия оплаты, Условия поставок. Дані щодо нестандартних податків та інфляції для окремих видів продукції, введені у вкладці Ценообразование, пріоритетніші за значення, введені у розділі Окружение.

7.2. У модулі *Материалы и комплектующие* за допомогою клавіші *Insert* або команди *Добавить* контекстного меню додати два-три види матеріалів або комплектуючих виробів, що мають використовуватися у виробництві продукції, вказавши для кожного виду одиницю виміру і ціну.

7.3. У модулі *План производства* для кожного виду продукції слід ввести прямі витрати на одиницю продукції і графік виробництва. Під час введення прямих витрат слід стежити за тим, щоб їхня загальна вартість на одиницю продукції не перевищувала ціну, введену у модулі *План сбыта*.

У вкладці *Материалы* встановити перемикач у положення *Список материалов и комплектующих* і за допомогою клавіші *Insert* або контекстового меню додати у список матеріали і комплектуючі вироби та вказати норми їх витрат на одиницю продукції.

У вкладці *Сдельная зарплата* встановити перемикач у положення *Суммарные прямые издержки* та ввести величину зарплати на одиницю продукції.

У вкладці *Продукты* за допомогою клавіші *Insert* або контекстового меню вказати, які продукти власного виробництва витрачаються на виробництво готової продукції, і ввести норми їх витрат.

У вкладці *График производства* надаються такі можливості введення обсягів виробництва: *неограниченное производство* — автоматизований розрахунок обсягу виробництва, що є достатнім для забезпечення обсягу збуту; *фиксированный объем производства* — введення обсягів за календарні періоди у натуральному вимірі. У другому випадку слід розрахувати обсяги виробництва, які забезпечують потреби збуту та витрат на виробництво, але не створюють надмірних запасів готової продукції.

7.4. У модулях План по персоналу та Общие издержки визначаються непрямі (загальні) витрати за проєктом. За допомогою клавіші **Insert** або контекстного меню у модулі План по персоналу потрібно ввести посади управлінського персоналу (наприклад, директор, менеджер, начальник цеху), а також вказати їхню зарплату.

7.5. У модулі *Общие издержки* ввести відомості щодо загальних витрат (наприклад, на придбання обчислювальної техніки, електроенергію, рекламу).

7.6. Після створення моделі інвестиційного проєкту слід здійснити розрахунок проєкту, вибираючи команду **Результаты/Пересчет** або натиснувши кнопку *Расчет* інструментальної панелі, або натиснувши клавішу **F9**. У разі появи повідомлень щодо невідповідності обсягів або термінів виробництва та збуту перевірити календарний план, плани збуту та виробництва, дати можливого початку продажу в модулі *Список продуктов* вкладки *Проект*.

8. Розділ Финансирование.

8.1. У модулі Акционерный капитал натиснути кнопку Дефицит і після розрахунку проаналізувати інформацію з таблиці Кэш-фло з указанням початкового та максимального дефіциту готівкових коштів. За наявності дефіциту визначити стратегію фінансування проекту, передбачивши залучення капіталу (акціонерного або позикового) лише у ті періоди, коли це необхідно. Ввести дані щодо залучення капіталу у модулях Акционерный капитал або Займы і знову натиснути кнопку Дефицит. Повторювати ці дії, допоки сума дефіциту не буде нульовою.

8.2. У разі використання акціонерного капіталу в модулі *Распределение прибыли* визначити частку прибутку, яка має витрачатися на виплату дивідендів.

8.3. За наявності вільних грошових коштів можна передбачити їх вкладення у цінні папери або на банківський депозит. Інформацію про ці операції можна ввести у модулі *Инвестиции*.

9. Розділ Результаты.

9.1. Проаналізувати результати, подані у стандартних звітах Прибыли-убытки, Кэш-фло, Баланс, Отчет об использовании прибыли, а також Детализация результатов.

9.2. У модулі *Таблица пользователя* створити нову таблицю, для чого виконати такі дії:

• натиснути на кнопку Добавить;

- у вікні *Настройка таблицы* за допомогою клавіші *Insert* або контекстного меню додати один-два рядки у таблицю і натиснути кнопку *Формула*;
- у вікні редагування формули вибрати зі списку стандартну таблицю, рядки якої використовуватимуться у формулі;
- у відповідному вікні вказати значення множника, з яким рядок увійде у формулу;
- активізувати вікно числівника або знаменника, клацнувши на ньому мишею;
- натиснути на кнопку з відповідним знаком, з яким визначена величина ввійде у формулу;
- у разі необхідності введення у формулу фіксованого рядка, набрати його назву у полі Фиксированная строка і натиснути кнопку Редактировать для введення його значень.
- для показу нагромаджуваних даних установити позначку *Аккумулированные значения*; для показу різниці між даними за різні періоди позначку *Дифференцированные значения* і для показу дисконтованих даних позначку *Дисконтированные значения*.

9.3. У модулі Отчет натиснути кнопку Добавить, далі вибрати варіант звіту Стандартный. У вікні Стандартный отчет вибрати напрямок передання звіту – Microsoft Word, мову звіту, помітити позначками декілька розділів звіту і натиснути ОК. Далі виконати команду меню **Проект/Печать**, після чого звіт буде передано у MS Word. У разі успішного передання звіту виділити його і вибрати шрифт із символами кирилиці.

10. Розділ Анализ проекта.

10.1. Проаналізувати показники, наведені у таблицях *Финансовые показатели* та Эффективность инвестиций.

10.2. У модулі Анализ чувствительности у списку ліворуч вибрати параметри або ставку дисконту, які використовуватимуться в аналізі чутливості як змінні. У списку праворуч вибрати показник, чутливість якого досліджуватиметься. Вказати інтервал змінення і натиснути кнопку Пересчитать. Далі натиснути кнопку Графік і проаналізувати результати впливу параметрів.

10.3. У модулі *Монте-Карло* виконати аналіз проєкту з урахуванням неточності вхідних даних. Для цього здійснити такі дії:

- за допомогою кнопки Добавить вибрати вхідні дані і вказати інтервал можливих відхилень їх значень;
- натиснути кнопку Пересчитать;
- активізувати вкладку *Результаты* і проаналізувати очікувані значення показників ефективності проєкту, статистичний розподіл цих значень і значення показника стійкості проєкту. При цьому використовувати дані таблиці і форму графіків, що виводяться на екран за натискування кнопки *Показать*.

10.4. У модулі *Разнесение издержек* здійснити рознесення витрат по продуктах або підрозділах. Для цього виконати такі дії:

- вибрати тип витрат зі списку;
- установити перемикач у положення Разносить издержки по схеме;
- установити курсор проти виду витрат у верхній таблиці;
- у схемі рознесення встановити перемикач у положення По продуктам або По подразделениям;
- за допомогою кнопки Добавить додати у нижню таблицю продукти або підрозділи та вказати частки рознесення витрат у процентах.

10.5. У модулі *Анализ безубыточности* побудувати графік точки беззбитковості. Для цього слід натиснути кнопку *Пересчет*, клацнути мишею на першій заповненій клітині у рядку таблиці і натиснути кнопку *Показать*.

11. Розділ Актуализация.

11.1. У модулі *Актуализация* ввести деякі з фактичних даних про рух грошових коштів за один-два місяці проєкту. Для цього у полі з прокруткою указати період, за який вводяться фактичні дані, та ввести дані у таблицю.

Потім слід закрити вікно Актуализация и виконати розрахунок проєкту.

11.2. Після цього можна ознайомитися зі змістом актуалізованого звіту «Кэш-фло». Для аналізу відповідності фактичних і планованих грошових потоків використовується звіт *Рассогласование кэш-фло*, в якому подано суми неузгоджених надходжень і виплат у кожний період часу. Червоним кольором показано суми дефіциту надходжень або перевищення витрат, чорним – надходження понад плану або економія витрат.

Завдання

- 1. Розробити модель інвестиційного проєкту, визначивши: вид економічної діяльності, тривалість проєкту, види продукції або послуг, структуру підприємства, стартовий баланс за необхідності, план виробництва і збуту, прямі та непрямі витрати.
- 2. Ввести дані щодо моделі проєкту у Project Expert, здійснити розрахунок проєкту, визначити потребу у фінансуванні і вибрати джерела фінансування.
- 3. За допомогою засобів Project Expert виконати аналіз проєкту і зробити висновки щодо його реальності та можливостей оптимізації.
- Сформувати і надрукувати бізнес-план проєкту та оформити звіт з лабораторної роботи.
 Звіт має містити сформований у Project Expert бізнес-план інвестиційного проєкту і висновки щодо його ефективності.

Запитання для контролю

- 1. Які основні параметри необхідно вказати при створенні нового проєкту в Project Expert?
- 2. Яким чином у Project Expert можна налаштувати ставки дисконтування для різних валют?
- 3. Як додати продукти виробництва в модулі «Список продуктов» і що потрібно враховувати при введенні одиниць виміру?
- 4. Які методи оцінки запасів доступні в Project Expert, і які їх основні відмінності?
- 5. Як у модулі «Инвестиционный план» задаються ресурси для різних етапів проєкту?
- 6. Які типи витрат і як вводяться в модулях «План производства» та «Общие издержки»?
- 7. Як здійснити аналіз чутливості в Project Expert, і які параметри можна використовувати для цього аналізу?
- 8. Що таке рознесення витрат по продуктах або підрозділах, і як це реалізується в Project Expert?
- 9. Як використовувати модуль «Анализ безубыточности» для побудови графіка точки беззбитковості?
- 10. Які дії необхідно виконати для формування актуалізованого звіту «Кэш-фло» на основі фактичних даних?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

Формування імітаційних моделей в MS Excel для оцінки ризиків

<u>Мета лабораторної роботи</u>: формування у здобувачів освіти компетентностей із використання MS Excel для моделювання ризиків, опанування навичок створення імітаційних моделей, проведення ймовірнісного аналізу фінансових показників, а також здобуття практичного досвіду в застосуванні статистичних методів для прийняття обґрунтованих управлінських рішень.

ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

У практиці фінансового менеджменту використовують різні методи аналізу фінансових ризиків. Найпоширеніші серед них такі:

- метод коректування ставки дисконту;
- метод достовірних еквівалентів (коефіцієнтів достовірності);
- аналіз чутливості критеріїв ефективності (NPV, IRR та ін.);
- метод сценаріїв;
- аналіз імовірнісного розподілу потоків платежів;
- дерева рішень;
- метод Монте-Карло (імітаційне моделювання) та ін.
 - Виділяють дві складові фінансових ризиків інвестиційного проекту:

1) чутливість чистої теперішньої вартості (*NPV*) до змін значень ключових показників;

2) величину діапазону можливих змін ключових показників, що визначає їх імовірнісний розподіл.

Тому всі названі методи кількісного аналізу інвестиційних фінансових ризиків базуються на концепції тимчасової вартості грошей і імовірнісних підходах.

Метод коректування ставки дисконту. Переваги цього методу – у простоті розрахунків, які можна виконати навіть на звичайному калькуляторі, а також у зрозумілості й доступності.

Метод коректування ставки дисконту передбачає зведення майбутніх потоків платежів до теперішнього часу (тобто звичайне дисконтування за вищою ставкою), але не дає ніякої інформації про ступінь ризику (можливі відхилення результатів). При цьому отримані результати істотно залежать тільки від величини надбавки за ризик. Для нього характерне збільшення ризику в часі з постійним коефіцієнтом, що навряд чи можна вважати коректним, тому що для багатьох проектів характерна наявність ризиків у початкові періоди з поступовим зниженням їх до кінця реалізації. Отже, прибуткові проекти, що не допускають згодом істотного збільшення ризику, можна оцінити неправильно і відхилити.

Цей метод не несе ніякої інформації про імовірнісні розподіли майбутніх потоків фінансових платежів і не дозволяє їх оцінити. Крім того, метод істотно обмежує можливості моделювання різних варіантів через те, що враховують тільки зміни одного показника ставки дисконтування.

Незважаючи на зазначені недоліки, метод коректування ставки дисконту широко застосовують на практиці.

Метод достовірних еквівалентів. Недоліками цього методу варто визнати:

- складність розрахунку коефіцієнтів вірогідності, адекватних ризику на кожному етапі проекту;
- неможливість провести аналіз імовірнісних розподілів ключових параметрів.

Аналіз чутливості. Цей метод є хорошою ілюстрацією впливу окремих вихідних факторів на кінцевий результат проекту. Головним недоліком методу є те, що зміну одного фактору розглядають ізольовано, тоді як на практиці всі економічні фактори певною мірою є корельованими.

Метод сценаріїв. Загалом метод дозволяє одержувати досить наочну картину для різних варіантів реалізації проектів, а також надає інформацію про чутливість і можливі відхилення, а застосування програмних засобів типу *Excel* дозволяє значно підвищити

ефективність такого аналізу практично необмеженим збільшенням кількості сценаріїв і введенням додаткових змінних.

Аналіз імовірнісних розподілів потоків платежів. Застосування цього методу аналізу ризиків дозволяє одержати корисну інформацію про очікувані значення NPV і чистих надходжень, а також провести аналіз їх імовірнісних розподілів. Разом з тим використання цього методу припускає, що ймовірності для всіх варіантів грошових надходжень відомо або їх можна точно визначити. У дійсності в деяких випадках розподіл імовірностей можна задати з високим ступенем вірогідності на підставі аналізу минулого досвіду за наявності великих обсягів фактичних даних. Однак найчастіше такі дані недоступні, тому розподіли задають виходячи з припущень експертів, через що вони значною мірою суб'єктивні.

Дерево рішень. Обмежує практичне використання цього методу те, що проект має бути доступним для огляду чи мати розумну кількість варіантів розвитку. Метод особливо корисний у ситуаціях, коли рішення, прийняті в кожен момент часу, залежать від рішень, прийнятих раніше, і, у свою чергу, визначають сценарії подальшого розвитку подій.

Імітаційне моделювання. Імітаційне моделювання (simulation) один із найпотужніших методів аналізу економічних систем. Під імітацією розуміють процес проведення *ЕОМ* експериментів з математичними моделями складних систем реального світу.

Цілі проведення подібних експериментів можуть бути різними – від виявлення властивостей і закономірностей досліджуваної системи, до вирішення конкретних практичних завдань. З розвитком засобів обчислювальної техніки та програмного забезпечення, спектр застосування імітації у сфері економіки суттєво розширився. Нині її використовують як вирішення завдань внутрішньофірмового управління, так моделювання управління на макроекономічному рівні. Розглянемо основні переваги застосування імітаційного моделювання у процесі вирішення завдань фінансового аналізу.

Відповідно до визначення, імітація – це комп'ютерний експеримент. Єдина відмінність подібного експерименту від реального полягає в тому, що він проводиться з моделлю системи, а не самою системою. Однак проведення реальних експериментів з економічними системами, принаймні, є нерозумним, потребує значних витрат і навряд чи можна здійснити на практиці. Таким чином, імітація є єдиним способом дослідження систем без здійснення реальних експериментів.

Часто практично нездійсненний або вимагає значних витрат збір необхідної інформації для прийняття рішень. Наприклад, при оцінці ризику інвестиційних проєктів, як правило, використовують прогнозні дані про обсяги продажу, витрати, ціни і т.д.

Однак, щоб адекватно оцінити ризик, необхідно мати достатню кількість інформації для формулювання правдоподібних гіпотез про ймовірнісні розподіли ключових параметрів проєкту. У подібних випадках відсутні фактичні дані замінюються величинами, отриманими в процесі імітаційного експерименту (тобто згенерованими комп'ютером).

При вирішенні багатьох завдань фінансового аналізу використовуються моделі, що містять випадкові величини, поведінка яких не піддається управлінню з боку осіб, які приймають рішення. Такі моделі називають *стохастичними*. Застосування імітації дозволяє зробити висновки про можливі результати, що базуються на ймовірнісних розподілах випадкових факторів (величин). Стохастичну імітацію часто називають *методом Монте-Карло*.

Ми розглянемо технологію застосування імітаційного моделювання для аналізу ризиків інвестиційних проєктів у середовищі *Excel*.

Побудова імітаційної моделі з допомогою Excel

Імітаційне моделювання є серією чисельних експериментів, покликаних отримати емпіричні оцінки ступеня впливу різних чинників (вихідних величин) на деякі залежні від них результати (показники).

У загальному випадку проведення імітаційного експерименту можна розбити на наступні етапи.

- 1. Встановити взаємозв'язки між вхідними та вихідними показниками у вигляді математичного рівняння чи нерівності.
- 2. Встановити закони розподілу ймовірностей для ключових параметрів моделі.
- 3. Провести імітацію на комп'ютері значень ключових параметрів моделі.
- 4. Розрахувати основні характеристики розподілів вхідних та вихідних показників.
- 5. Провести аналіз отриманих результатів та прийняти рішення.

Результати імітаційного експерименту можуть бути доповнені статистичним аналізом, а також використовуватись для побудови прогнозних моделей та сценаріїв.

Здійснимо імітаційне моделювання аналізу ризиків наступного інвестиційного проєкту.

Фірма розглядає інвестиційний проєкт із виробництва продукту "А". У процесі попереднього аналізу експертами було виявлено три ключові параметри проєкту та визначено можливі межі їх змін (табл. 1). Інші параметри проєкту вважаються постійними величинами (табл. 2).

Таблиця 1

Ключові параметри проєкту з виробництва продукту "А"

Cuquaniŭ	Показники			
Сценаріи	Найгірший	Найкращий	Ймовірний	
Обсяг випуску – Q	150	300	200	
Ціна за штуку – Р	40	55	50	
Змінні витрати – V	35	25	30	

Таблиця 2

Незмінні параметри проєкту з виробництва продукту "А"

Показники	Найбільш ймовірне значення
Постійні витрати – F	500
Амортизація – А	100
Податок на прибуток – In_t	18% (0,18)
Норма дисконту – <i>г</i>	10% (0,10)
Термін проекту – Т	5
Початкові інвестиції – Іо	2000

Першим етапом аналізу згідно з сформульованим вище алгоритмом є визначення залежності результуючого показника від вхідних величин. При цьому як результуючий показник зазвичай виступає один з критеріїв ефективності проєктів: *NPV*, *IRR*, *PI*.
Припустимо, що критерієм, що використовується, є чиста теперішня вартість проєкту *NPV* :

$$NPV = \sum_{t=1}^{T} \frac{NCF_t}{(1+r)^t} - I_0$$
(1)

де NCF_t – величина чистого потоку платежів у періоді t.

За умовами прикладу, значення норми дисконту *r* та початкового обсягу інвестицій *I*₀ відомі та вважаються постійними протягом терміну реалізації проекту (табл. 2).

За умовами прикладу ключовими параметрами, що варіюються, ϵ : змінні витрати V, обсяг випуску Q і ціна P. Діапазони можливих змін показників, що варіюються, наведені в табл. 1. При цьому виходитимемо з припущення, що всі ключові змінні мають рівномірний розподіл ймовірностей.

Реалізація третього етапу може бути здійснена тільки із застосуванням комп'ютера, оснащеного спеціальними програмними засобами. Тому перш ніж розпочати третій етап – імітаційний експеримент, познайомимося з відповідними засобами *MS Excel*, що автоматизують його проведення.

Технологія імітаційного моделювання е середовищі MS Excel

Проведення імітаційних експериментів у середовищі *MS Excel* можна здійснити двома способами – за допомогою вбудованих функцій та за допомогою інструмента «Генератор випадкових чисел» надбудови «Аналіз даних» (Analysis ToolPack). Для порівняння нижче розглядаються обидва способи. При цьому основну увагу приділено технології проведення імітаційних експериментів та подальшого аналізу результатів із використанням інструменту «Генератор випадкових чисел».

1. Імітаційне моделювання із застосуванням функцій MS Excel

Слід зазначити, що застосування вбудованих функцій доцільно лише в *тому* випадку, коли ймовірності реалізації всіх значень випадкової величини вважаються *однаковими*.

Таблиця 3

Найменува	ння функції	
Оригінальна версія	Локалізована версія	Формат функції
RAND	СЛЧИС	СЛЧИС() – не має аргументів
RANDBETWEEN	СЛУЧМЕЖДУ	СЛУЧМЕЖДУ(нижн_граница;верхн_граница)

Математичні функції для створення випадкових чисел

Функція СЛЧИС()

Функція *СЛЧИС()* повертає рівномірно розподілене випадкове число *E* більше, або рівне 0 і менше 1, тобто: $0 \le E < 1$. Разом з тим, шляхом нескладних перетворень, за її допомогою можна отримати будь-яке випадкове дійсне число. Наприклад, щоб отримати випадкове число між *a* і *b* достатньо задати в будь-якій комірці аркушу *MS Excel* наступну формулу:

=СЛЧИС()*(b-a)+а

Ця функція немає аргументів. Якщо в *MS Excel* встановлено *режим автоматичних* обчислень, прийнятий за замовчуванням, результат, що повертається функцією, буде змінюватися щоразу, коли відбувається введення або коригування даних. У режимі *ручних*

обчислень перерахунок усіх параметрів на аркуші здійснюється лише після натискання клавіші [F9].

Налаштування режиму керування обчисленнями здійснюється встановленням відповідного прапорця на вкладці **Формули** в групі **Параметри обчислень** стрічки головного меню.

У цілому застосування цієї функції під час вирішення завдань фінансового аналізу обмежено низкою специфічних додатків. Однак її зручно використовувати в деяких випадках для створення значень ймовірності подій, а також дійсних чисел.

Функція СЛУЧМЕЖДУ(нижн_граница;верхн_граница)

Як випливає з назви цієї функції, вона дозволяє отримати випадкове число із заданого інтервалу. При цьому тип числа, що повертається (тобто дійсне або ціле) залежить від типу заданих аргументів.

Як приклад згенеруємо випадкове значення для змінної *Q* (обсяг випуску продукту). Відповідно до табл. 1, ця змінна приймає значення в діапазоні 150-300.

Введіть у будь-яку комірку аркуша Excel формулу:

=СЛУЧМЕЖДУ(150;300) (Результат: 236).

Якщо задати аналогічні формули для змінних *P* і *V* і формулу для обчислення *NPV* і скопіювати їх необхідну кількість разів, можна отримати генеральну сукупність, що містить різні значення вихідних показників і отриманих результатів. Після чого, використовуючи певні статистичні функції, неважко розрахувати відповідні параметри розподілу та провести ймовірнісний аналіз.

Продемонструємо викладений підхід на рішенні *прикладу 1*. Перед тим, як розпочати розробку шаблону, доцільно встановити в на аркуші робочої книги режим ручних обчислень.

Розпочинаємо розробку шаблону. З метою спрощення та підвищення наочності аналізу виділимо для його проведення у робочій книзі Excel два аркуші.

Перший аркуш – «Імітація», призначений для побудови генеральної сукупності (рис. 1). Визначені в даному аркуші формули та власні імена комірок наведені в табл. 4 та 5.

	А	В	С	D	E	F	
1	Вхідн	і дані для а	налізу ризи	ку проєкту			
2		Мінімум	Максимум				
3	Змінні витрати						
4	Кількість						
5	Ціна						
6							
7	Експериментів =			Номер рядка =	9		
8							
		Кількість	Lliue (D)	Надходження	ЧТВ		
9	эмінні витрати (v)	(Q)	ціна (Р)	(NCFt)	(NPVt)		
10	0	0	0	0,00	0,00		
11	0	0	0	0,00	0,00		
12		-					
•	мітація	Результати	анал 🕂				

Рис. 1. Аркуш «Імітація»

I			r •	•
(Dopwynu)	ankvilla	11	MITC	111 0
$\Psi 0 D M V J M$	аркуша	11	1 1 1 1 1 0	иции//
1 2	1 2			,

Комірка	Формула
E7	=B7+10-1
A10	=СЛУЧМЕЖДУ(\$B\$3;\$C\$3)
A11	=СЛУЧМЕЖДУ(\$B\$3;\$C\$3)
B10	=СЛУЧМЕЖДУ(\$B\$4;\$C\$4)
B11	=СЛУЧМЕЖДУ(\$B\$4;\$C\$4)
C10	=СЛУЧМЕЖДУ(\$B\$5;\$C\$5)
C11	=СЛУЧМЕЖДУ(\$B\$5;\$C\$5)
D10	=(В10*(С10-А10)-Пост_витр-Аморт)*(1-Податок)+Аморт
D11	=(В11*(С11-А11)-Пост_витр-Аморт)*(1-Податок)+Аморт
E10	=ПС(Норма;Термін;-D10)-Поч_інвест
E11	=ПС(Норма;Термін;-D11)-Поч_інвест

Таблиця 5

Імена діапазонів аркуша «Імітація»

Адреса діапазону	Ім'я	Коментарі
Блок А10:А11	Змін_витр	Змінні витрати
Блок В10:В11	Кількість	Обсяг випуску
Блок С10:С11	Ціна	Ціна виробу
Блок D10:D11	Надходження	Надходження від проекту NCF _t
Блок Е10:Е11	ЧТВ	Чиста теперішня вартість NPV

Перша частина аркуша (блок комірок A1:E7) призначена для введення діапазонів змін ключових змінних, значення яких генеруватимуться в процесі експерименту. У комірці В7 задається загальна кількість імітацій (експериментів). Формула, задана в комірці Е7, обчислює номер останнього рядка вихідного блоку, який буде поміщено отримані значення. Сенс цієї формули буде розкритий пізніше.

Друга частина аркуша (блок комірок A9:E11) призначена для імітації. Формули в комірках A10:C11 генерують значення відповідних змінних з урахуванням заданих в комірках B3:C5 діапазонів їх змін. Зверніть увагу на те, що при вказанні нижньої та верхньої межі змін використовується абсолютна адресація комірок.

Формули в комірках D10:E11 обчислюють величину потоку платежів та її чисту теперішню вартість відповідно. При цьому значення постійних змінних беруться із наступного аркуша шаблону – «Результати аналізу».

Аркуш «Результати аналізу» крім значень постійних змінних містить також функції, що обчислюють параметри розподілу змінних (Q, V, P) і результуючих (*NCF*, *NPV*) змінних та ймовірності різних подій. Визначені для цього листа формули та власні імена комірок наведені в табл. 6 та 7. Загальний вигляд аркуша показано на рис. 2.

Таблиця 6

Ŧ		D	•
(Donwunu	ankvilla	$\mu P \rho \gamma \mu \pi \tau \gamma \tau \mu$	9119 [1937]
$\Psi 0 \mu M \gamma M$	аркуша		апальту//
1 2	1 2	5	5

Комірка	Формула
B8	=СРЗНАЧ(Змін_витр)
B9	=СТАНДОТКЛОНП(Змін_витр)
B10	=B9/B8
B11	=МИН(Змін_витр)
B12	=МАКС(Змін_витр)
C8	=СРЗНАЧ(Кількість)
C9	=СТАНДОТКЛОНП(Кількість)
C10	=C9/C8
C11	=МИН(Кількість)
C12	=МАКС(Кількість)
D8	=СРЗНАЧ(Ціна)
D9	=СТАНДОТКЛОНП(Ціна)
D10	=D9/D8
D11	=МИН(Ціна)
D12	=МАКС(Ціна)
E8	=СРЗНАЧ(Надходження)
E9	=СТАНДОТКЛОНП(Надходження)
E10	=E9/E8
E11	=МИН(Надходження)
E12	=МАКС(Надходження)
F8	=СРЗНАЧ(ЧТВ)
F9	=СТАНДОТКЛОНП(ЧТВ)
F10	=F9/F8
F11	=МИН(ЧТВ)
F12	=MAKC(4TB)
F13	=СЧЁТЕСЛИ(ЧТВ;"<0")
F14	=СУММЕСЛИ(ЧТВ;"<0")
F15	=СУММЕСЛИ(ЧТВ;">0")
E18	=НОРМАЛИЗАЦИЯ(D18;\$F\$8;\$F\$9)
F18	=HOPMCTPACΠ(E18)

Таблиця 7

Адреса комірки	Ім'я	Коментарі
B2	Поч_інвест	Початкові інвестиції
B3	Пост_витр	Постійні витрати
B4	Аморт	Амортизація
D2	Норма	Норма дисконту
D3	Податок	Ставка податку на прибуток
D4	Термін	Термін реалізації проекту

Імена комірок аркуша «Результати аналізу»

	А	В	С	D	E	F	
		Імітації	і́ний аналіз (метод Монте-ŀ	(арло)			
1		Розг	юділ з рівними ймовірностя	ми			
2	Початкові інвест. (І₀)		Норма дисконту (r)				
3	Постійні витрати(F)		Податок на прибуток (In_t)				
4	Амортизація (А)		Термін реал. проєкту (Т)				
5							
	Показники	Змінні	Кількість (О)	lliua (P)	Надходження	ЧТВ	
6	Показники	витрати (V)		ціна (г)	(NCFt)	(NPVt)	
7							
8	Середнє значення	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
9	Стандартне відхилення	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	Коефіцієнт варіації	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	
11	Мінімум	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
12	Максимум	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
13	Кількість випандків NPV<0					0,00	
14	Сума збитків					0,00	
15	Сума доходів					0,00	
16							
17	Ймовірність Р(NPV<=X)			Величина (X)	Нормалізоване (X)	P(NPV<=X)	
18				0,00	#ЧИСЛО!	#число!	-
	Імітація Резуль	тати аналізу	÷ :	•			

Рис. 2. Аркуш «Результати аналізу»

Оскільки формули аркуша містять низку нових функцій, наведемо необхідні пояснення.

Функції **МИН()** і **МАКС()** обчислюють мінімальне та максимальне значення для масиву даних з блоку комірок, зазначеного як їх аргумент. Імена та діапазони цих блоків наведені в табл. 7.

Функція *СЧЕТЕСЛИ()* здійснює підрахунок кількості комірок у зазначеному блоці, значення яких задовольняють заданій умові. Функція має такий формат: =СЧЕТЕСЛИ(блок; "условие").

В даному випадку, задана в комірці F13, ця функція здійснює підрахунок кількості негативних значень *NPV*, що містяться в блоці комірок **ЧТВ** (див. табл. 7).

Механізм дії функції *СУММЕСЛИ()* аналогічний функції *СЧЕТЕСЛИ()*. Відмінність полягає лише в тому, що ця функція підсумовує значення комірок у

зазначеному блоці, якщо вони задовольняють задану умову. Функція має такий формат: =СУММЕСЛИ(блок;"условие").

В даному випадку, задані в комірках F14:F15, функції здійснює підрахунок суми негативних (комірка F14) і позитивних (комірка F15) значень *NPV*, що містяться в блоці **ЧТВ**. Сенс цих розрахунків пояснюється нижче.

Дві останні формули (комірки E18 та F18) призначені для проведення ймовірнісного аналізу розподілу *NPV* та вимагають невеликого теоретичного відступу.

У цьому прикладі ми виходимо з припущення про незалежність і рівномірний розподіл ключових змінних *Q*, *V*, *P*. Однак який розподіл при цьому матиме результативна величина – показник *NPV*, заздалегідь визначити не можна.

Одне з можливих рішень цієї проблеми – спробувати апроксимувати невідомий розподіл будь-яким відомим. При цьому як наближення найзручніше використовувати нормальний розподіл. Це пов'язано з тим, що відповідно до центральної граничної теореми теорії ймовірностей при виконанні певних умов сума великої кількості випадкових величин має розподіл, що приблизно відповідає нормальному.

У прикладному аналізі з метою апроксимації широко застосовується окремий випадок нормального розподілу – т. зв. *стандартний нормальний розподіл.* Математичне сподівання стандартно розподіленої випадкової величини E дорівнює 0: M(E) = 0. Графік цього розподілу симетричний щодо осі ординат, і він характеризується лише одним параметром – стандартним відхиленням σ , рівним 1.

Приведення випадкової змінної *E* до стандартно розподіленої величини здійснюється за допомогою т. зв. нормалізації – віднімання середньої та наступного ділення на стандартне відхилення:

$$Z = \frac{E - M(E)}{\sigma(E)}.$$
(2)

Як випливає з формули (2), величина Z виражається у кількості стандартних відхилень. Для обчислення ймовірностей за значенням нормалізованої величини Z використовують спеціальні статистичні таблиці.

У *Excel* подібні обчислення здійснюються за допомогою статистичних функцій *НОРМАЛИЗАЦИЯ()* та *НОРМСТРАСП()*.

Функція НОРМАЛИЗАЦИЯ(х;среднее;станд_откл)

Ця функція повертає нормалізоване значення Z величини x, на підставі якого потім обчислюється ймовірність $P(E \le x)$. Вона реалізує співвідношення (3). Функція вимагає вводу трьох аргументів: x – значення змінної, що нормалізується; *среднее* – математичне сподівання випадкової величини E; *станд_откл* – стандартне відхилення.

Отримане значення Z є аргументом наступної функції – *НОРМСТРАСП()*.

Функція НОРМСТРАСП(Z)

Ця функція повертає стандартний нормальний розподіл, тобто. ймовірність того, що випадкова нормалізована величина *E* буде меншою або дорівнює *x*. Вона має лише один аргумент – *Z*, що обчислюється функцією *НОРМАЛИЗАЦИЯ()*.

Неважко помітити, що ці функції слід використовувати у тандемі. При цьому найбільш ефективним та компактним способом їхнього застосування є використання функції *НОРМАЛИЗАЦИЯ()* у якості аргументу функції – *НОРМСТРАСП()*, тобто: = НОРМСТРАСП(НОРМАЛИЗАЦИЯ(х; среднее; станд_откл)).

З метою підвищення наочності, в шаблоні, що проєктується, функції задані окремо (комірки E18 і F18).

Сформуйте цей шаблон та збережіть його на диску під ім'ям **SIMUL_1.xltx**. Приступаємо до імітаційного експерименту. Для його проведення потрібно виконати такі кроки:

- 1. Ввести значення постійних змінних (табл. 2) до комірок B2:B4 та D2:D4 аркуша «Результати аналізу».
- 2. Ввести значення діапазонів змін ключових змінних (табл. 1) у комірки ВЗ:С5 аркуша «Імітація».
- 3. Задати в комірці В7 необхідну кількість експериментів.
- 4. Встановити курсор в комірку A11 і вставити необхідну кількість рядків у шаблон (номер останнього рядка буде обчислений в комірці Е7).
- 5. Скопіювати формули блоку А10:Е10 необхідну кількість разів.
- 6. Перейти до аркуша «Результати аналізу» та проаналізувати отримані результати.

Розглянемо реалізацію виділених кроків докладніше. Виконання перших трьох пунктів не повинно викликати особливих труднощів. Введіть значення постійних змінних у комірки В2:В4 аркуша «Результати аналізу». Введіть значення діапазонів змін ключових змінних у комірки В3:С5 аркуша «Імітація». Вкажіть у комірці В7 кількість експериментів, що проводяться, наприклад – 500. Виділіть і скопіюйте в буфер обміну блок комірок A10:E10. Встановіть табличний курсор в комірку A11.

На наступному кроці потрібно вставити в шаблон потрібну кількість рядків (498). Однак виділення такої кількості рядків за допомогою покажчика миші – досить трудомістка операція. На щастя *Excel* надає ефективніші процедури для виконання подібних операцій. Зокрема, можна скористатися операцією переходу, яку також зручно застосовувати й для виділення великих діапазонів комірок.

Натисніть функціональну клавішу [F5]. На екрані з'явиться діалогове вікно «Перехід» (рис. 3).

Переход	?	X
Перейти к:		
Аморт		
Змін_витр		
Кількість		
Надходження		
Норма		
Податок		\equiv
Пост_витр		
Поч_інвест		
Термін		
Ціна		*
Ссы <u>л</u> ка:		
A509		
Выделить ОК	От	мена

Рис. 3. Вікно діалогу «Перехід»

Для переходу до потрібної ділянки електронної таблиці достатньо вказати адресу або ім'я відповідної комірки (блоку) в полі «Ссылка». В даному випадку, такою адресою буде будь-яка комірка останнього рядка, що вставляється, номер якого обчислений в комірці Е7 (509). Наприклад, як адреса переходу може бути вказана комірка А508.

Введіть у полі «Ссылка» адресу: A508 та натисніть комбінацію клавіш [SHIFT] + [ENTER]. Результатом виконання цих дій буде виділення блоку A11:A509. Після чого здійсніть вставку рядків натиснувши комбінацію клавіш [CTRL] + [+], на комп'ютері з цифровим блоком, або [CTRL] + [SHIFT] + [+] на ноутбуці, у якого відсутня клавіатура з цифровим блоком.

У вікні, що відкриється (див. рис. 4) виберіть опцію «діапазон з зсувом вниз» та натисніть кнопку ОК.



Рис. 4. Вставлення вмісту скопійованих комірок

Натисніть [F9]. Результатом виконання цих дій буде заповнення блоку A10:E509 випадковими значеннями ключових змінних V, Q, P та результатами обчислень величин NCF та NPV. Фрагмент отриманих результатів імітації наведено на рис. 5. Відповідні проведеному експерименту результати аналізу наведено на рис. 6.

	А	В	С	D	E		
1	Вхідні	і дані для а	налізу ризи	ку проєкту			
2		Мінімум	Максимум				
3	Змінні <mark>витрати</mark>	25	35				
4	Кількість	150	300				
5	Ціна	40	50				
6							
7	Експериментів =	500		Номер рядка =	509		
8							
		Кількість	llius (D)	Надходження	ЧТВ		
9	эмінні виграти (V)	(Q)	ціна (г)	(NCFt)	(NPVt)		
10	31	175	43	1330,00	3041,75		
11	26	167	46	2346,80	6896,22		
12	35	175	46	1186,50	2497,77		
13	26	285	41	3113,50	9802,61		
14	35	178	40	337,80	-719,47		
15	26	298	40	3029,04	9482,44		
16	30	268	43	2464,88	7343,83		
17	32	265	41	1563,70	3927,65		
18	30	239	45	2547,70	7657,79		
19	27	237	47	3494,80	11248,04		
20	29	281	48	3985,98	13110,00		
21	31	263	42	1980,26	5506,74		-
•	Імітація	Результати	ан 🕀			►	

Рис. 5. Результати імітації

Проаналізуємо отримані результати.

Величина очікуваної NPV 6908,97. Величина стандартного відхилення 3736,86 і вона не перевищує значення NPV. Коефіцієнт варіації (0,54) менше 1, таким чином ризик даного проєкту в цілому нижчий від середнього ризику інвестиційного портфеля фірми. Результати ймовірнісного аналізу показують, що шанс отримати негативну величину NPV не перевищує 3%. Ще більший оптимізм вселяють результати аналізу розподілу чистих надходжень від проєкту NCF. Розмір стандартного відхилення тут становить лише 42% від середнього значення. Таким чином, з ймовірністю понад 95% можна стверджувати, що надходження від проєкту будуть позитивними величинами.

Сума всіх негативних значень *NPV* в отриманій генеральній сукупності (комірка F14) може бути інтерпретована *як чиста вартість невизначеності для інвестора у разі*

прийняття проєкту. Аналогічно, сума всіх позитивних значень NPV (комірка F15) може трактуватися як чиста вартість невизначеності для інвестора у разі відхилення проєкту. Незважаючи на всю умовність цих показників, загалом вони є індикаторами доцільності проведення подальшого аналізу.

	А	В	С	D	E	F	
		Імітаці	йний аналіз (метод Монте-	Карло)			Ш
1		Роз	поділ з рівними ймовірност	ями			
2	Початкові інвест. (І₀)	2000	Норма дисконту (r)	0,10			
3	Постійні витрати(F)	500	Податок на прибуток (In_t)	0,18			
4	Амортизація (А)	100	Термін реал. проєкту (Т)	5			
5							
	Показники	Змінні	Кількість (О)	lliua (P)	Надходження		
6	Показники	витрати (V)	NUBRICID (Q)	ціна (г)	(NCFt)	110 (111 V)	
7							
8	Середнє значення	30,20	227,92	44,88	2350,16	6908,97	
9	Стандартне відхилення	3,22	43,19	3,00	985,77	3736,86	
10	Коефіцієнт варіації	0,11	0,19	0,07	0,42	0,54	
11	Мінімум	25,00	151,00	40,00	227,10	-1139,11	
12	Максимум	35,00	300,00	50,00	5512,00	18894,82	
13	Кількість випандків NPV<0					4	
14	Сума збитків					-2787,74	
15	Сума доходів					3457272,36	
16							
	Ймовірність P(NP\/<=X)			Величина	Нормалізоване	$P(NPV \le X)$	L
17				(X)	(X)		
18				0,00	-1,85	0,03	
19							
	Результати аналі	зу 🕂	:	•			

Рис. 6. Результати аналізу

У всякому разі вони наочно демонструють незрівнянність суми можливих збитків стосовно загальної суми доходів (-2787,74 і 3457272,36 відповідно).

На практиці одним з найважливіших етапів аналізу результатів імітаційного експерименту є дослідження залежностей між ключовими параметрами. Тут же ми обмежимося візуальним (графічним) дослідженням. На рис. 7 наведено графік розподілу значень ключових параметрів V, P та Q, побудований на підставі 75 імітацій.

Неважко помітити, що загалом, варіація значень всіх трьох параметрів має випадковий характер, що підтверджує прийняту раніше гіпотезу про їхню незалежність. Для порівняння нижче наведено графік розподілу потоку платежів *NCF* та величини *NPV* (рис. 8).

Як і слід було очікувати, напрями коливань тут точно збігаються і між цими величинами існує сильний кореляційний зв'язок, близький до функціонального. Подальші розрахунки показали, що величина коефіцієнта кореляції між отриманими розподілами NCF і NPV дорівнює 1.

Підводячи підсумки відзначимо, що загалом застосування розглянутої технології проведення імітаційних експериментів у середовищі *Excel* – досить трудомісткий процес, до того ж обмежений випадком рівномірного розподілу досліджуваних змінних.



Рис. 7. Розподіл значень параметрів V, Q та P



Рис. 8. Залежність між NCF та NPV

Набагато зручнішим та ефективнішим способом вирішення таких завдань у середовищі *MS Excel* є використання спеціального інструменту аналізу – «Генератор випадкових чисел».

2. Імітація з інструментом «Генератор випадкових чисел»

Цей інструмент призначений для автоматичної генерації множини даних (генеральної сукупності) заданого обсягу, елементи якої характеризуються певним розподілом ймовірностей. При цьому можуть бути використані 7 типів розподілів: рівномірний, нормальний, Бернуллі, Пуассон, біномний, модельний і дискретний. Застосування інструмента «Генератор випадкових чисел», як і більшості функцій, що використовуються в цій роботі, вимагає встановлення спеціальної надбудови «Пакет аналізу».

Для демонстрації техніки застосування цього інструменту змінимо умови прикладу наведеного в пункті 1, визначивши ймовірності кожного сценарію розвитку подій наступним чином (табл. 8). Ми також виходитимемо з припущення *про нормальний розподіл* ключових змінних. Кількість імітацій залишимо – 500.

Таблиця 8

Сценарій Показники	Найгірший P = 0,25	Найкращий P = 0,25	Ймовірний P = 0,5
Обсяг випуску – Q	150	300	200
Ціна за штуку – Р	40	55	50
Змінні витрати — V	35	25	30

Імовірнісні сценарії реалізації проекту

Приступимо до формування шаблону. Як і в попередньому випадку, виділимо в робочій книзі два аркуша: «Імітація» та «Результати аналізу».

Формування шаблону доцільно розпочати з аркуша «Результати аналізу» (рис. 9).

	А	В	С	D	E	F				
		Імітаційн	ний аналіз (метод Монте-Ка	рло)						
1	Нормальний розподіл									
2	Початкові інвест. (І₀)		Норма дисконту (r)							
3	Постійні витрати (F)		Податок на прибуток (In_t)							
4	Амортизація (А)		Термін реал. проєкту (Т)							
5										
6	Показники	Змінні витрати (V)	Кількість (Q)	Ціна (Р)	Надходження (NCFt)	ЧТВ (NPV)				
7										
8	Середнє значення	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	0,00	0,00				
9	Стандартне відхилення	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	0,00	0,00				
10	Коефіцієнт варіації	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!				
11	Мінімум	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
12	Максимум	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
13	Кількість випандків NPV<0					0				
14	Сума збитків					0,00				
15	Сума доходів					0,00				
16										
17	P(NPV<=0)	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!				
18	P(NPV<=MIN(NPV))	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!				
19	P(M(NPV)+σ<=NPV<=max)	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!				
20	$P(M(NPV)-\sigma \le NPV \le M(NPV))$	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ДЕЛ/0!	#ЧИСЛО!	#ЧИСЛО!	-			
	Імітація Результа	ти аналізу	Кореляція 🛛 🕀 🗄 🖪							

Рис. 9. Аркуш «Результати аналізу» (шаблон 2)

Як бачимо з рис. 9 цей аркуш практично відповідає раніше розробленому для вирішення попереднього завдання (див. рис. 2). Відмінність становлять лише формули для розрахунку ймовірностей, які наведені у табл. 9.

Власні імена комірок, що використовуються в ньому, також взяті з аналогічного аркуша попереднього шаблону (див. табл. 7).

Для швидкого формування нового аркуша «Результати аналізу» виконайте такі дії.

- 1. Завантажте попередній шаблон SIMUL_1.xltx та збережіть його під іншим ім'ям, наприклад SIMUL_2.xltx.
- 2. Видаліть аркуш «Імітація». Для цього встановіть вказівник миші на ярлик цього аркуша та натисніть праву кнопку. Результатом виконання цих дій буде відображення списку операцій у вигляді контекстного меню. Виберіть «Видалити». Підтвердьте своє рішення натисканням кнопки «ОК» у діалоговому вікні.

•	
Таблиця	9

Комірка	Формула
B17	=HOPMPACП(0;B8;B9;1)
B18	=НОРМРАСП(В11;В8;В9;1)
B19	=НОРМРАСП(В12;В8;В9;1)-НОРМРАСП(В8+В9;В8;В9;1)
B20	=НОРМРАСП(В8;В8;В9;1)-НОРМРАСП(В8-В9;В8;В9;1)
C17	=HOPMPACП(0;C8;C9;1)
C18	=НОРМРАСП(С11;С8;С9;1)
C19	=НОРМРАСП(С12;С8;С9;1)-НОРМРАСП(С8+С9;С8;С9;1)
C20	=НОРМРАСП(С8;С8;С9;1)-НОРМРАСП(С8-С9;С8;С9;1)
D17	=HOPMPACП(0;D8;D9;1)
D18	=HOPMPACП(D11;D8;D9;1)
D19	=НОРМРАСП(D12;D8;D9;1)-НОРМРАСП(D8+D9;D8;D9;1)
D20	=НОРМРАСП(D8;D8;D9;1)-НОРМРАСП(D8-D9;D8;D9;1)
E17	=HOPMPACП(0;E8;E9;1)
E18	=НОРМРАСП(Е11;Е8;Е9;1)
E19	=НОРМРАСП(Е12;Е8;Е9;1)-НОРМРАСП(Е8+Е9;Е8;Е9;1)
E20	=НОРМРАСП(Е8;Е8;Е9;1)-НОРМРАСП(Е8-Е9;Е8;Е9;1)
F17	=HOPMPACП(0;F8;F9;1)
F18	=HOPMPACΠ(F11;F8;F9;1)
F19	=НОРМРАСП(F12;F8;F9;1)-НОРМРАСП(F8+F9;F8;F9;1)
F20	=НОРМРАСП(F8;F8;F9;1)-НОРМРАСП(F8-F9;F8;F9;1)

Формули листа «Результати аналізу» (шаблон 2)

- 3. Перейдіть до аркуша «Результати аналізу». Видаліть рядки 17-18. Відкоригуйте заголовок імітаційної моделі.
- 4. Додайте формули із табл. 9. Для цього введіть відповідні формули в комірки блоку В17:В20 та скопіюйте їх у блок С17:F20. Введіть відповідні коментарі.

5. Звірте отриману таблицю із рис. 9.

Перейдіть до наступного аркуша і присвойте йому ім'я – «Імітація». Приступаємо до формування вхідних умов експерименту (рис. 10).

	A	В	С	D	E					
1	Вхідні умови експерименту									
2		Змінні витрати	Кількість	Ціна	Ймовірність					
3	Мінімум									
4	Ймовірне									
5	Максимум									
6										
7	Середнє	0	0	0						
8	Станд. відхилення	0	0	0						
9										
10	Експериментів =	500		Номер рядка =	512					
11										
12	Змінні витрати (V)	Кількість (Q)	Ціна <mark>(</mark> Р)	Надходження (NCFt)	ЧТВ (NPVt)					
13				0,00	0,00					
14										
10	Terimonia	Dooy an Total of the		• •			-			
•	імітація	Результати ана.	лізу — (+)							

Рис. 10. Аркуш «Імітація» (шаблон 2)

Перша частина цього аркуша (блок комірок A1:E10) призначена для введення вхідних даних та розрахунку необхідних параметрів їхнього розподілу. Нагадаємо, що нормальний розподіл випадкової величини характеризується двома параметрами – математичним сподіванням (середнім) та стандартним відхиленням. Формули розрахунку зазначених параметрів для ключових змінних моделей задані в блоках комірок B7:D7 і B8:D8 відповідно (див. табл. 11). Для зручності визначення формул і підвищення їхньої наочності блоку комірок E3:E5 присвоєно ім'я «Ймовірності» (див. табл. 10).

Таблиця 10

Адреса блоків комірок	Ім'я	Коментарі		
Блок Е3:Е5	Ймовірності	Ймовірність значення параметра		
Блок А13:А512	Змін_витр	Змінні витрати		
Блок В13:В512	Кількість	Обсяг випуску		
Блок С13:С512	Ціна	Ціна виробу		
Блок D13:D512	Надходження	Надходження від проєкту NCF _t		
Блок E13:E512	ЧТВ	Чиста теперішня вартість NPV		

Імена блоків комірок аркуша «Імітація» (шаблон 2)

Для формування блоку формул достатньо визначити їх для комірок B7:B8 і потім скопіювати в блок C7:D8.

Формула в комірці E10 за заданою кількістю імітацій (комірка B10) обчислює номер останнього рядка для блоків, в яких зберігатимуться згенеровані значення ключових змінних.

Комірки D13:E13 містять вже знайомі нам формули для розрахунку величини потоку платежів *NCF* та чистої теперішньої вартості *NPV*.

Сформуйте елементи оформлення аркуша «Імітація», визначте необхідні імена для блоків комірок (табл. 10) та задайте необхідні формули (табл. 11). Звірте отриману імітаційну модель із рис. 10. Збережіть отриманий шаблон під назвою SIMUL_2.xltx.

Таблиця 11

Комірка	Формула
B7	=СУММПРОИЗВ(В3:В5;Ймовірності)
B8	=КОРЕНЬ(СУММПРОИЗВ((В3:В5-В7)^2;Ймовірності))
C7	=СУММПРОИЗВ(С3:С5;Ймовірності)
C8	=КОРЕНЬ(СУММПРОИЗВ((С3:С5-С7)^2;Ймовірності))
D7	=СУММПРОИЗВ(D3:D5;Ймовірності)
D8	=КОРЕНЬ(СУММПРОИЗВ((D3:D5-D7)^2;Ймовірності))
E10	=B10+13-1
D13	=(В13*(С13-А13)-Пост_витр-Аморт)*(1-Податок)+Аморт
E13	=ПС(Норма;Термін;-D13)-Поч_інвест

Формули аркуша «Імітація» (шаблон 2)

Введіть вхідні значення постійних змінних (табл. 2) у комірки В2:В4 і D2:D4 аркуша «Результати аналізу». Перейдіть до аркуша «Імітація». Введіть значення ключових змінних та відповідні ймовірності (табл. 8). Отримана в результаті імітаційна модель повинна мати вигляд, як на рис. 11.

	A	В	С	D	E	
1		Вхідні умо	ви експерил	ленту		
2		Змінні витрати	Кількість	Ціна	Ймовірність	
3	Мінімум	25	150	40	0,25	
4	Ймовірне	30	200	50	0,50	
5	Максимум	35	300	55	0,25	
6						
7	Середнє	30	212,5	48,75		
8	Станд. відхилення	3,54	54,49	5,45		
9						
10	Експериментів =	500		Номер рядка =	512	
11						
12	Змінні витрати (V)	Кількість (Q)	Ціна (Р)	Надходження (NCFt)	ЧТВ <mark>(NPVt)</mark>	
13				-392,00	-3485,99	
14						-
•	Імітація	Результати ана	лізу 🕀	: •		

Рис. 11. Аркуш «Імітація» після введення вхідних даних (шаблон 2)

Встановіть курсор у комірку А13. Приступаємо до проведення імітаційного експерименту.

1. Виберіть у стрічці головного меню вкладку «Дані» і в ній інструмент «Аналіз даних». Результатом виконання цих дій буде поява діалогового вікна «Аналіз даних», що містить перелік інструментів аналізу. 2. Виберіть зі списку «Інструменти аналізу» пункт «Генерація випадкових чисел» та натисніть кнопку «ОК» (рис. 12).

нализ данных		? ×
<u>И</u> нструменты анализа		OK
Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений		
Корреляция		Отмена
Ковариация		
Описательная статистика	=	
Экспоненциальное сглаживание	-	<u>С</u> правка
Двухвыборочный F-тест для дисперсии		
Анализ Фурье		
Гистограмма		
Скользящее среднее		
Генерация случайных чисел	-	

Рис. 12. Вибір інструмента «Генерація випадкових чисел»

3. На екрані з'явиться діалогове вікно «Генерація випадкових чисел». Вкажіть у списку «Розподіл» потрібний тип – «Нормальний». Заповніть інші поля вікна, що змінилося відповідно до рис. 13 та натисніть кнопку «ОК». Результатом буде заповнення блоку комірок A13:A512 (Змінні витрати) згенерованими випадковими значеннями.

енерация случайных чисел	1	? X
Число <u>п</u> еременных:	1	ОК
<u>Ч</u> исло случайных чисел:	500	Отмена
<u>Р</u> аспределение:	Нормальное 💌	<u>С</u> правка
Параметры		
Ср <u>е</u> днее =	30	
Стандартное <u>о</u> тклонение =	3,54	
Случ <u>а</u> йное рассеивание:	1	
Параметры вывода		
Выходной интервал:	Змін_витр	
Новый рабочий <u>л</u> ист:		

Рис. 13. Заповнення полів вікна «Генерація випадкових чисел»

Наведемо необхідні пояснення. Першим заповнюваним аргументом діалогового вікна «Генерація випадкових чисел» є поле «Кількість змінних». Воно задає кількість граф моделі, в яких розміщуватимуться згенеровані відповідно до заданого закону розподілу випадкові величини. У нашому прикладі воно має містити 1, тому що раніше ми відвели під значення змінної V (змінні витрати) в моделі одну графу – «А». У випадку, якщо вказується число більше 1, випадкові величини будуть розміщені у відповідній кількості сусідніх граф, починаючи з активної комірки. Якщо це число не введено, то всі колонки у вхідному діапазоні будуть заповнені. Наступним обов'язковим аргументом для заповнення є вміст поля «Число випадкових чисел» (тобто – кількість імітацій). Відповідно до умов прикладу воно має дорівнювати 500 (див. рис. 13). При цьому Ехсеl автоматично підраховує необхідну кількість комірок для зберігання генеральної сукупності.

Необхідний вид розподілу задається шляхом відповідного вибору зі списку «Розподілу» типу розподілу «Нормальний», що спричинило появу додаткових аргументів – його параметрів «Середнє» та «Стандартне відхилення», розрахованих раніше для досліджуваної змінної V в комірках В7 і В8 аркуша «Імітація». На жаль, ці аргументи можуть бути задані тільки у вигляді констант. Використання адрес комірок та власних імен тут заборонено.

Вказівка аргументу «Випадкове розсіювання» дозволяє при повторних запусках генератора отримувати ті самі значення випадкових величин, що і за першого запуску. Таким чином одну й ту саму генеральну сукупність випадкових чисел можна отримати кілька разів, що значно підвищує ефективність аналізу (порівняйте з попереднім шаблоном!). Якщо цей аргумент не заданий (дорівнює 0), при кожному наступному запуску генератора буде формуватися нова генеральна сукупність. У нашому прикладі цей аргумент заданий рівним 1, що дозволить нам оперувати однією і тією ж генеральною сукупністю та уникнути постійних перерахунків моделі.

Останній аргумент діалогового вікна «Генерація випадкових чисел» – «Параметри виведення» визначає місце розташування одержаних результатів. Місце виведення задається шляхом встановлення відповідного прапорця. При цьому можна вибрати три варіанти розміщення:

- вихідний блок комірок на поточному аркуші введіть посилання на ліву верхню комірку вихідного діапазону, при цьому його розмір буде визначено автоматично і у разі можливого накладання значень, що генеруються, на вже наявні дані на екран буде виведено попереджувальне повідомлення;
- новий робочий аркуш у робочій книзі буде відкритий новий аркуш, що містить результати генерації випадкових величин, починаючи з комірки А1;
- нова робоча книга буде відкрито нову книгу з результатами імітації на першому аркуші.

У прикладі для проведення подальшого аналізу необхідно, щоб випадкові величини розміщувалися в спеціально відведені для них блоки комірок (див. табл. 10). Зокрема, для зберігання 500 значень першої змінної раніше було відведено блок комірок A13:A512. Оскільки для цього блоку визначено власне ім'я – «Змін_витр», воно зазначено як вихідний діапазон. Зазначимо, що при збільшенні чи зменшенні кількості імітацій необхідно також перевизначити і вихідні блоки, призначені для зберігання значень змінних.

Генерація значень інших змінних Q і P здійснюється аналогічно шляхом виконання кроків 1-3. Приклад заповнення вікна «Генерація випадкових чисел» для змінної Q (кількість) наведено на рис. 14.

Генерация случайных чисел	1 K 1 K	? X
Число <u>п</u> еременных:	1	ОК
<u>Ч</u> исло случайных чисел:	500	Отмена
<u>Р</u> аспределение:	Нормальное	<u>С</u> правка
Параметры		
Ср <u>е</u> днее =	212,5	
Стандартное <u>о</u> тклонение =	54,49	
Случ <u>а</u> йное рассеивание:	1	
Параметры вывода		
Выходной интервал:	Кількість	
Новый рабочий <u>л</u> ист:		
Новая рабочая книга		

Рис. 14. Заповнення полів вікна для змінної Q

Для отримання генеральної сукупності значень потоку платежів та їх чистої теперішньої вартості необхідно скопіювати формули базового рядка (комірки D13:E13) потрібну кількість разів (499). З проблемою копіювання великих діапазонів комірок ми вже стикалися в попередньому прикладі.

Отр	оимані ро	езультати	рішення	прикладу	и наведено на	рис.	15-10	б.
-----	-----------	-----------	---------	----------	---------------	------	-------	----

	А	В	С	D	F	
1		Вхідні умо	ви експерил	ленту		
2		Змінні витрати	Кількість	Ціна	Ймовірність	
3	Мінімум	25	150	40	0,25	
4	Ймовірне	30	200	50	0,50	
5	Максимум	35	300	55	0,25	
6						
7	Середнє	30	212,5	48,75		
8	Станд. відхилення	3,54	54,49	5,45		
9						
10	Експериментів =	500		Номер рядка =	512	
11						
12	Змінні витрати (V)	Кількість (Q)	Ціна <mark>(</mark> Р)	Надходження (NCFt)	ЧТВ (NPVt)	
13	19,30	241	44,93	4677,21	15730,32	
14	30,57	176	51,29	2599,96	7855,90	
15	26,94	232	<mark>55,83</mark>	5111,07	17374,97	
16	33,09	186	53,20	2679,32	8156,75	
17	30,76	191	47,85	2277,45	6633,34	
18	29,82	277	41,81	2327,93	6824,68	
19	28,64	227	45,10	2667,70	8112,68	-
	▶ Лист1 Л	Іист2 Імітація		•		

Рис. 15. Результати імітаційного експерименту (шаблон 2)

	А	В	С	D	E	F	
		Імітаційн	ий аналіз (метод Монте-Ка	рло)			
1			Нормальний розподіл				
2	Початкові інвест. (І₀)	2000	Норма дисконту (r)	0,10			
3	Постійні витрати(F)	500	Податок на прибуток (In_t)	0,18			
4	Амортизація (А)	100	Термін реал. проєкту (Т)	5			
5							
6	Показники	Змінні витрати (V)	Кількість (Q)	Ціна <mark>(</mark> Р)	Надходження (NCFt)	ЧТВ (NPV)	
7							
8	Середнє значення	29,94	210,04	49,01	2891,94	8962,71	
9	Стандартне відхилення	3 <mark>,</mark> 58	57,99	5,52	1462,35	5543,45	
10	Коефіцієнт варіації	0,12	0,28	0,11	0,11 0,51		
11	Мінімум	19,30	50,73	33,98	-397,89	-3508,32	
12	Максимум	42,13	357,74	64,70	7511 <u>,</u> 87	26475,91	
13	Кількість випандків NPV<0					10	
14	Сума збитків					-13496,48	
15	Сума доходів					4494852,67	
16							
17	P(NPV<=0)	0,00	0,00	0,00	0,02	0,05	
18	P(NPV<=MIN(NPV))	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	
19	P(M(NPV)+σ<=NPV<=max)	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	
20	$P(M(NPV)-\sigma \le NPV \le M(NPV))$	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	-
	Результати аналізу	(+)	: 🚺				

Рис. 16. Результати аналізу (шаблон 2)

Результати проведеного імітаційного експерименту дещо відрізняються від попередніх. Величина очікуваної NPV дорівнює 8962,71 при стандартному відхиленні 5543,45. Коефіцієнт варіації (0,62) дещо вищий, але менший за 1, таким чином ризик даного проєкту в цілому нижчий від середнього ризику інвестиційного портфеля фірми. Результати імовірнісного аналізу показують, що шанс отримати негативну величину NPV не перевищує 5%. Загальна кількість негативних значень NPV у вибірці становить 10 з 500. Таким чином з ймовірністю близько 95% можна стверджувати, що чиста теперішня вартість проєкту буде більшою за 0. При цьому ймовірність того, що величина NPV виявиться більше ніж $M(NPV)+\sigma$, дорівнює 16% (комірка F19). Ймовірність влучання NPV в інтервал [$M(NPV)-\sigma$; M(NPV)] дорівнює 34%.

3. Статистичний аналіз результатів імітації

Як зазначалося, в аналізі стохастичних процесів важливе значення мають статистичні взаємозв'язки між випадковими величинами. У попередньому прикладі для встановлення ступеня взаємозв'язку ключових та розрахункових показників ми використали графічний аналіз. Як кількісні характеристики подібних взаємозв'язків у статистиці використовують два показники: коваріацію і кореляцію.

Коваріація виражає ступінь *статистичної залежності* між двома множинами даних і визначається з наступного співвідношення:

$$Cov(X,Y) = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m} (X_i - M(X))(Y_i - M(Y))$$
(3)

де X, Y — множини значень випадкових величин розмірності m; M(X) — математичне сподівання випадкової величини X; M(Y) — математичне сподівання випадкової величини Y.

Як випливає з формули (3), позитивна коваріація спостерігається у тому випадку, коли більшим значенням випадкової величини *X* відповідають великі значення випадкової величини , тобто. між ними існує щільний прямий взаємозв'язок. Відповідно негативна коваріація матиме місце коли малим значенням випадкової величини *X* відповідатимуть великі значення випадкової величини *Y*. При слабко вираженій залежності значення показника коваріації близьке до 0.

Коваріація залежить від одиниць вимірювання досліджуваних величин, що обмежує її застосування на практиці. Більш зручним для використання в аналізі є показник, отриманий з нього – коефіцієнт кореляції R, що обчислюється за формулою:

$$R = \frac{Cov(X,Y)}{\sigma_x \sigma_y}.$$
(4)

Коефіцієнт кореляції має ті ж властивості, що і коваріація, однак є безрозмірною величиною і набуває значення від -1 (характеризує лінійний зворотний зв'язок) до +1 (характеризує лінійний прямий взаємозв'язок). Для незалежних випадкових величин значення коефіцієнта кореляції близьке до 0.

Визначення кількісних характеристик для оцінки щільності взаємозв'язку між випадковими величинами в Excel може бути здійснено двома способами:

• за допомогою статистичних функцій *КОВАР()* і *КОРРЕЛ()*;

• за допомогою спеціальних інструментів статистичного аналізу.

Якщо кількість досліджуваних змінних більше 2, зручнішим є використання інструментів аналізу.

Інструмент аналізу даних «Кореляція»

Визначимо ступінь щільності взаємозв'язків між змінними V, Q, P, NCF та NPV. При цьому як показник будемо використовувати коефіцієнт кореляції R.

- 1. Виберіть у стрічці головного меню вкладку «Дані», а в ній інструмент «Аналіз даних». Результатом виконання цих дій буде поява діалогового вікна «Аналіз даних», що містить перелік інструментів аналізу.
- 2. Виберіть зі списку «Інструменти аналізу» пункт «Кореляція» та натисніть кнопку «ОК» (рис. 17). Результатом буде поява вікна діалогу інструменту «Кореляція».
- 3. Заповніть поля діалогового вікна, як показано на рис. 18 та натисніть кнопку «ОК».

Вид отриманої моделі після виконання елементарних операцій форматування наведено на рис. 19.

Анализ данных		? ×
<u>И</u> нструменты анализа Однофакторный дисперсионный анализ Двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями Двухфакторный дисперсионный анализ без повторений Корреляция	•	ОК Отмена
Ковариация Описательная статистика Экспоненциальное сглаживание Двухвыборочный F-тест для дисперсии Анализ Фурье Гистограмма	-	<u>С</u> правка

Рис. 17. Список інструментів аналізу (вибір пункту «Кореляція»)

Входные данные			
В <u>х</u> одной интервал:	\$A\$12:\$E\$512		OK
Группирование:	💿 по столбцам	:	Отмена
r pyrninpobuline.	по строкам		Справка
Метки в первой строке			Tubapura
Параметры вывода			
Выходной интервал:			
Новый рабочий <u>л</u> ист:			

Рис. 18. Заповнення вікна діалогу інструменту «Кореляція»

	А	В	C D		E	F		
1		Змінні витрати (V)	Кількість (Q)	Ціна (Р)	Надходження (NCFt)	ЧТВ (NPVt)		
2	Змінні витрати (V)	1						
3	Кількість (Q)	-0,034248551	1					
4	Ціна (Р)	0,034924172	-0,022966	1				
5	Надходження (NCFt)	-0,412128835	0,622415	0,618215	1			
6	ЧТ <mark>В (NPVt</mark>)	-0,412128835	0,622415	0,618215	1	1		
-	▶ Лист1 Лис	с т2 Імітація	Резу (€ : €			►	

Рис. 19. Результати кореляційного аналізу

Результати кореляційного аналізу представлені в моделі у вигляді квадратної матриці, заповненої лише наполовину, оскільки значення коефіцієнта кореляції між двома випадковими величинами не залежить від порядку обробки. Неважко помітити, що ця матриця симетрична щодо головної діагоналі, елементи якої дорівнюють 1, тому що кожна змінна корелює сама з собою.

Як випливає з результатів кореляційного аналізу, висунута у процесі вирішення попереднього прикладу гіпотеза про незалежність розподілів ключових змінних V, Q, P загалом підтвердилася. Значення коефіцієнтів кореляції між змінними витратами V, кількістю Q та ціною P (комірки B3: B4, C4) досить близькі до 0.

У свою чергу, величина показника NPV безпосередньо залежить від величини потоку платежів (R = 1). Крім того, існує кореляційна залежність середнього ступеня між Q та NPV (R = 0,622), P та NPV (R = 0,618). Як і слід було очікувати, між величинами V та NPV існує помірна зворотна кореляційна залежність (R = -0,412).

Корисність проведення такого статистичного аналізу результатів імітаційного експерименту у тому, що у часто він дозволяє виявити некоректності у вихідних даних, і навіть помилки у постановці завдання. Зокрема у прикладі, відсутність взаємозв'язку між змінними витратами V і обсягами випуску продукту Q вимагає додаткових пояснень, так як зі збільшенням останнього, величина V також повинна зростати. Таким чином, встановлений діапазон змін змінних витрат V потребує додаткової перевірки та, можливо, коригування.

Слід зазначити, що близькі до нульових значення коефіцієнта кореляції *R* вказують на відсутність лінійного зв'язку між змінними, що досліджуються, але не виключають можливості існування нелінійної залежності між ними. Крім того, висока кореляція не обов'язково завжди означає наявність причинного зв'язку, оскільки дві змінні, що досліджуються, можуть залежати від значень третьої.

При проведенні імітаційного експерименту та подальшого ймовірнісного аналізу отриманих результатів ми виходили з припущення про нормальний розподіл вхідних та вихідних показників. Водночас, справедливість зроблених припущень, принаймні для вихідного показника *NPV*, потребує перевірки.

Для перевірки гіпотези про розподіл випадкової величини застосовуються спеціальні статистичні критерії: Колмогорова-Смирнова, ω^2 , χ^2 . Загалом Ехсеl дозволяє швидко та ефективно здійснити розрахунок необхідного критерію та провести статистичну оцінку гіпотез.

Однак у найпростішому випадку для цих цілей можна використовувати такі характеристики розподілу, як асиметрія (скошеність) та ексцес. Нагадаємо, що для нормального розподілу ці характеристики повинні дорівнювати 0. На практиці їх значеннями близькими до нульових можна знехтувати. Для обчислення коефіцієнта асиметрії та ексцесу в Ехсеl реалізовані спеціальні статистичні функції – *СКОС()* та **ЭКСЦЕСС()**.

Ми ж використаємо проблему, що виникла, як привід для знайомства з ще одним корисним інструментом аналізу даних *MS Excel* – «Описова статистика».

Інструмент аналізу даних «Описова статистика»

Чим більше характеристик розподілу випадкової величини нам відомо, тим точніше ми можемо робити висновки про процеси, які нею описуються. Інструмент «Описова статистика» автоматично обчислює характеристики розподілів, що найбільш широко використовуються в практичному аналізі. При цьому значення можуть бути визначені відразу для декількох змінних, що досліджуються.

Визначимо параметри описової статистики змінних V, Q, P, NCF, NPV. Для цього необхідно виконати такі кроки:

- 1. Виберіть у стрічці головного меню вкладку «Дані» пункт «Аналіз даних». Результатом виконання цих дій буде поява діалогового вікна «Аналіз даних», що містить перелік інструментів аналізу.
- 2. Виберіть зі списку «Інструменти аналізу» пункт «Описова статистика» та натисніть кнопку «ОК». Результатом буде поява вікна діалогу інструменту «Описова статистика».
- 3. Заповніть поля діалогового вікна, як показано на рис. 20 та натисніть кнопку «ОК».

Входные данные		ОК
В <u>х</u> одной интервал:	\$A\$12:\$E\$512	
Группирование:	По столбцам	Отмена
	по строкам	<u>С</u> правка
Метки в первой строке		
параметры вывода		
Выходной интервал:		
Новый рабочий <u>л</u> ист:		
🔘 Новая рабочая <u>к</u> нига		
Итоговая статистика		
✓ Уровень надежности:	95 %	
К-ый <u>н</u> аименьший:	1	
К-ый наибольший:	1	

Рис. 20. Заповнення полів діалогового вікна «Описова статистика»

Результатом виконання зазначених дій буде формування окремого аркуша, що містить обчислені характеристики описової статистики для змінних, що досліджуються. Виконавши операції форматування, можна привести отриману модель до більш наочного вигляду (рис. 21).

	А	В	C	D	E	F	
		Змінні	Кількість	lling (P)	Надходжен-	UTR (ND\/+)	
1		витрати (V)	(Q)	ціна (Р)	ня (NCFt)		
2							
3	Среднее	29,94	210,04	49,01	2891,94	8962,71	
4	Стандартная ошибка	0,16	2,60	0,25	65,46	248,16	
5	Медиана	30,15	206,77	49,23	2706,88	8261,22	
6	Мода	26,04	214,23	45,74	#Н/Д	#Н/Д	
7	Стандартное отклонение	3,58	58,05	5,53	1463,81	5549,00	
8	Дисперсия выборки	12,83	3369,78	30,58	2142745,86	30791395,86	
9	Эксцесс	0,210	-0,475	-0,201	0,008	0,008	6
10	Асимметричность	-0,040	0,095	0,033	0,532	0,532	:
11	Интервал	22,83	307,00	30,73	7909,76	29984,23	
12	Минимум	19,30	50,73	33,98	-397,89	-3508,32	
13	Максимум	42,13	357,74	64,70	7511,87	26475,91	
14	Сумма	14971,84	105017,82	24506,05	1445967,95	4481356,19	
15	Счет	500	500	500	500	500	
16	Уровень надежности(95,0%)	0,31	5,10	0,49	128,62	487,56	
17							
•	▶ Кореляція Описо	ва статистика	\oplus			•	

Рис. 21. Описова статистика для змінних, що досліджуються

Багато з наведених тут характеристик вам вже добре знайомі, а їх значення вже визначені за допомогою відповідних функцій на аркуші «Результати аналізу». Тому розглянемо лише ті з них, які не згадувалися раніше.

Другий рядок даної таблиці містить значення *стандартних помилок* ε для середніх величин розподілів. Іншими словами, середнє чи очікуване значення випадкової величини M(E) визначено з похибкою $\pm \varepsilon$.

Медіана – це значення випадкової величини, яке ділить площу, обмежену кривою розподілу, навпіл (тобто середина чисельного ряду чи інтервалу). Як і математичне очікування, медіана є однією із характеристик центру розподілу випадкової величини. У симетричних розподілах значення медіани має бути рівним або досить близьким до математичного очікування.

Як випливає з отриманих результатів, ця умова дотримується для вхідних змінних V, Q, P (значення медіан лежать у діапазоні $M(E) \pm \varepsilon$, тобто — практично збігаються із середніми). Однак для результуючих змінних NCF, NPV значення медіан лежать нижче за середні, що наводить на думку про правосторонню асиметричність їх розподілів.

Мода – найбільш ймовірне значення випадкової величини (значення яке найчастіше зустрічається в інтервалі даних). Для симетричних розподілів мода дорівнює математичному очікуванню. Іноді мода може бути відсутня. У цьому випадку Excel визначив моду для вхідних змінних *V*, *Q*, *P*, а для *NCF*, *NPV* повернув повідомлення про помилку. Тобто для цих змінних, обчислення моди є неможливим.

Ексцес характеризує гостровершинність (позитивне значення) або плосковершинність (негативне значення) розподілу в порівнянні з нормальною кривою.

У даному прикладі приблизно однаковий позитивний ексцес спостерігається у розподілів змінних NCF, NPV та дещо більший у змінної V. Таким чином графіки цих

розподілів будуть трохи гострішими, порівняно з нормальною кривою. Відповідно графіки розподілів для змінних Q і P будуть трохи пологішими, по відношенню до нормального.

Асиметричність (коефіцієнт асиметрії чи скосу – *a_s*) характеризує зміщення вершини розподілу щодо математичного сподівання. При позитивному значенні коефіцієнта асиметрії розподіл скошений праворуч, тобто його довша частина лежить правіше за центр (математичного очікування) і навпаки. Для нормального розподілу коефіцієнт асиметрії дорівнює 0. На практиці його малими значеннями можна знехтувати.

Зокрема, асиметрію розподілів змінних V, Q, P у разі можна вважати несуттєвою, чого не можна, проте сказати про розподіли величин NCF та NPV.

Здійснимо оцінку значущості коефіцієнта асиметрії для розподілу *NPV*. Найбільш простим способом отримання такої оцінки є визначення стандартної (середньої квадратичної) помилки асиметрії, що розраховується за формулою:

$$\sigma_{as} = \sqrt{\frac{6(n-1)}{(n+1)(n+3)}},$$
(5)

де *n* – кількість значень випадкової величини (у нашому випадку – 500).

Якщо відношення коефіцієнта асиметрії a_s до величини помилки σ_{as} менше трьох (тобто: $a_s/\sigma_{as} < 3$), то асиметрія вважається несуттєвою, та її наявність пояснюється впливом випадкових чинників. А якщо ні, то асиметрія статистично значуща і факт її наявності вимагає додаткової інтерпретації.

Здійснимо оцінку значущості коефіцієнта асиметрії для нашого прикладу. Введіть у будь-яку комірку моделі формулу:

=0,532/КОРЕНЬ(6*499/(501*503)) (Результат: 4,89).

Оскільки відношення a_s/ σ_{as} > 3, асиметрію слід вважати суттєвою. Таким чином, наше початкове припущення про правосторонню скошеність розподілу NPV підтвердилося.

В даному випадку наявність правосторонньої асиметрії можна вважати позитивним моментом, оскільки це означає, що більшість розподілу лежить вище математичного сподівання, тобто великі значення NPV є імовірнішими.

Аналогічним чином можна здійснити перевірку значущості величини ексцесу – *Ex*. Формула для розрахунку стандартної помилки ексцесу має такий вигляд:

$$\sigma_{ex} = \sqrt{\frac{24n(n-2)(n-3)}{(n-1)^2(n+3)(n+5)}},$$
(6)

де *n* – кількість значень випадкової величини.

Якщо відношення *Ex/σ_{ex}* <3, ексцес вважається незначним і його величиною можна знехтувати.

Ви можете включити перевірку значущості показників асиметрії та ексцесу у розроблений шаблон, поставивши відповідні формули у аркуші «Результати аналізу». Для зручності попередньо слід визначити власне ім'я для комірки В10 аркуша «Імітація», наприклад – «Кільк_знач». Тоді формула перевірки значимості коефіцієнта асиметрії для розподілу NPV може бути така:

=СКОС(ЧТВ)/КОРЕНЬ((6*(Кільк_знач-1))/((Кільк_знач+1)*(Кільк_знач+3))).

Для обчислення коефіцієнта асиметрії у цій формулі використана статистична функція *СКОС()*. Формула для перевірки значущості показника ексцесу визначається аналогічним чином. Чисельником цієї формули буде функція *ЭКСЦЕСС()*, а знаменником співвідношення (6), реалізоване засобами Excel.

=ЭКСЦЕСС(ЧТВ)/КОРЕНЬ((24*Кільк_знач*(Кільк_знач-2)*(Кільк_знач-3))/((Кільк_знач-1)^2*(Кільк_знач+3)*(Кільк_знач+5))).

Відношення $E_{x/\sigma_{ex}} = 0,039 < 3$, тому ексцес розподілу змінної *NPV* вважається незначним і його величиною можна знехтувати.

Решта показників описової статистики (рис. 21) представляють менший інтерес. Величина «Інтервал» визначається як різниця між максимальним та мінімальним значенням випадкової величини (чисельного ряду). Параметри «Рахунок» і «Сума» є кількістю значень у заданому інтервалі та їх сумою відповідно.

Остання характеристика «Рівень надійності» показує величину довірчого інтервалу для математичного сподівання відповідно до заданого рівня надійності чи довіри. За умовчанням рівень надійності прийнятий рівним 95%.

Для наведеного прикладу це означає, що з ймовірністю 0,95 (95%) величина математичного сподівання NPV потрапить до інтервалу 8962,71±487,56.

Ви можете вказати інший рівень надійності, наприклад – 98%, шляхом введення відповідного значення у полі «Рівень надійності» діалогового вікна «Описова статистика». Слід зазначити, що чим вищий прийнятий рівень надійності, тим більшою буде величина довірчого інтервалу для середнього.

Розрахунок довірчого інтервалу для середнього значення можна здійснити за допомогою спеціальної статистичної функції **ДОВЕРИТ()**.

Додаток «Аналіз даних» містить низку інших корисних інструментів, що дозволяють швидко та ефективно здійснити необхідний вид обробки даних. Разом з тим, більшість з них потребує осмисленого застосування та відповідної підготовки користувача у галузі математичної статистики.

Наприкінці зазначимо, що імітаційне моделювання дозволяє врахувати максимально можливе число чинників зовнішнього середовища при підтримці прийняття управлінських рішень і є найпотужнішим засобом аналізу інвестиційних ризиків. Необхідність його застосування у вітчизняній фінансовій практиці обумовлена особливостями українського ринку, що характеризується суб'єктивізмом, залежністю від позаекономічних (політичних) факторів та високим ступенем невизначеності.

Результати імітації можуть бути доповнені ймовірнісним та статистичним аналізом і в цілому забезпечують менеджера найбільш повною інформацією про ступінь впливу ключових факторів на очікувані результати та можливі сценарії розвитку подій.

До недоліків розглянутого підходу слід зарахувати:

- труднощі розуміння та сприйняття менеджерами імітаційних моделей, що враховують велику кількість зовнішніх та внутрішніх факторів, внаслідок їх математичної складності та об'ємності;
- при розробці реальних моделей може виникнути необхідність залучення зовнішніх фахівців чи наукових консультантів;
- відносну неточність одержаних результатів, порівняно з іншими методами чисельного аналізу та ін.

Незважаючи на зазначені недоліки, в даний час імітаційне моделювання є основою для створення нових перспективних технологій управління та прийняття рішень у сфері бізнесу, а розвиток обчислювальної техніки та програмного забезпечення робить цей метод дедалі доступнішим для широкого кола спеціалістів-практиків.

Завдання

Використовуючи дані наведені у Додатку А:

1. Побудувати імітаційну модель для оцінки ризиків інвестиційного проєкту (здобувачі освіти, порядковий номер яких у журналі групи є непарним числом, будують імітаційні

моделі згідно прикладу 1 – із застосуванням функцій MS Excel, а здобувачі освіти з парними порядковими номерами згідно прикладу 2 – з інструментом «Генератор випадкових чисел»).

- 2. Здійснити статистичний аналіз результатів імітації згідно з прикладом 3, наведеним у даних методичних вказівках.
- 3. Зробити висновки щодо доцільності практичної реалізації варіанту інвестиційного проєкту, який аналізувався у імітаційній моделі.

Запитання для контролю

- 1. Які основні методи аналізу фінансових ризиків використовуються у фінансовому менеджменті?
- 2. У чому полягає принцип методу коректування ставки дисконту?
- 3. Які переваги та недоліки має метод достовірних еквівалентів?
- 4. Як здійснюється аналіз чутливості в інвестиційних проєктах?
- 5. У чому полягають особливості методу сценаріїв?
- 6. Як аналіз імовірнісного розподілу потоків платежів допомагає оцінити ризики?
- 7. Що таке "дерево рішень", і коли воно використовується?
- 8. Які основні етапи імітаційного моделювання?
- 9. Що таке метод Монте-Карло, і як він використовується в економіці?
- 10. Які типи розподілу ймовірностей можуть застосовуватись у моделюванні?
- 11. Як за допомогою функцій MS Excel можна генерувати випадкові числа?
- 12. У чому полягає різниця між функціями СЛЧИС() та СЛУЧМЕЖДУ() у MS Excel?
- 13. Які основні параметри аналізу даних забезпечує інструмент "Генератор випадкових чисел" у MS Excel?
- 14. Як оцінюються ключові показники NPV і NCF у процесі імітаційного моделювання?
- 15. Які результати аналізу можна отримати за допомогою кореляційного аналізу?

Додаток А

Вхідні дані для аналізу ризику проєкту

№ в	T	Г	4		T	т	Змі	інні витр	ати	-	Кількістн	ว		Ціна		Й	мовірніс	ТЬ	Кількість
списку групи	I_0	F	A	r	In_t	1	min	exp	max	min	exp	max	min	exp	max	min	exp	max	експери- ментів
1, 2	2500	500	100	18%	18%	4	25	30	35	150	200	300	45	55	65	0,35	0,55	0,10	500
3, 4	3000	600	120	20%	25%	5	20	40	60	180	250	400	40	50	60	0,30	060	0,10	600
5,6	2000	700	115	25%	18%	6	30	35	40	160	220	350	35	40	55	0,25	0,50	0,25	700
7,8	2800	550	110	15%	25%	5	40	45	55	190	250	350	30	55	60	0,15	0,65	0,20	800
9, 10	5000	650	130	26%	18%	4	45	55	60	280	360	440	35	50	65	0,20	0,70	0,10	900
11, 12	4800	750	100	30%	25%	7	30	45	50	300	400	500	45	60	65	0,40	0,50	0,10	1000
12, 14	2450	540	140	19%	18%	5	25	35	40	180	260	350	50	55	60	0,22	0,63	0,15	1100
15, 16	3100	620	135	21%	25%	6	28	40	56	220	300	400	40	60	65	0,30	0,52	0,18	1200
17, 18	4500	710	125	17%	18%	5	32	50	60	260	380	500	50	60	65	0,28	0,60	0,12	1300
19,20	2200	800	115	23%	25%	5	24	36	55	210	280	350	48	56	64	0,45	0,50	0,05	1400
21, 22	6100	530	120	27%	18%	4	45	55	65	400	550	680	60	75	85	0,35	0,55	0,10	1500
23, 24	4700	730	135	12%	25%	6	32	44	58	300	380	550	50	58	72	0,26	0,56	0,18	1600
25, 26	3200	560	118	16%	18%	7	30	40	55	310	390	600	45	60	65	0,30	0,58	0,12	1700
27, 28	3600	780	132	22%	25%	8	35	45	60	280	400	540	45	65	70	0,18	0,68	0,14	1800
29, 30	3800	670	124	28%	18%	5	40	55	65	240	380	500	40	55	75	0,38	0,54	0,08	2000

Рекомендована література Базова

- 1. Новаківський І.І., Грибик І.І., Смолінська Н.В. Інформаційні системи в менеджменті: адаптивний підхід: підручник. Київ: Кондор, 2019. 440 с.
- 2. Новаківський І.І., Карий О.І., Беспалюк Х.М. Інформаційно-комунікаційний менеджмент в організаціях: підручник для студентів спеціальності 073 «Менеджмент» Львів: вид-во Растр-7, 2023. 316 с.
- 3. Сусіденко В.Т. Інформаційні системи і технології в обліку: навч. посібн. К.: Центр учбової літератури, 2023. 224 с.
- 4. Efraim Turban, Carol Pollard, Gregory Wood. Information Technology for Management: Driving Digital Transformation to Increase Local and Global Performance, Growth and Sustainability, 12th Edition. Wiley, 2021. P. 640.
- 5. Management and Information Technology: New Challenges. Joanna Paliszkiwicz (Ed. by). Warsaw University of Life Sciences Press, 2020. P. 268.

Допоміжна

- 6. Богуш В.М., Богуш В.В., Бровко В.Д., Настрадін В.П. Основи кіберпростору, кібербезпеки та кіберзахисту: навч. посіб. / [під ред. В.М. Богуша]. Київ: Ліра-К, 2020. – 552 с.
- 7. Інформаційні системи і технології в готельно-ресторанному та туристичному бізнесі: підручник / Скопень М.М., Сукач М.К., Будя О.П., Артеменко О.І., Хрущ Л.А. К.: Центр учбової літератури, 2020. 768 с.
- 8. Карий О.І., Новаківський І.І., Кулиняк І.Я. Інформаційно-комунікаційний менеджмент: 1001 тест: практикумю Львів: Растр-7, 2022. 252 с.
- 9. Карий О.І., Новаківський І.І., Ярмола К.М. Управління комунікаціями туристичних організацій: навч. посібник. Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2023. 195 с.
- 10. Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни «Інформаційні системи і технології в управлінні організацією» для студентів спеціальності «Менеджмент» всіх форм навчання / Уклад.: Л.М. Ткачук, Ю.В. Міронова. Вінниця: ВНТУ, 2020. 30 с.
- 11. Проценко Н.М. Інформаційні технології: навч. посіб. Харків. Стиль Издат. 2019. 125 с.
- 12. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2024. Вип. 71. 245 с.

Інформаційні ресурси

- 13.Верховна Рада України. URL: www.rada.gov.ua
- 14. Державний фонд фундаментальних досліджень. URL: http://www.dffd.gov.ua/
- 15.Інтелектуальна власність. URL: http://www.intelvlas.com.ua/
- 16. Урядовий портал. URL: www.kmu.gov.ua
- 17.Міністерство освіти та науки України. URL: www.mon.gov.ua
- 18. Національна бібліотека імені В.І. Вернадського. URL: http://www.mtt.com.ua/
- 19.Про інформацію: Закон України [від 13.01.2011 р. № 2938-17]. URL: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2657-12.
- 20.Power BI. [Power BI]. Available at: https://www.wikipedia.org/wiki/Power_BI.

- 21.Selezn'ova O. Kak rabotat' s Power BI [How to work with Power BI] Available at: https://netpeak.net/ru/blog/Kak-rabotat-s-microsoft-power-bi-podrobnoe-rukovodstvo/.
- 22. Solovyov D. Prostoyplan-faktnyy analiz v Power-BIDesktop [A simple plan-fact analysis in PowerBIDesk-top] Available at: https://m.habr.com/ru.