

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**ДІДЖИТАЛ ЕКОНОМІКА
ТА ПРОГРАМНІ ЗАСТОСУНКИ
БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ**

**Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт
для здобувачів вищої освіти спеціальності
С1 «Економіка та міжнародні відносини»
(за спеціалізацією С1.01 «Економіка»)
освітньої програми «Аналітика даних в економіці»
першого (бакалаврського) рівня
та спеціальності 051 «Економіка»
освітньої програми «Бізнес-статистика і аналітика»
першого (бакалаврського) рівня**

**Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2025**

УДК 330.341:004.65(072.034)

Д44

Укладачі: О. В. Раєвнєва
В. О. Шликова

Затверджено на засіданні кафедри статистики і економічного прогнозування.

Протокол № 2 від 02.09.2024 р.

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Діджитал економіка та програмні застосунки бізнес-аналітики
Д44 [Електронний ресурс] : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти спеціальності С1 «Економіка та міжнародні відносини» (за спеціалізацією С1.01 «Економіка») освітньої програми «Аналітика даних в економіці» першого (бакалаврського) рівня та спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Бізнес-статистика і аналітика» першого (бакалаврського) рівня / уклад. О. В. Раєвнєва, В. О. Шликова. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2025. – 119 с.

Подано методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт, метою яких є формування компетентностей використання програмних застосунків для аналізу та статистичного моделювання, управління базами даних і проектами в умовах діджитал-економіки.

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти спеціальності С1 «Економіка та міжнародні відносини» (за спеціалізацією С1.01 «Економіка») освітньої програми «Аналітика даних в економіці» першого (бакалаврського) рівня та спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Бізнес-статистика і аналітика» першого (бакалаврського) рівня.

УДК 330.341:004.65(072.034)

© Харківський національний економічний
університет імені Семена Кузнеця, 2025

Вступ

Перехід від індустріальної до цифрової економіки відображено в упровадженні цифрових технологій у бізнес-процеси, роботу промислових підприємств, сервісних організацій, державних установ і фінансового сектору. Основою цифрової економіки та суспільства стали накопичені знання й інформація, які вивели виробництво та суспільні відносини на якісно новий рівень. Швидкий розвиток цифрових технологій став рушійною силою соціально-економічного прогресу, сприяючи економічному зростанню й підвищенню добробуту. Використання сучасних цифрових рішень дало змогу бізнесу підвищувати ефективність, створило синергію завдяки мережевій взаємодії учасників ринку, впровадженню цифрових платіжних систем і криптовалют.

Безперервно зростає обсяг даних, а отже, й зацікавленість компаній, урядових структур та міжнародних організацій у спеціалістах-аналітиках, які володіють різноманітним аналітичним програмним забезпеченням для збирання та оброблення інформації, оцінювання вірогідності даних, їхнього моделювання та прогнозування. Знання програм і програмних середовищ дозволяє ефективно проводити оброблення, моделювання і аналіз даних з використанням статистичних методів, що, своєю чергою, впливає на ухвалення ефективних рішень на основі аналітичного аналізу та прогнозування, дозволяє компаніям економити ресурси та збільшувати свій прибуток.

Програмні продукти оброблення інформації мають попит під час аналізу, моделювання та симуляції даних, а також їх активно використовують та вони є необхідними для бізнес-аналітиків, фахівців із ризик-менеджменту та менеджменту персоналу, в банківській і фінансовій сферах, маркетингових дослідженнях та ефективному управлінні підприємствами, в аналізі інтернет-даних і соціальних мереж, у сфері персональної аналітики тощо.

Навчальна дисципліна «Діджитал економіка та програмні застосунки бізнес-аналітики» дозволить здобувачам вищої освіти опанувати знання щодо сучасного програмного забезпечення та завдань, для вирішення яких доцільно застосовувати програмні засоби аналізу даних залежно від їх типу, об'єму і структури; виявлення залежностей, тенденцій на основі аналізу досліджуваних масивів даних; установлення зв'язків між досліджуваними ознаками; формулювання коректних висновків та використання методів візуалізації даних.

Освоєння навчальної дисципліни «Діджитал економіка та програмні застосунки бізнес-аналітики» дозволить ефективно використовувати сучасні аналітичні інструменти для аналізу складних, масових соціально-економічних явищ та процесів. Здобувачів вищої освіти навчать використовувати статистичні методи та моделі для виконання аналітичних завдань в умовах невизначеності.

Предметом навчальної дисципліни є програмні продукти, сучасні аналітичні методи й інструменти аналізу даних та оброблення бізнес-інформації.

Об'єктом навчальної дисципліни є бізнес-процеси та явища масового характеру в умовах становлення діджитал-економіки.

Мета навчальної дисципліни: розширення та поглиблення теоретичних знань та формування професійних компетентностей щодо володіння програмними продуктами аналізу даних із використанням статистичних методів і моделей задля ухвалення ефективних управлінських рішень в умовах розвитку діджитал-економіки.

Вивчення навчальної дисципліни потребує (разом із засвоєнням теоретичних положень), практичного опрацювання тем через виконання відповідних кейс-завдань. На досягнення зазначених результатів і спрямовано пропонується лабораторний практикум.

Лабораторні заняття спрямовано на здобуття здобувачами вищої освіти цілісного уявлення щодо тенденцій діджиталізації різних секторів економіки і застосування цифрових технологій у бізнес-аналітиці:

здобуття знань із можливостей використання різних видів програмних застосунків для оброблення інформації, їхніх сильних та слабких сторін;

набуття навичок з оброблення інформації щодо діяльності суб'єктів господарювання різних видів економічної діяльності;

набуття навичок із побудови економіко-математичних моделей із використанням спеціалізованих програмних застосунків;

набуття практичних навичок із використання систем управління базами даних та проєктами;

набуття навичок із формування управлінських рішень на основі використання аналітичних можливостей спеціалізованих програмних застосунків.

Виконання на лабораторних заняттях кейс-завдань передбачає формування в здобувачів вищої освіти і таких soft skills: уміння працю-

вати в команді; навички з управління командою для досягнення поставленої мети; розвиток креативного мислення під час виконання поставлених завдань; навички з толерантного ставлення до іншої думки.

Вивчення навчальної дисципліни «Діджитал економіка та програмні застосунки бізнес-аналітики» потребує самоосвіти, аналізу та пошуку необхідної інформації, безперервного навчання та самовдосконалення. На шляху до самостійного пошуку правильної відповіді майбутній аналітик набуває необхідних навичок та вмінь, спрямованих на практичне використання здобутих знань. Зазначене зумовлює відведення для самостійної роботи значного обсягу навчального часу в процесі вивчення навчальної дисципліни.

Змістовий модуль 1. Цифрова економіка та цифрові технології у сфері бізнес-аналітики

Завдання для самостійного опрацювання за темою «Поняття диджитал-економіки, передумови виникнення та глобальні виклики»

Запитання, винесені на самостійний розгляд здобувачів вищої освіти:

1. Визначення поняття «диджитал-економіка» («цифрова економіка»), база цифрової економіки, стадії розвитку цифрової економіки.
2. Сучасні світові тенденції розвитку цифрової економіки: сектор інформаційно-комунікаційних технологій, промисловий сектор, електронна комерція, освіта.
3. Загрози та ризики, що несе цифровізація економіки суспільству. Вплив цифрової економіки на ринок праці.
4. Розподіл країн ЄС за Індексом цифрової економіки та суспільства. Побудова індексу цифрової економіки (структура: перелік показників).
5. Особливості розвитку цифрової економіки в Україні.

Завдання. За одним з наведеним питань (на вибір) розробити презентацію з обов'язковим поданням у кінці презентації переліку джерел використаної інформації. Передбачено подання підготовленого матеріалу у вигляді ігрової дискусії на занятті.

Лабораторна робота за темою «Класифікація програмних застосунків для роботи з Big data»

Мета роботи – набуття навичок з аналізу великих масивів даних за допомогою зведених таблиць та графічного методу в пакеті MS Excel.

Завдання: ознайомитися з графічними можливостями MS Excel; побудувати різні типи графіків на основі статистичних даних; навчитися використовувати спарклайни та умовне форматування для візуалізації даних; навчитися обробляти великі масиви даних та створювати зведені таблиці.

Кейс-завдання «Формування та оброблення масиву статистичної інформації»: здобувач вищої освіти самостійно формує статистичні дані за вибраною тематикою для подальшого аналізу та виконує такі завдання.

Завдання 1. Використання власного інформаційного простору для побудови комбінованої, вторинної кругової та пелюсткової діаграм.

Завдання 2. Використання власного інформаційного простору для побудови зведеної таблиці.

Методичні рекомендації до виконання завдань лабораторної роботи

Виконання завдання 1 передбачає такі етапи:

1.1. Побудова комбінованої діаграми. Необхідно відібрати кілька серій даних із масиву інформації, що будуть візуалізованими за допомогою зазначеного типу діаграми (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка розвитку промисловості України

Роки	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Показники								
Обсяг реалізованої промислової продукції, млрд грн	2 158,0	2 625,9	3 045,2	3 019,4	3 236,4	4 678,9	3 854,0	4 402,9
Індекс промислової продукції, %	104,0	101,1	103,0	99,5	95,5	101,9	63,3	106,8

Для побудови комбінованої діаграми засобами MS Excel спочатку треба виділити масив вихідних даних та вибрати тип діаграми «Звичайна стовпчаста діаграма» (рис. 1).

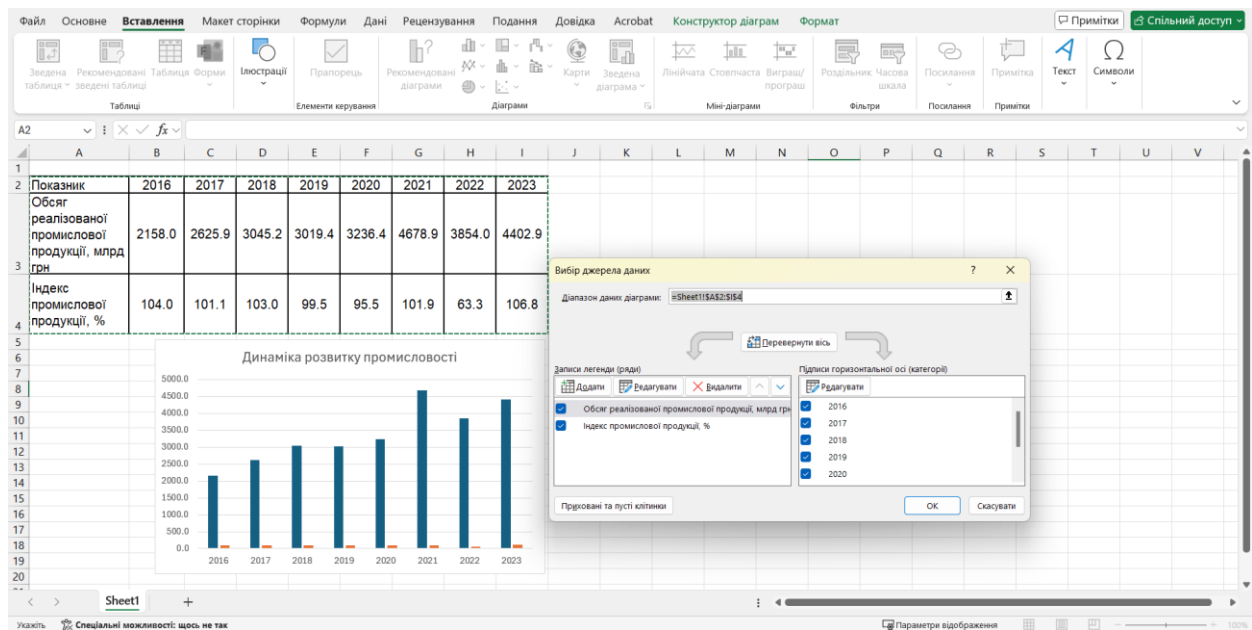


Рис. 1. Редагування вихідних даних

Наступним етапом слід вибрати ряд даних, що містить інформацію про індекс промислової продукції та через контекстне меню змінити тип діаграми для цього ряду даних на «Графік з маркерами» (рис. 2).

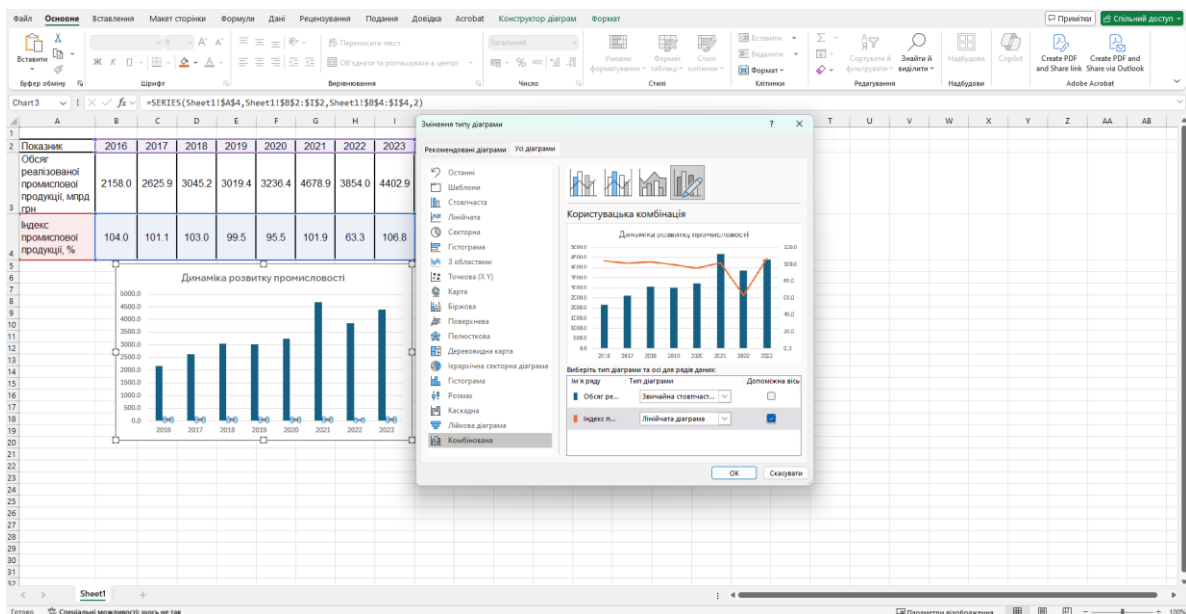


Рис. 2. Зміна типу діаграми для одного з рядів даних

У цьому випадку використання допоміжної осі є обов'язковим, оскільки досліджувані показники мають різні одиниці вимірювання.

Для редагування та форматування дизайну створеної комбінованої діаграми можна використовувати контекстне меню та вкладки «Конструктор діаграм», «Формат» MS Excel. Таким чином, після доповнення візуалізації всіма необхідними елементами, які дозволяють зробити інформацію максимально читабельною, буде отримано комбіновану діаграму, подану на рис. 3.



Рис. 3. Комбінована діаграма динаміки окремих показників розвитку промисловості України

1.2. Побудова вторинної кругової діаграми. Необхідно відібрати з масиву інформації дані, які доцільно візуалізувати за допомогою зазначеного типу діаграми. Для цього слід розглянути детальніше її особливості.

Кругову діаграму використовують для графічного зображення структури та пропорційності досліджуваного явища чи процесу. Однак на круговій діаграмі може бути наведено лише один ряд даних.

Вторинну кругову діаграму застосовують для деталізації одного з секторів кругової діаграми. Цей спосіб подання даних допомагає спростити і деталізувати перегляд невеликих областей (секторів) кругової діаграми.

У процесі побудови вторинної кругової діаграми важливо дотримуватися наступних правил:

- головна і вторинна діаграми – частини одного ряду даних. Їх не можна формувати незалежно один від одного;

- сектори на вторинному колі також демонструють частки, що і на звичайній діаграмі, однак сума відсотків не дорівнює 100, а становить загальну величину значення на секторі головної кругової діаграми (від якої відокремлена вторинна);

- за замовчуванням (у MS Excel) на вторинному колі відображено дані, розташовані в останніх трьох рядках таблиці. Якщо, наприклад, у вихідній таблиці 10 рядків (для діаграми – 10 секторів), то останні три значення будуть візуалізовані на вторинній (другорядній) діаграмі. Отже, для побудови вторинної кругової діаграми буде використано такі дані, подані в табл. 2.

Таблиця 2

**Обсяги реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств
за видами економічної діяльності переробної промисловості
України в 2023 році**

Види економічної діяльності	Обсяг реалізованої продукції, млн грн
Виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів	187 522,0
Текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	8 348,6
Виготовлення виробів з деревини, паперу та поліграфічна діяльність	26 987,3
Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення	75 102,4
Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	32 420,4
Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів	7 396,7
Виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої мінеральної продукції	45 791,8
Металургійне виробництво, виробництво готових металевих виробів, крім виробництва машин та устаткування	200 001,9
Машинобудування:	
виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції	6 691,4
виробництво електричного устаткування	15 755,2
виробництво машин і устаткування, не віднесених до інших угруповань	30 608,7
виробництво автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів та інших транспортних засобів	44 001,6

За допомогою вторинного кола діаграми деталізувати дані щодо обсягів реалізованої промислової продукції за чотирма підгалузями машинобудування: виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції; виробництво електричного устаткування; виробництво машин і устаткування, не зарахованих до інших угруповань; виробництво авто-транспортних засобів, причепів і напівпричепів та інших транспортних засобів.

Для побудови вторинної кругової діаграми засобами MS Excel спочатку треба виділити масив вихідних даних та вибрати тип діаграми «Вторинна секторна діаграма».

Для налаштування вторинної діаграми необхідно виокремити фрагмент (сектор), який потрібно розгорнути, вибрати в контекстному меню «Формат елемента даних». Після цього у полі «Розділення рядів» вказати потрібні параметри. Вихідні дані на рис. 4.

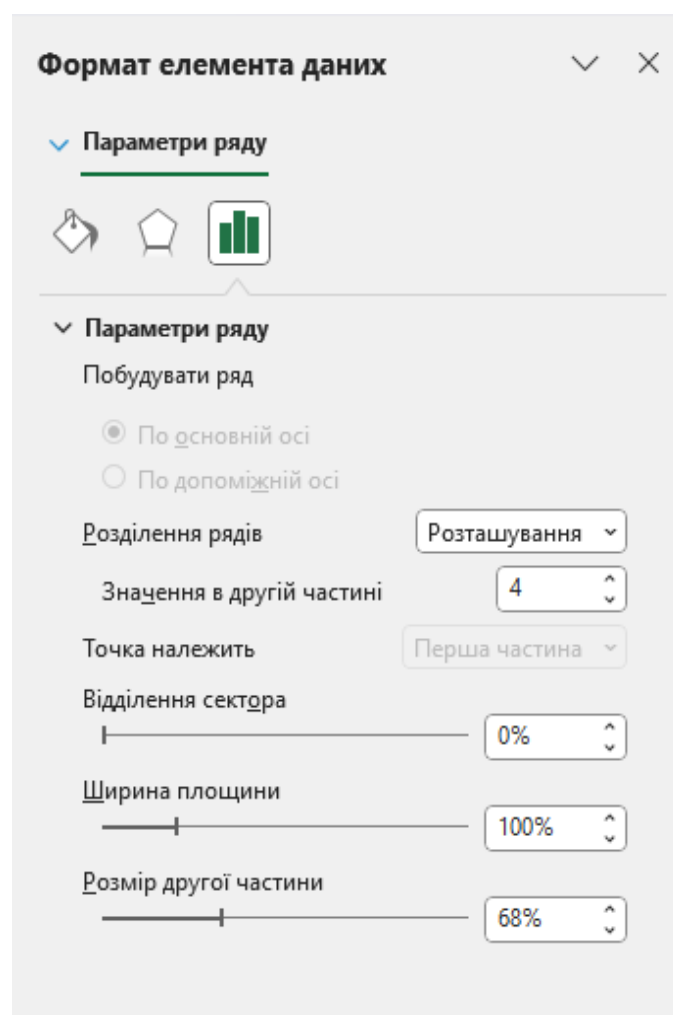


Рис. 4. Налаштування кількості елементів, які відображено на вторинній круговій діаграмі

Для редагування та форматування дизайну створеної комбінованої діаграми можна використовувати контекстне меню та вкладки «Конструктор діаграм», «Формат» MS Excel. Отже, після доповнення візуалізації всіма необхідними елементами, які дозволяють зробити інформацію максимально читабельною, отримано вторинну кругову діаграму, подану на рис. 5.

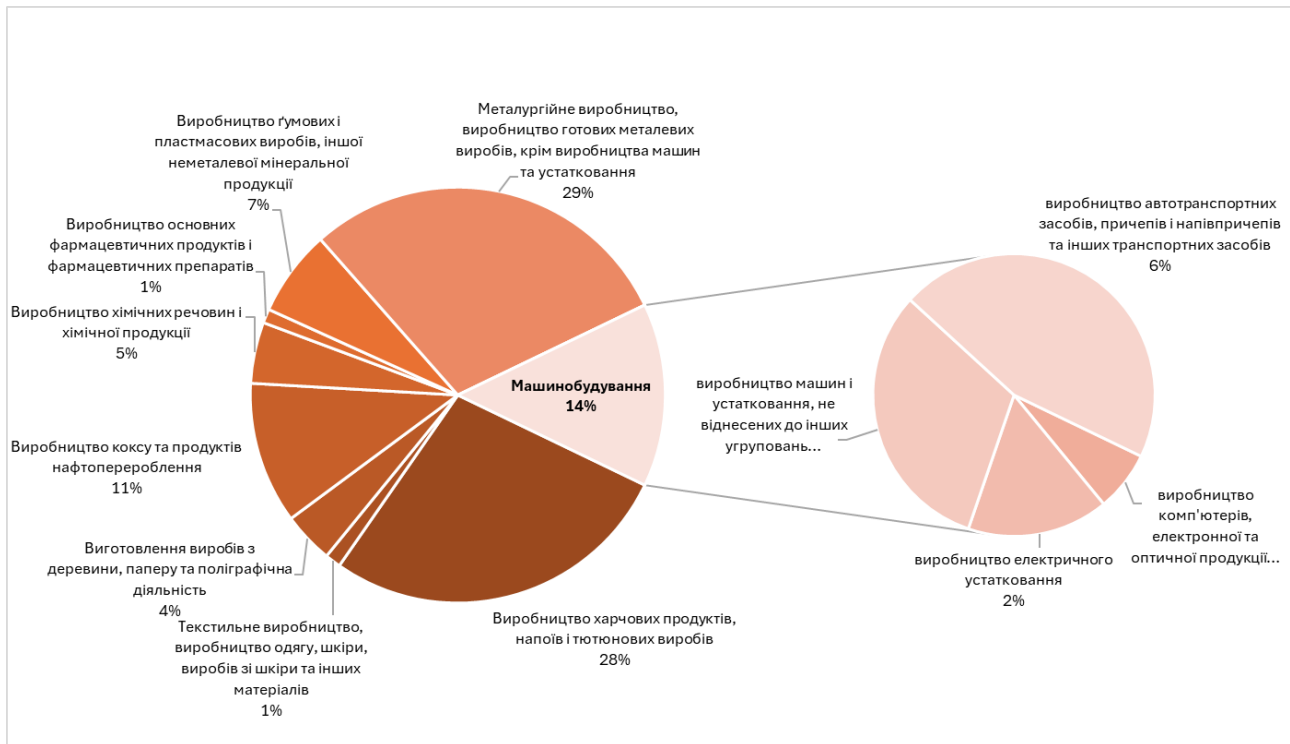


Рис. 5. Вторинна кругова діаграма структури реалізованої продукції переробними підприємствами України в 2023 році в аспекті видів економічної діяльності

1.3. Побудова пелюсткової діаграми. Необхідно відібрати з масиву інформації дані, які доцільно візуалізувати за допомогою зазначеного типу діаграми. У пелюстковій діаграмі для кожної категорії визначено окрему вісь. Осі спрямовано з центру діаграми. Значення кожної точки даних позначають на відповідній осі. Пелюсткові діаграми порівнюють зведені значення з певної кількості рядів даних.

Варто розглянути приклад побудови пелюсткової діаграми на основі даних, наведених у табл. 3.

Пелюсткова діаграма є аналогом графіка, зображеного в полярній системі координат, відображає розподіл значень відносно початку координат. Осі спрямовані назовні від центру діаграми. Значення кожної

точки відзначається на відповідній осі. Пелюсткову діаграму застосовують якщо категорії неможливо порівняти безпосередньо.

Таблиця 3

Обсяги продажів садового центру, тис. грн

Місяці	Вид товару			
	Цибулини	Зерно	Квіти	Дерева та кущі
Січень	–	140	–	–
Лютий	–	294	–	52
Березень	–	462	71	110
Квітень	–	313	84	195
Травень	–	178	286	189
Червень	–	52	381	90
Липень	–	–	412	22
Серпень	–	–	345	–
Вересень	280	–	157	121
Жовтень	420	–	87	302
Листопад	193	–	–	297
Грудень	–	–	–	178

На рис. 6 подано пелюсткову діаграму, в якій категоріями слугують 12 місяців року, а значеннями – сезонні продажі садових культур.

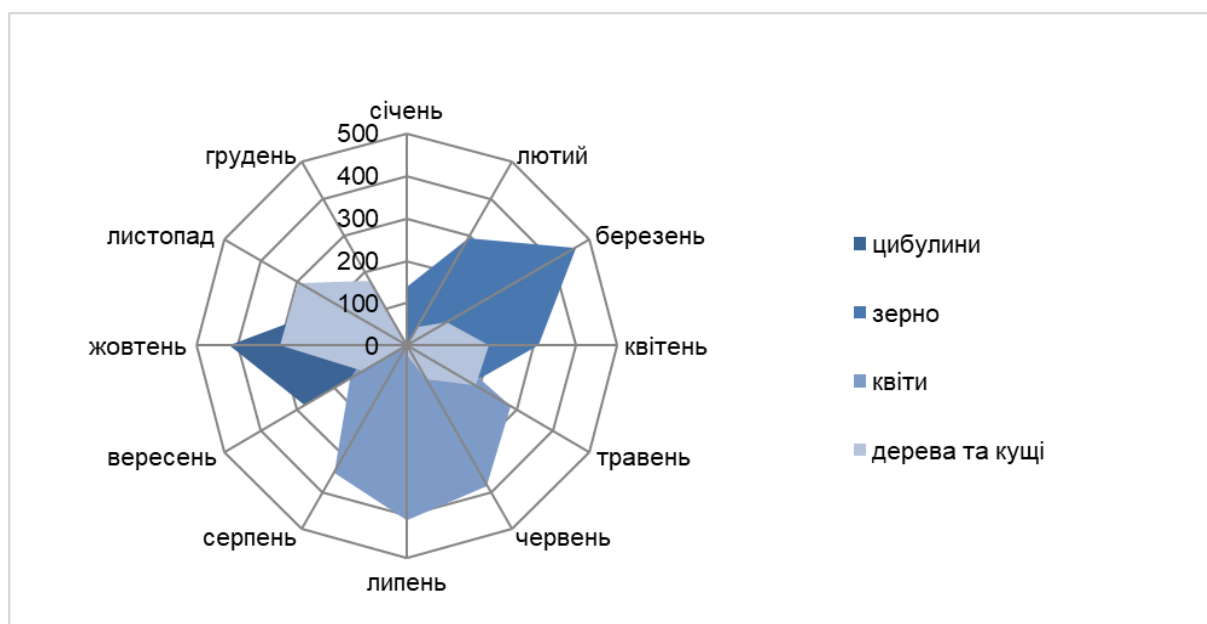


Рис. 6. Пелюсткова діаграма розподілу продажів садових культур

Виконання завдання 2 передбачає відбір даних з інформаційного масиву і побудова на їхній основі зведеної таблиці для подальшого аналізу.

Зведена таблиця становить собою потужний інтерактивний інструмент аналізу великих масивів даних у MS Excel, що дозволяє проводити глибокий аналіз наявної інформації за допомогою вибірки, групування, узагальнення та підсумовування великих обсягів даних.

До переваг використання зведених таблиць зараховують:

- 1) можливість детально аналізувати числові дані;
- 2) виконання запитів до великих обсягів даних зручними способами;
- 3) отримання проміжних підсумків та агрегації числових даних, зведення даних за категоріями й підкатегоріями та створення настроюваних обчислень і формул;
- 4) розгортання та згортання рівнів даних для виокремлення результатів і деталізації потрібних зведених даних;
- 5) перетворення рядків на стовпці або стовпців на рядки («зведення» їх), завдяки чому можна переглядати різні зведення вихідних даних;
- 6) фільтрування, сортування, групування й умовного форматування найкорисніших і найцікавіших підмножин даних для виділення виключно потрібної інформації;
- 7) подання лаконічних і привабливих інтерактивних або друкованих звітів із зауваженнями;
- 8) можливість здійснення автоматичного добору інформації та її інтерактивного оновлення (значення зведених таблиць оновлюють автоматично під час зміни значення будь-якої пов'язаної з ними таблиці);
- 9) на основі зведених таблиць будують діаграми, що динамічно перебудовують разом зі зміною зведеної таблиці.

Створюючи зведену таблицю, користувач задає імена полів, що розміщують у її рядках і стовпцях. Допускають також задавання поля сторінки, що дозволяє працювати зі зведеною таблицею як з набором аркушів.

Слід розглянути у якості прикладу побудову зведеної таблиці на основі даних про витрати родини (табл. 4).

Динаміка витрат родини

Місяці	Тип витрат	Сума, грн
Січень	Транспорт	2 220
Січень	Продукти харчування	7 050
Січень	Побутові товари	5 250
Січень	Розваги	1 545
Січень	Комунальні послуги	3 300
Лютий	Транспорт	3 450
Лютий	Продукти харчування	7 200
Лютий	Побутові товари	3 750
Лютий	Розваги	1 250
Лютий	Комунальні послуги	3 150
Березень	Транспорт	2 700
Березень	Продукти харчування	7 800
Березень	Побутові товари	2 215
Березень	Розваги	1 300
Березень	Комунальні послуги	2 910

Етапи створення зведеної таблиці:

1) виберіть клітинки, на основі яких потрібно створити зведену таблицю. Діапазон даних не повинен містити пустих рядків або стовпців. Заголовки мають складатися лише з одного рядка;

2) на панелі інструментів вибрати вкладку «Вставлення», потім натиснути кнопку «Зведена таблиця» (рис. 7);

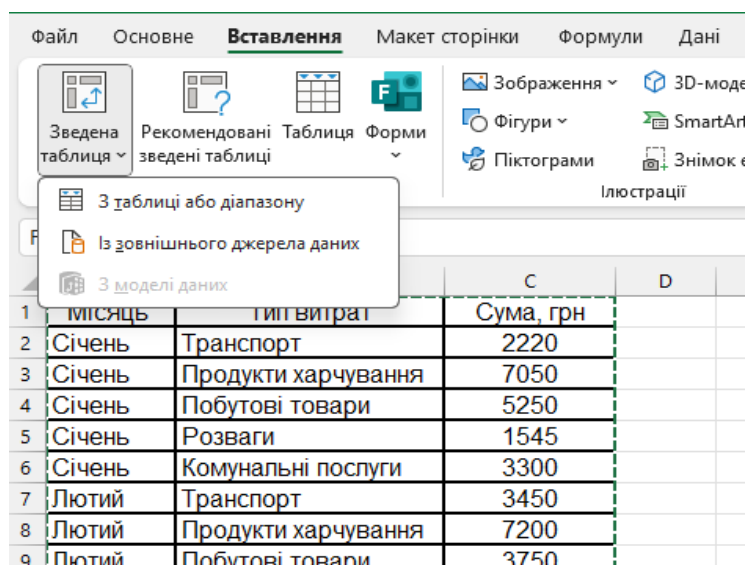


Рис. 7. Створення зведеної таблиці

3) задати параметри створення зведеної таблиці (рис. 8), а саме:

- у полі «Таблиця або діапазон» перевірити діапазон клітинок;
- у розділі «Виберіть розташування зведеної таблиці» вибрати пункт новий аркуш, щоб розташувати зведену таблицю на новому аркуші або наявний аркуш, після чого вибрати потрібне розташування зведеної таблиці для відображення;
- натиснути кнопку «ОК».

Рис. 8. Визначення параметрів зведеної таблиці

Після перелічених етапів праворуч відкриється форма створення зведеної таблиці (рис. 9).

Рис. 9. Форма створення зведеної таблиці

Як можна бачити, у правій частині вікна розташовано список полів таблиці, а нижче – чотири області:

- фільтри;
- стовпці;
- рядки;
- значення.

Перетягнути мишкою потрібні поля таблиці до відповідних потреб областей. Тут не існує будь-якого чіткого встановленого правила, які поля слід переміщувати, адже все залежить від таблиці-першоджерела і від конкретних завдань, які можуть змінюватися.

Отже, створимо зведену таблицю витрат родини, у якій буде встановлено 2 фільтри (за типами витрат та за місяцями), а також буде визначено загальний підсумок витрат (рис. 10).

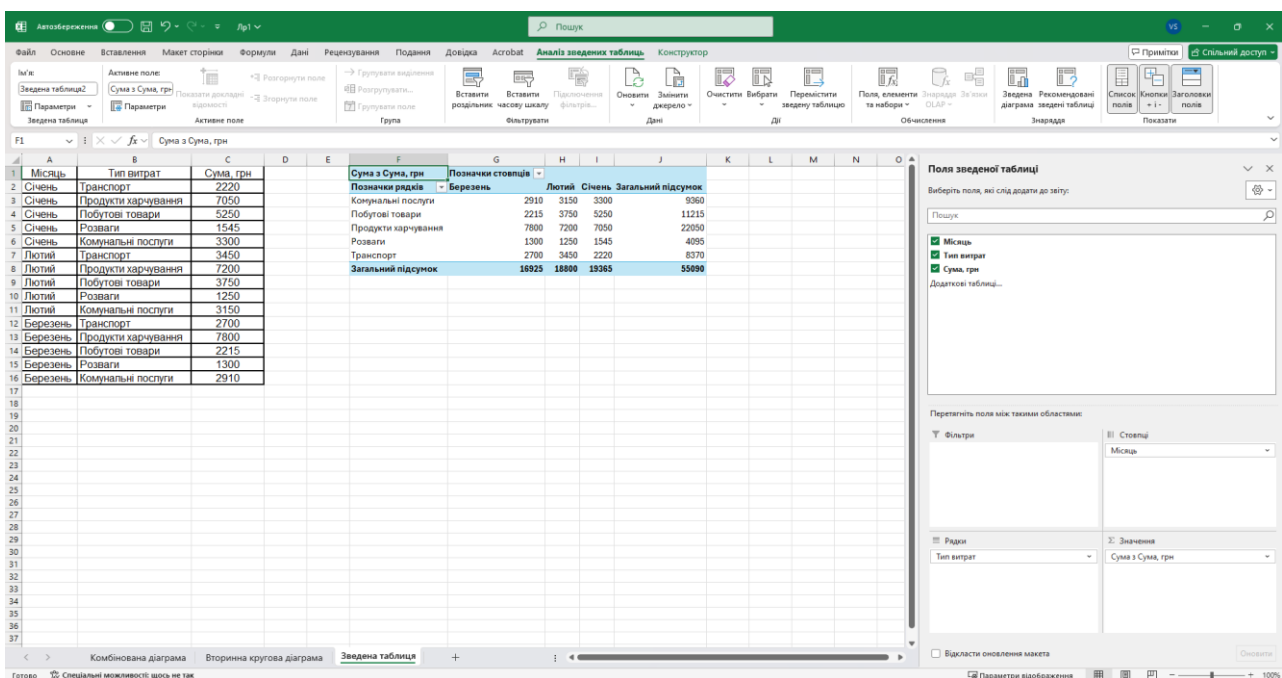


Рис. 10. Заповнення списку полів зведеної таблиці

Отже, в цьому конкретному випадку, було переміщено поле «Місяць» в область «Стовпці», поле «Тип витрат» в область «Рядки», поле «Сума, грн» в область «Значення». Потрібно зазначити, що всі арифметичні розрахунки даних, підтягнутих з іншої таблиці, можливі тільки в останній області. Отже, у процесі маніпуляцій з перенесенням

полів в області, відповідно змінювалася і сама таблиця в лівій частині вікна.

Створена зведена таблиця дозволяє аналізувати витрати родини окремо за місяцями, за типами витрат та знаходити загальний підсумок витрат (рис. 11).

D	E	F	G	H	I	J
		Сума з Сума, грн	Позначки стовпців			
		Позначки рядків	Березень	Лютий	Січень	Загальний підсумок
A↓	Сортування від А до Я		2910	3150	3300	9360
Я↓	Сортування від Я до А		2215	3750	5250	11215
			7800	7200	7050	22050
	Додаткові параметри сортування...		1300	1250	1545	4095
			2700	3450	2220	8370
	Очистити фільтр у "Тип витрат"		16925	18800	19365	55090
	Фільтри підписів	>				
	Фільтри значень	>				
	Пошук					
	☒ (виділити все)					
	☒ Комунальні послуги					
	☒ Побутові товари					
	☒ Продукти харчування					
	☒ Розваги					
	☒ Транспорт					
	OK	Скасувати				

Рис. 11. Використання фільтрів зведеної таблиці

Завдання для самостійного опрацювання

Запитання, винесені на самостійний розгляд здобувачів вищої освіти:

1. Які сучасні види спеціалізованих програмних продуктів бізнес-аналітики вам відомі?
2. Які вбудовані програмні продукти *MS Office* використовують у бізнес-аналітиці?
3. Який спектр аналітичних функцій дозволяють виконувати вбудовані програмні продукти *MS Office*?

4. Здійсніть порівняльний аналіз вбудованих і спеціалізованих програмних продуктів щодо типів виконуваних завдань.

5. Наведіть приклади використання спеціалізованих програмних продуктів для вирішення конкретних бізнес-завдань.

Завдання 1. Використовуючи дані табл. 5, побудуйте два типи спарклайнів і три типи умовного форматування. Вибір типів візуалізації обґрунтуйте.

Таблиця 5

**Динаміка продажу товару А у регіональній мережі
супермаркетів, тис. од.**

Роки	1-й квартал	2-й квартал	3-й квартал	4-й квартал
2021	11 030	11 050	11 000	9 300
2022	11 350	11 400	12 520	13 510
2023	11 790	11 740	11 800	12 000
2024	20 140	22 160	22 015	21 303

На першому спарклайні позначте мінімальне та максимальне значення. Для другого – застосуйте одночасно різні типи спарклайнів.

Для одного з типів умовного форматування створіть власне правило побудови.

Змістовий модуль 2. Вбудовані програмні продукти в роботі бізнес-аналітика

Лабораторна робота за темою «Оброблення таблиць, графіків та побудова моделей за допомогою MS Excel»

Мета роботи – опанувати навички аналізу статистичних даних за допомогою описової статистики, вирішення оптимізаційних завдань та проведення регресійного аналізу даних у пакеті *MS Excel*.

Кейс-завдання «За допомогою MS Excel та надбудови «Аналіз даних» провести аналіз вибірки та регресійний аналіз даних».

Здобувач вищої освіти виконує такі завдання:

Завдання 1. Використовуючи пакет «Аналіз даних» у MS Excel, побудувати багатofакторну регресійну модель залежності ВВП країни від соціально-економічних показників. Попередньо сформулювати відповідний масив вхідних даних.

Завдання 2. Використовуючи пакет «Розв'язувач» у MS Excel, вирішити оптимізаційні завдання.

Методичні рекомендації до виконання завдання лабораторної роботи

Виконання завдання 1 передбачає формування масиву вхідної інформації на основі офіційних джерел статистичної інформації. Для виконання аналізу за допомогою пакета «Аналіз даних» у MS Excel, необхідно перейти на вкладку «Дані» і в блоці «Аналіз» вибрати «Аналіз даних» (рис. 12).

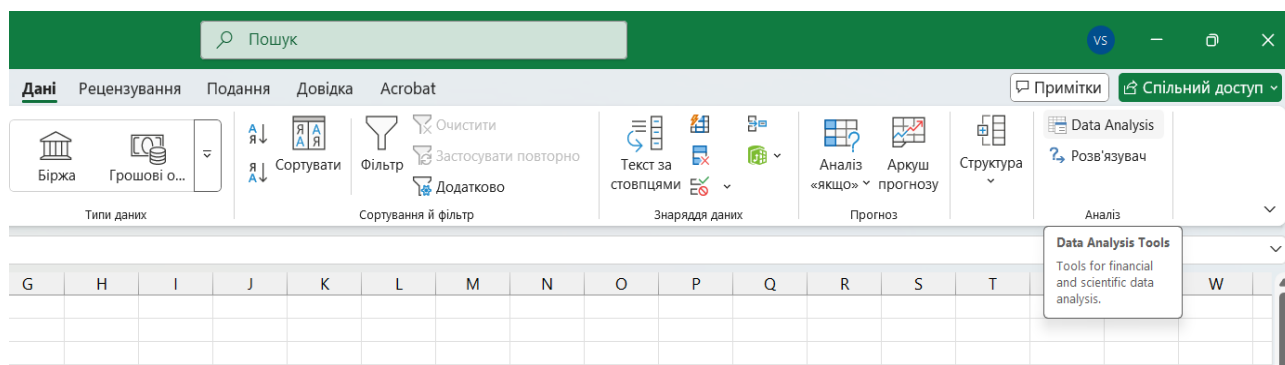


Рис. 12. Виклик надбудови «Аналіз даних»

Якщо надбудова «Аналіз даних» відсутня, то її можна підключити за допомогою команд Файл / Параметри / Надбудови / Пакет аналізу.

З метою опанування навичок аналізу статистичних даних за допомогою проведення регресійного аналізу даних у пакеті MS Excel варто розглянути такий приклад:

Необхідно перевірити наявність лінійного множинного зв'язку між прибутком підприємств та економічними показниками їхньої діяльності (табл. 6).

Вихідні дані для побудови багатофакторної моделі

№ підприємства	Прибуток підприємства, млн грн (Y)	Випуск продукції, тис. грн (X1)	Обсяг роздрібного товарообороту підприємств, млн грн (X2)
1	6	40	30
2	4,6	20	33
3	4,4	31	20
4	4,5	32	25
5	5,5	34	29
6	4,8	35	20
7	5,1	37	21
8	5,2	32	20
9	7	39	35
10	5,3	35	30
11	7,5	50	35
12	7,7	37	30
13	7,3	50	40
14	7	38	42
15	6,7	50	39
16	5,7	35	35
17	6	46	36
18	6,4	49	38
19	7,1	54	41
20	6,3	45	34

Слід провести регресійний аналіз, тобто застосувати метод визначення відокремленого і спільного впливу факторів на результативну ознаку та кількісної оцінки цього впливу шляхом використання відповідних критеріїв. Регресійний аналіз проводять на основі побудованого рівняння регресії, що визначає внесок кожної незалежної змінної у варіацію досліджуваної (прогнозованої) залежної змінної величини.

Основним завданням регресійного аналізу є визначення впливу факторів на результативний показник (в абсолютних значеннях). Для цього необхідно підібрати та обґрунтувати рівняння зв'язку, що відповідає характеру аналітичної стохастичної залежності між досліджуваними ознаками. Рівняння регресії показує, як у середньому змінюється результативна ознака (Y) під впливом зміни факторних ознак (Xi).

У загальному вигляді рівняння регресії можна подати так:

$$Y_x = f(x_1, x_2 \dots x_3),$$

де Y_x – залежна змінна величина;

x – незалежні змінні величини (фактори).

Залежно від кількості змінних величин розрізняють різні види регресійного аналізу (однофакторний та багатофакторний). У цьому випадку досліджують вплив декількох незалежних (екзогенних) змінних X на одну залежну (ендогенну) змінну Y . Отже, виконати багатофакторний регресійний аналіз у MS Excel. Для цього в пакеті «Аналіз даних» вибираємо «Регресія» (рис. 13).

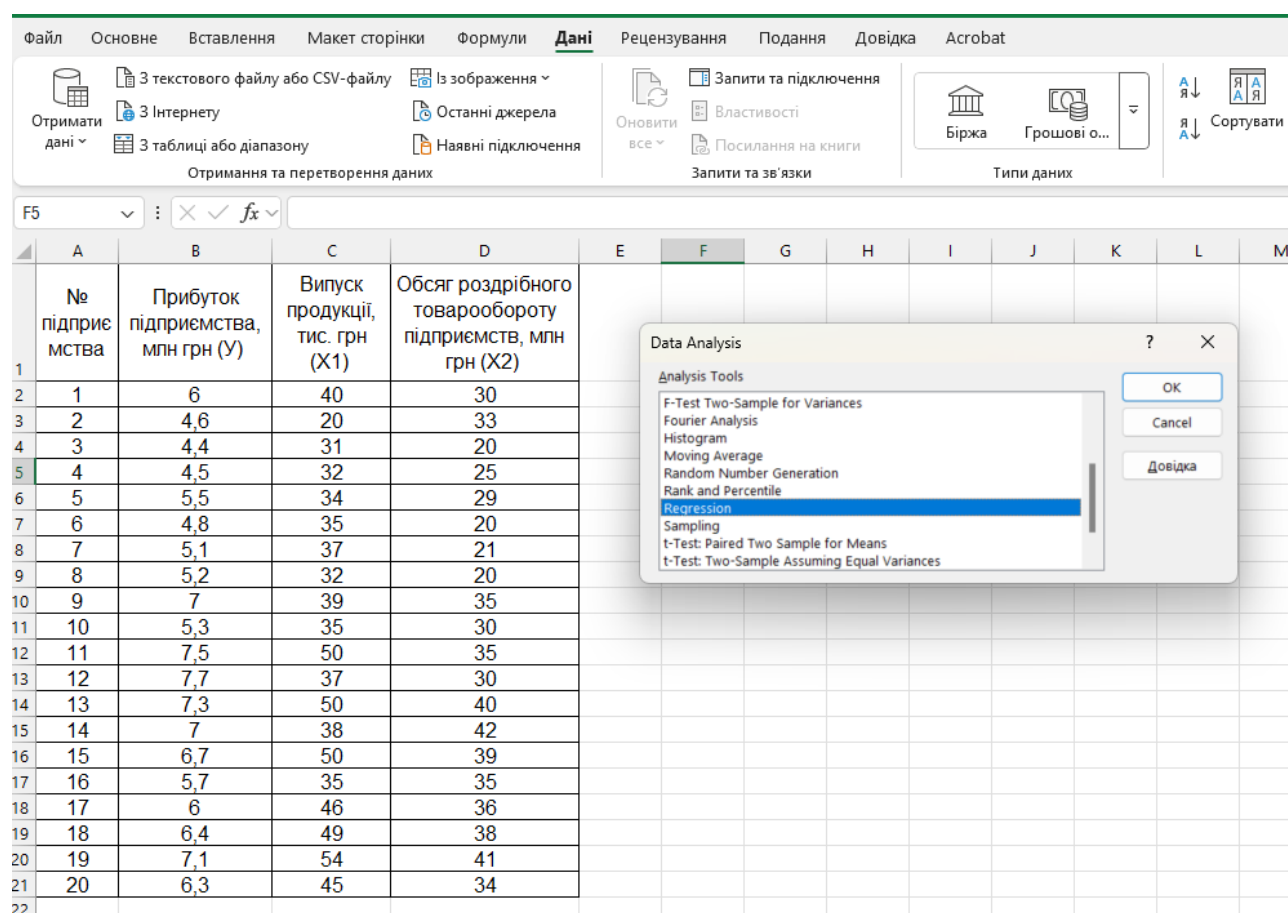


Рис. 13. Виклик функції Регресія

У вікні задати основні параметри регресії (рис. 14).

Рис. 14. Значення параметрів режиму Регресія

У діалоговому вікні режиму *Регресія* задають такі параметри (рис. 14):

1. *Вхідний інтервал Y (Input Y Range)* – вводять посилання на клітинки, що містять дані за результативною ознакою. Діапазон повинен складатися з одного стовпця.

2. *Вхідний інтервал X (Input X Range)* – вводять посилання на клітинки, що містять факторні ознаки. Максимальна кількість вхідних діапазонів (стовпців) дорівнює 16.

3. *Мітки в першому рядку / Мітки в першому стовпці (Labels)* – активують, якщо перший рядок (стовпець) у вхідному діапазоні містить заголовки. Якщо заголовки відсутні, то необхідно деактивувати. У цьому випадку будуть автоматично створені стандартні назви для даних вихідного діапазону.

4. *Рівень надійності (Confidence level)* – активують, якщо в полі, розташованому навпроти, необхідно ввести рівень надійності відмінний від рівня 95 %. Установлений рівень надійності використовують для перевірки значущості коефіцієнта детермінації R^2 й коефіцієнтів регресії a_i .

5. *Константа-нуль (Constant is Zero)* – активують, якщо потрібно, щоб лінія регресії йшла через початок координат.

6. *Вихідний інтервал / Новий робочий лист / Нова робоча книга (Output Range / New Worksheet / New Workbook)*.

У положенні *Вихідний інтервал* активують поле, в яке необхідно ввести посилання на ліву верхню клітинку вихідного діапазону. Розмір вихідного діапазону буде визначено автоматично, а на екрані з'явиться повідомлення у випадку можливого накладення вихідного діапазону на вхідні дані.

У положенні *Новий робочий лист* відкривається новий лист, у який, починаючи з клітинки *A1*, встановлюють результати аналізу. Якщо потрібно задати ім'я новому робочому листу, що відкривається, уведіть його ім'я в поле, розташоване навпроти.

У положенні *Нова робоча книга* відкривають нову книгу, на першому листі якої, починаючи з клітинки *A1*, уставляють результати аналізу.

7. *Залишки* – активують, якщо потрібно включити у вихідний діапазон стовпець із залишками.

8. *Стандартизовані залишки* – активують, якщо потрібно включити у вихідний діапазон стовпець зі стандартизованими залишками.

9. *Графік залишків* – активують, якщо потрібно вивести на робочий лист графіки залежності залишків від факторних ознак (x_i).

10. *Графік підбору* – активують, якщо потрібно вивести на робочий лист графіки залежності теоретичних результативних значень ($\hat{y}$) від факторних ознак (x_i).

11. *Графік нормальної ймовірності* – активують, якщо потрібно вивести на робочий лист графік залежності значень, що спостерігаються (y) від інтервалів персентилей, які автоматично формуються.

Розраховані показники, отримані в режимі *Регресія*, подано на рис. 15.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	№ підприємства	Прибуток підприємства, млн грн (Y)	Випуск продукції, тис. грн (X1)	Обсяг роздрібного товарообороту підприємств, млн грн (X2)										
1														
2	1	6	40	30		SUMMARY OUTPUT								
3	2	4.6	20	33										
4	3	4.4	31	20										
5	4	4.5	32	25		Regression Statistics								
6	5	5.5	34	29		Multiple R	0.813794205							
7	6	4.8	35	20		R Square	0.662261009							
8	7	5.1	37	21		Adjusted R Square	0.620043635							
9	8	5.2	32	20		Standard Error	0.670052731							
10	9	7	39	35		Observations	19							
11	10	5.3	35	30										
12	11	7.5	50	35		ANOVA								
13	12	7.7	37	30			df	SS	MS	F	Significance F			
14	13	7.3	50	40		Regression	2	14.0859431	7.042971548	15.6869305	0.000169297			
15	14	7	38	42		Residual	16	7.183530588	0.448970662					
16	15	6.7	50	39		Total	18	21.26947368						
17	16	5.7	35	35										
18	17	6	46	36			Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
19	18	6.4	49	38		Intercept	1.685644396	0.787661258	2.140062596	0.04810287	0.015877122	3.35541167	0.015877122	3.35541167
20	19	7.1	54	41			40	0.05611785	0.022930984	2.447249995	0.02631718	0.007506336	0.104729363	0.007506336
21	20	6.3	45	34			30	0.066402135	0.026943563	2.464489706	0.02542411	0.009284332	0.123519937	0.009284332
22														
23														
24						RESIDUAL OUTPUT								
25							Observation	Predicted 6	Residuals	Standard Residuals				
26							1	4.999271829	-0.399271829	-0.632027462				
27							2	4.753340424	-0.353340424	-0.559320331				
28							3	5.141468947	-0.641468947	-1.015413462				
29							4	5.519313184	-0.019313184	-0.030571811				
30							5	4.977811822	-0.177811822	-0.281467277				
31							6	5.156449656	-0.056449656	-0.089357				
32							7	4.809458273	0.390541727	0.618208144				
33							8	6.198315230	0.801684761	1.269077133				
34														

Рис. 15. Результати регресійного аналізу

Отримані результати регресійної статистики відповідають таким статистичним показникам:

множинний (Multiple) R – коефіцієнт кореляції;

R-квадрат (Square) – коефіцієнт детермінації R^2 ;

стандартна помилка (Standard Error) – залишкове стандартне відхилення;

спостереження (Observations) – кількість спостережень n .

Результати дисперсійного аналізу використовують для перевірки значущості коефіцієнта детермінації R^2 . Стовпці мають таку інтерпретацію: стовпець *df* – число ступенів свободи. Для рядка *Регресія (Regression)* число ступенів свободи визначають кількістю факторних ознак m у рівнянні регресії $k_{\Phi} = m$. Для рядка *Залишки (Residual)* число ступенів свободи визначають кількістю спостережень й кількістю змінних у рівнянні регресії $m + 1$: $k_0 = n - (m + 1)$; для рядка *Разом (Total)* число ступенів свободи визначають сумою $k_Y = k_{\Phi} + k_0$.

Стовпець *SS* – сума квадратів відхилень. Для рядка *Регресія* – це сума квадратів відхилень теоретичних даних від середнього: $SS_{\Phi}^2 = \sum(\hat{y}_i - \bar{y})^2$. Для рядка *Залишки* – це сума квадратів відхилень емпіричних даних від теоретичних: $SS_3^2 = \sum(y_i - \hat{y})^2$. Для рядка *Разом* – це сума квадратів відхилень емпіричних даних від середнього: $SS_Y^2 = \sum(y_i - \bar{y})^2$ або $SS_Y^2 = SS_{\Phi}^2 + SS_3^2$. Стовпець *MS* – дисперсії, розра-

ховані за формулою: $MS = \frac{SS}{df}$. Для рядка *Регресія* – це факторна дисперсія σ_{ϕ}^2 . Для рядка *Залишки* – це залишкова дисперсія σ_3^2 .

Стовпець *F* – розраховане значення *F*-критерію Фішера

$$F_p = \frac{MS(\text{Регресія})}{MS(\text{Залишки})}.$$

Стовпець *Значущість F* – значення рівня значущості, відповідає розрахованому значенню F_p . Визначають за допомогою функції $=F.PACП(F_p; df(\text{регресія}); df(\text{залишок}))$.

Отримані результати аналізу містять значення коефіцієнтів регресії a_i та їхні статистичні оцінки. Інтерпретація стовпців:

1. *Коефіцієнти* – значення коефіцієнтів a_i .
2. *Стандартна похибка* – стандартні похибки коефіцієнтів a_i .
3. *t – статистика* – розраховані значення *t* – критерію:

$$t_{\text{статистика}} = \frac{\text{Коефіцієнти}}{\text{Стандартна похибка}}.$$

4. *P-значення* – значення рівнів значущості, відповідні розрахованим значенням t_p . Визначають за допомогою функції $=СТЬЮДРАСП(t_p; n-m-1)$.

5. *Нижні 95 % й Верхні 95 %* відповідно нижні й верхні межі довірчих інтервалів для коефіцієнтів регресії a_i . Для знаходження меж довірчих інтервалів за допомогою функції $=СТЬЮДРАСПОБР(\alpha; n-m-1)$ розраховують критичне значення *t*-критерію ($t_{кр.}$), а потім за формулами $\text{Нижні } 95\% = \text{Коефіцієнт} - \text{Стандартна похибка} \times t_{кр.}$; $\text{Верхні } 95\% = \text{Коефіцієнт} + \text{Стандартна похибка} \times t_{кр.}$ розраховують відповідно нижні й верхні межі довірчих інтервалів.

Звіт розрахованих залишків містить генеровані теоретичні значення $\hat{y}_i$ результативної ознаки *Y* й значення залишків. Останню розраховують як різницю між емпіричним y та теоретичним $\hat{y}_i$ значеннями результативної ознаки *Y*.

Для цього прикладу рівняння регресії буде мати вигляд:

$$\hat{y} = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2.$$

Розраховані коефіцієнти регресії a_i дозволяють побудувати рівняння, що виражає залежність *Прибутку підприємств* Y від *Випуску продукції* x_1 та *Обсягу роздрібного товарообігу* x_2 , та отримати таке рівняння регресії:

$$\hat{y} = 1,69 + 0,056x_1 + 0,066x_2.$$

Коефіцієнт множинної кореляції дорівнює 0,813 (R). Коефіцієнт набуває значень від -1 до $+1$. Оскільки значення коефіцієнта значно наближене до 1, то можна говорити про адекватність моделі.

Значення множинного коефіцієнта детермінації $R^2 = 0,661$ вказує, що 66,1 % загальної варіації результативної ознаки пояснюють варіацією факторних ознак x_1 , x_2 . Тобто вибрані фактори істотно впливають на прибуток підприємства, що підтверджує правильність їхнього включення у побудовану модель.

Розрахований рівень значущості $\alpha_p = 0,000099049713734498 < 0,05$ підтверджує значущість R^2 .

Для перевірки значущості коефіцієнтів регресії a_0 , a_1 , a_2 порівнюють попарно елементи масивів $G18:G20$ й $H18:H20$, згідно з чим абсолютне значення a_0 , a_1 , a_2 є більшими, ніж їхня стандартна похибка, тому їх слід включити до рівняння регресії. Стандартні похибки коефіцієнтів a_0 , a_1 , a_2 менше своїх стандартних похибок.

Перевірку на адекватність коефіцієнтів регресії рекомендовано проводити за такими еквівалентними методами.

1. Використання t -критерію. Аналізований коефіцієнт (критерій Стюдента) вважають значущим, якщо його абсолютна величина перевищує 2,00 (точніше 1,96 – табличне значення), що відповідає рівню значущості 0,05. У цьому прикладі наявні для коефіцієнтів a_0 , a_1 , a_2 такі показники критерію Стюдента:

$a_0 = 2,216$; $a_1 = 2,533$ і $a_2 = 2,538$. З наведеного ряду ясно, що значущими виявляються всі коефіцієнти цього рівняння.

2. Використання рівня значущості. У цьому випадку оцінку проводять шляхом аналізу показника p , тобто рівня значущості α . Коефіцієнт визнають значущим, якщо розраховане для нього p -значення менше (або дорівнює) 0,05 (тобто для 95 %-ї довірчої ймовірності).

Можна спостерігати, що показник p становить для коефіцієнтів a_0 , a_1 , a_2 такі величини: $p\ a_0 = 0,04$; $p\ a_1 = 0,02$ і $p\ a_2 = 0,02$.

Ці дані дозволяють також зробити висновок, що всі розглянуті коефіцієнти статистично значущі. Інакше кажучи, можна зробити висновок про не випадковий характер впливу всіх вивчених параметрів.

Таким чином, перевірка обома методами дає цілком узгоджені результати. Тому в остаточному вигляді рівняння регресії (для рівня значущості 0,05) слід записати так:

$$\hat{y} = 1,69 + 0,056x_1 + 0,066x_2.$$

Отримане рівняння регресії можна інтерпретувати таким чином: якщо випуск продукції (x_1) збільшиться на одну одиницю, то прибуток підприємств збільшиться на 0,056 одиниць, якщо обсяг роздрібного товарообігу підприємств збільшиться на одну одиницю, то прибуток підприємств збільшиться на 0,066 одиниць. Якщо випуск продукції та обсяг роздрібного товарообігу залишаться незмінними, то прибуток підприємств складатиме 1,69 одиниць. Тобто кожна додаткова гривня прибутку підприємств вартує 0,056 та 0,066 гривень випуску продукції та обсягу роздрібного товарообігу.

Визначення критеріїв адекватності моделі.

Перевірку на адекватність рівняння регресії, тобто статистичне оцінювання отриманого рівняння прийнято виконувати за допомогою трьох критеріїв:

- 1) критерію Фішера (F-критерієм);
- 2) рівня значущості a_0 ;
- 3) коефіцієнта детермінації R^2 .

Перевірка за F-критерієм. Рівняння регресії буде мати високу ступінь адекватності за умови $F_{\text{розрах}} > F_{\text{крит}}$. При цьому $F_{\text{крит}}$ – це табличне значення, що визначають для ступенів свободи $f_1 = n - k - 1 = 20 - 2 - 1 = 17$, $f_2 = n - m = 20 - 1 = 19$. Тоді для $a_0 = 0,05$, $F_{\text{крит}} = 2,2$.

У цьому випадку $F_{\text{розрах}} > F_{\text{крит}}$ ($16,65 > 2,2$) отримане значення більше табличного, що підтверджує адекватність моделі.

Тепер виконати перевірку з використанням рівня значущості a_0 . На рис. 6, знайти позицію «Значущість F». Там вказано величину 9,90497E-05, тобто це число +0,000099049713734498. Фактично можна визнати, що $a_0 = 0,000$. Це свідчить про те, що дійсно виявляється стійка

залежність цієї функції y (прибуток підприємств) від факторів, що впливають x_1 і x_2 , тобто дохід підприємств не є чисто випадковою величиною.

Перевірка значущості коефіцієнта детермінації R^2 . За цими нашими розрахунками коефіцієнт детермінації R^2 становить 0,662 або 66 %. Таблиця для тестування на рівні значущості 5 % у разі вибірки $n = 20$ і числа змінних $k = 2$ дає критичне значення $R^2_{\text{крит}} = 0,297$. Оскільки виконується співвідношення $R_{\text{розрах}} > R_{\text{крит}}$, то з імовірністю 95 % можна стверджувати про наявність значущості цього рівняння регресії.

Виконання завдання 2 передбачає вирішення оптимізаційних завдань в MS Excel.

Теорія оптимальних рішень пов'язана з такими поняттями: варіант, безліч варіантів і критерій. Наявність альтернатив прийнятих рішень дозволяє робити вибір найкращого рішення – оптимального. Оптимальне рішення є оптимальним у певному сенсі і його визначають шляхом порівняння. Значить, повинен існувати критерій, щодо якого вибирають найкращий.

Математично ухвалення рішень здійснюють на основі математичної моделі. Математична модель – це адекватний опис розглянутого об'єкта засобами математичних функцій і відносин між ними. Математична модель задачі оптимізації повинна містити математичне уявлення варіанту, безлічі варіантів і критерію. Варіант, нехай позначено його через X , це вектор, що складається з компонент, кожна з яких представляє якийсь об'єкт у кількісному вираженні, тобто $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. Безліч варіантів подають математичним описом. Зазвичай це сукупність функцій, аргументами яких будуть компоненти вектора-варіанта. Функції задають у певних співвідношеннях, оскільки вони обмежують можливі значення компонент. Зумовлюють, який $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ можна вважати варіантом поставленого завдання.

Критерій оптимальності визначають як систему показників, що використовують у різних галузях науки, техніки, економіки для вибору найефективнішого варіанта розв'язання певної задачі з кількох можливих варіантів. Принципи знаходження оптимального варіанта зводяться до того, щоб одержати максимальний ефект за даних витрат або досягти поставленої мети з мінімальними витратами.

Процес оптимізації пов'язаний із визначенням значень економічних показників, за яких досягають оптимум, тобто найкращий стан системи. Найчастіше оптимуму відповідає досягнення найкращого результату за умови даних витратах ресурсів або досягнення заданого результату у разі мінімальних ресурсних витрат.

Оптимальні норми дають можливість за даних техніко-економічних умов досягти найбільшої ефективності у використанні ресурсів або найповнішого задоволення економіко-господарських потреб країни (окремого суб'єкта господарювання). Під час розрахунків оптимальних норм використовують економіко-математичні методи, за допомогою яких визначають рівень, що забезпечує за певних обмежень досягнення заданого критерію.

Модель оптимізаційної задачі складається з таких елементів:

- змінні – невідомі величини, значення яких потрібно знайти в результаті розв'язання задачі;
- цільова функція – величина, яка залежить від змінних і значення якої потрібно максимізувати чи мінімізувати;
- критерій – вимоги мінімізації та максимізації цільової функції;
- обмеження – умови, яким мають задовольняти змінні.

Найпростішим оптимізаційним завданням вважають завдання пошуку максимального або мінімального значення функції однієї змінної. Приклад математичної моделі такої задачі:

$$f(x) = x + \sin x \rightarrow \min;$$
$$0 \leq x \leq 10.$$

У цьому випадку змінною величиною є X :

цільова функція – $f(x)$;

критерієм є вимога мінімізації ($\rightarrow \min$);

обмеження $0 \leq x \leq 10$.

Різновидом оптимізаційних задач є задачі лінійного програмування, тобто задачі, в яких цільова функція та обмеження є лінійними.

Обмеження можуть називати прямими або непрямыми.

Загалом алгоритм розв'язання оптимізаційної задачі такий:

1. Введення позначень. Потрібно визначити, яка змінна яку величину позначатиме.

2. Створення цільової функції та критерію. Записати формулу цільової функції. Нею може бути вартість продукції, обсяг прибутку, обсяг витрат на виробництво та перевезення.

Слід визначити, яка величина максимізуватиметься чи мінімізуватиметься.

3. Складання системи обмежень. Обмеження – це нерівності або рівності, яким мають задовольняти значення змінних.

4. Розв'язання задачі. Деякі оптимізаційні задачі можна розв'язати аналітично, але такий спосіб є трудомістким. Простіше це здійснити засобами табличного процесора. Це будуть задачі пошуку екстремуму функції однієї змінної, а також задачі лінійного програмування.

Результат діяльності будь-якої економічної системи (фірми, підприємства, галузі) визначають ефективністю використання ресурсів. Це спричиняє необхідність пошуку найкращого варіанта використання ресурсів, що забезпечує знаходження максимальних значень, наприклад для прибутку, або ж мінімальних значень для збитків. Такі завдання отримали назву задач оптимізації. Оптимізаційні задачі широко використовують в економіці, наприклад: транспортна задача, оптимізація асортименту продукції, оптимізація витрат на рекламу, визначення оптимальної кількості видаваних газет або журналів, яке забезпечить максимальну виручку від продажу і т. д.

Під рішенням оптимізаційних задач розуміють процес вибору таких значень змінних x , які забезпечують оптимальне значення деякої функції $f(x)$ у певному діапазоні її існування. Під оптимальним значенням функції розуміють її екстремум, тобто її максимальне або мінімальне значення.

У MS Excel задачі оптимізації вирішують за допомогою надбудови «Розв'язувач» (Solver). Ця надбудова табличного процесора MS Excel призначена для вирішення певних систем рівнянь, лінійних та нелінійних завдань оптимізації, що використовують з 1991 року.

Розмір завдання, яке можна вирішити за допомогою базової версії цієї програми, обмежується такими граничними показниками:

- кількість невідомих (decision variable) – 200;
- кількість формульних обмежень (explicit constraint) для невідомих – 100;
- кількість граничних умов (simple constraint) для невідомих – 400.

Високу ефективність їхнього застосування пояснюють інтеграцією програми оптимізації і табличного бізнес-документа. Завдяки світовій популярності табличного процесора MS Excel, вбудована в його середовище програма Solver є найбільш поширеним інструментом для пошуку оптимальних рішень у сфері сучасного бізнесу.

За замовчуванням у Excel надбудова *Розв'язувач* відключена. Щоб активувати її у Excel, слід вибрати *Файл / Параметри / Надбудови*. У полі *Керування* вибрати значення *Надбудови Excel* і натиснути кнопку *Перейти*.

У полі *Наявні надбудови* встановить прапорець поряд з пунктом *Розв'язувач* і натиснути кнопку *ОК* (рис. 16).

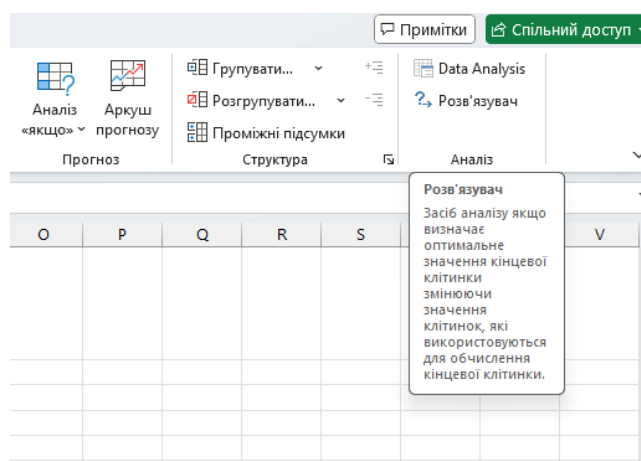


Рис. 16. Налаштування пакета Розв'язувач

Варто розглянути приклади розв'язання оптимізаційної задачі за допомогою надбудову *Розв'язувач*.

Задача 1. Пошук максимуму цільової функції $Z = 3\,000x_1 + 2\,000x_2$ за таких обмежень:

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 \leq 6, \\ 2x_1 + x_2 \leq 8, \\ x_2 - x_1 \leq 1, \\ x_2 \leq 2, \\ x_1, x_2 \geq 0. \end{cases}$$

Клітинки A3 і B3 відводять під значення змінних X_1 та X_2 . У клітинку C4 вводять цільову функцію. У діапазоні комірок A7:A10 вводять ліві частини обмежень, а в діапазон клітинок B7:B10 праві частини обмежень (рис. 17).

	A	B	C
1	Змінні		
2	x1	x2	
3			
4	Функція цілі		=3000*A3+2000*B3
5			
6	Обмеження		
7	=A3+2*B3	6	
8	=2*A3+B3	8	
9	=B3-A3	1	
10	=B3	2	
11			

Рис. 17. Установлення параметрів оптимізаційної задачі

Вибрати команду Дані / Розв'язувач і заповнити діалогове вікно Параметри розв'язувача, як показано на рис. 18.

Рис. 18. Діалогове вікно Параметри розв'язувача

Після натискання кнопки Розв'язати відкривається вікно Результати розв'язання, яке повідомляє, що рішення знайдено. Результати розрахунків показано на рис. 19.

	A	B	C	
1	Змінні			
2	x1	x2		
3	3.333333	1.333333		
4	Функція цілі		12666.66667	
5				
6	Обмеження			
7	6	6		
8	8	8		
9	-2	1		
10	1.333333	2		
11				

Рис. 19. Результати розв'язання задачі

Задача 2. Є дані про нарахування заробітної плати працівників підприємства (табл. 7).

Таблиця 7

Вихідні дані

ПІБ	Дата нарахування	Сума заробітної плати, грн	Премія, грн
Бобко С. С.	28.01.2024	12 155	
Гламаздіна В. Є.	28.01.2024	10 845	
Виперайленко О. І.	28.01.2024	10 065	
Тмінко А. Л.	28.01.2024	14 524	
Парфйонов Б. Д.	28.01.2024	20 057	
Петрова Г. О.	28.01.2024	14 502	
Коваль Г. Р.	28.01.2024	16 030	

Необхідно розрахувати премію кожного працівника, яка є добутком заробітної плати, зазначеної в окремому стовпці, на певний коефіцієнт. При цьому, загальна сума грошових коштів, що виділяють на премію, дорівнює 60 000 грн. Клітинка, в якій знаходиться ця сума, має назву цільової, оскільки мета – підібрати розмір премії саме під це число.

Розв'язання

Коефіцієнт, який застосовують для розрахунку суми премії, що необхідно обчислити за допомогою функції *Розв'язувач*. Клітинку, в якій його розташовано, називають шуканою. Ввести вихідні дані на лист MS Excel (рис. 20).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3	ПІБ	Дата нарахування	Сума заробітної плати, грн	Премія, грн			Коефіцієнт	
4	Бобко С. С.	29.01.2024	12155					
5	Гламаздіна В. Є.	29.01.2024	1845					
6	Виперайленко О. І.	29.01.2024	10065					
7	Тмінко А. Л.	29.01.2024	14524					
8	Парфійонов Б. Д.	29.01.2024	20057					
9	Петрова Г. О.	29.01.2024	14502					
10	Коваль Г. Р.	29.01.2024	16030					
11	Разом		89178					
12								

Рис. 20. Введення вихідних даних задачі

Цільова та шукана клітинки мають бути пов'язані одна з одною за допомогою формули. У цьому випадку формулу розташовують у цільовій клітинці, вона має такий вигляд: $C11*G\$4$, де $G\$4$ – абсолютне посилання на клітинку коефіцієнта, а $C11$ – загальна сума заробітної плати, від якої проводять розрахунок премії працівникам підприємства (рис. 21).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2								
3	ПІБ	Дата нарахування	Сума заробітної плати, грн	Премія, грн			Коефіцієнт	
4	Бобко С. С.	29.01.2024	12155	=C4*G\$4				
5	Гламаздіна В. Є.	29.01.2024	1845	=C5*G\$4				
6	Виперайленко О. І.	29.01.2024	10065	=C6*G\$4				
7	Тмінко А. Л.	29.01.2024	14524	=C7*G\$4				
8	Парфійонов Б. Д.	29.01.2024	20057	=C8*G\$4				
9	Петрова Г. О.	29.01.2024	14502	=C9*G\$4				
10	Коваль Г. Р.	29.01.2024	16030	=C10*G\$4				
11	Разом		=SUM(C4:C10)	=C11*G\$4				
12								

Рис. 21. Демонстрація формул

Відкрити інструмент *Розв'язувач* та заповнити вікно параметрів, в яке потрібно внести дані (рис. 22).

Параметри розв'язувача

Оптимізувати цільову функцію:

До: ☐ Максимум ☐ Мінімум ☒ Значення:

Змінюючи клітинки змінних:

Підлягає обмеженням:

☒ Зробити необмежені змінні не від'ємними

Вибір метод розв'язання:

Метод розв'язання

Для розв'язання гладких нелінійних задач виберіть розв'язувач нелінійних задач за методом зведеного градієнта. Для розв'язання лінійних завдань виберіть розв'язувач за симплекс-методом, для негладких завдань виберіть розв'язувач розв'язувач.

Додати Змінити Видалити Скинути Завантажити/зберегти

Параметри

Довідка Розв'язати Закрити

Рис. 22. Установлення параметрів пошуку рішення

У полі «Оптимізувати цільову функцію» потрібно ввести адресу клітинки, де буде розташовано загальну суму премії для всіх працівників.

Під вікном з адресою цільової клітинки потрібно встановити параметри значень, які будуть знаходитись у ній. Це може бути максимум, мінімум, або конкретне значення. У цьому випадку це буде останній варіант. Тому поставити перемикач у позицію «Значення», а в поле зліва від нього прописати число 60 000. Як можна пам'ятати, саме це число за умовами складає загальну суму премії для всіх працівників підприємства.

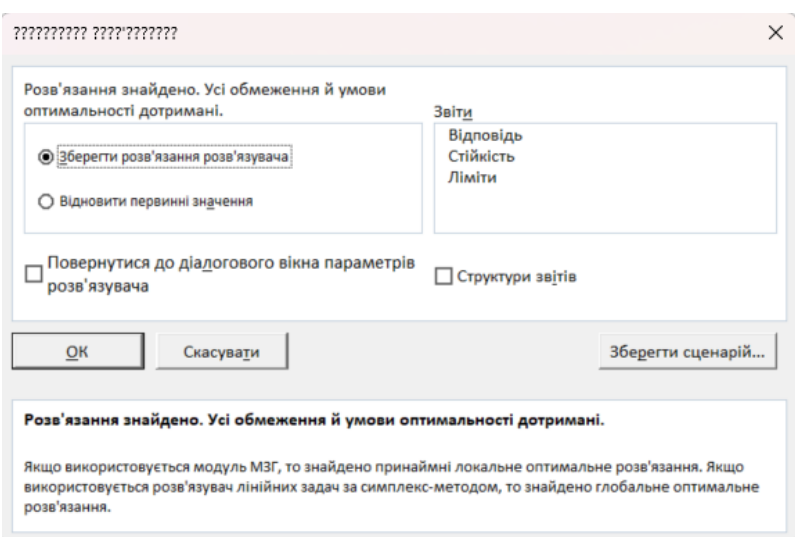
Далі розташовано поле *Змінюючи клітинки змінних*. Тут потрібно вказати адресу шуканої клітинки, де знаходиться коефіцієнт, множенням на який основної заробітної плати буде розрахована величина премії. Адресу можна прописати тими самими способами, як це зроблено для цільової клітинки.

У полі *Підлягає обмеженням* можна виставити певні обмеження для даних, наприклад, зробити значення цілими або невід'ємними. Для цього натиснути на кнопку *Додати*. Після цього відкриється вікно додавання обмеження. У полі *Посилання на клітинки* прописати адресу комірок, щодо яких вводиться обмеження. У цьому випадку – це шукана клітинка з коефіцієнтом. Далі проставляють потрібний знак: «менше або дорівнює», «більше або дорівнює», «одне число», «ціле число», «бінарне число» і т. д. У цьому випадку слід вибрати знак «більше або дорівнює», щоб зробити коефіцієнт позитивним числом. Відповідно у полі

Обмеження вказати число 0. Якщо необхідно налаштувати ще одне обмеження, то натиснути кнопку *Додати*. Інакше натиснути на кнопку *ОК*, щоб зберегти введені обмеження.

Як можна бачити, обмеження з'являється у відповідному полі вікна параметрів розв'язку. Зробити змінні невід'ємними можна, встановивши галочку біля відповідного параметра трохи нижче. Бажано, щоб установлений тут параметр не суперечив тим, які було прописано в обмеженнях, інакше може виникнути конфлікт.

Далі програма MS Excel у клітинках виконує необхідні розрахунки. Одночасно з представленням результатів, відкривається вікно, в якому можна зберегти знайдене рішення або відновити вихідні значення, переставивши перемикач у відповідну позицію. Незалежно від вибраного варіанта, встановивши прапорець Повернутися у діалогове вікно налаштувань, можна знову перейти до налаштувань пошуку рішення. Після того, як виставлені прапорці та перемикачі, натиснути на кнопку *ОК* (рис. 23).



	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3	ПІБ	Дата нарахування	Сума заробітної плати, грн	Премія, грн			Коефіцієнт
4	Бобко С. С.	29.01.2024	12155	8178.026			0.67281168
5	Гламаздін В. Є.	29.01.2024	1845	1241.338			
6	Виперайленко О. І.	29.01.2024	10065	6771.85			
7	Тмінко А. Л.	29.01.2024	14524	9771.917			
8	Парфійонов Б. Д.	29.01.2024	20057	13494.58			
9	Петрова Г. О.	29.01.2024	14502	9757.115			
10	Коваль Г. Р.	29.01.2024	16030	10785.17			
11	Разом		89178	60000			
12							

Рис. 23. Результати розв'язку

Отже, в результаті буде отримано нараховування премій працівникам у межах грошового обмеження 60 000 грн.

Задача 3. Торговельне підприємство випускає два види продукції із сировини чотирьох типів. Показники виробництва наведено в табл. 8. Ціна реалізації одиниці продукції P1 і P2 становить 200 та 300 грн відповідно. Необхідно скласти такий план виробництва продукції, за якого прибуток від реалізації буде максимальним.

Таблиця 8

Вихідні дані

Види сировини	Запаси сировини, од.	Число одиниць сировини, витрачених на виготовлення одиниці продукції	
		P1	P2
S1	18	1	3
S2	16	2	1
S3	5	–	1
S4	21	3	–

Розв'язання

Скласти оптимізаційну модель задачі. Ввести необхідні позначення: x_1 , x_2 – число одиниць продукції відповідно P1 і P2, запланованих до виробництва.

Для їхнього виготовлення (див. табл. 8) буде потрібно $(1 \times x_1 + 3 \times x_2)$ одиниць ресурсу S1, $(2 \times x_1 + 1 \times x_2)$ одиниць ресурсу S2, $(1 \times x_2)$ одиниць ресурсу S3, $(3 \times x_1)$ одиниць ресурсу S4.

У наслідок того, що споживання ресурсів S1, S2, S3, S4 не мусить перевищувати їхніх запасів, відповідно 18, 16, 5 і 21 одиниць, то зв'язок між споживанням ресурсів і їхніх запасів виражають системою обмежень:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 \leq 18, \\ 2x_1 + x_2 \leq 16, \\ x_2 \leq 5, \\ 3x_1 \leq 21. \end{cases}$$

Змінні позитивні $x_1 > 0$, $x_2 > 0$. Сумарний прибуток F від реалізації продукції складе: $F = x_1 + x_2$.

Для розв'язання задачі використовують інструмент *Розв'язувач*.

Першою дією необхідно ввести вихідні дані. Увести на робочий аркуш MS Excel, як це показано на рис. 24.

	A	B	C	D	E
1	Види сировини	Запаси сировини, од.	Число одиниць сировини, витрачених на виготовлення од. продукції		Обмеження
2			P1	P2	
3	1	18	1	3	=SUMPRODUCT(\$C\$8:\$D\$8,C3:D3)
4	2	16	2	1	=SUMPRODUCT(\$C\$8:\$D\$8,C4:D4)
5	3	5		1	=SUMPRODUCT(\$C\$8:\$D\$8,C5:D5)
6	4	21	3		=SUMPRODUCT(\$C\$8:\$D\$8,C6:D6)
7	Ціна проукції		200	300	
8	План виробництва				
9	Прибуток		=SUMPRODUCT(C8:D8,C7:D7)		
10					

Рис. 24. Шаблон розв'язання задачі оптимізації використання ресурсів

Для формування обмежень задачі в комірці E3 ввести функцію:

SUMPRODUCT(\$C\$8:\$D\$8;C3:D3), яка повертає суму добутку елементів відповідних масивів або діапазонів.

Копіювати функцію у клітинки E4:E6 за допомогою маркера заповнення.

У клітинку C9 ввести цільову функцію:

SUMPRODUCT(C8:D8;C7:D7).

Розв'язок цього завдання економічного планування зводять до розв'язання систем лінійних рівнянь за допомогою інструмента *Розв'язувач*.

Для розв'язуваної задачі цільовою функцією буде функція у клітинці \$C\$9, що дорівнює максимальному значенню, змінними даними – діапазон \$C\$8:\$D\$8, що містить кількість видів продукції, діапазон \$E\$3:\$E\$6 – використовують для визначення обмежень задачі.

Для введення обмежень потрібно натиснути на кнопку *Додати*.

1. Обмеження за ресурсами.

Посилання на клітинки: \$E\$3:\$E\$6. Вид обмеження: <=. Обмеження: посилання на клітинки: \$B\$3:\$B\$6. Додати.

2. Обмеження на незаперечність змінних.

Посилання на клітинки: $\$C\$8:\$D\8 . Вид обмеження: $\geq$. Обмеження: 0. Додати.

3. Обмеження на цілісність змінних.

Посилання на клітинки: $\$C\$8:\$D\8 , вид обмеження: ціле. ОК. Після активації команди *Розв'язувач*, необхідно заповнити відповідними параметрами діалогове вікно (рис. 25).

Параметри розв'язувача

Оптимізувати цільову функцію: $\$C\9

До: ☒ Максимум ☐ Мінімум ☐ Значення: 0

Змінюючи клітинки змінних: $\$C\$8:\$D\8

Підлягає обмеженням:

- $\$C\$8:\$D\$8 = \text{ціле}$
- $\$C\$8:\$D\$8 \geq 0$
- $\$E\$3:\$E\$6 \leq \$B\$3:\$B\6

☒ Зробити необмежені змінні не від'ємними

Виберіть метод розв'язання: За методом зведеного градієнта

Метод розв'язання

Для розв'язання гладких нелінійних задач виберіть розв'язувач нелінійних задач за методом зведеного градієнта. Для розв'язання лінійних завдань виберіть розв'язувач за симплекс-методом, для негладких завдань виберіть розвиваний розв'язувач.

Додати
Змінити
Видалити
Скинути
Завантажити/зберегти

Параметри

Довідка Розв'язати Закрити

Рис. 25. Внесення параметрів розв'язання

Після натискання кнопки *Знайти рішення* надбудова *Розв'язувач* розпочинає ітерацію. Після обчислень відкриває діалогове вікно Результати пошуку рішення (рис. 26), у якому виводять повідомлення про результати розв'язання задачі.

Розв'язання знайдено. Усі обмеження й умови оптимальності дотримані.

☒ Зберегти розв'язання розв'язувача
☐ Відновити первинні значення

☐ Повернутися до діалогового вікна параметрів розв'язувача
☐ Структури звітів

Звіти
Відповідь

OK Скасувати Зберегти сценарій...

Розв'язання знайдено. Усі обмеження й умови оптимальності дотримані.

Якщо використовується модуль МЗГ, то знайдено принаймні локальне оптимальне розв'язання. Якщо використовується розв'язувач лінійних задач за симплекс-методом, то знайдено глобальне оптимальне розв'язання.

	A	B	C	D	E
1	Види сировини	Запаси сировини, од.	Число одиниць сировини, витрачених на виготовлення од. продукції		Обмеження
2			P1	P2	
3	1	18	1	3	18
4	2	16	2	1	16
5	3	5		1	4
6	4	21	3		18
7	Ціна проукції		200	300	
8	План виробництва		6	4	
9	Прибуток		2400		
10					

Рис. 26. Вікно результатів пошуку розв'язання

Отже, можна зробити висновок, що максимальний прибуток підприємства буде становити 2 400 грн, продукції типу P1 необхідно виробляти 6 од., продукції типу P2 – 4 од.

Завдання:

1. Використовуючи власний інформаційний простір (статистичні дані за вибраною тематикою) та аналітичні інструменти MS Excel, необхідно:

1.1. Розрахувати основні описові статистики для показників, що досліджують. Оцінити ступінь однорідності сукупності та зробити висновок щодо закономірності розподілу досліджуваної сукупності.

1.2. Побудувати багатофакторну регресійну модель та оцінити її адекватність.

2. Використовуючи інструмент *Розв'язувач* MS Excel, розв'язати систему рівнянь:

$$\begin{cases} -6x - 9y - 3z = 42, \\ 5x - y - 5z = 75, \\ -3x - 10y - z = 44. \end{cases}$$

Результати роботи оформити у вигляді звіту з лабораторної роботи.

Завдання для самостійного опрацювання

Запитання, винесені на самостійний розгляд здобувачів вищої освіти:

1. Охарактеризуйте сфери використання *MS Excel* та проаналізуйте його можливості.
2. Наведіть аналіз можливостей пакета *Аналіз даних MS Excel*.
3. У чому полягає відмінність між категоріями інформаційний простір й інформаційний ресурс, інформація та дані, індикатор і показник?
4. Які завдання вирішує економетрична модель?
5. Які існують оптимізаційні моделі у теорії ринкової економіки? Розкрийте особливості використання оптимізаційних задач на мікрорівні та макрорівні.

Завдання 1. Використовуючи пакет *Аналіз даних* у *MS Excel*, побудуйте багатофакторну регресійну модель залежності ВВП від наведених у табл. 9 соціально-економічних показників.

Таблиця 9

Вихідні дані

Періоди	ВВП, млн грн	Індекс споживчих цін, %	Експорт, млн грн	Імпорт, млн грн
1	2	3	4	5
1	1 937,3	102,6	2 339 402,7	2 712 852,4
2	1 820,2	101,2	2 518 534,3	3 171 353,7
3	2 054,4	101,3	3 129 139,2	3 872 083,7
4	2 029,8	100,4	2 953 856,7	3 283 634,6
5	2 108,0	100,5	3 104 624,5	3 632 466,0
6	2 221,8	100,3	3 317 653,5	3 610 201,2

1	2	3	4	5
7	2 433,1	100,7	3 344 490,8	3 686 831,1
8	2 030	100,2	3 511 110,9	3 839 422,4
9	2 836,1	100,1	3 676 317,9	4 147 061,3
10	2 567,6	100,3	3 437 449,5	4 021 637,6
11	2 467,7	100,6	3 344 121,8	3 922 054,0
12	2 358,0	100,8	3 691 002,6	5 134 893,1
13	2249,9	101,7	3 208 484,9	3 700 647,9
14	2049,5	101,7	3 409 760,2	4 297 569,8
15	2 487,4	100,8	4 108 205,4	4 953 434,5
16	2 488,3	100,6	4 067 299,9	4 820 236,3
17	2 576,0	100,6	4 083 445,1	4 852 211,6
18	2 692,1	101,0	4 235 294,1	4 682 039,7
19	2 768,2	100,9	4 258 746,5	5 315 298,1
20	2 978,5	100,1	4 167 498,9	4 872 915,4
21	3 168,2	100,8	4 114 710,7	4 851 865,6
22	3 230,8	101,6	4 345 291,8	5 872 680,3
23	3 447,3	101,2	4 450 168,3	5 822 204,0
24	3 027,9	101,1	4 799 157,8	6 628 819,8
25	2 963,7	102,3	3 663 214,9	4 627 526,5
26	2 854,0	101,2	4 682 418,3	6 465 057,5
27	3 087,4	101,2	5 444 491,8	7 712 994,2
28	3 298,8	101,4	5 571 314,2	7 936 247,4
29	3 397,5	101,4	6 284 581,1	7 710 564,0
30	3 455,0	101,0	6 896 161,2	7 934 961,4
31	3 679,8	100,5	7 616 856,6	8 822 925,9
32	3 866,6	100,4	6 718 135,9	8 155 969,3
33	3 997,5	100,8	6 685 131,4	8 479 144,1
34	3 858,1	100,9	5 861 332,6	7 647 194,6
35	3 649,8	100,8	3 622 525,2	5 264 462,7

Завдання 2. Використовуючи інструмент Пошук рішення, розв'язати задачу:

2.1. Для виготовлення чотирьох видів продукції використовують три види сировини. Запаси сировини, норми його витрат й прибуток від реалізації кожного продукту наведені в табл. 10. Скласти математичну модель для знаходження максимуму загальної вартості продукції, що випускають.

Таблиця 10

Вихідні дані

Види сировини	Норми витрат сировини на 1 виріб, кг				Запаси сировини, кг
	А	Б	В	Г	
1	1	2	1	0	18
2	1	1	2	1	30
3	1	3	3	2	40
Прибуток від реалізації 1 виробу, грн	12	7	18	10	

2.2. Сільськогосподарське підприємство купує три різних види зерна й виготовляє з них різні види сумішей. Кожен вид зерна містить чотири інгредієнти. Відповідні дані наведені в табл. 11. Скласти математичну модель, що відповідає мінімальній вартості суміші та розв'язати її.

Таблиця 11

Вихідні дані

Інгредієнти	Види зерна, кг			Необхідний мінімум інгредієнта, кг
	I	II	III	
A	2	3	7	1 250
B	1	1	0	250
C	5	3	0	900
D	0,6	0,25	1	232,5
Ціна 1 кг зерна, грн	41	35	96	

Лабораторна робота за темою «Побудова баз даних MS Access»

Мета роботи – набуття практичних навичок зі створення реляційної бази даних за допомогою програми *MS Access*.

Кейс-завдання «За допомогою *MS Access* спроектувати базу даних та створити таблиці, запити, форми, звіти і макроси».

Здобувач вищої освіти виконує такі завдання:

Завдання 1. Використовуючи MS Access, розробити базу даних «Абітурієнт» для автоматизації роботи регіонального центру оцінювання якості освіти. База даних повинна містити три таблиці: анкети абітурієнтів, дані про навчальні дисципліни і результати іспитів.

Завдання 2. Розробити статистичну інформаційну систему «Зарплата» для розрахунку середньої погодинної заробітної плати на підприємстві. Базу даних складають три таблиці, що містять відомості про працівників, ставки погодинної оплати і табель відпрацьованих годин.

Методичні рекомендації до виконання завдання лабораторної роботи

База даних (БД) – це систематизоване сховище даних.

БД бувають двох видів:

за характером даних, що зберігають:

- фактографічні (БД, які містять інформацію, що належать до певної предметної сфери або галузі діяльності);
- документальні (БД, які відображають конкретні документи та містять їхній бібліографічний опис);

за способом об'єднання даних:

- ієрархічні (у БД усі елементи розташовують залежно від їхнього підпорядкування);
- мережеві (у БД між елементами теж існує зв'язок, але зв'язки можуть бути довільними);
- реляційні (у БД відомості зберігають у вигляді таблиць, між якими встановлені зв'язки).

СУБД (система управління базами даних) – це сукупність програмних і лінгвістичних засобів загального або спеціального призначення, що забезпечують управління створенням і використанням баз даних (MS Access).

База даних Microsoft Access – це сукупність даних і об'єктів, що належить до певної задачі. БД Microsoft Access є реляційною системою управління базами даних, що підтримує всі засоби та можливості аналітичного оброблення даних, які властиві реляційним моделям.

Під час вирішення багатьох статистичних завдань широко використовують системи управління базами даних (СУБД) реляційного типу. У цих СУБД реалізують реляційну модель даних – зображення їх у табличному вигляді. Рядок такої таблиці еквівалентний запису файлу бази даних (БД), а графа – полю запису. Доступ до елемента даних здійснюють за допомогою зв'язку потрібного рядка (запису) з потрібною графою (полем).

Існує два типи систем управління БД: файлами і реляційними базами даних. У системах управління файлами (file management systems), іноді їх ще називають плоскими файловими базами даних, дані вводять і зберігають без індексування, а під час пошуку і створення вихідних форм обробляють послідовно. Тому ці системи недостатньо гнучкі у процесі маніпулювання даними. Системи управління реляційними базами даних (Relational database management systems) дозволяють користувачам маніпулювати даними більш вільно завдяки збереженню всіх даних тільки один раз і опису зв'язків між ними. Зв'язки є загальними елементами даних, таких як прізвище покупця або номер його чекової книжки. Дані кожного набору інформації можна знайти, відобразити і відновити на підставі даних іншого набору.

До складу багатьох СУБД, призначених для роботи на персональних комп'ютерах, входять три основні компоненти: командна мова, інтерпретувальна система або компілятор для перетворення команд до вигляду, придатного до виконання, і засоби взаємодії користувача із СУБД (інтерфейс користувача).

Командна мова слугує для виконання і забезпечення потрібних операцій з даними, дає змогу створювати прикладні програми, екранні форми введення та виведення інформації, структури файлів БД і маніпулювати даними. Структура та можливості мови визначають вигляд і можливості конкретної СУБД.

У СУБД можна виконувати команди по одній або групами в автоматичному режимі, заздалегідь записаними у спеціальний (програмний) файл.

Команди мови СУБД записують у текстовій формі, близькій до звичайної мови. Щоб персональний комп'ютер міг виконати таку команду, її треба перетворити на команду, що виконується комп'ютером.

Структура та зміст компонентів СУБД визначає її призначення та коло потенційних користувачів. Основні функції СУБД:

- створення і модифікація структури бази даних (визначення кількості таблиць, установлення зв'язків між таблицями, визначення типів полів тощо);
- введення даних у базу та їхнє збереження;
- редагування даних;
- відбір даних та їхнє оброблення;
- розроблення вихідних документів.

Працюючи з MS Access, користувач може розв'язувати такі завдання: розподіляти дані на логічно пов'язані між собою частини; вводити, змінювати і знаходити необхідні дані; знаходити підмножини даних за заданими умовами; створювати форми та звіти; автоматизувати виконання стандартних завдань; графічно встановлювати зв'язки між даними; вставляти рисунки у форми та звіти; створювати особисті, готові до роботи з БД програми, які вміщують меню, діалогові вікна і командні кнопки.

База даних – це файл спеціального формату, який містить інформацію, структуровану певним чином. Комплекс програмних засобів, які призначені для створення структури нової бази, наповнення її змістом, редагування змісту та візуалізації інформації.

До об'єктів реляційної СУБД Microsoft Access зараховують: таблиці, запити, форми, звіти, вебсторінки, макроси і модулі (табл. 12).

Таблиця 12

Призначення об'єктів реляційної СУБД Microsoft Access

Об'єкти СУБД Microsoft Access	Призначення
Таблиця	Зберігання структурованих даних
Запит	Вибір даних відповідно до умов
Форма	Подання даних у зручному вигляді
Звіт	Створення звітних документів для друку
Вебсторінка	Подання даних у вигляді вебсторінки
Макрос	Автоматизація стандартних дій
Модуль	Створення процедур опрацювання даних мовою програмування VBA

Створення бази даних завжди має починатися з розроблення структури її таблиць. Таблиці – це основні об'єкти бази даних, у них зберігаються дані. У табличній структурі адресу даних визначають перетином рядків і стовпців. У базах даних стовпці називають полями, а рядки – записами.

Поля утворюють структуру бази даних, а записи становлять інформацію, яка в ній міститься.

Поля – це основні елементи структури бази даних. Вони мають свої властивості. Від властивостей полів залежить, які типи даних можна вносити у поле, а які ні, а також те, що саме можна робити з даними, які містяться у полі.

Основні властивості полів таблиць баз даних на прикладі СУБД Microsoft Access:

ім'я поля – визначає, як варто звертатися до даних цього поля під час автоматичних операцій з базою (за замовчуванням імена полів використовують як заголовки стовпців таблиць);

тип поля – визначає тип даних, що можуть міститися в заданому полі (текстовий, числовий, дата/час, поле MEMO, грошовий, лічильник, логічний, поле об'єкта OLE, гіперпосилання);

розмір поля – визначає граничну довжину (у символах) даних, що можуть розміщуватися в заданому полі, основна властивість текстового поля;

формат поля – визначає спосіб форматування даних у клітинках, що належать полю, наприклад, для типу поля дата/час – короткий формат 12.01.25;

маска введення – визначає форму, в якій вводять дані в поле (засіб автоматизації введення даних);

підпис – визначає заголовок стовпця таблиці для заданого поля (якщо підпис не зазначений, то як заголовок стовпця використовують властивість *Ім'я поля*);

значення за замовчуванням – те значення, що вводять в клітинки поля автоматично (засіб автоматизації введення даних);

умова на значення – обмеження, використовуване для перевірки правильності введення даних (засіб автоматизації введення, що використовують переважно для даних, що мають числовий тип, грошовий чи тип дата/час);

повідомлення про помилку – текстове повідомлення, що видається автоматично під час спроби введення в поле помилкових даних (перевірку помилковості виконують автоматично, якщо задано властивість *Умова на значення*);

обов'язкове поле – властивість, що визначає обов'язковість заповнення цього поля у разі наповнення бази.

Зазначені властивості полів належать загалом до полів текстового типу. Поля інших типів можуть мати або не мати ці властивості, але можуть додавати до них і свої. Наприклад, для даних, що становлять дійсні числа, важливою властивістю є кількість десяткових знаків.

Microsoft Access працює з такими типами даних, які можуть міститися у полі:

- короткий текст – тип даних, який використовують для збереження звичайного неформатованого тексту обмеженого розміру (до 255 символів);
- довгий текст – спеціальний тип даних для збереження великих обсягів тексту (може зберігати близько 1 гігабайту тексту);
- число, велике число – тип даних для збереження числових даних. Він також має свій розмір (байт, ціле, довге ціле, дійсне). Залежно від розміру поле має свої властивості, наприклад, для дійсного необхідного вказати розмір десяткової частини числа;
- дата й час – тип даних для збереження календарних дат і поточного часу. Мають свої формати (повний, довгий, середній, короткий);
- грошова одиниця – тип даних для збереження грошових сум. У цьому випадку комп'ютер відображає числа разом із грошовими одиницями;
- лічильник – спеціальний тип даних для унікальних (не повторюваних у поле) натуральних чисел з автоматичним нарощуванням. Природне використання – для порядкової нумерації запису;
- поле об'єкта OLE – спеціальний тип даних, призначений для зберігання об'єктів OLE, наприклад, мультимедійних об'єктів (картинки, музичні кліпи та відеозаписи).

Варто розглянути покрокове створення бази даних у Microsoft Access на прикладі побудови БД «Склад».

Під час запуску MS Access з'явиться діалогове вікно (рис. 27).

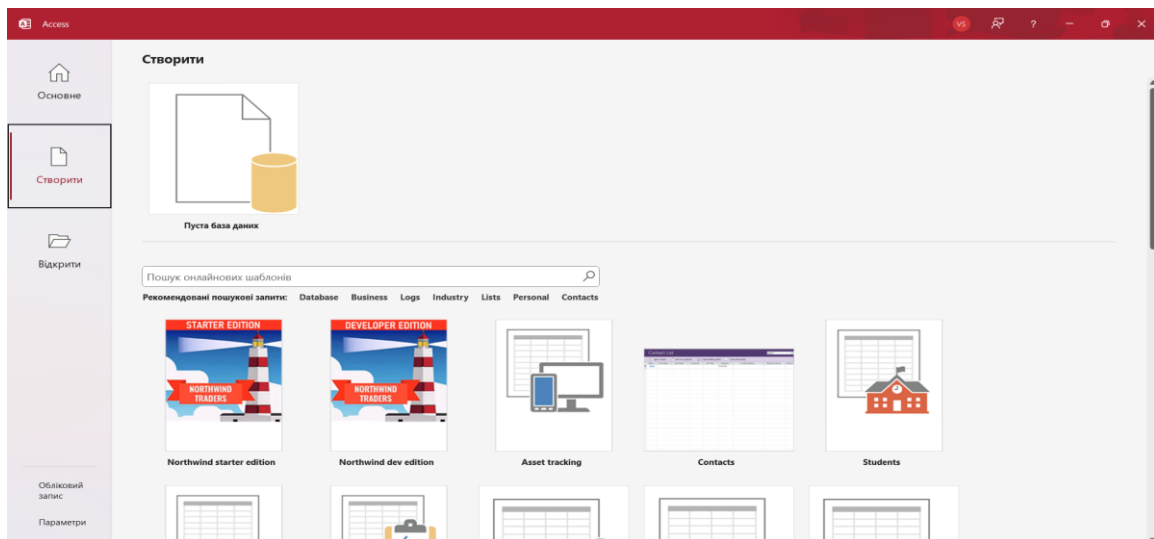


Рис. 27. Вікно запуску СУБД Microsoft Access

Головне вікно MS Access – це робоча область, де користувач маніпулює різними об'єктами MS Access. Вибрати *Пуста база даних*, у вікні ввести назву БД і натиснути кнопку *Створити* (рис. 28).

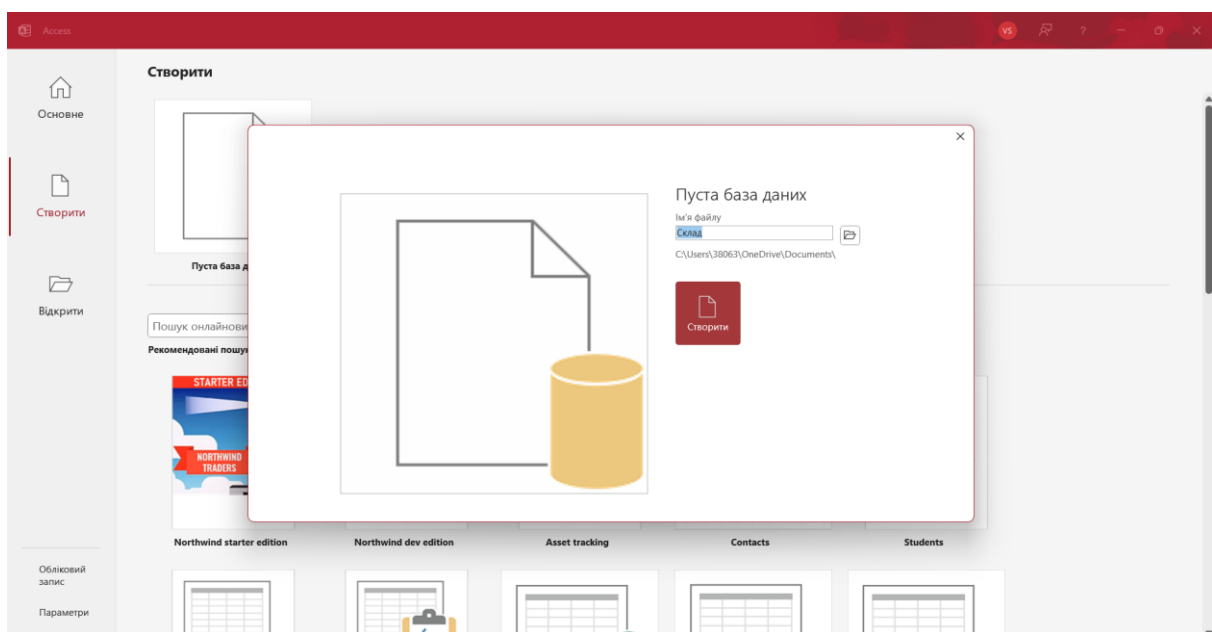


Рис. 28. Створення нової БД *Склад (Warehouse)*

З метою ефективного управління діяльністю магазину необхідно координувати діяльність складу. Тому база даних має складатися з трьох таблиць: «Товар», «Постачальник» і «Закупівля». Таблиці мають таку структуру:

«Товар»:

код товару (ключове поле);

найменування;

ціна;

одиниці вимірювання.

«Постачальник»:

назва постачальника (ключове поле);

адреса;

телефон.

«Закупівля»:

назва постачальника (ключове поле);

код товару (ключове поле);

кількість;

дата.

На наступному етапі необхідно створити об'єкти бази даних, для чого слід натиснути правою кнопкою мишки на поле *Таблиця1*, викликати контекстне меню та вибрати команду *Конструктор* (рис. 29).

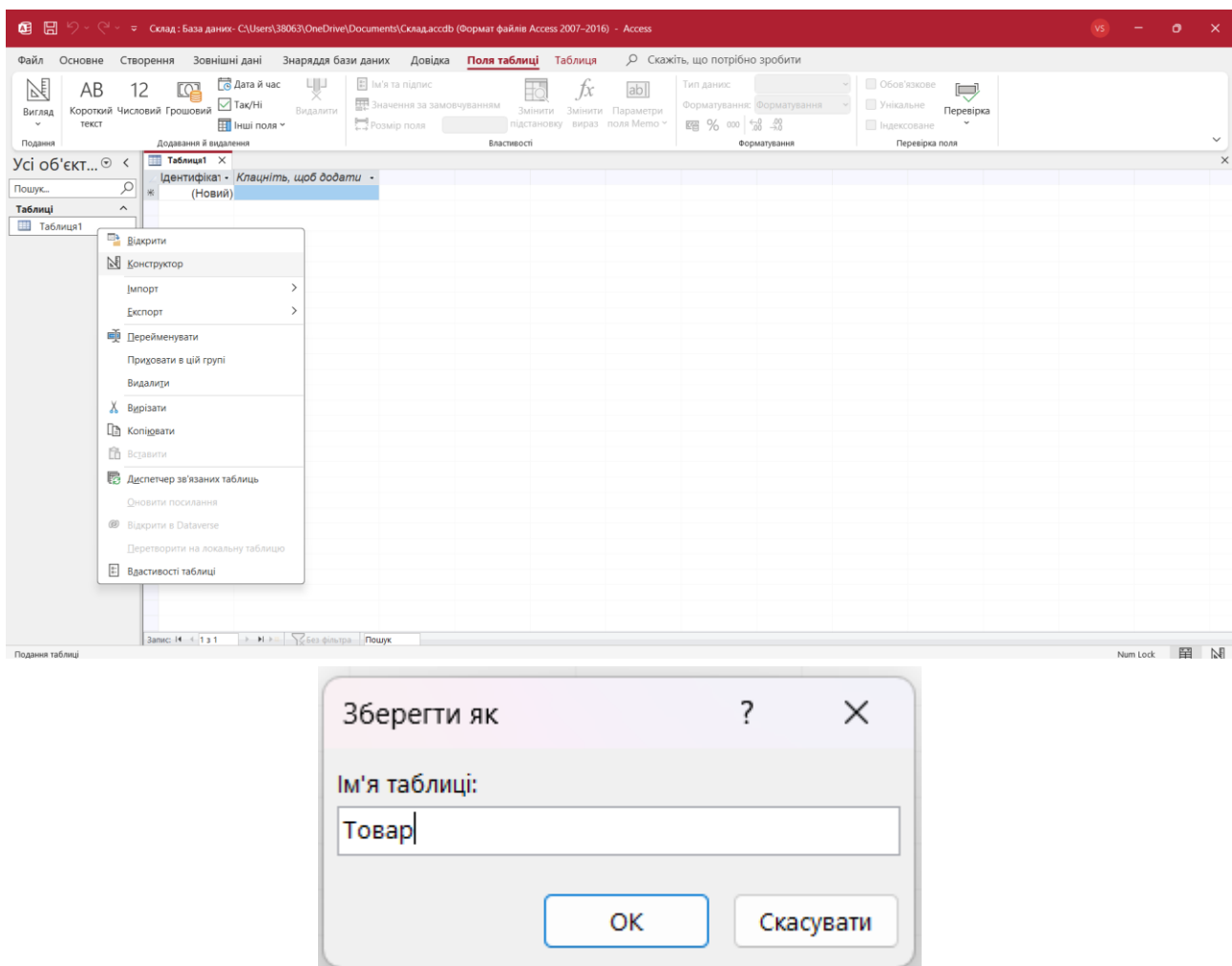


Рис. 29. Створення таблиці

Тепер почати заповнювати назви полів та задавати відповідний їм тип даних, який буде використано. Створюючи структури таблиць одного поля (чи одну комбінацію полів), треба призначити ключове поле. З ключовими полями СУБД працює особливо. Вона перевіряє їхню унікальність і швидше виконує сортування за такими полями.

Після цього в розділі *Властивості поля* необхідно задати необхідні властивості поля. Наприклад, для текстових полів основною властивістю є його довжина.

Наступним етапом необхідно задати ключове поле. Для цього виділити рядок поля таблиці та помітити його як ключове, натиснувши на панелі інструментів *Ключове поле*. У лівій частині рядка з'явиться значок ключа.

Роль ключового поля можуть відігравати декілька полів таблиці, для цього необхідно виділити ці поля, натиснувши клавіші Ctrl, а потім – кнопку *Ключове поле*.

Завершити опис структури таблиці можливо закриттям вікна опису структури. Якщо ключове поле не було задано, то Access запропонує задати ключове поле. Якщо воно не заплановане, то відповісти «Ні». Якщо відповісти «Так», то Access автоматично вставляє ключове поле типу лічильник. У цій ситуації більш кращою є відміна закриття вікна опису структури та зазначення ключового поля вручну (рис. 30).

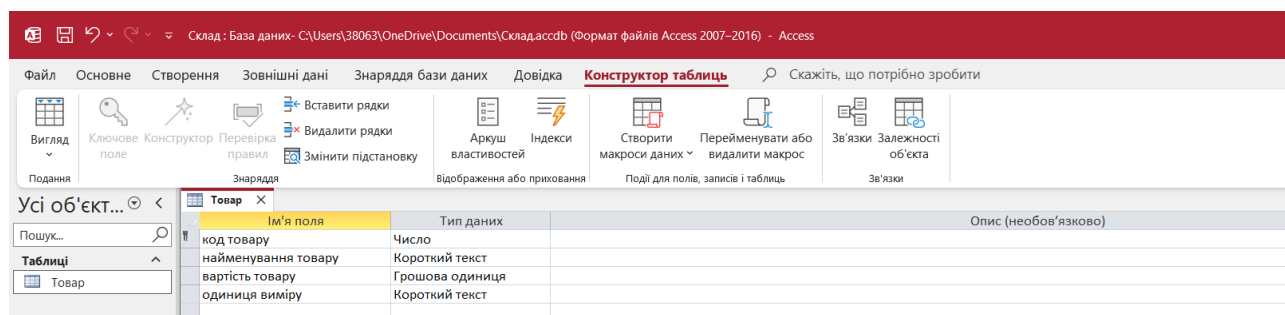


Рис. 30. Заповнення полів таблиці «Товар»

Заповніть таблиці записами. Для цього необхідно виділити необхідну таблицю у вікні БД і натиснути *Відкрити*. Введіть дані в поля таблиці (10 – 20 записів, залежно від змісту таблиці). Для ключових полів, тип яких не є лічильником, розробіть систему кодів. Код має бути коротким та певною мірою відображати зміст запису. Найпростіший код для ключа – це лічильник, що може бути вставлений автоматично.

Знову натиснути правою кнопкою мишки на вкладку таблиці «Товар» та вибрати *Режим таблиці* для заповнення таблиці необхідними значеннями. Після заповнення таблиця має вигляд, наведений на рис. 31.

код товару	найменування товару	вартість товару, грн	одиниця виміру	Класифікація
101	Борошно	19.50	кг	
102	Цукор	33.00	кг	
103	Олія	62.00	літр	
104	Масло	450.00	кг	
105	Макаронні вироби	47.00	кг	
106	Рис	58.00	кг	
107	Бобові	30.00	кг	
108	Гречка	36.00	кг	
109	Сіль	25.00	кг	
110	Чай	85.00	пачка	

Рис. 31. Заповнена таблиця «Товар»

Перед тим, як розпочинати зв'язування двох таблиць, за аналогією з попереднім пунктом потрібно створити і заповнити таблиці «Постачальник» та «Закупівля» (рис. 32).

Постачальник

Назва постачальника	Адреса	Телефон	Класифікація
ТОВ "Лани Херсонщини"	м. Херсон	0552-675-67-44	
ФОП "Смерека"	м. Полтава	0532-273-45-21	
ПП "Старт"	м. Миколаїв	0512-645-45-45	
ПП Данько	м. Харків	0572-734-56-67	
ТОВ "Домогосподарочка"	м. Запоріжжя	0612-784-58-96	

Закупівля

Назва постачальника	Код товару	Кількість	Дата	Класифікація
БАТ "Смерека"	102	600	02/12/2024	
ПП "Старт"	106	50	03/12/2024	
ПП "Старт"	107	40	03/12/2024	
ПП "Старт"	108	58	03/12/2024	
ПП Данько	105	60	02/12/2024	
ТОВ "Домогосподарочка"	110	20	09/12/2024	
ТОВ "Лани Херсонщини"	101	1100	06/12/2024	
ТОВ "Лани Херсонщини"	103	150	29/11/2024	
ФОП "Смерека"	104	7	10/12/2024	
ФОП "Смерека"	109	55	10/12/2024	
	0	0		

Рис. 32. Заповнення таблиці «Постачальник» та «Закупівля»

Якщо початкову інформацію обробляли до цього в іншій програмі управління БД чи програмою розрахунку електронних таблиць, то можливо перенести вже створені набори даних у MS Access – таблиці, що заощадить час, особливо якщо йдеться про досить великі БД, що містять велику кількість записів.

Для імпорту набору даних у меню *Зовнішні дані* вибрати підменю *Імпорт і зв'язування*, натиснути кнопку *Access*, команду *Імпорт*. Ця команда дозволить перенести дані з текстового файлу програми оброблення електронних таблиць в Access-таблицю.

Вона також дозволяє перенести об'єкти з іншої БД Access в активну БД.

Окрім імпорту даних у MS Access можливо експортувати таблиці в текстові файли, електронні таблиці, файли інших прикладних програм управління БД, а також в іншу БД. Для виконання експорту – маркувати експортовану таблицю та вибрати в меню *Зовнішні дані* команду *Експорт*.

У вікні слід вибрати формат файлу чи бази даних, у яку необхідно експортувати дані. Формати експорту ідентичні форматам імпорту. Залежно від того, який формат був вибраний користувачем, майстер експорту, що запускається автоматично або в діалозі з користувачем, проводить експорт вибраної таблиці.

Також існує можливість зберегти таблицю у наявній БД, але у вигляді іншого об'єкта. Для цього таблицю необхідно виділити й активувати команду *Зберегти як* головного меню *Файл*. У діалоговому вікні збереження необхідно ввести ім'я копії файлу, а також вибрати, в який об'єкт під час збереження буде перетворено таблицю. Наприклад, копію таблиці «Закупівля» зберегти як запит (рис. 33).

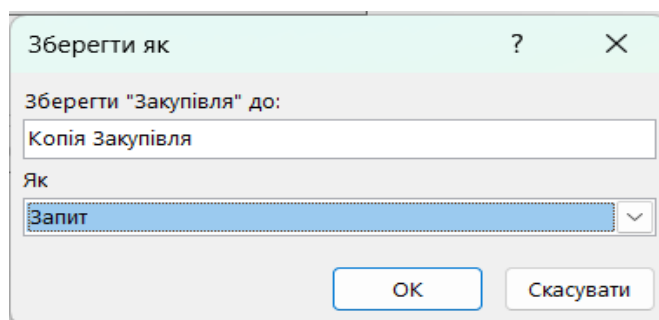


Рис. 33. Вікно перетворення таблиці в запит

Наступним етапом є встановлення зв'язків між створеними таблицями. Для цього необхідно перейти у вкладку *Знаряддя бази даних*, натиснути на кнопку *Зв'язки*, вибрати кожну з таблиць, по черзі натискаючи кнопку *Додати вибрані таблиці*. У вікні задати необхідні параметри. Якщо схему не було створено автоматично, то потрібно натиснути правою кнопкою мишки на порожній області та вибрати команду *Додати вибрані таблиці*. У результаті з'явиться вікно з таблицями, які входять до БД (рис. 34).

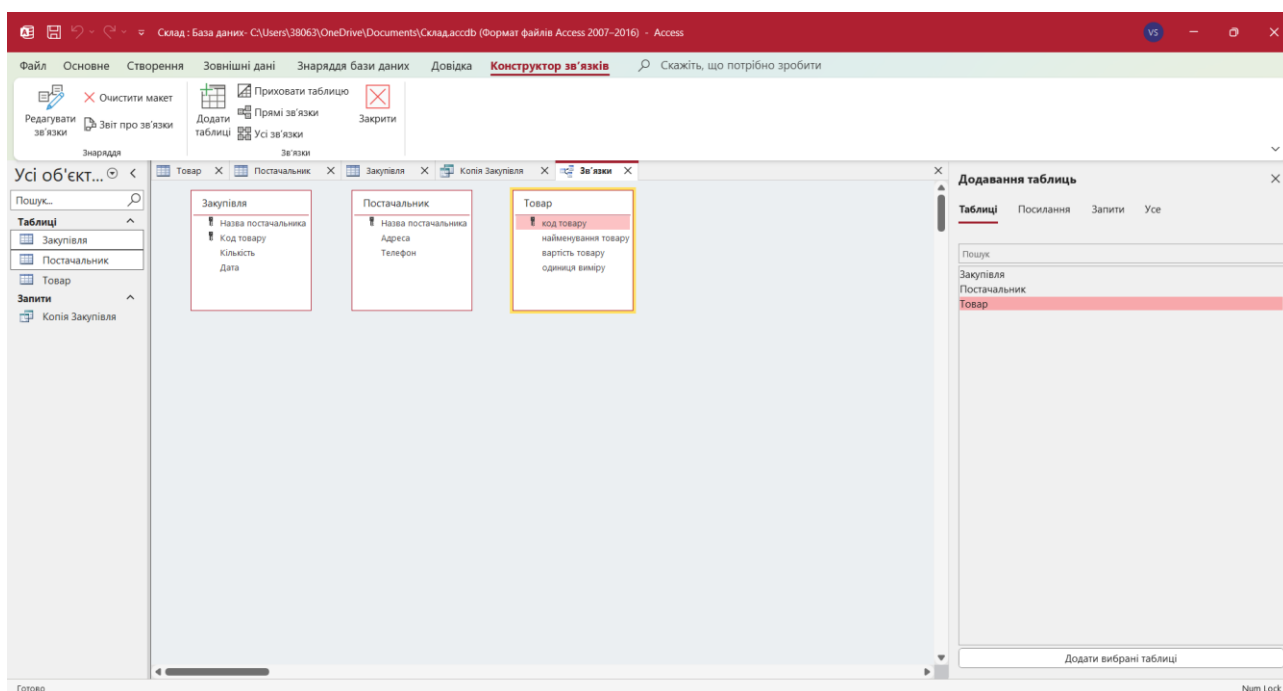


Рис. 34. Вікно додавання таблиці та зав'язків

Зв'язки встановлюють по черзі між парами таблиць: спочатку необхідно визначити головну таблицю у парі, потім виділити в схематичному зображенні головної таблиці ключове поле та перетягнути його на поле у підпорядкованій таблиці, з якою встановлюють зв'язок. У вікні *Зміна зв'язків* установити прапорець *Забезпечення цілісності даних* (рис. 35).

Редагування зв'язків

Таблиця/запит: Постачальник Пов'язана таблиця/запит: Закупівля

Назва постачальника Назва постачальника

☒ Забезпечення цілісності даних

☐ Каскадне оновлення пов'язаних полів

☐ Каскадне видалення пов'язаних полів

Тип зв'язку: Один-до-багатьох

Створити

Скасувати

Тип об'єднання...

Нове...

Рис. 35. Вікно встановлення зв'язків між таблицями

Отже, в основному вікні схеми даних зображення таблиць будуть пов'язані лініями, що показують тип зв'язку (рис. 36). Бази даних, які мають зв'язані таблиці, називають реляційними базами даних.

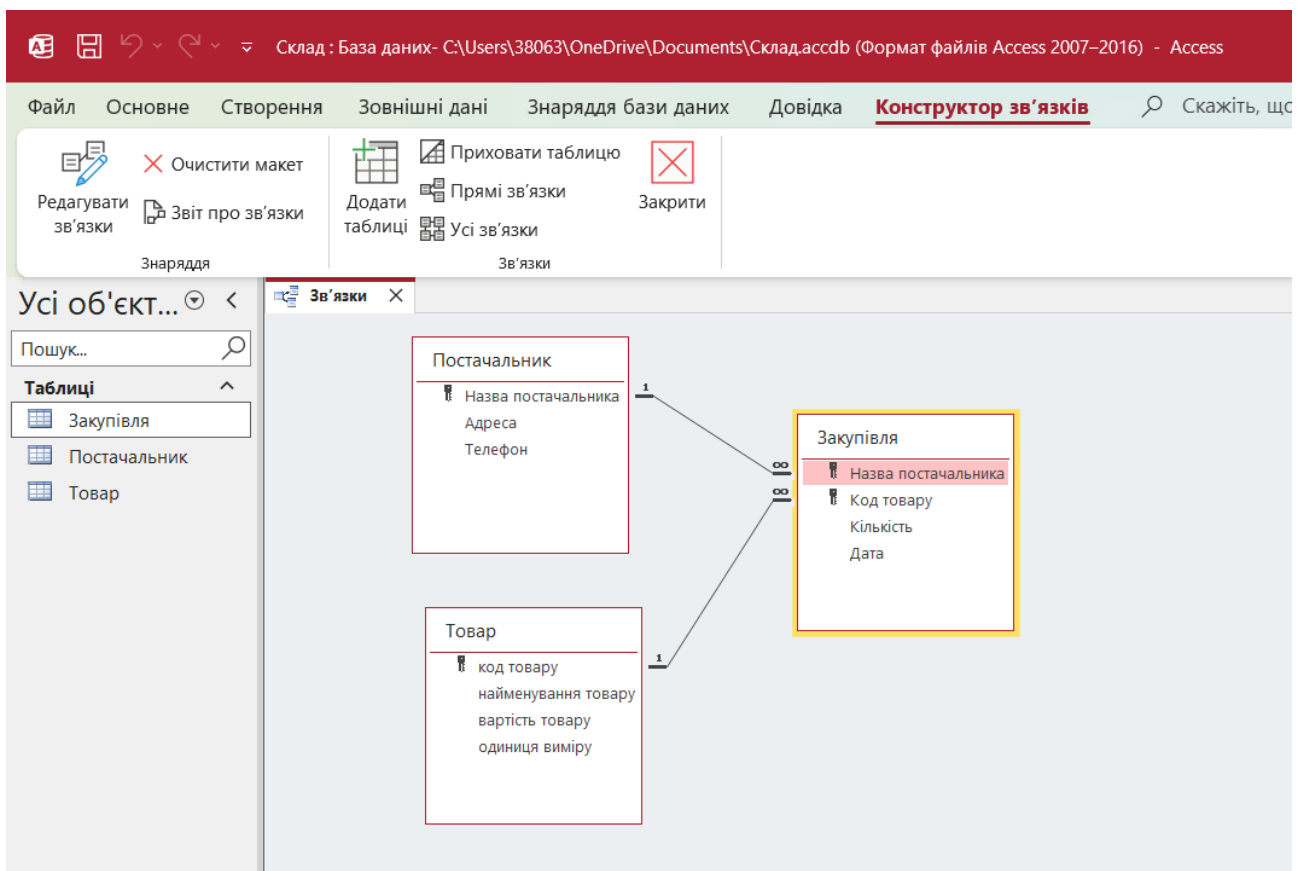


Рис. 36. Готова схема зв'язків БД «Склад»

Зв'язок між таблицями має дві характеристики: ступінь зв'язку та клас належності таблиці до зв'язку. Значення цих характеристик можуть бути визначені з аналізу зв'язку між полями таблиць. Ступінь зв'язку показує, скільки полів однієї таблиці можуть бути зв'язані з кожним екземпляром іншої таблиці. Виділяють три ступеня зв'язків між таблицями у схемі:

«один до одного» (1:1) – одному значенню поля в одній таблиці відповідає тільки одне значення поля в іншій;

«один до багатьох» (1:∞) – одному значенню поля в одній таблиці відповідає декілька (одній чи більше) значень в іншій, а кожне поле другої таблиці може бути зв'язано тільки з одним полем першої таблиці;

«багато до багатьох» (∞:∞) – кожне поле першої таблиці може бути зв'язано з декількома екземплярами другої таблиці та навпаки.

Клас належності таблиці до зв'язку може бути обов'язковим і необов'язковим. За обов'язкового класу належності кожне поле таблиці має бути зв'язано з іншим полем, за необов'язкового класу належності ця умова не є обов'язковою. Інакше кажучи, в БД зберігається інформація про всі поля таблиць.

Тільки найпростіші бази даних містять винятково таблиці. Якби інформація зберігалась у таких простих структурах, то для роботи з нею можливо було б обійтись без спеціальних систем управління базами даних. Основні переваги СУБД реалізуються під час роботи не з окремими таблицями, а з групами взаємопов'язаних таблиць. Тому наступним етапом у створенні БД є формування запитів.

Залежно від подальшого використання або способу отримання даних, отриманих за допомогою запиту, в Access існує **4 типи запитів**:

1. *Запити на вибірку* відбирають потрібні поля даних з записів, що задовольняють заданій умові з однієї або декількох таблиць та/або інших запитів БД.

2. *Перехресні запити* формують дані з таблиць і запитів у вигляді електронної таблиці (матриці). У такій таблиці заголовки рядків утворюються з унікальних значень одного поля, заголовки стовпців – з унікальних значень іншого поля, а на їхньому перетині обчислюють які-небудь сумарні значення для відібраної множини записів.

3. *Запити на зміну* діляться на 4 види:

на створення нової таблиці;

на додавання нових записів у таблицю;

на видалення відібраних записів з таблиці;

на зміну значень яких-небудь полів у відібраних записах таблиці.

4. *Запити з параметрами* – це такі запити, в яких критерії відбору задає користувач під час кожного запуску запиту. Тобто запит з параметрами можна отримати з будь-якого з трьох попередніх типів запитів, ввівши в нього параметри для відбору записів. Під час запуску такого запиту на екран виводять вікно, в яке слід ввести значення параметра вибірки, для кожного з параметрів.

Наприклад, для створення запиту на вибірку необхідно у вікні БД перейти на вкладку *Створення* та натиснути *Майстер запитів* (рис. 37).

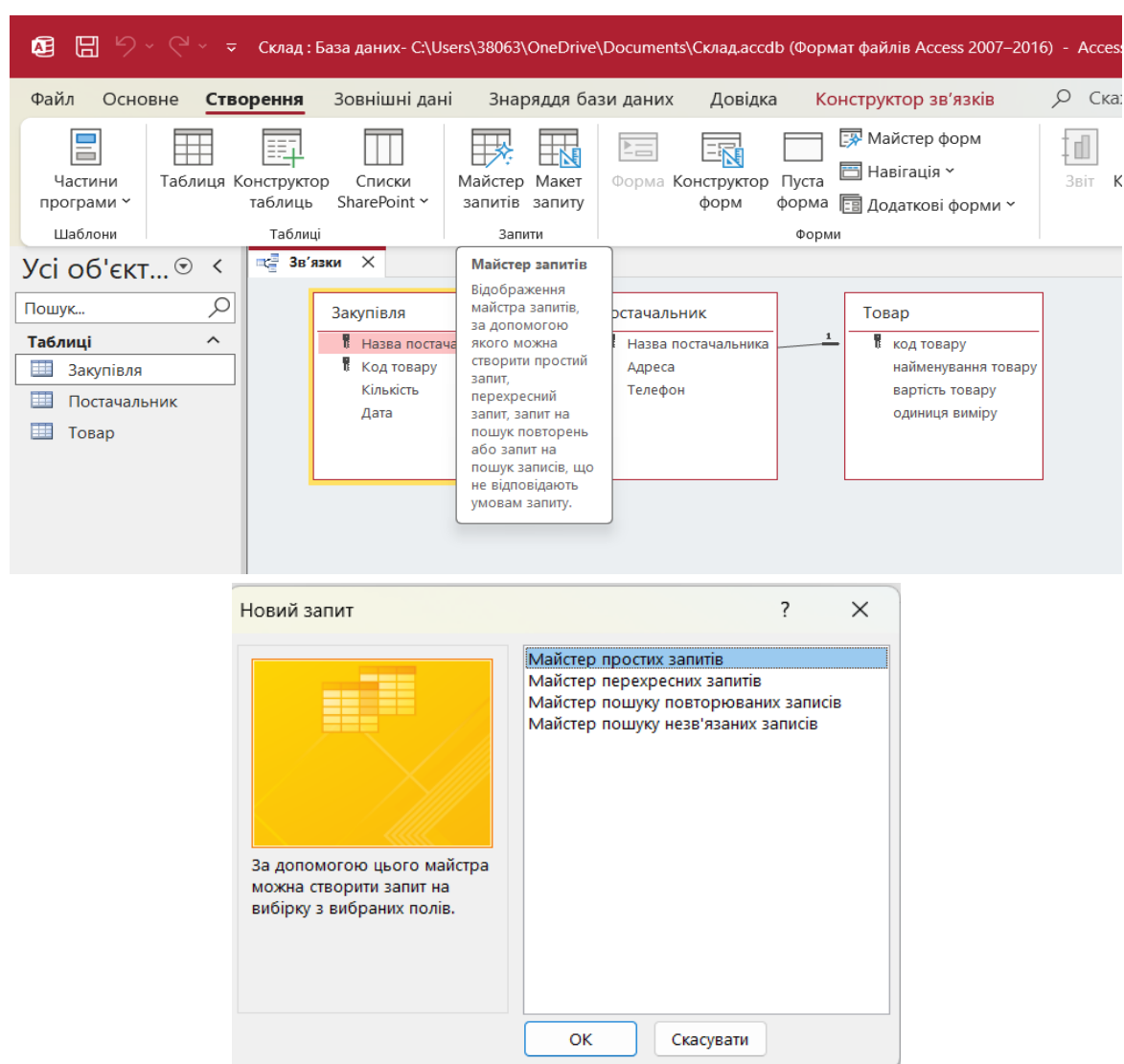


Рис. 37. Створення запиту

Після цього необхідно додати всі таблиці в запит (рис. 38).

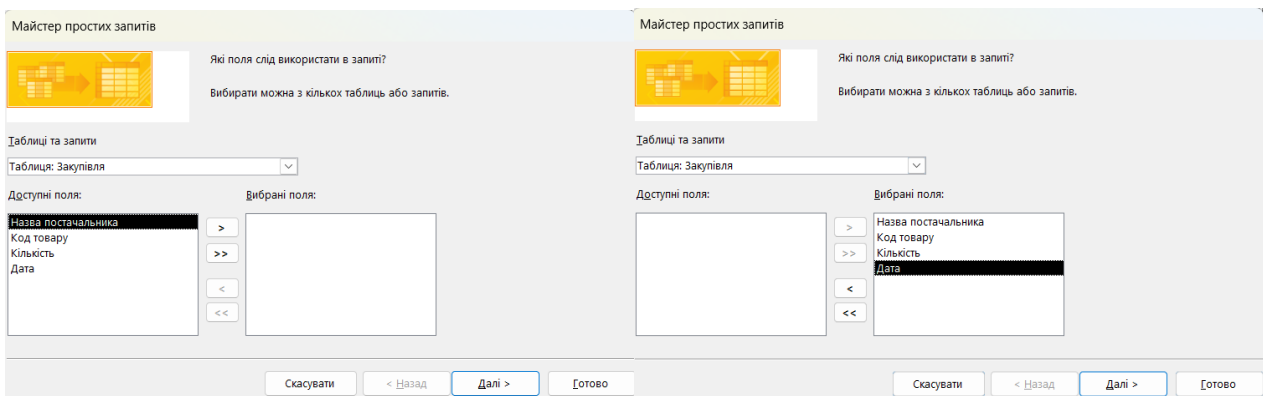


Рис. 38. Додавання таблиць (полів) до запиту

Поетапне створення запиту наведено на рис. 39.

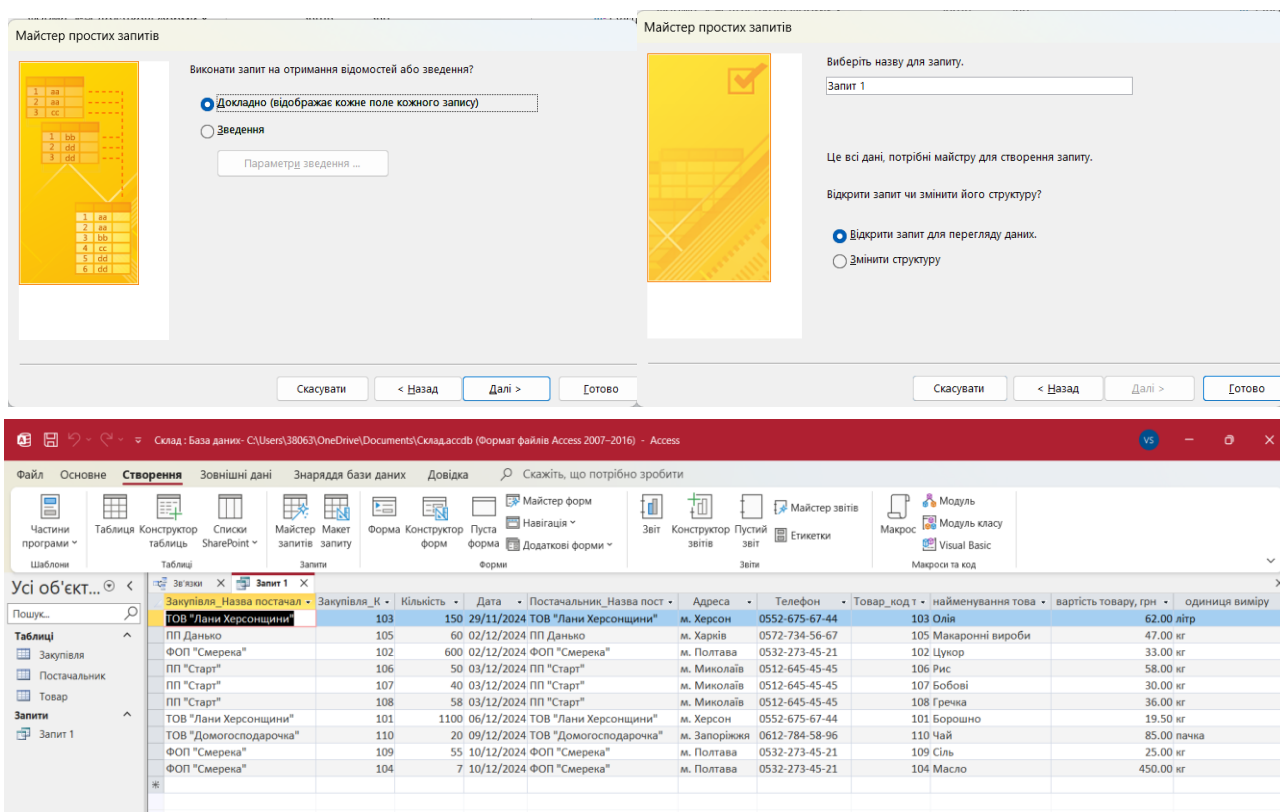


Рис. 39. Додавання таблиць (полів) до запиту

Можна також скористатися іншим способом створення запитів – *Макет запиту* (рис. 40).

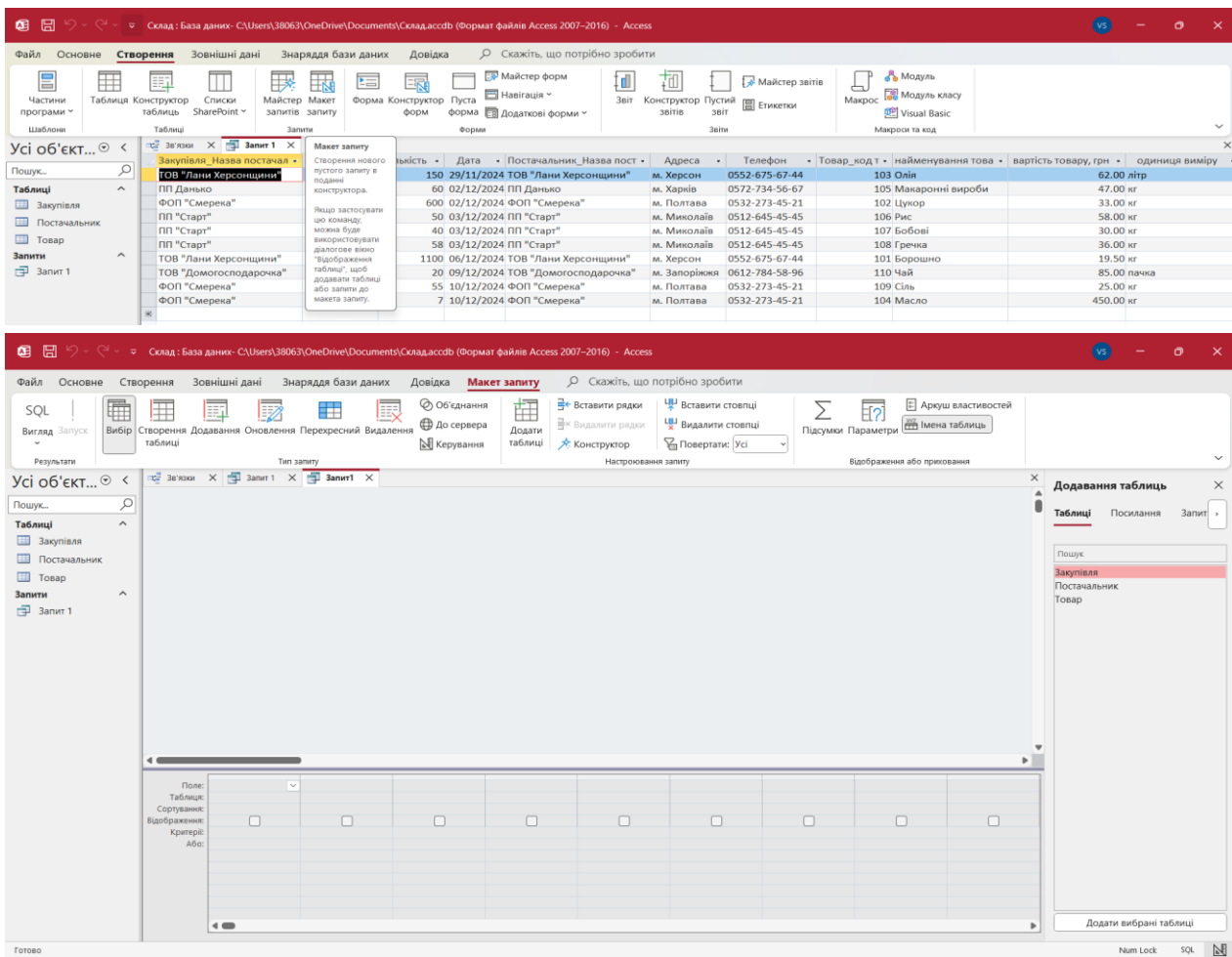


Рис. 40. Запуск Макета запиту

Додаємо всі таблиці до запити. У результаті вони відобразяться у верхньому полі створеного запити (рис. 41).

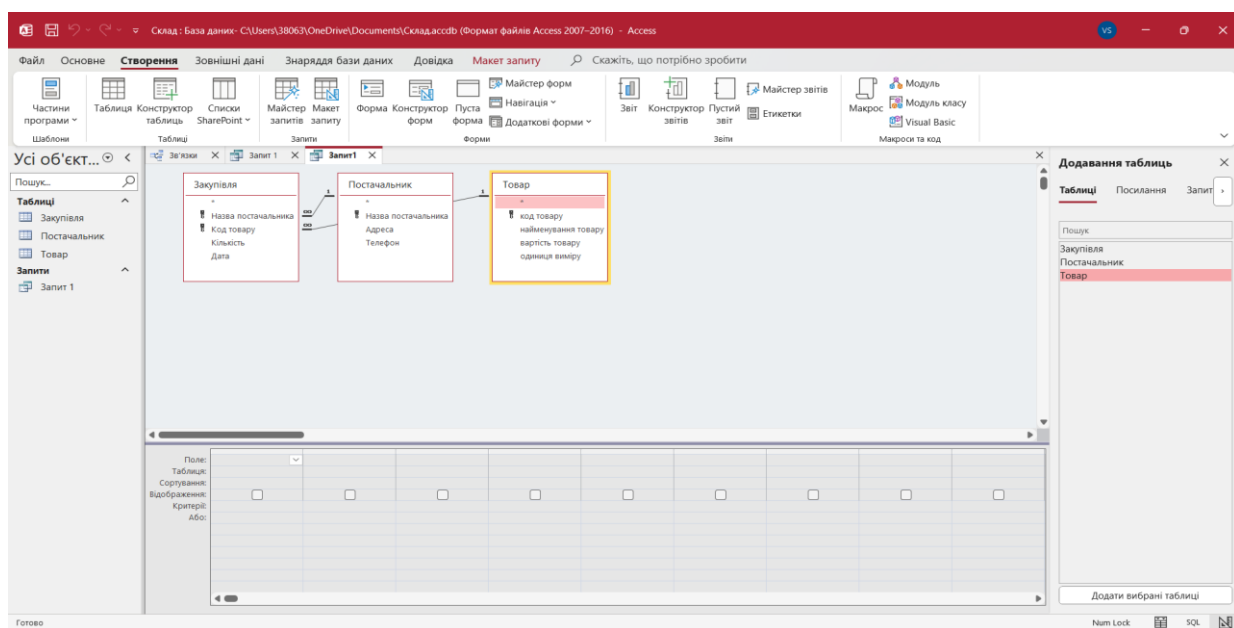


Рис. 41. Додавання таблиць до запити

Після цього необхідно додати в рядок *Поле* в нижній частині вікна запити імена полів таблиць БД, що відбираються цим запитом. Для цього натиснути у клітинці першого рядка та зі списку вибрати потрібне поле. У переліку зірочками відмічені назви таблиць. Рекомендовано вибирати поля. Порядок проходження полів зліва направо має бути за зменшенням важливості інформації (рис. 42).

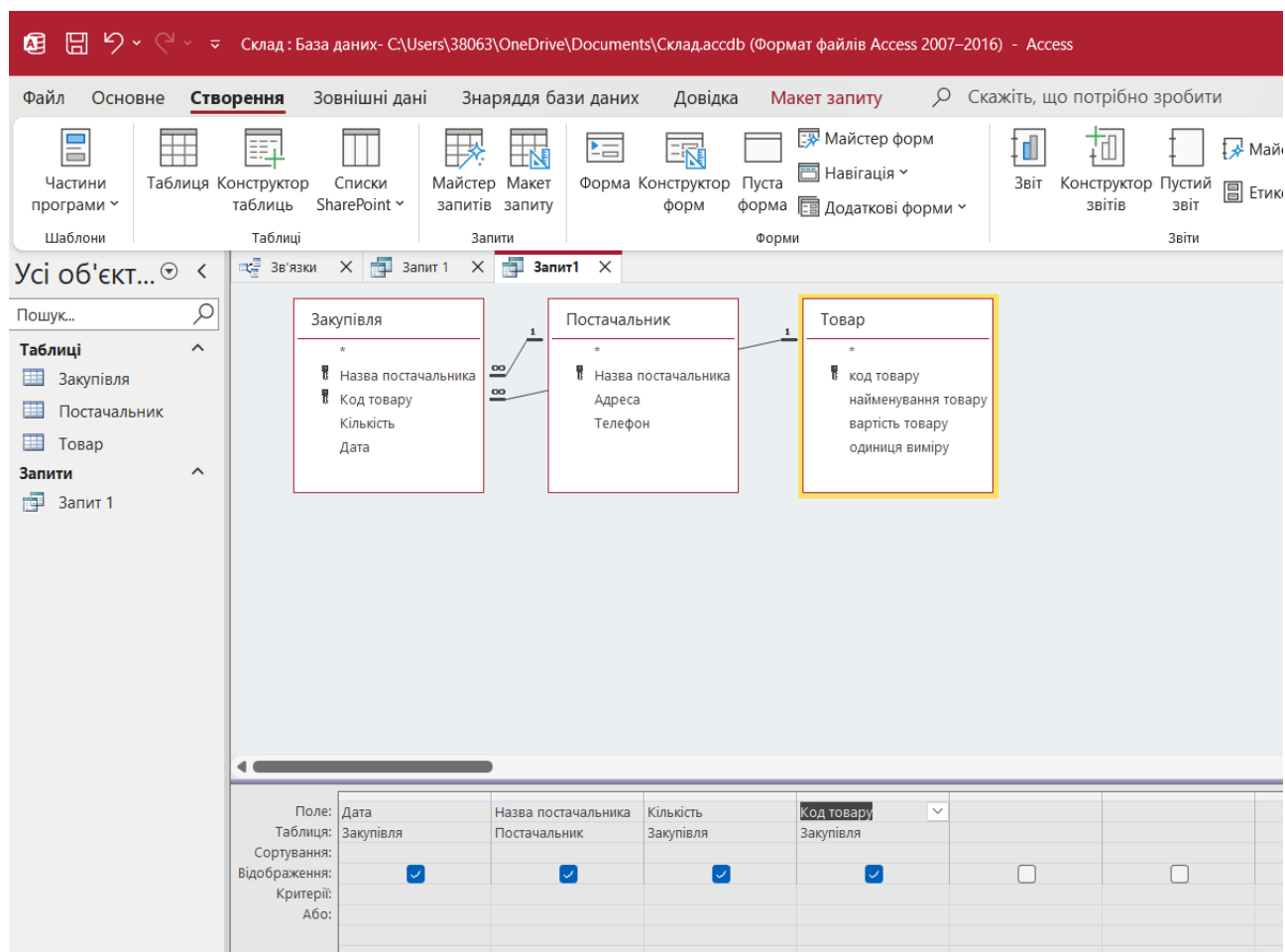


Рис. 42. Формування запити

Після натиснення на команду *Запуск!* (кнопка на панелі управління у вкладці *Макет запити*) можливо переглянути готовий запит у вікні БД (рис. 43).

Склад : База даних- C:\Users\38063\OneDrive\Documents\Склад.accdb (Формат файлів Access 2007–2016) - Access

Файл Основне Створення Зовнішні дані Знаряддя бази даних Довідка Скажіть, що потрібно зробити

Вигляд Вставити Видалити Копіювати Формат за зразком Фільтр За зростанням За спаданням Виділення Додатково Застосувати фільтр Оновити все Створити Зберегти Видалити

Подання Буфер обміну Сортування й фільтр Записи

Усі об'єкт... < >

Пошук...

Таблиці

- Закупівля
- Постачальник
- Товар

Запити

- Запит 1

Дата	Назва постачальника	Кількість	Код товару
29/11/2024	В "Лани Херсонщини"	150	103
02/12/2024	ПП Данько	60	105
02/12/2024	ФОП "Смерека"	600	102
03/12/2024	ПП "Старт"	50	106
03/12/2024	ПП "Старт"	40	107
03/12/2024	ПП "Старт"	58	108
06/12/2024	ТОВ "Лани Херсонщини"	1100	101
09/12/2024	ТОВ "Домогосподарочка"	20	110
10/12/2024	ФОП "Смерека"	55	109
10/12/2024	ФОП "Смерека"	7	104

Рис. 43. Сформований запит

Наступним об'єктом бази даних є форма.

Форми – це об'єкти, за допомогою яких у базу вводять нові дані, переглядають наявні, а також здійснюють редагування даних, розміщених у таблиці. Форма подібна до бланка чи карточки. Прикладами форми є будь-який бланк, картка з досьє чи бібліографічна картка на книжку в бібліотеці.

Одна форма містить дані лише з одного запису.

MS Access дозволяє швидко створювати форми за допомогою *Майстра форм*. Можна також розробляти форми вручну, відкривши пусту форму та перетягнувши об'єкти (наприклад, поля, текст і графіку) в потрібне місце форми. Можна поєднувати автоматизоване та ручне розроблення.

Наприклад, за допомогою *Майстра форм* можна створити основу форми, а потім відкрити форму в режимі *Конструктор форми* та внести зміни вручну.

Якщо користувачеві потрібно управляти процесом створення форм і витратити на це менше зусиль, то краще скористатися допомогою *Майстра форм*. Як й інші надбудови Access, *Майстер форм* задає низку запитань про форму, яка створюється, а потім будує форму залежно від відповідей користувача.

На формі можливо розташувати:
поля типу OLE з картинками, фотографіями тощо;
елементи керування: кнопки, перемикачі тощо;
надписи: заголовки форми, рубрик (а також розмалювати форму чи задати фоновий рисунок-заставку);
обчислювальні поля (це також елементи керування) для відображення результатів обчислень, виконаних на базі наявних полів;
закладки (багатосторінкові форми, де поля групують за змістом на різних закладках);
підпорядковані форми тощо.

Наприклад, для створення простої форми необхідно через пункт меню *Створення / Майстер форм* створити макет форми, натиснувши на відповідну команду групи *Форма*. Потім необхідно вибрати, які саме поля увійдуть до створеної форми та поетапно за допомогою *Майстра форм* виконати дії, показані на рис. 44.

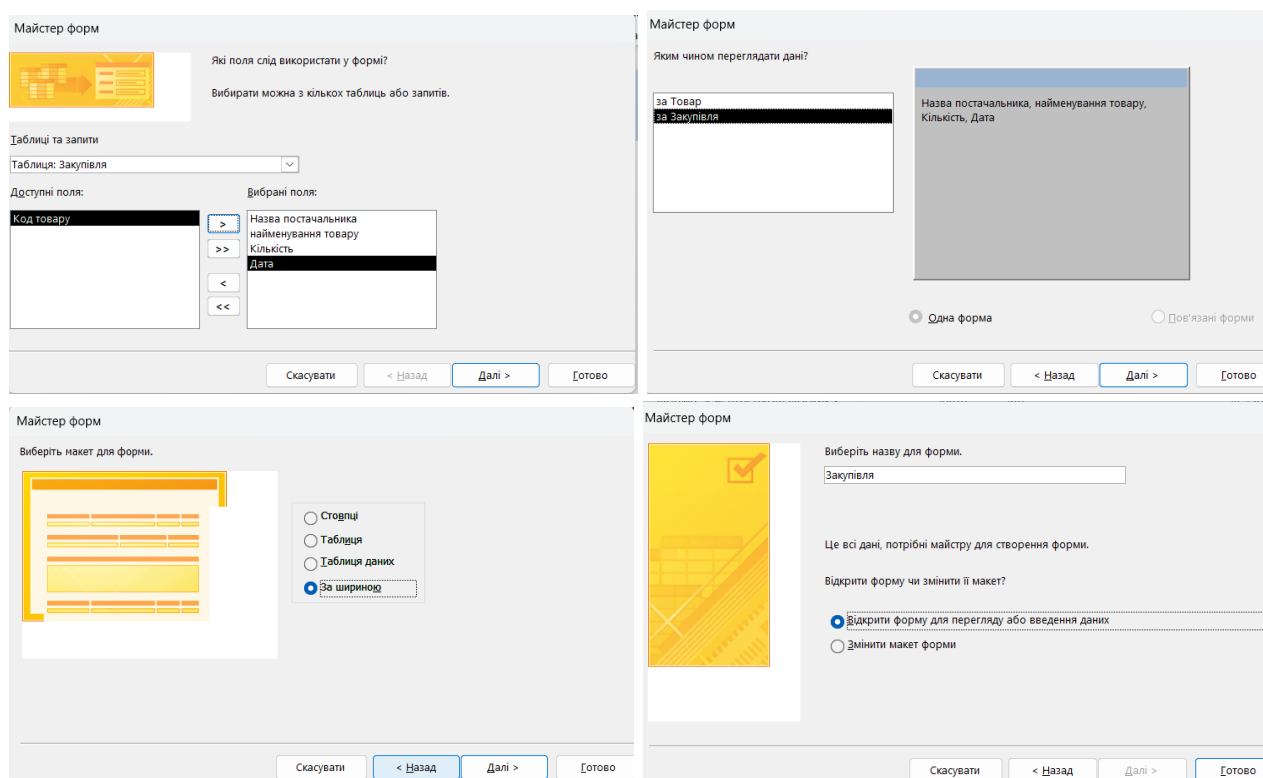


Рис. 44. Створення форми

У результаті буде отримано форму «Закупівля» (рис. 45).

Назва постачальника
ТОВ "Лани Херсонщини"

найменування товару
Борошно

Кількість	Дата
1100	06/12/2024

Рис. 45. Форма «Закупівля»

За допомогою навігаційних кнопок користувач може переходити до наступного запису, а також вносити зміни (рис. 46).

Назва постачальника
ФОП "Смерека"

найменування товару
Масло

Кількість	Дата
7	10/12/2024

Запис: 14 4 з 10 Без фільтра Пошук

Рис. 46. Форма «Закупівля»

Фактично за допомогою форми створюють графічний інтерфейс доступу до БД, який може містити різні елементи управління (текстові поля, кнопки, перемикачі тощо), а також записи. Зазвичай на формі розміщують записи, які є іменами полів бази даних, і текстові поля, що містять дані з бази даних. Користувач може змінювати дизайн форми (розмір, колір тощо), елементів управління та записів.

Форми створюють на основі таблиць і запитів. Під час кожного відкриття збереженої форми оновлюють дані запиту, на основі якого створюють форму. Тому зміст форми завжди відповідає інформації в таблицях і запитах.

Змінювати дизайн форми можливо за допомогою вкладки *Формат* (рис. 47).

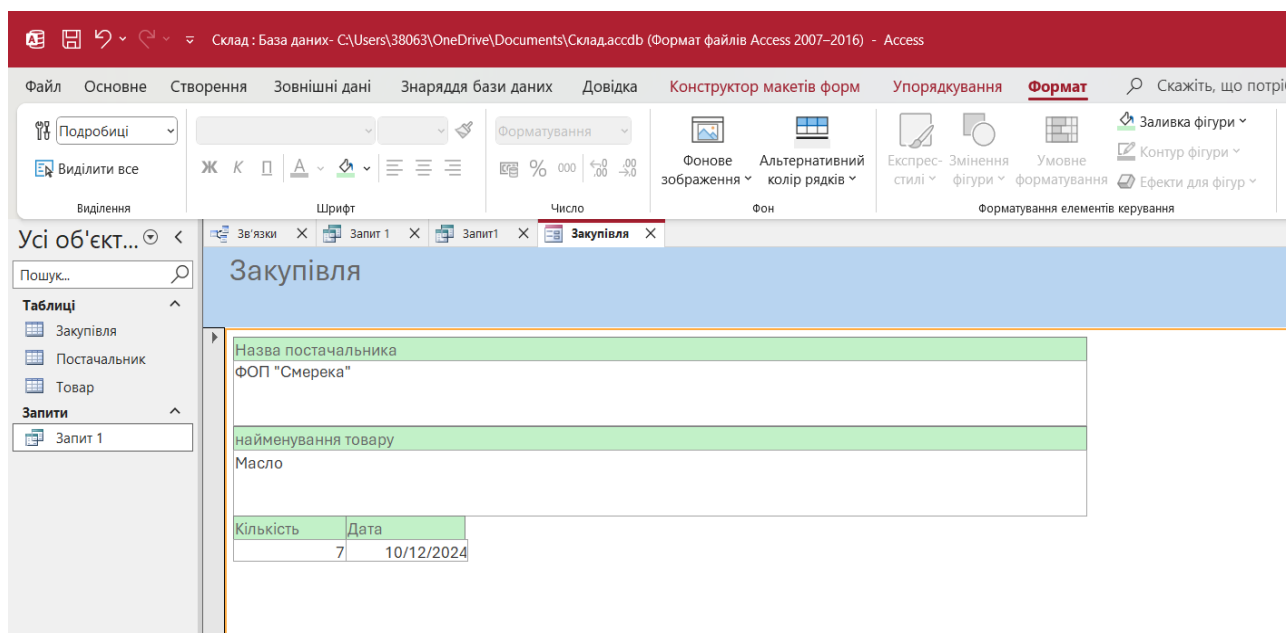


Рис. 47. Робота з вкладкою **Формат**

Порада! Рекомендовано використовувати режим *Роздільна форма*, оскільки крім самого шаблону, в нижній частині вікна буде відображатися мініатюра таблиці, яка зробить процес редагування ще більш наочним (рис. 48).

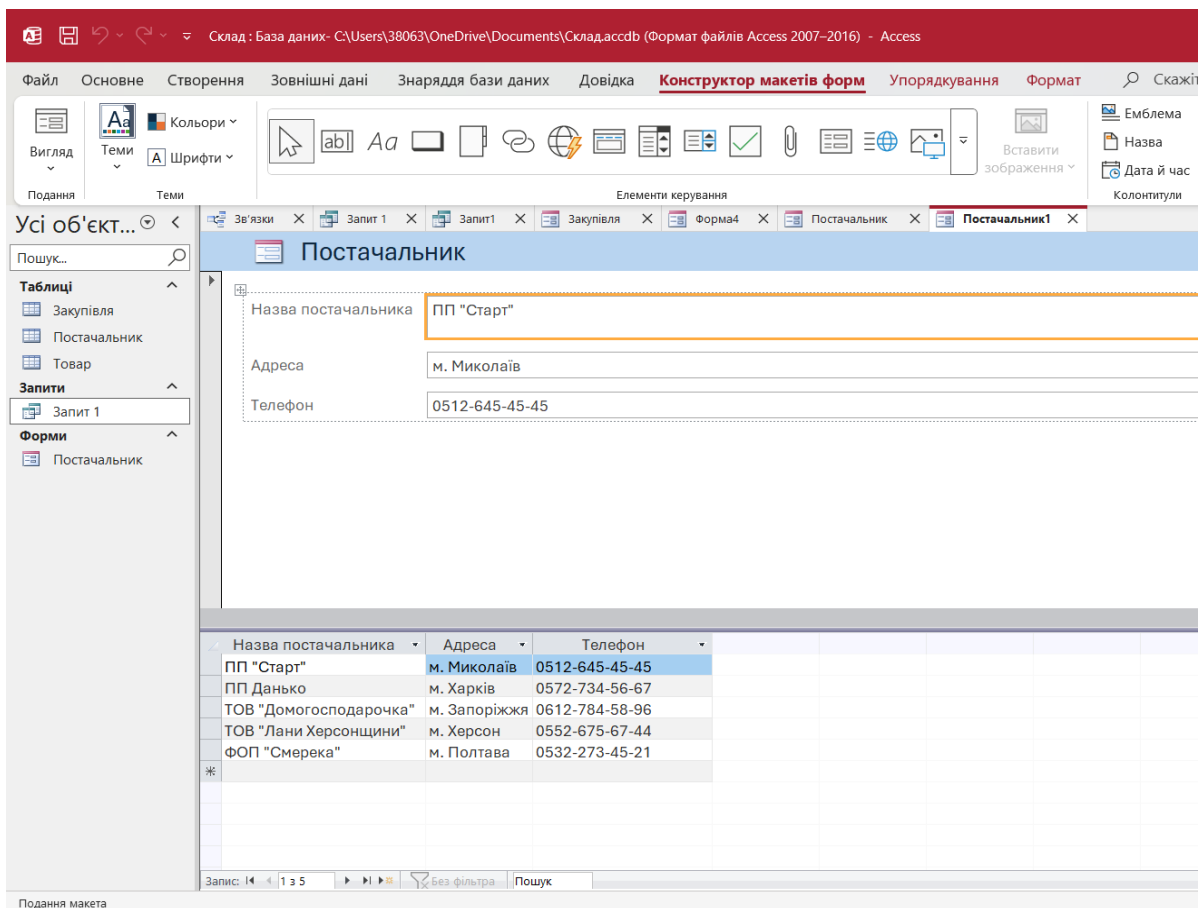
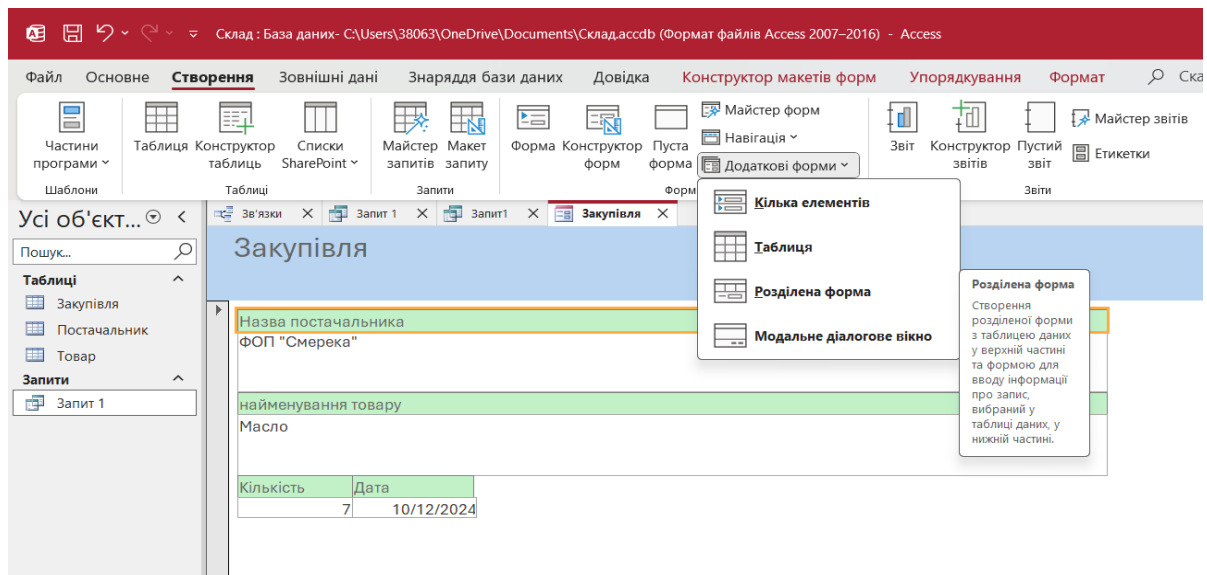


Рис. 48. Редагування дизайну форми

Звіти бази даних MS Access – об'єкти бази даних, які використовують для підведення підсумків на підставі наявних даних, і виведення цих підсумків у певному форматі на друк.

Звіти дають широкі можливості для групування й обчислення проміжних і загальних підсумків для великої кількості даних. Звіти можуть бути використані для одержання гарно оформлених рахунків, замовлень на закупівлю, поштових наліпок тощо.

Програма MS Access дає можливість користувачу створити звіт декількома способами, основними з яких є:

- конструктор звітів;
- майстер звітів;
- порожній звіт.

Найчастіше звіт створюють за допомогою *Майстра звітів*, а пізніше дооформлюють власноруч за допомогою конструктора звітів.

Звіт складається з декількох елементів, які створює конструктор, а саме:

заголовок звіту;

верхній і нижній колонтитули (повторюють на всіх сторінках);

область даних.

За допомогою елементів керування у звіт можна додавати рисунки, діаграми та інші об'єкти. У колонтитулі можна розмістити будь-яку обчислювальну функцію бази даних.

Примітка. Редагувати дані у звіті не можна.

Для створення звіту слід перейти на вкладку *Створення* і вибрати команду *Майстер звітів*. У вікні *Майстер звітів* слід вибрати відповідний об'єкт, на підставі якого буде створено звіт, натиснути кнопку *Далі*, на наступному етапі за необхідністю розподілити рівні групування, а після знов-натиснути кнопку *Далі*, вибрати порядок сортування записів, натиснути кнопку *Далі*, потім вибрати вид макета звіту, натиснути кнопку *Далі* і задати ім'я звіту та натиснути кнопку *Готово*. Після раніше зазначених дій буде створено звіт (див. рис. 48).

Якщо відображення звіту користувача не влаштовує, то його можна трохи відкоригувати. Для цього необхідно натиснути правою кнопкою мишки на вкладці звіту і вибрати вкладку *Конструктор*. Потім вручну редагувати відповідні стовпці (рис. 49 і 50).

Майстер звітів

Які поля слід використати у звіті?

Вибирати можна з кількох таблиць або запитів.

Таблиці та запити

Таблиця: Закупівля

Доступні поля:

Код товару

>

>>

<

<<

найменування товару

вартість товару

Кількість

Дата

Назва постачальника

Вибрані поля:

найменування товару

вартість товару

Кількість

Дата

Назва постачальника

Скасувати

< Назад

Далі >

Готово

Майстер звітів

Яким чином переглядати дані?

Товар за Закупівля

найменування товару, вартість товару

Кількість, Дата, Назва постачальника

☒

 Показати додаткові відомості

Скасувати

< Назад

Далі >

Готово

Майстер звітів

Додати рівні групування?

найменування товару, вартість товару

Кількість, Дата, Назва постачальника

найменування товару

вартість товару

Кількість

Дата

Назва постачальника

>

<

↕

↕

Пріоритет

Параметри групування ...

Скасувати

< Назад

Далі >

Готово

Майстер звітів

Який порядок сортування та відомості зведення слід використовувати для записів із відомостями?

Записи можна сортувати за полями (до 4) за зростанням або спаданням.

1

Кількість

За зростанням

2

Дата

За зростанням

3

За зростанням

4

За зростанням

Параметри зведення ...

Скасувати

< Назад

Далі >

Готово

Параметри зведення

Які значення зведення слід обчислити?

Поле

Сум

Срдн

Міні

Макс

Кількість

☐

☐

☐

☐

Відобразити

☒ Додаткові відомості та зведення

☐ Лише зведення

☐ Обчислити для сум відсоток від підсумку

OK

Скасувати

Майстер звітів

Вибір макет для звіту.

Макет

☒ Східчастий

☐ Блок

☐ Структура

Орієнтація

☐ Книжкова

☒ Альбомна

☒ Налаштувати ширину поля, щоб усі поля поміщалися на сторінці.

Скасувати

< Назад

Далі >

Готово

Майстер звітів

Виберіть назву для звіту.

Підсумковий звіт роботи складу

Це всі дані, потрібні майстру для створення звіту.

Переглянути звіт чи змінити його макет?

☒ Переглянути звіт

☐ Змінити макет звіту

Скасувати

< Назад

Далі >

Готово

Рис. 49. Етапи створення звіту

ГЛЯД 🔍 Скажіть, що потрібно зробити

Відображати поля: ☐ Книжкова ☐ Альбомна ☐ Столпці ☐ Параметри сторінки

Друкувати лише дані: ☐ Масштаб: ☐ Одна сторінка ☐ Дві сторінки ☐ Більше сторінок

Оновити все: ☐ Excel ☐ Текстовий файл ☐ PDF або XPS ☐ Ел. поштою ☐ Додатков...

р сторінки: ☐ Запити ☐ Запит 1 ☐ Запит 1 ☐ Закупівля ☐ Форма4 ☐ Постачальник ☐ Постачальник1 ☐ Підсумковий звіт роботи складу

Підсумковий звіт роботи складу

найменування товару	вартість товару, грн	Кількість	Дата	Назва постачальника
Борошно	19.50	1100	06/12/2024	ТОВ "Лани Херсонщини"
Цукор	33.00	600	02/12/2024	ФОП "Смерека"
Олія	62.00	150	29/11/2024	ТОВ "Лани Херсонщини"
Масло	450.00	7	10/12/2024	ФОП "Смерека"
Макаронні вироби	47.00	60	02/12/2024	ПП Данько
Рис	58.00	50	03/12/2024	ПП "Старт"
Бобові	30.00	40	03/12/2024	ПП "Старт"
Гречка	36.00	58	03/12/2024	ПП "Старт"
Сіль	25.00	55	10/12/2024	ФОП "Смерека"
Чай	85.00	20	09/12/2024	ТОВ "Домогосподарочка"

17 March 2025 Сторінка 1 з 1

Сторінка: 1 | 1 | Без фільтра

Закінчення рис. 49

Склад: База даних - C:\Users\38063\OneDrive\Documents\Склад.accdb (Формат файлів Access 2007-2016) - Access

Файл Основне Створення Зовнішні дані Знаряддя бази даних Довідка Конструктор звітів Упорядкування Формат **Параметри сторінки** 🔍 Скажіть, що потрібно зробити

Розмір: ☐ Поля ☐ Відображати поля ☐ Друкувати лише дані

Розмір сторінки: ☐ Книжкова ☐ Альбомна ☐ Столпці ☐ Параметри сторінки

Усі об'єкт... 🔍 Пошук...

Таблиці: ☐ Закупівля ☐ Постачальник ☐ Товар

Запити: ☐ Запит 1

Форми: ☐ Постачальник

Підсумковий звіт роботи складу

Верхній колонтитул звіту

Верхній колонтитул сторінки

найменування товару вартість товару, грн Кількість Дата Назва постачальника

найменування код товару

підроботи

Кількість Дата Назва постачальника

Нижній колонтитул сторінки

Now() = "Сторінка " & [Page] & " з " & [Pages]

Нижній колонтитул звіту

Список полів

Відобразити всі таблиці

Поля, наведені для цього подання:

найменування товару

вартість товару

Кількість

Дата

Назва постачальника

код товару

Режим конструктора

Рис. 50. Редагування звіту

Підсумовуючи, можна зазначити, що в лабораторній роботі наведено основні рекомендації щодо проектування бази даних, створення таблиць, запитів, форм і звітів. Також подано приклад сформованої бази

даних з інструкціями користувача, який є наглядним помічником під час створення нової БД.

Завдання:

1. Розробіть СУБД «Абітурієнт» для автоматизації роботи регіонального центру оцінювання якості освіти. БД має містити три таблиці: анкети абітурієнтів, дані з навчальної дисциплін і результати іспитів.

Анкета містить такі дані про абітурієнта:

- реєстраційний номер (ключове поле);
- прізвище, ім'я, по батькові;
- дату народження;
- навчальний заклад, який абітурієнт закінчив (назву, номер, населений пункт);
- дату закінчення навчального закладу;
- наявність червоного диплома/атестата або золотої/срібної медалі;
- адресу проживання (місто, вулиця, номер будинку, телефон).

Дані з навчальної дисципліни містять:

- шифр навчальної дисципліни (ключове поле);
- назву навчальної дисципліни.

Результати іспитів містять:

- реєстраційний номер абітурієнта;
- шифр навчальної дисципліни;
- екзаменаційну оцінку;
- середній бал атестата.

Результати роботи оформіть у вигляді звіту з лабораторної роботи.

Завдання для самостійного опрацювання

Запитання, винесені на самостійний розгляд здобувачів вищої освіти:

1. Охарактеризуйте сферу використання MS Access, її можливості.
2. У чому полягає прикладний характер СУБД? Наведіть приклади.
3. Які БД, окрім MS Access, вам відомі?
4. Назвіть компоненти бази даних Access. Які саме переваги вони надають у роботі бізнес-аналітика?
5. Модулі та макроси MS Access.

Завдання 1. Розробіть інформаційну систему «Споживчий кошик» для аналізу рівня життя родини. Рівень життя залежить від співвідношення доходів сім'ї та цін на споживані продукти.

БД має містити як мінімум 3 таблиці: «Продукти», «Доходи» і «Споживання».

Таблиці мають таку структуру:

«Продукти»:

код продукту (ключове поле);

найменування;

одиниці вимірювання.

«Доходи»:

рік, місяць (ключове поле);

сукупний дохід за місяць.

«Споживання»:

рік, місяць;

код продукту;

кількість;

ціна.

Завдання 2. Розробіть статистико-логістичну систему «Перевезення» для транспортного підприємства. На підприємстві є пакет заявок від інших організацій на перевезення різних вантажів. БД системи складається з трьох таблиць: «Транспорт», «Заявки», «Доставка», що мають таку структуру:

«Транспорт»:

марка автомобіля;

державний номер (ключове поле);

витрата палива (літрів на 100 км).

«Заявки»:

код заявки (ключове поле);

дата;

пункт відправлення;

пункт призначення;

назва вантажу;

одиниця вимірювання;

кількість вантажу.

«Доставка»:

дата і час відправлення;
дата і час повернення;
державний номер автомобіля;
код заявки;
одиниця вимірювання;
кількість фактично перевезеного вантажу;
пройдена відстань.

Змістовий модуль 3. Спеціалізовані програмні продукти в роботі бізнес-аналітика

Лабораторна робота до теми «Побудова проєктів за допомогою MS Project»

Мета – набуття навичок побудови проєкту за допомогою MS Project.

Завдання: ознайомитися з теоретичною базою побудови проєкту; побудувати різні види проєктів; навчитися визначати час початку та закінчення робіт, критичний час проєкту; вміти оптимізувати проєкт за критеріями часу, вартості та кількості виконавців.

Кейс-завдання «Розроблення проєкту засобами MS Project»: здобувач вищої освіти вибирає один з запропонованих варіантів проєктів або формує власний.

Завдання. Виберіть один із варіантів проєктів або запропонуйте власний (за погодженням з викладачем):

Проєкт відкриття власної справи.

Проєкт розроблення бізнес-плану.

Проєкт управління діяльністю кав'ярні.

Проєкт випуску нового номера журналу.

Проєкт розроблення маркетингової кампанії.

Побудуйте схематичний план на аркуші паперу, продумайте всі завдання, зробіть структурну декомпозицію проєкту, обґрунтуйте вибір ресурсів для його виконання та бюджет.

Створіть відповідний проєкт засобами MS Project.

Результати реалізації проєкту подайте у вигляді звіту.

Методичні рекомендації до виконання завдань лабораторної роботи

Далі слід розглянути поетапний алгоритм побудови проекту «Відкриття нового магазину».

На першому етапі запускаємо MS Project (рис. 51) та вибираємо команду Новий проект (Blank Project).

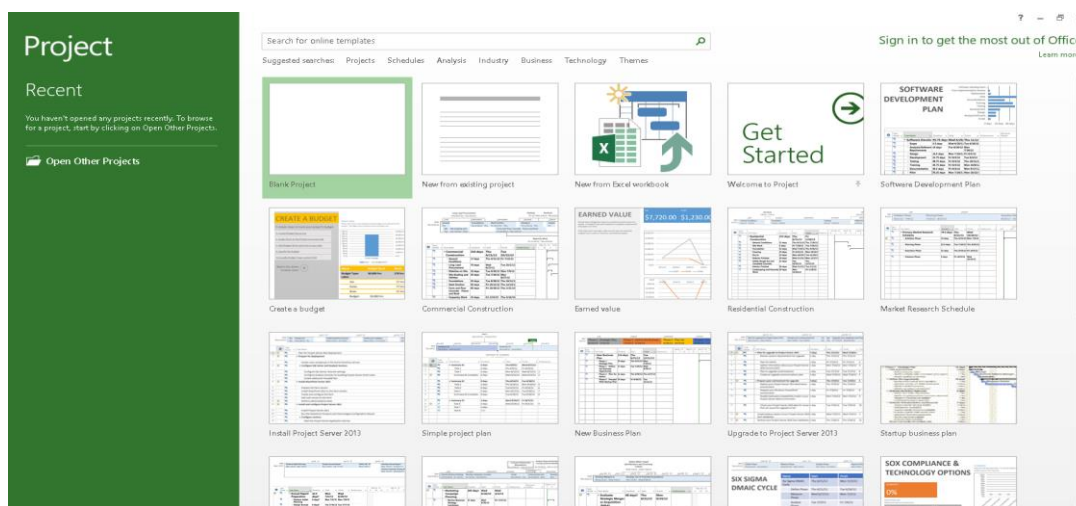


Рис. 51. Запуск програми MS Project

Перед користувачем відкривається робочий аркуш MS Project (рис. 52).

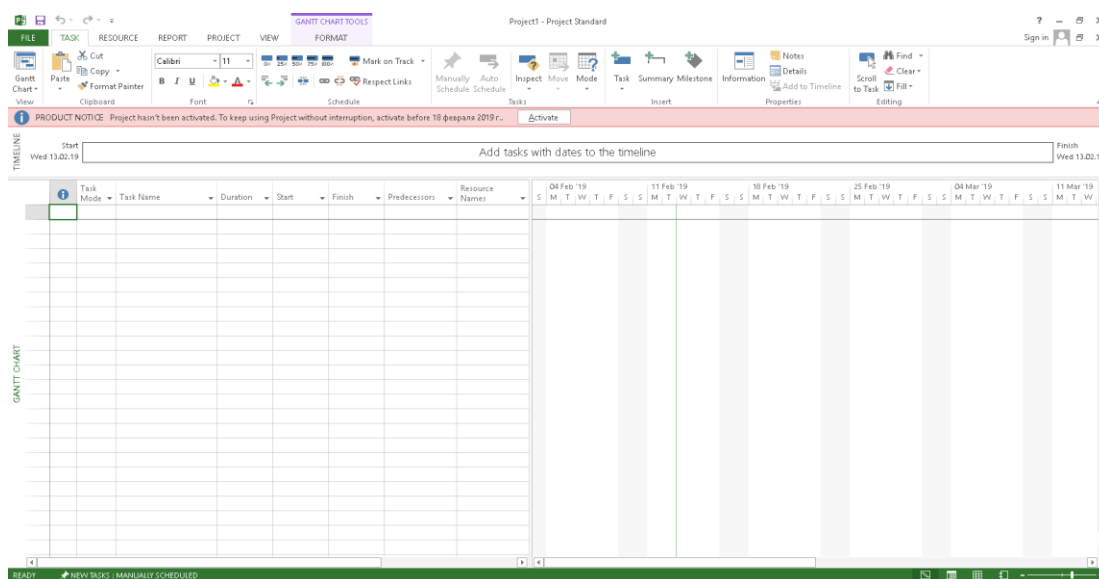


Рис. 52. Вікно нового проєкту MS Project

Перед початком роботи над створенням нового проєкту необхідно задати певні параметри, що суттєво спростять подальшу роботу, а саме:

1. Змінити планування задач (за замовчуванням стоїть режим планування задач Вручну, змінити на Автоматичне планування). Це дозволить в автоматичному режимі виставляти дати задач відповідно до встановлених зв'язків (рис. 53).

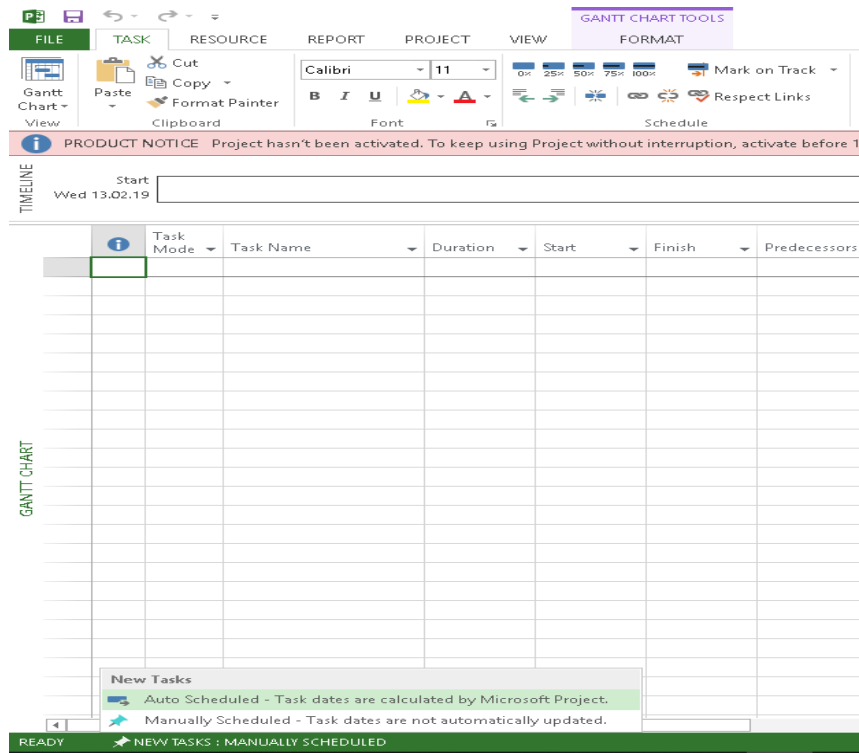


Рис. 53. Зміна режиму планування завдань

2. У вкладці панелі інструментів Формат вибрати команду Сумарне завдання проєкту (Project Summary Task) (рис. 54).

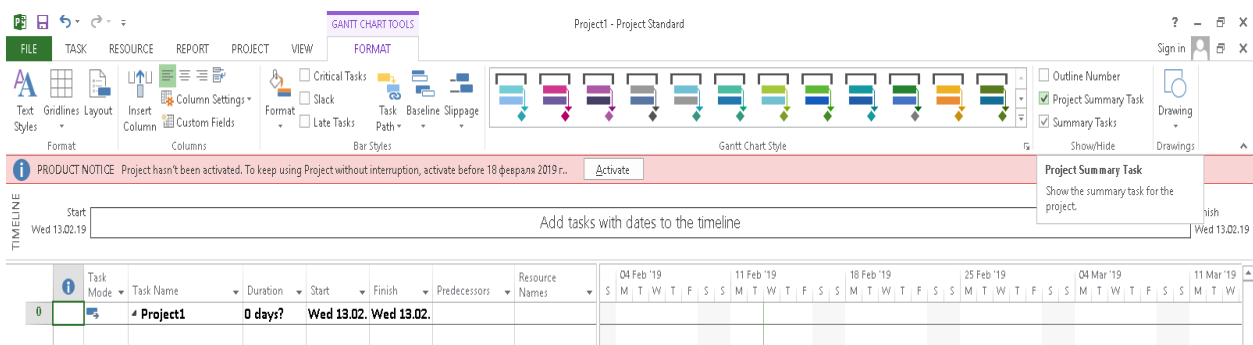


Рис. 54. Активація команди Сумарне завдання проєкту

Це дозволить бачити підсумкове завдання проекту.

3. З метою контролю виконання всіх критичних завдань, встановити відповідний прапорець у вкладці *Формат* (рис. 55).

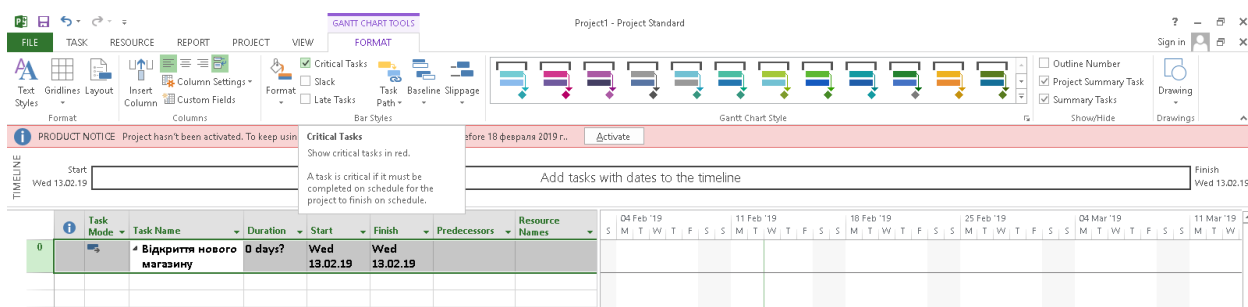


Рис. 55. Активація команди Контроль виконання завдань

Наступним етапом треба вибрати назву проекту. Для цього двічі натиснути в полі Назва завдання (Task Name) та винести назву проекту у вікно, що відкрилося, натиснути ОК (рис. 56).

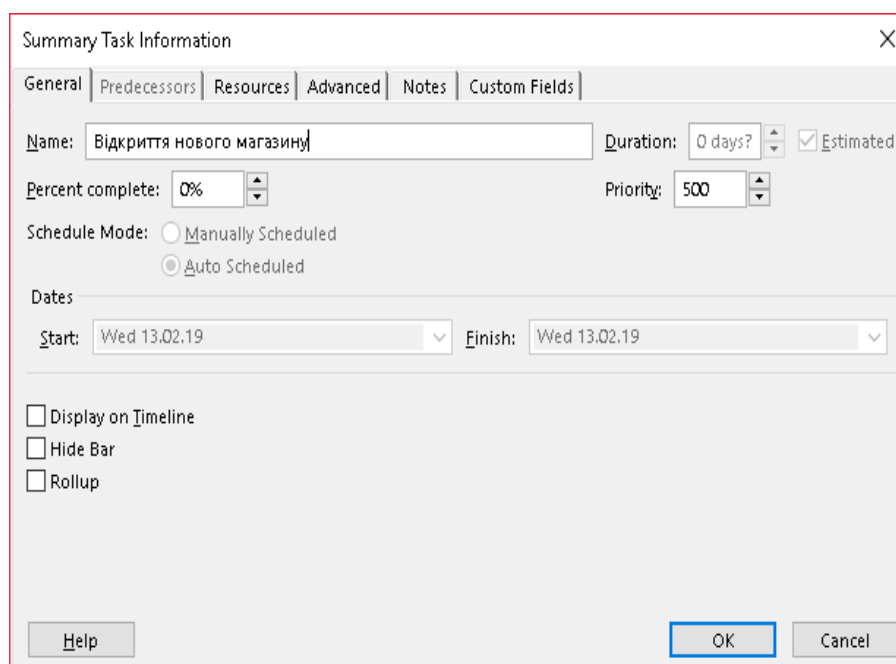


Рис. 56. Введення назви проекту

Проект «Відкриття нового магазину» раціонально розподілити на етапи (сумарні завдання) проекту. Перед початком створення магазину необхідно провести розрахунки та побудувати бізнес-план, який, своєю чергою, складається з підзавдань (зібрати необхідну інформацію та провести моніторинг конкурентного середовища, провести оцінювання

ризиків, презентувати та захистити бізнес-план перед інвесторами). Усі завдання створюють простим додаванням у стовпець «Назва завдань» (рис. 57).

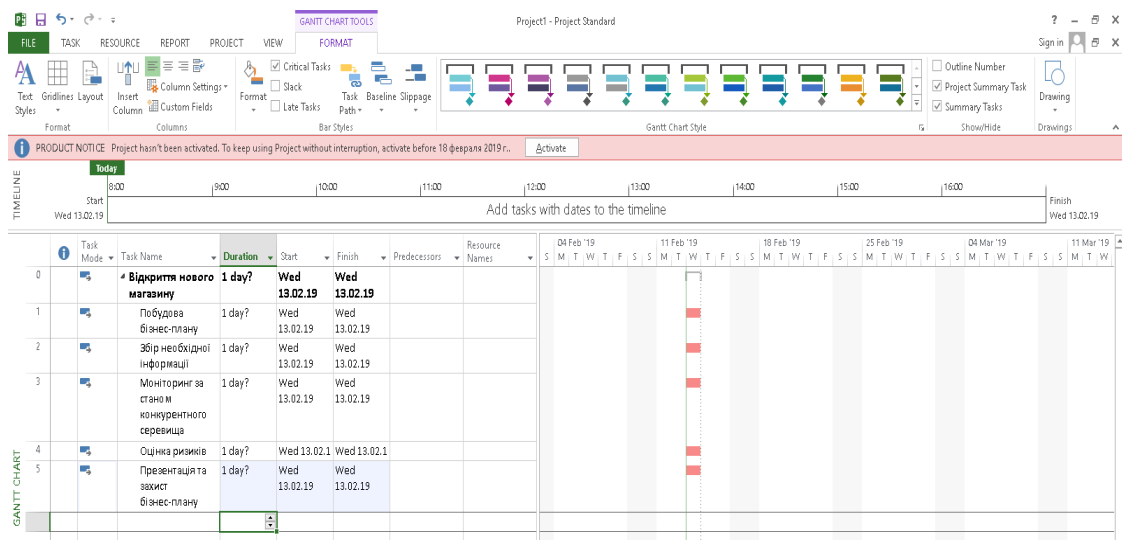


Рис. 57. Додавання завдань у проєкт

Доцільно зазначити, що користувач має можливість самостійно задати дату початку та завершення проєкту, тим самим встановити критичний час виконання проєкту.

Для того, щоб структурувати завдання та показати, які саме завдання є похідними від сумарного, необхідно виділити всі похідні завдання та на панелі інструментів у вкладці Завдання натиснути на кнопку Indent task (рис. 58).

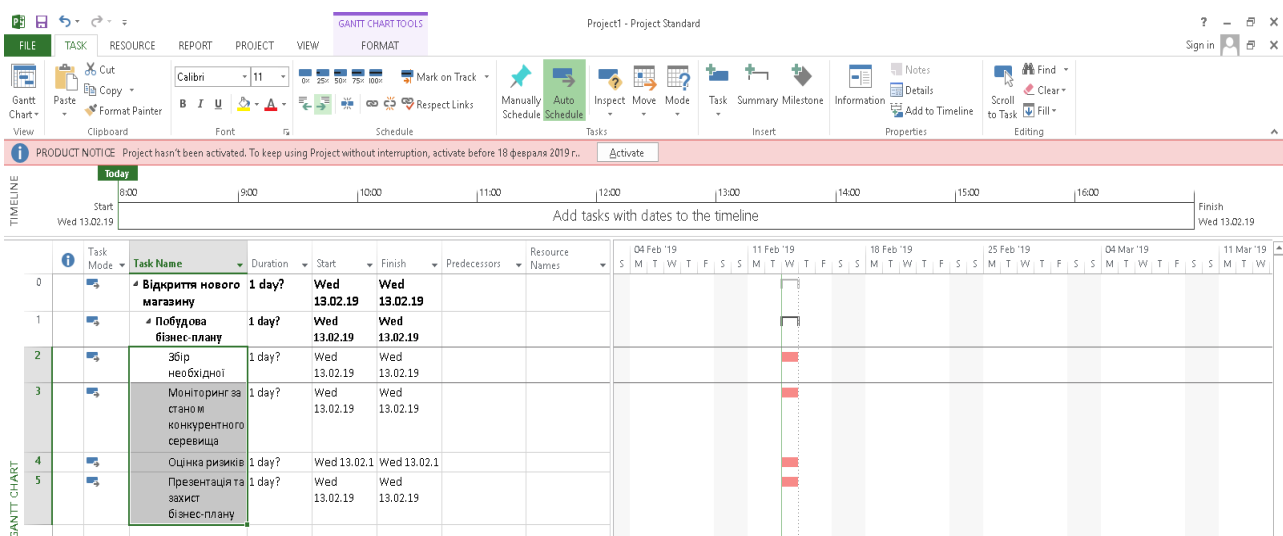


Рис. 58. Вибір похідних завдань

Потім ввести наступне сумарне завдання – запуск роботи магазину. В автоматичному режимі це завдання знижується до рівня підзавдання Побудови БП, тому необхідно її вирівняти до рівня сумарного завдання, натиснувши кнопку Outdent task (рис. 59).

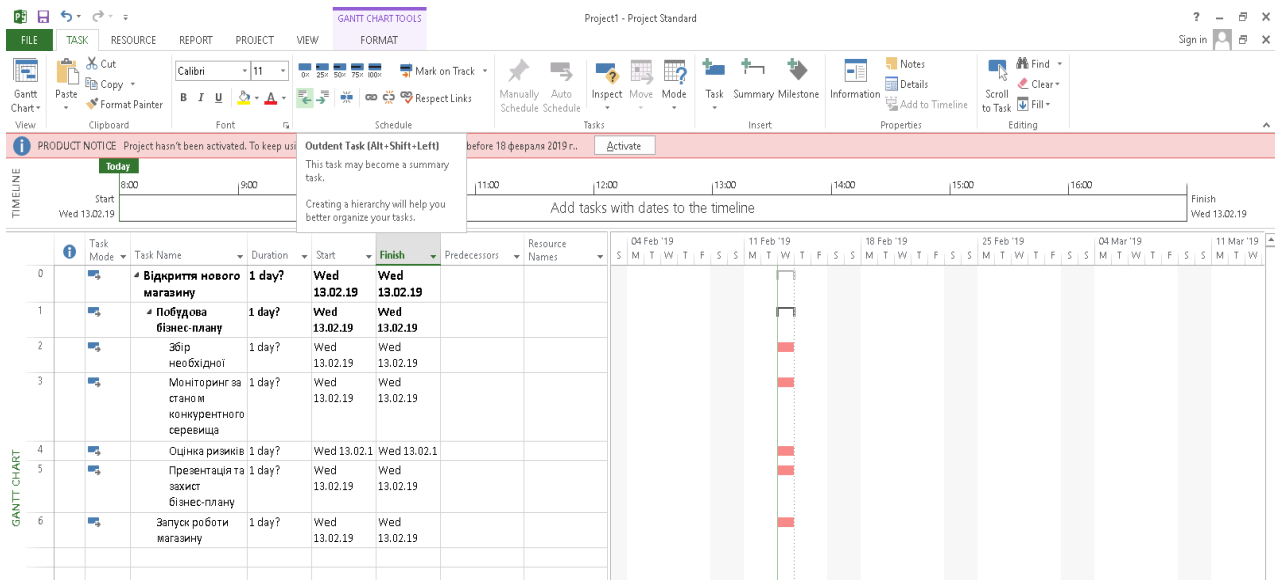


Рис. 59. Установлення підзавдань до сумарного завдання

Додати відповідні підзавдання до сумарного завдання Запуск роботи магазину (рис. 60).

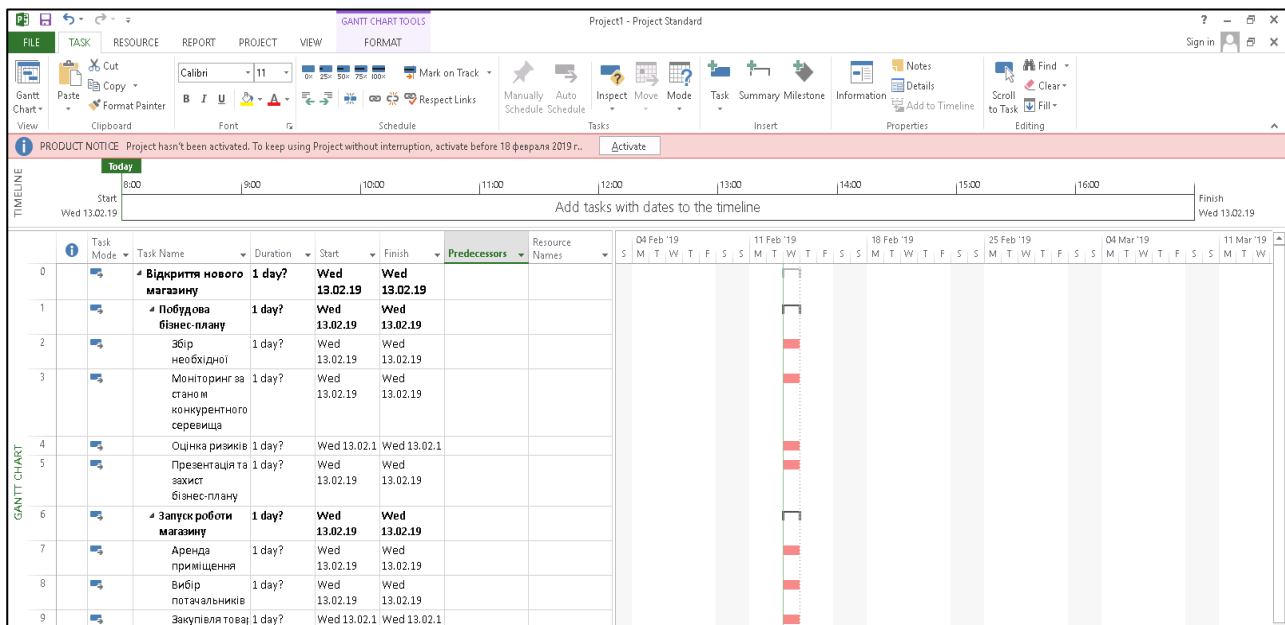


Рис. 60. Заповнення похідних завдань підзавдання проєкту

З метою розуміння структурної декомпозиції робіт необхідно їх відобразити, для цього додати до робочого поля новий стовпець WBS (структурна декомпозиція робіт) (рис. 61).

PRODUCT NOTICE Project hasn't been activated. To keep using Project without interruption, activate before 18 феврал							
TIMELINE							
Today							
8:00 9:00 10:00 11:00							
Start Wed 13.02.19							
		Task Mode	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish
1			1	Побудова бізнес-плану	1 day?	Wed 13.02.19	Wed 13.02.19
2			1.1	Збір необхідної інформації	1 day?	Wed 13.02.19	Wed 13.02.19
3			1.2	Моніторинг стану конкурентного середовища	1 day?	Wed 13.02.19	Wed 13.02.19
4			1.3	Оцінка ризиків	1 day?	Wed 13.02.1	Wed 13.02.1
5			1.4	Презентація та захист бізнес-плану	1 day?	Wed 13.02.19	Wed 13.02.19
6			2	Запуск роботи магазину	1 day?	Wed 13.02.19	Wed 13.02.19
7			2.1	Аренда приміщення	1 day?	Wed 13.02.19	Wed 13.02.19
8			2.2	Вибір постачальників	1 day?	Wed 13.02.19	Wed 13.02.19
9			2.3	Закупівля товару	1 day?	Wed 13.02.1	Wed 13.02.1
10			2.4	Найм працівників	1 day?	Wed 13.02.1	Wed 13.02.1

Рис. 61. Додавання функції WBS

Тепер користувач бачить номер кожного завдання у загальній структурі.

На наступному етапі додати до проєкту Віхи (так позначають всі важливі події у плані проєкту, завершення основної фази проєкту тощо).

Віхи є значними подіями, які увійшли в план або нав'язані їм. Оскільки зазвичай віха не містить виконання будь-яких робіт, вона відображається завданням з нульовою тривалістю.

Віхи додають як звичайні завдання через контекстне меню (Insert task) та мають особливу візуалізацію на діаграмі праворуч – у вигляді мітки-ромбу (рис. 62).

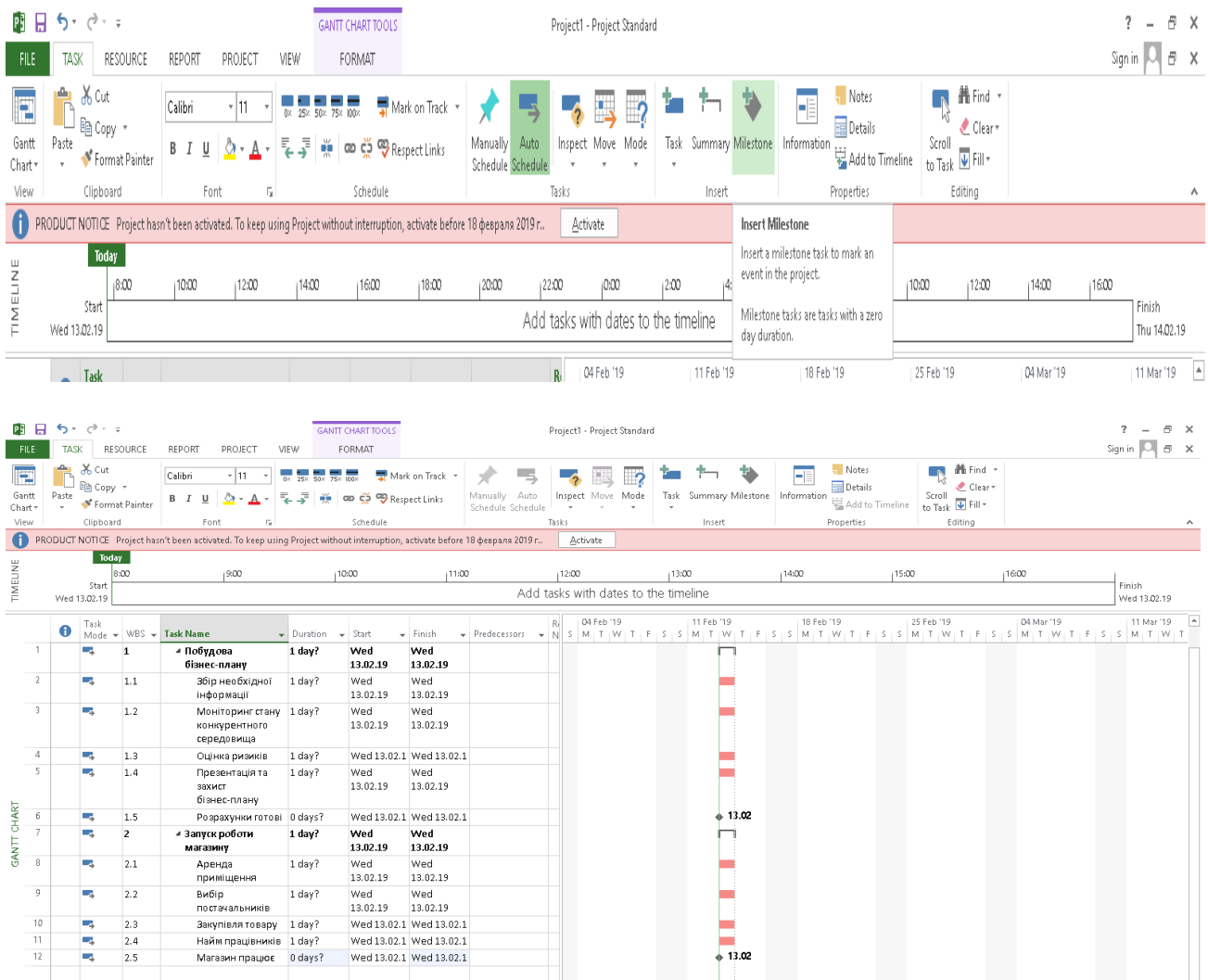


Рис. 62. Додавання віх проєкту

Наступним етапом є встановлення зв'язків між завданнями. Для цього користувач повинен володіти інформацією щодо черговості виконання робіт, які саме завдання можуть бути виконані паралельно одне до одного, а які є залежними від попередніх завдань.

Для встановлення зв'язків необхідно на діаграмі виділи відповідне завдання та протягнути лінію до наступного завдання. Усі критичні завдання будуть відмічені червоним кольором, та від зміни терміну виконання яких змінюється загальний час виконання проєкту.

Наприклад, від своєчасного збирання актуальної інформації про стан зовнішнього середовища залежить оцінювання ризиків проєкту (рис. 63).

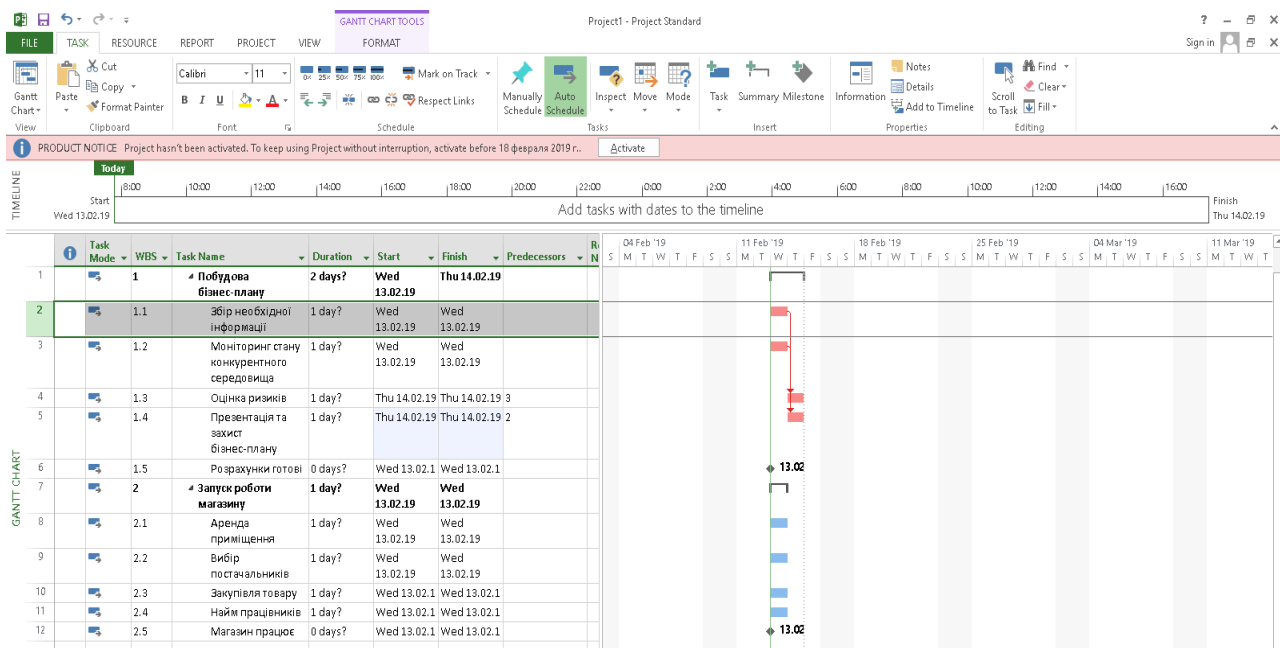


Рис. 63. Установлення зв'язків між завданнями

Доцільно зазначити, що зв'язки бувають чотирьох типів (табл. 13).

Таблица 13

Типи зв'язків у MS Project

Типи зв'язку	Характеристика	Візуалізація зв'язку
Finish-Start (FS) (закінчення-початок)	Виконання завдання починають не раніше, ніж завершать виконання попереднього завдання	
Start-Start (SS) (початок-початок)	Виконання завдання починають одночасно з попереднім завданням	
Finish-Finish (FF) (закінчення-закінчення)	Виконання завдання завершують одночасно із завершенням виконання попереднього завдання	
Start-Finish (SF) (початок-закінчення)	Виконання завдання завершують після початку виконання попереднього завдання	

Важливо знати, що:

1) усі завдання повинні бути пов'язані між собою та знаходитися у певній залежності;

- 2) у кожного завдання повинен бути вхідний та вихідний зв'язок;
- 3) з'єднувати між собою можливо лише підзавдання, а сумарні завдання (1 та 2) з'єднувати заборонено;
- 4) виконання критичних завдань немає часового резерву, тобто затримка виконання критичного завдання призведе до значної затримки виконання усього проєкту в цілому.

Найбільш розповсюдженими типами зв'язку є Початок – Початок та Кінець – Початок.

Також не потрібно змінювати тривалість сумарних завдань, оскільки в автоматичному режимі планування її розраховує програма самостійно, виходячи зі структури та типу зв'язків між підзадачами.

Після завершення робіт всередині сумарного завдання з'єднати останнє підзавдання з віхою, тим самим автоматично визначаючи тривалість сумарного завдання (рис. 64).

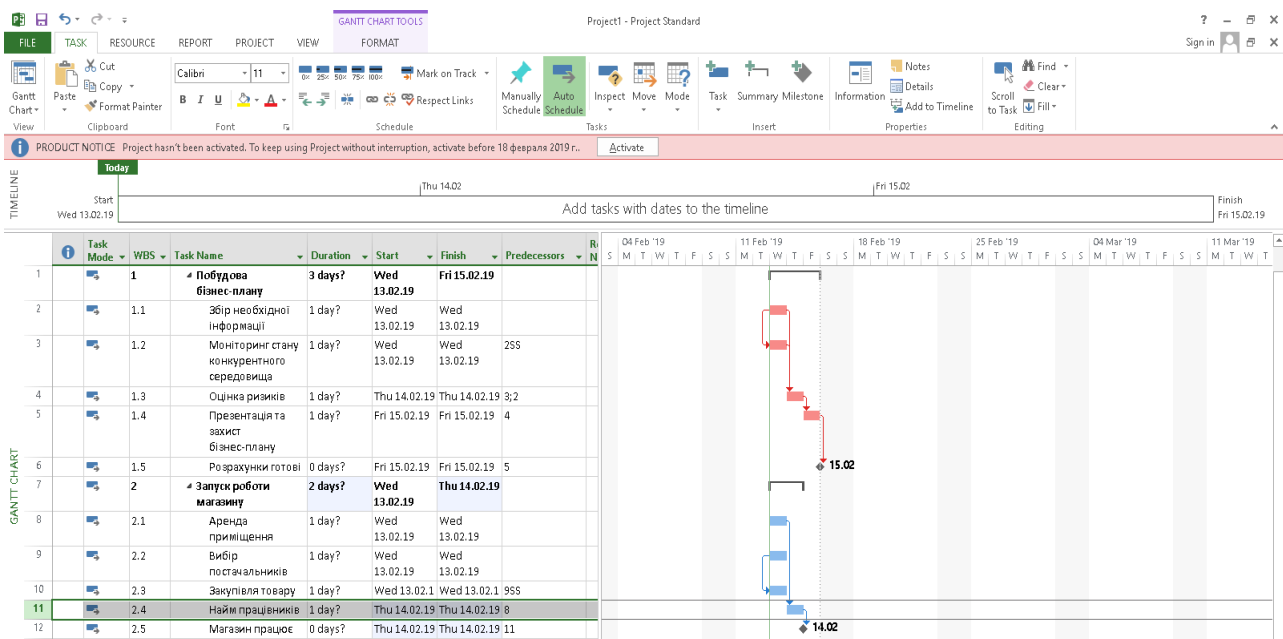


Рис. 64. Визначення тривалості сумарного завдання

Потім з'єднати між собою підзавдання сумарних завдань, буде отримано остаточні строки виконання проєкту (рис. 65).

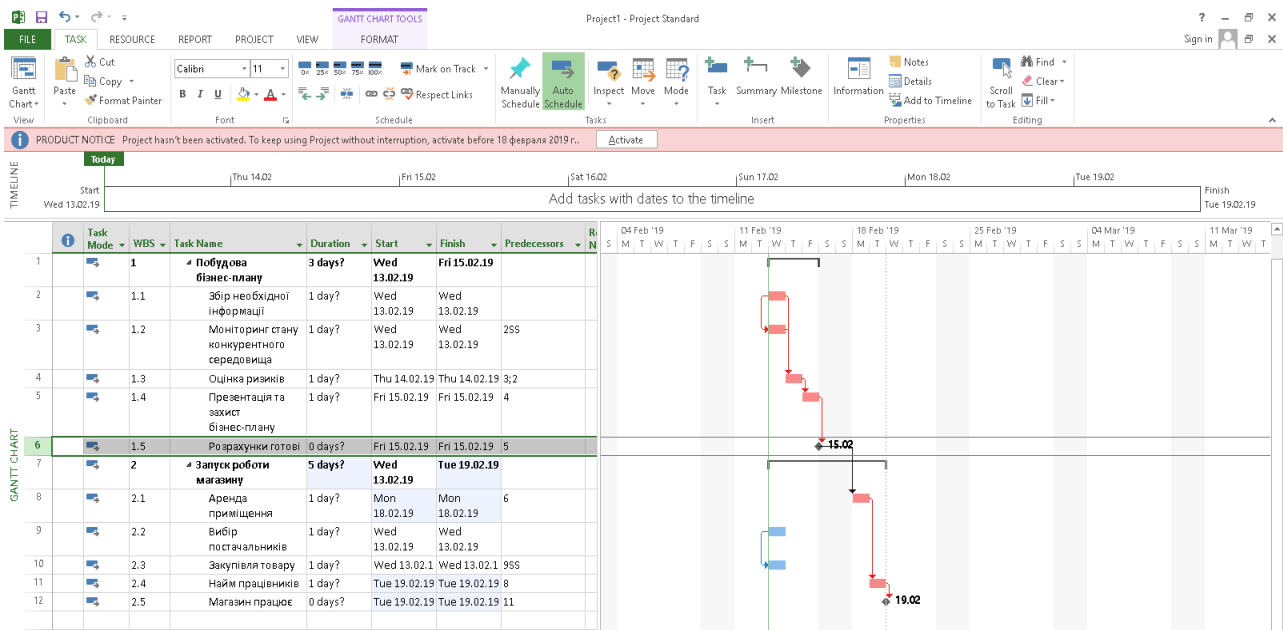


Рис. 65. Внесення корективів щодо термінів виконання завдань

Після того, як користувач самостійно скорегував тривалість кожного підзавдання MS Project автоматично розрахував тривалість сумарного завдання та загальну тривалість проєкту (рис. 66).

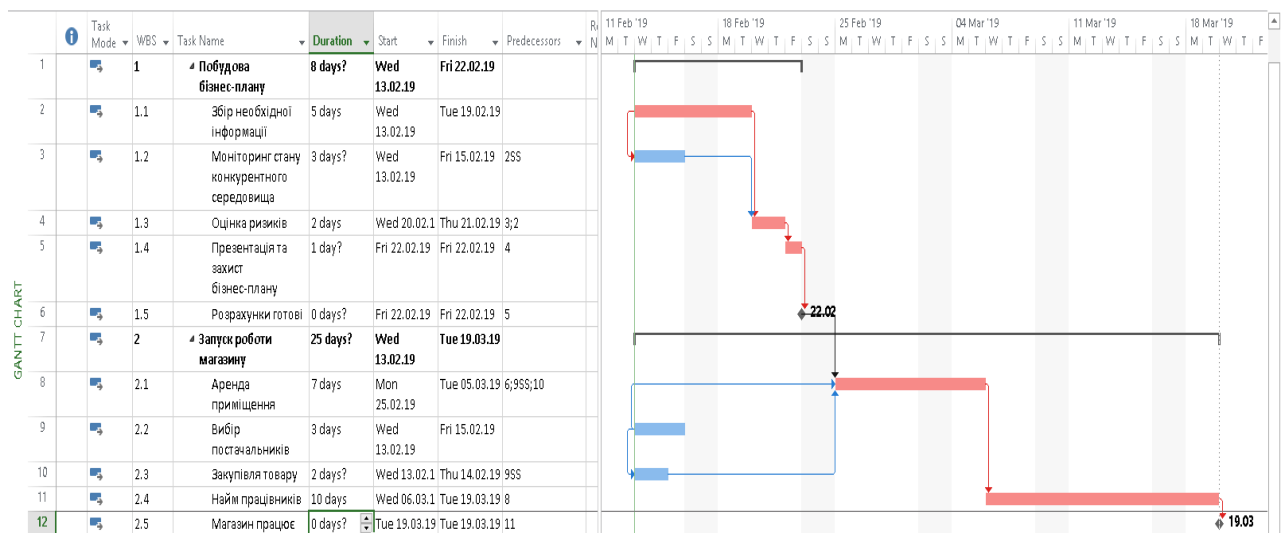


Рис. 66. Визначення остаточного терміну виконання проєкту

Тепер можна призначити виконавців завдань (Resource names) та побачити, які саме роботи (завдання) є попередніми для відповідного підзавдання (Predecessors) (рис. 67).

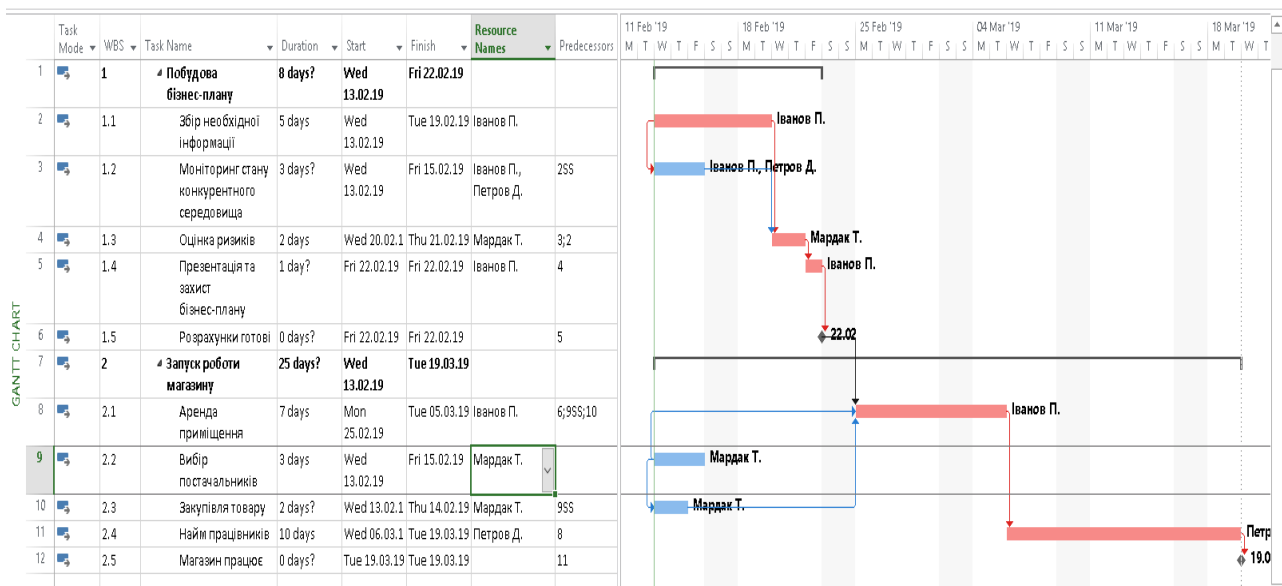


Рис. 67. Призначення виконавців завдань проєкту

Призначаючи виконавців проєкту, треба постійно перевіряти, чи не співпадають їхні роботи між собою, тобто їхня перевантаженість.

Для цього у вкладці Ресурси вибрати команду Вирівняти все (Level all) та подивитися, які саме працівники одночасно виконують два і більше підзавдань (рис. 68).

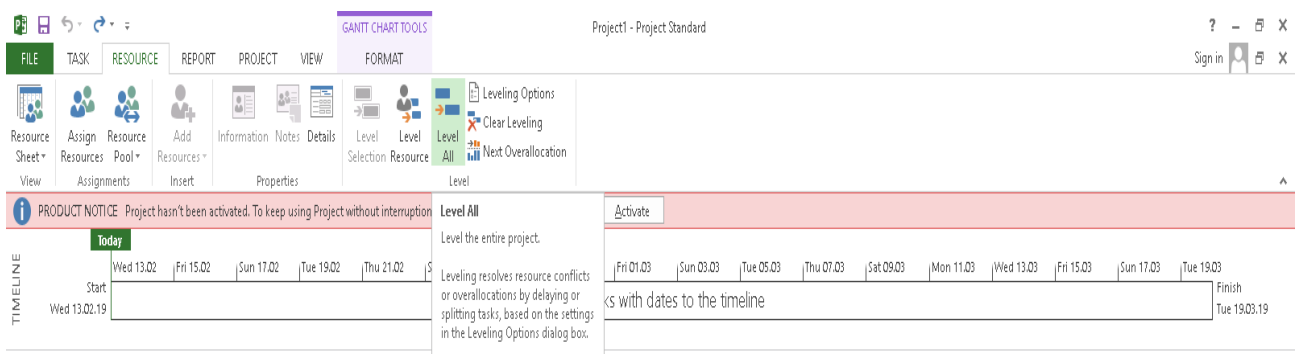


Рис. 68. Вибір команди Вирівняти все

У цьому прикладі – це Т. Мардак, тому програма автоматично пересуває черговість завдань цього працівника, у результаті чого отримано нову діаграму Ганта (рис. 69).

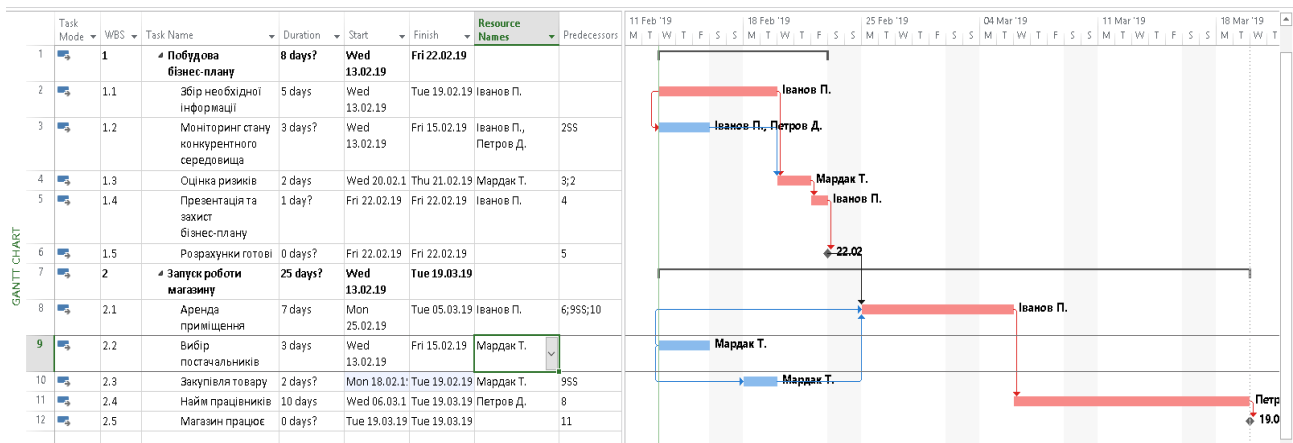


Рис. 69. Корегування черговості робіт виконавців

З метою оптимізації проєкту за кількістю виконавців також можливо додати стовпець Пріоритет, де від 0 до 500 буде визначено важливість черговості виконання завдань (рис. 70).

Task Mode	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Priority	Resource Names
1	1	Побудова бізнес-плану	8 days?	Wed 13.02.19	Fri 22.02.19	Priority	
2	1.1	Збір необхідної інформації	5 days	Wed 13.02.19	Tue 19.02.19	The level of importance given to a task, which in turn indicates how readily a task or assignment can be delayed or split during resource leveling. Priority levels range from 0 - 1000.	
3	1.2	Моніторинг стану конкурентного середовища	3 days?	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	Press F1 for more help.	
4	1.3	Оцінка ризиків	2 days	Wed 20.02.19	Thu 21.02.19		
5	1.4	Презентація та захист бізнес-плану	1 day?	Fri 22.02.19	Fri 22.02.19	500	Іванов П.
6	1.5	Розрахунки готові	0 days?	Fri 22.02.19	Fri 22.02.19	500	
7	2	Запуск роботи магазину	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	500	
8	2.1	Аренда приміщення	7 days	Mon 25.02.19	Tue 05.03.19	500	Іванов П.
9	2.2	Вибір постачальників	3 days	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	500	Мардак Т.
10	2.3	Закупівля товару	2 days?	Mon 18.02.19	Tue 19.02.19	500	Мардак Т.
11	2.4	Найм працівників	10 days	Wed 06.03.19	Tue 19.03.19	500	Петров Д.
12	2.5	Магазин працює	0 days?	Tue 19.03.19	Tue 19.03.19	500	

Рис. 70. Установлення пріоритетів виконання завдань

При цьому необхідно у Параметра вирівнювання встановити прапорець на Автоматичному режимі (рис. 71).

Рис. 71. Вибір додаткових параметрів оптимізації проєкту

Наступним параметром оптимізації проєкту є вартість робіт. Тобто користувач має можливість визначити бюджет проєкту. Після того як визначені обсяг і завдання проєкту, можна створити в поданні «Лист ресурсів» перелік ресурсів (людей, устаткування і матеріалів), які беруть участь у виконанні завдань проєкту.

Для цього необхідно додати стовпець Витрати (Cost) (рис. 72).

Task Mode	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Prio	Resource Names	Prede	Cost	Resource Names
0	0	Відкриття нового магазину	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	500			0,00 P	
1	1	Побудова бізнес-плану	8 days?	Wed 13.02.19	Fri 22.02.19	500			0,00 P	
2	1.1	Збір необхідної інформації	5 days	Wed 13.02.19	Tue 19.02.19	700	Іванов П.		0,00 P	Іванов П.
3	1.2	Моніторинг стану конкурентного середовища	3 days?	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	600	Іванов П., Петров Д.	255	0,00 P	Іванов П., Петров Д.
4	1.3	Оцінка ризиків	2 days	Wed 20.02.19	Thu 21.02.19	600	Мардак Т.	3;2	0,00 P	Мардак Т.
5	1.4	Презентація та захист бізнес-плану	1 day?	Fri 22.02.19	Fri 22.02.19	500	Іванов П.	4	0,00 P	Іванов П.
6	1.5	Розрахунки готові	0 days?	Fri 22.02.19	Fri 22.02.19	500		5	0,00 P	
7	2	Запуск роботи магазину	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	500			0,00 P	
8	2.1	Аренда приміщення	7 days	Mon 25.02.19	Tue 05.03.19	800	Іванов П.	6;955;11	0,00 P	Іванов П.
9	2.2	Вибір постачальників	3 days	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	500	Мардак Т.		0,00 P	Мардак Т.
10	2.3	Закупівля товару	2 days?	Mon 18.02.19	Tue 19.02.19	800	Мардак Т.	955	0,00 P	Мардак Т.
11	2.4	Найм працівників	10 days	Wed 06.03.19	Tue 19.03.19	500	Петров Д.	8	0,00 P	Петров Д.
12	2.5	Магазин працює	0 days?	Tue 19.03.19	Tue 19.03.19	500		11	0,00 P	

Рис. 72. Додавання функції Витрати

У полях «Витрати» відображено загальну величину запланованих витрат для завдання, ресурсу або призначення, що складається з витрат на трудовитрати, вже використаних ресурсів завдання, і запланованих витрат.

Якщо користувач попередньо не вніс дані про трудовитрати та вартість виконання робіт, то програма автоматично проставить нулі у відповідному стовпці Витрати.

Для заповнення Витрат необхідно відкрити лист Ресурси (Resource Sheet) за допомогою контекстного меню та заповнити таблицю (рис. 73).

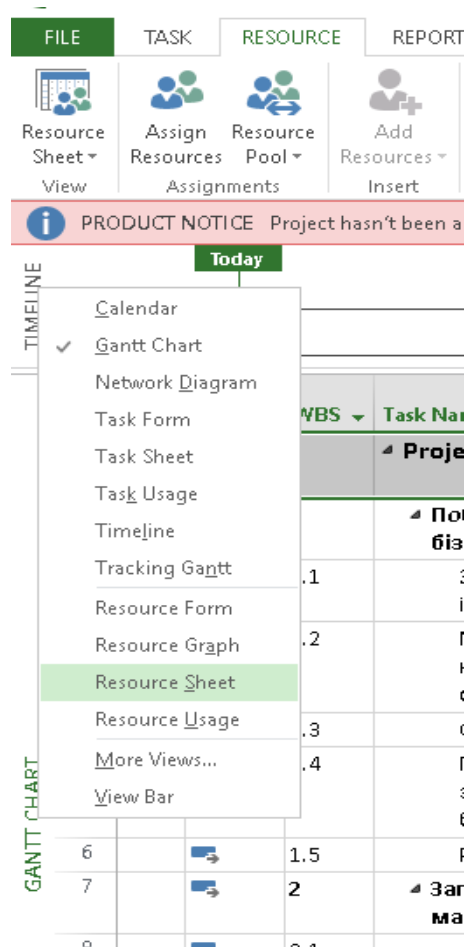


Рис. 73. Перехід до листа Ресурси

Слід внести дані щодо тарифної ставки працівників відповідно до виконуваних робіт (рис. 74).

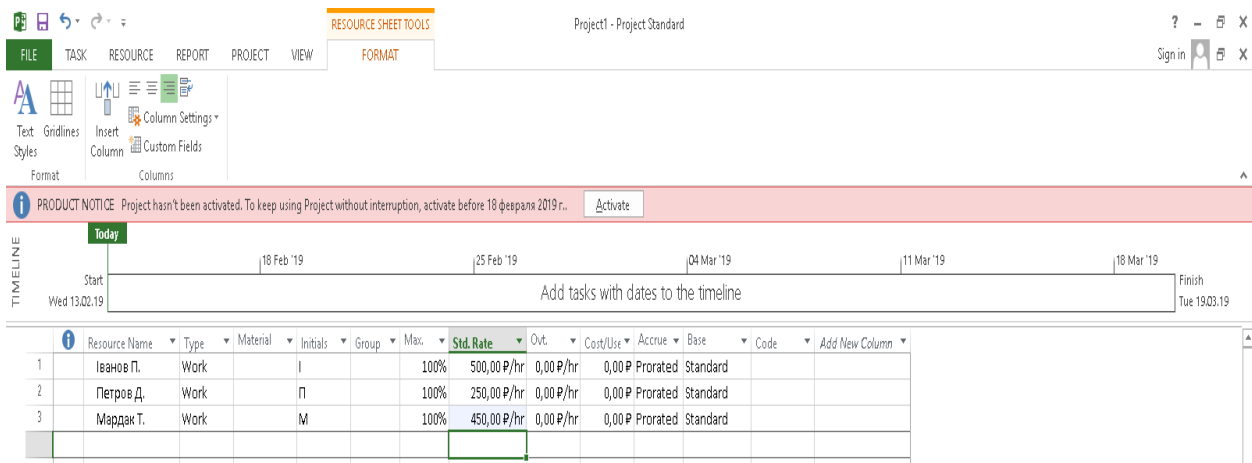


Рис. 74. Заповнення листа Ресурси відповідними даними

У результаті отримано вартість проєкту за умови 100 % завантаженості працівників (рис. 75).

	Task Mode	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Cost	Resource Names
1		1	Побудова бізнес-плану	8 days?	Wed 13.02.19	Fri 22.02.19	37 200,00 P	
2		1.1	Збір необхідної інформації	5 days	Wed 13.02.19	Tue 19.02.19	20 000,00 P	Іванов П.
3		1.2	Моніторинг стану конкурентного середовища	3 days?	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	6 000,00 P	Петров Д.
4		1.3	Оцінка ризиків	2 days	Wed 20.02.19	Thu 21.02.19	7 200,00 P	Мардак Т.
5		1.4	Презентація та захист бізнес-плану	1 day?	Fri 22.02.19	Fri 22.02.19	4 000,00 P	Іванов П.
6		1.5	Розрахунки готові	0 days?	Fri 22.02.19	Fri 22.02.19	0,00 P	
7		2	Запуск роботи магазину	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	66 000,00 P	
8		2.1	Аренда приміщення	7 days	Mon 25.02.19	Tue 05.03.19	28 000,00 P	Іванов П.
9		2.2	Вибір постачальників	3 days	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	10 800,00 P	Мардак Т.
10		2.3	Закупівля товару	2 days?	Mon 18.02.19	Tue 19.02.19	7 200,00 P	Мардак Т.
11		2.4	Найм працівників	10 days	Wed 06.03.19	Tue 19.03.19	20 000,00 P	Петров Д.
12		2.5	Магазин працює	0 days?	Tue 19.03.19	Tue 19.03.19	0,00 P	

Рис. 75. Розрахунок вартості проєкту

Додатковою функціональною можливістю MS Project є співставлення планових і фактичних робіт. Тобто користувач після запуску проєкту має можливість постійно вимірювати виконання плану. Для цього необхідно перейти у вкладку Проєкт (Project) та вибрати команду Створити базовий план (рис. 76).

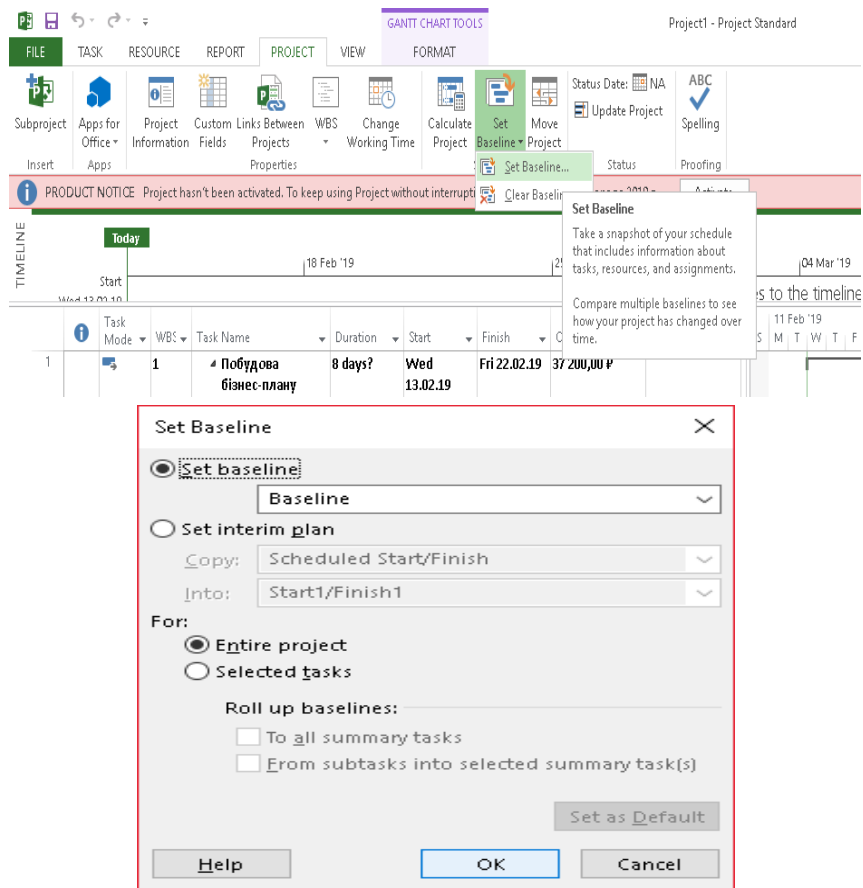


Рис. 76. Запуск команди Створити базовий план

Після натиснення кнопки **OK** ніякі візуальні зміни не відбудуться. Однак після додавання додаткового стовпця *Базові витрати* користувач у разі зміни тривалості виконання робіт одночасно побачить відхилення від планових обсягів (рис. 77).

Task ID	Duration	Start	Finish	Baseline Cost	Cost	Resource Names	Predecessors	Resource Name
1	8 days?	Wed 13.02.19	Fri 22.02.19	Baseline Cost				
2	5 days	Wed 13.02.19	Tue 19.02.19			Іванов П.		Іванов
3	3 days?	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19			Петров Д.	2SS	Петров
4	2 days	Wed 20.02.19	Thu 21.02.19			Мардак Т.	3;2	Мардак
5	1 day?	Fri 22.02.19	Fri 22.02.19			Іванов П.	4	Іванов

Рис. 77. Додавання функції Базові витрати

У цьому випадку збільшилась тривалість збирання інформації та зменшилась кількість днів, відведених на пошук персоналу. У результаті змінилася вартість сумарних завдань та загальна вартість проекту (рис. 78).

	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Baseline Cost	Cost	Resource Names	Predec
0	0	Project1	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	103 200,00 P	107 200,00 P		
1	1	Побудова бізнес-плану	10 days?	Wed 13.02.19	Tue 26.02.19	37 200,00 P	45 200,00 P		
2	1.1	Збір необхідної інформації	7 days	Wed 13.02.19	Thu 21.02.19	20 000,00 P	28 000,00 P	Іванов П.	
3	1.2	Моніторинг стану конкурентного середовища	3 days?	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	6 000,00 P	6 000,00 P	Петров Д.	2SS
4	1.3	Оцінка ризиків	2 days	Fri 22.02.19	Mon 25.02.19	7 200,00 P	7 200,00 P	Мардак Т.	3;2
5	1.4	Презентація та захист бізнес-плану	1 day?	Tue 26.02.19	Tue 26.02.19	4 000,00 P	4 000,00 P	Іванов П.	4
6	1.5	Розрахунки готові	0 days?	Tue 26.02.19	Tue 26.02.19	0,00 P	0,00 P		5
7	2	Запуск роботи магазину	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	66 000,00 P	62 000,00 P		
8	2.1	Аренда приміщення	7 days	Wed 27.02.19	Thu 07.03.19	28 000,00 P	28 000,00 P	Іванов П.	6;9SS;1
9	2.2	Вибір постачальників	3 days	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	10 800,00 P	10 800,00 P	Мардак Т.	
10	2.3	Закупівля товару	2 days?	Mon 18.02.19	Tue 19.02.19	7 200,00 P	7 200,00 P	Мардак Т.	9SS
11	2.4	Найм працівників	8 days	Fri 08.03.19	Tue 19.03.19	20 000,00 P	16 000,00 P	Петров Д.	8

Рис. 78. Результати співставлення планово-фактичних робіт

Для більшої наочності можливо додати стовпець *Відхилення за вартістю (Cost Variance)* та *% відхилення за виконанням робіт (% Work Complete)* (рис. 79).

	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	Baseline Cost	Cost	Cost Variance
0	0	Project1	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	103 200,00 P	107 200,00 P	4 000,00 P
1	1	Побудова бізнес-плану	10 days?	Wed 13.02.19	Tue 26.02.19	37 200,00 P	45 200,00 P	8 000,00 P
2	1.1	Збір необхідної інформації	7 days	Wed 13.02.19	Thu 21.02.19	20 000,00 P	28 000,00 P	8 000,00 P
3	1.2	Моніторинг стану конкурентного середовища	3 days?	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	6 000,00 P	6 000,00 P	0,00 P
4	1.3	Оцінка ризиків	2 days	Fri 22.02.19	Mon 25.02.19	7 200,00 P	7 200,00 P	0,00 P
5	1.4	Презентація та захист бізнес-плану	1 day?	Tue 26.02.19	Tue 26.02.19	4 000,00 P	4 000,00 P	0,00 P
6	1.5	Розрахунки готові	0 days?	Tue 26.02.19	Tue 26.02.19	0,00 P	0,00 P	0,00 P
7	2	Запуск роботи магазину	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	66 000,00 P	62 000,00 P	-4 000,00 P
8	2.1	Аренда приміщення	7 days	Wed 27.02.19	Thu 07.03.19	28 000,00 P	28 000,00 P	0,00 P
9	2.2	Вибір постачальників	3 days	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	10 800,00 P	10 800,00 P	0,00 P
10	2.3	Закупівля товару	2 days?	Mon 18.02.19	Tue 19.02.19	7 200,00 P	7 200,00 P	0,00 P
11	2.4	Найм працівників	8 days	Fri 08.03.19	Tue 19.03.19	20 000,00 P	16 000,00 P	-4 000,00 P

Рис. 79. Додавання додаткових функцій оптимізації проекту

	WBS	Task Name	Duration	Start	Finish	% Work Complete	Baseline Cost	Cost
0	0	Project1	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	84%	103 200,00 ₴	107 200,00 ₴
1	1	Побудова бізнес-плану	10 days?	Wed 13.02.19	Tue 26.02.19	83%	37 200,00 ₴	45 200,00 ₴
2	1.1	Збір необхідної інформації	7 days	Wed 13.02.19	Thu 21.02.19	98%	20 000,00 ₴	28 000,00 ₴
3	1.2	Моніторинг стану конкурентного середовища	3 days?	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	85%	6 000,00 ₴	6 000,00 ₴
4	1.3	Оцінка ризиків	2 days	Fri 22.02.19	Mon 25.02.19	67%	7 200,00 ₴	7 200,00 ₴
5	1.4	Презентація та захист бізнес-плану	1 day?	Tue 26.02.19	Tue 26.02.19	0%	4 000,00 ₴	4 000,00 ₴
6	1.5	Розрахунки готові	0 days?	Tue 26.02.19	Tue 26.02.19	0%	0,00 ₴	0,00 ₴
7	2	Запуск роботи магазину	25 days?	Wed 13.02.19	Tue 19.03.19	85%	66 000,00 ₴	62 000,00 ₴
8	2.1	Аренда приміщення	7 days	Wed 27.02.19	Thu 07.03.19	100%	28 000,00 ₴	28 000,00 ₴
9	2.2	Вибір постачальників	3 days	Wed 13.02.19	Fri 15.02.19	75%	10 800,00 ₴	10 800,00 ₴
10	2.3	Закупівля товару	2 days?	Mon 18.02.19	Tue 19.02.19	68%	7 200,00 ₴	7 200,00 ₴
11	2.4	Найм працівників	8 days	Fri 08.03.19	Tue 19.03.19	80%	20 000,00 ₴	16 000,00 ₴

GANIT CHART

Закінчення рис. 79

В автоматичному форматі на діаграмі Ганта жирною лінією візуалізовано відсотки виконання плану проекту.

За результатами реалізації проекту користувач може проставляти та вносити відповідну інформацію, тим самим робити висновки про успішність виконання або відставання від планових показників.

Також MS Project дозволяє користувачам створювати й налаштовувати різні графічні звіти для будь-яких даних проекту, не застосовуючи додаткового програмного забезпечення. У ході виконання проекту звіти автоматично оновлюватимуться, відображаючи останні дані.

Класифікація видів звітів у MS Project наведено в табл. 14.

Таблица 14

Типи звітів MS Project

Назва звіту	Зміст звіту
1	2
Панель моніторингу	
Хід виконання	Обсяг роботи, кількість завдань, і що ще потрібно виконати. Щоб дізнатися більше про цей звіт, у статті створення звіту про стан реалізації проекту
Огляд витрат	Поточний стан витрат для проекту та його завдань верхнього рівня, зокрема заплановані витрати, залишкові витрати, фактичні витрати, накопичені витрати, базові витрати та відсоток виконання, що допомагають визначити, чи проект не вийде за рамки бюджету

1	2
Панель моніторингу	
Огляд проекту	Яку частину проекту виконано, майбутні проміжні етапи та про-терміновані завдання
Майбутні завдання	Робота, виконана за поточний тиждень, стан завдань, які ще необ-хідно виконати, і завдання що починаються наступного тижня
Огляд роботи	Стан виконання роботи за проектом і статистика роботи для всіх завдань верхнього рівня, що допомагає визначити відсоток виконання та обсяг роботи, яку ще потрібно виконати
Звіти про ресурси	
Перенавантажені ресурси	Стан роботи для всіх перенавантажених ресурсів, який ві-дображає їхню фактичні трудовитрати та залишковий обсяг роботи. Потім можна спробувати усунути ці перенавантаження в поданні планувальника роботи групи
Огляд ресурсів	Стан роботи для всіх людей (робочих ресурсів), які працюють над проектом, що дає змогу дізнатися, скільки роботи викона-но, а скільки ще залишилося
Звіти про витрати	
Рух грошових коштів	Витрати та накопичені витрати за квартал для всіх завдань верхнього рівня. Скористайтеся списком полів , щоб відобра-зити інші витрати за інші періоди часу
Перевищення витрат	Відхилення від запланованих витрат для завдань верхнього рівня та робочих ресурсів, що вказує, де фактичні витрати перевищують базові витрати
Звіт про освоєний обсяг	Показники освоєного обсягу, відхилення та ефективності з ча-сом, порівняння фактичних і запланованих витрат з основним планом і визначення, чи проект іде згідно із планом
Огляд вартості ресурсів	Стан витрат на робочі ресурси (людей і матеріали), що ві-дображає відомості про витрати в таблиці та розподіл витрат у діаграмі
Огляд витрат на завдання	Стан витрат для завдань верхнього рівня, що відображає ві-домості про витрати в таблиці та розподіл витрат у діаграмі
Звіти про стан проекту	
Критичні завдання	Усі заплановані у стислі терміни завдання, зазначені як кри-тичні на критичному шляху проекту. Це означає, що будь-яка затримка таких завдань спричинить зсув плану
Завдання із затримкою	Усі завдання, що розпочалися або завершилися пізніше дати початку або завершення за планом і які виконуються із затрим-кою від плану
Звіт проміжного етапу	Усі завдання у проекті, які мають проміжні етапи, що показує, які з них мають затримку, для яких настав термін виконання та які з них виконано
Завдання, що затримуються	Усі завдання у проекті, виконання яких триває довше, ніж очікувалося, і які мають дату завершення, пізнішу базової дати завершення

Щоб створити звіт необхідно перейти на вкладку Звіт (Report) та у групі Перегляд звітів вибрати потрібний для вас тип звіту. Наприклад, ось так виглядатиме звіт «Огляд витрат» (рис. 80).

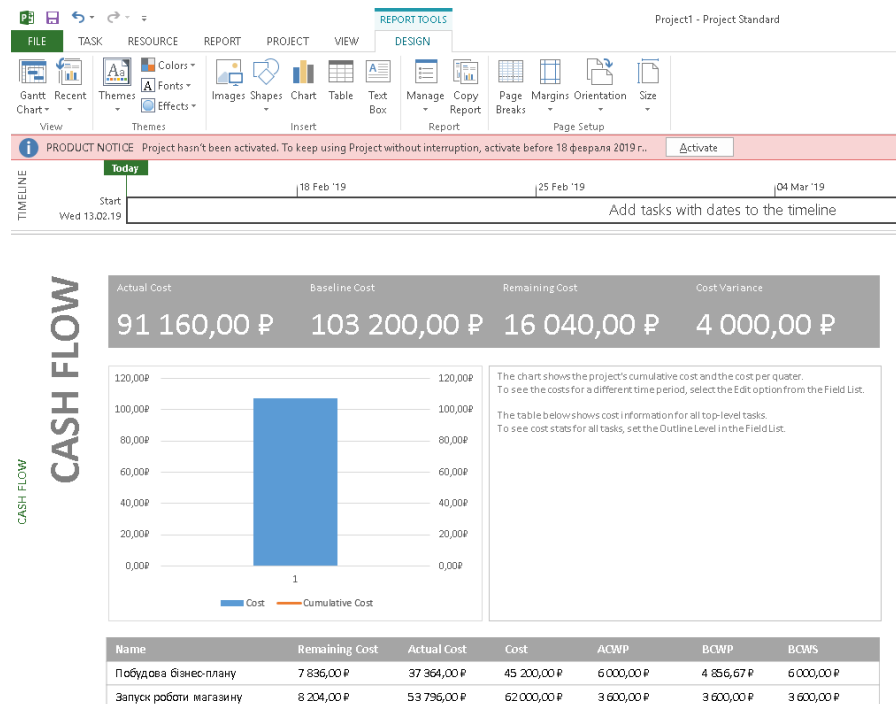


Рис. 80. Звіт «Огляд витрат»

Або звіт про виконання критичних завдань (рис. 81).

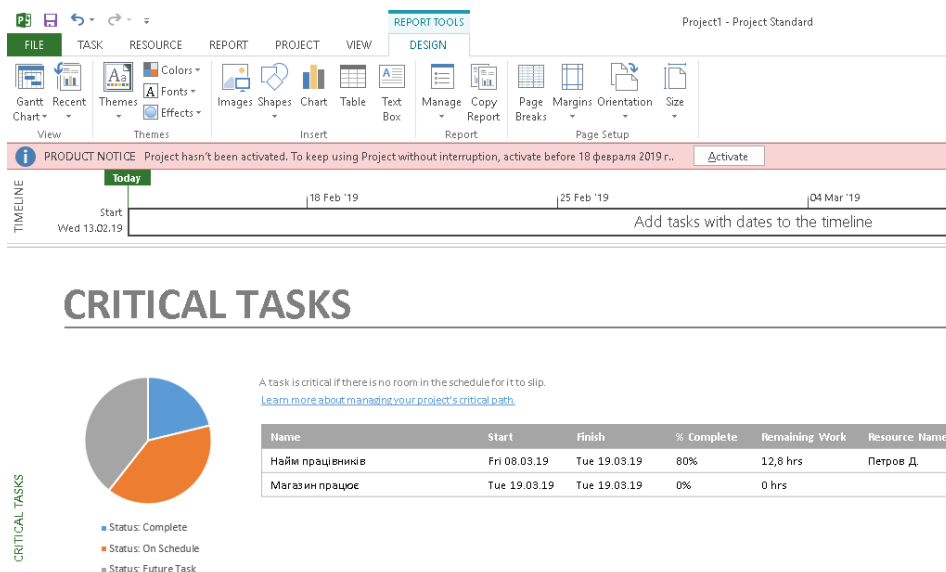


Рис. 81. Звіт про виконання критичних завдань

Також ця програма має розширені графічні можливості та дозволяє змінювати дизайн проєкту та його складових. Для цього необхідно увійти у вкладку Дизайн або Формат та вибрати відповідні параметри (рис. 82).

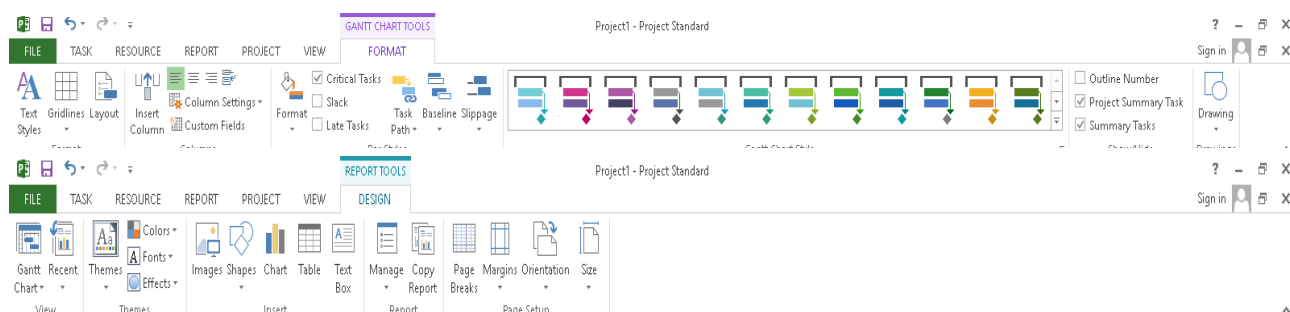


Рис. 82. Редагування дизайну проєкту

Після завершення робіт необхідно зберегти проєкт та, за необхідності, вносити відповідні зміни щодо практичної реалізації завдань проєкту.

Завдання для самостійного опрацювання

Запитання, що виносять на самостійний розгляд здобувачів вищої освіти:

1. Охарактеризуйте прикладну програму MS Project. Назвіть її переваги та недоліки.
2. Які завдання може вирішувати користувач у ході реалізації проектного підходу в MS Project?
3. Що таке «оптимізація проєкту»? Які напрями оптимізації проєкту вам відомі?
4. Які сучасні аналоги програмних продуктів для побудови та управління проєктами вам відомі?
5. Охарактеризуйте місце та значення систем управління проєктами в роботі бізнес-аналітика.

Завдання. Підготуйте розгорнуту презентацію одного із сучасних програмних продуктів, що використовують для розроблення та управління проєктами. Зокрема, додаток можна вибрати з переліку:

1. Asana – онлайн-сервіс для командної роботи над проєктами.
2. ClickUp – хмарний сервіс для управління проєктами та командної співпраці.

3. GanttProject – програмне забезпечення для управління проектами з акцентом на використанні діаграм Ганта.

4. Jira – система управління гнучкою розробкою програмного забезпечення та IT-проектами.

5. Monday – багатофункціональний сервіс для управління командами та проектами.

6. OpenProj – багатоплатформне програмне забезпечення для управління проектами.

7. ProjectLibre – система управління проектами з відкритим кодом.

8. Redmine – інструмент управління проектами орієнтованими на agile-методологію.

9. Trello – безкоштовна вебплатформа, візуальний інструмент керування робочим процесом.

10. Worksection – система управління проектами, орієнтована на малий бізнес.

Лабораторна робота до теми «Аналітичні можливості RapidMiner»

Мета роботи – ознайомитися з теоретичною базою, підсистемами та модулями RapidMiner; навчитися обробляти та аналізувати дані за допомогою RapidMiner.

Кейс-завдання «Побудувати процеси аналізу реальних даних»: для даних по Україні здобувач вищої освіти виконує таку роботу:

Завдання. За допомогою системи інтелектуального аналізу даних RapidMiner побудувати процес, що дозволить аналізувати в режимі реального часу зміни курсу гривні до п'яти найбільш поширених міжнародних валют.

Методичні рекомендації до виконання завдань лабораторної роботи

Для ознайомлення з аналітичними та функціональними можливостями RapidMiner необхідно його завантажити з офіційного сайту розробника програмного забезпечення: <https://altair.com/altair-rapidminer>.

Отримання доступу до безкоштовної trial-версії продукту з метою навчання необхідно пройти реєстрацію.

Система підтримує всі етапи глибинного аналізу даних, включно з візуалізацією, перевіркою та оптимізацією.

Значна перевага RapidMiner полягає в тому, що для його використання не потрібно знати мов програмування. У застосунку реалізований принцип візуального програмування, тобто сам код писати не потрібно, як і не потрібно проводити складні математичні обчислення, все відбувається у такий спосіб: користувач вносить дані в робоче поле, а потім перетягує оператори в GUI, формуючи процес оброблення даних.

Під час запуску програми відкривається інтерфейс (рис. 83).

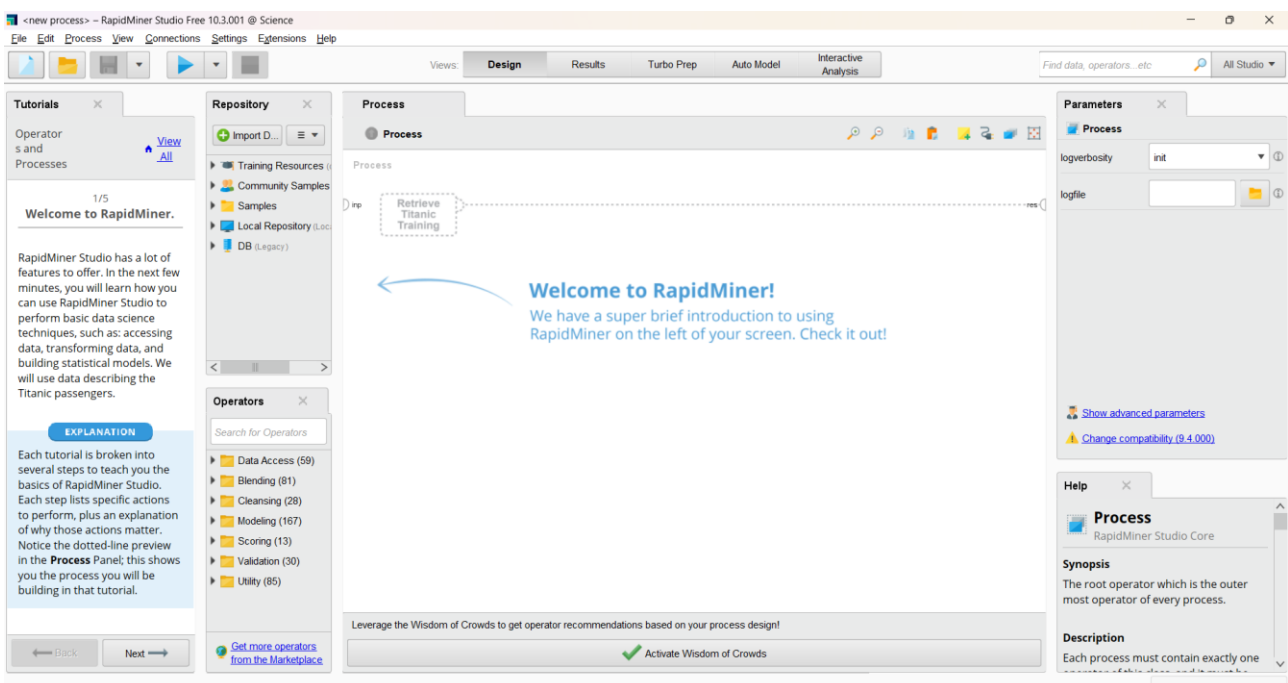


Рис. 83. Вікно запуску RapidMiner

Під час роботи з RapidMiner користувач має оперувати такими основними поняттями програми:

1. *Процес* – сукупність операторів, з'єднаних між собою в заданому порядку для виконання необхідного завдання аналізу / оброблення даних.

2. *Оператор* – логічна одиниця процесу. Оператор виконує певні дії над даними, у нього є вхід-вихід (так звані «порти»), на вхід приходять

дані, на вихід йдуть оброблені оператором дані. У такий спосіб можна створити ланцюжок оброблення даних, наприклад, завантажити транзакції клієнтів з БД, знайти найбільші, конвертувати в долари і видати результат. Водночас можна побудувати ланцюжок паралелі, наприклад, в одній читати транзакції з різних БД, а в іншій – шукати дані клієнтів, потім об'єднувати й отримувати результат (при цьому також можливе їхнє паралельне виконання в часі). В інтерфейсі програми операторам відповідає вкладка *Operators*, де в ієрархії вони згруповані за функціональною ознакою. Щоб скористатися оператором, необхідно натиснути на нього і перенести в робочу область процесу. Оброблення даних у RM відбувається за допомогою операторів (*Operators*), які застосовуються послідовно до джерела даних.

3. *Репозиторій* – місце для зберігання процесів RapidMiner. Може бути локальним, а також віддаленим (*RapidMiner Server*), для якого можливо виконувати процеси на боці сервера, що розрахований на багато користувачів доступ до процесів / з'єднанням БД, запуск процесів за розкладом або передача даних як вебсервіс.

У додатку *Repositories* у RapidMiner можна побачити тільки *Samples* (набір процесів – прикладів), *DB* (поточні з'єднання до баз даних, доступних у RapidMiner, визначаються через *Tools -> Manage Database Connections*) та *Local Repository* (місце для зберігання власних процесів на комп'ютері).

4. *Контекст процесу*. Контексту відповідає вкладка *Context*, де можна побачити три секції:

1. *Process input* – дані передають на вхід процесу. Тут можна вказати шлях до даних теки (папки) сховища.

2. *Process output* – тут вказують шлях у репозиторії, куди буде збережений результат роботи процесу.

3. *Macros* – глобальна змінна, доступна в процесі з будь-якого місця.

Може приймати дані як значення за винятком окремих виразів або чисел.

Слід зазначити, що *Process input* і *Process output* позначені в процесі колами по межі процесу з написами *inp* і *res*. Щоб скористатися

даними з входу або зберегти їх, потрібно з'єднати відповідний кружок з входом/виходом операторів.

Інтерфейс RapidMiner виконаний у вигляді робочої області з вкладками, розмір і положення яких можна змінювати. Основними вкладками є:

- Repository – містить дані для аналізу;
- Operators – інструменти для аналізу даних;
- Process – вкладка з головним процесом;
- Parameters – налаштування оператора.

Для перегляду вкладок необхідно скористатися списком View та вибрати команду Show Panel (рис. 84).

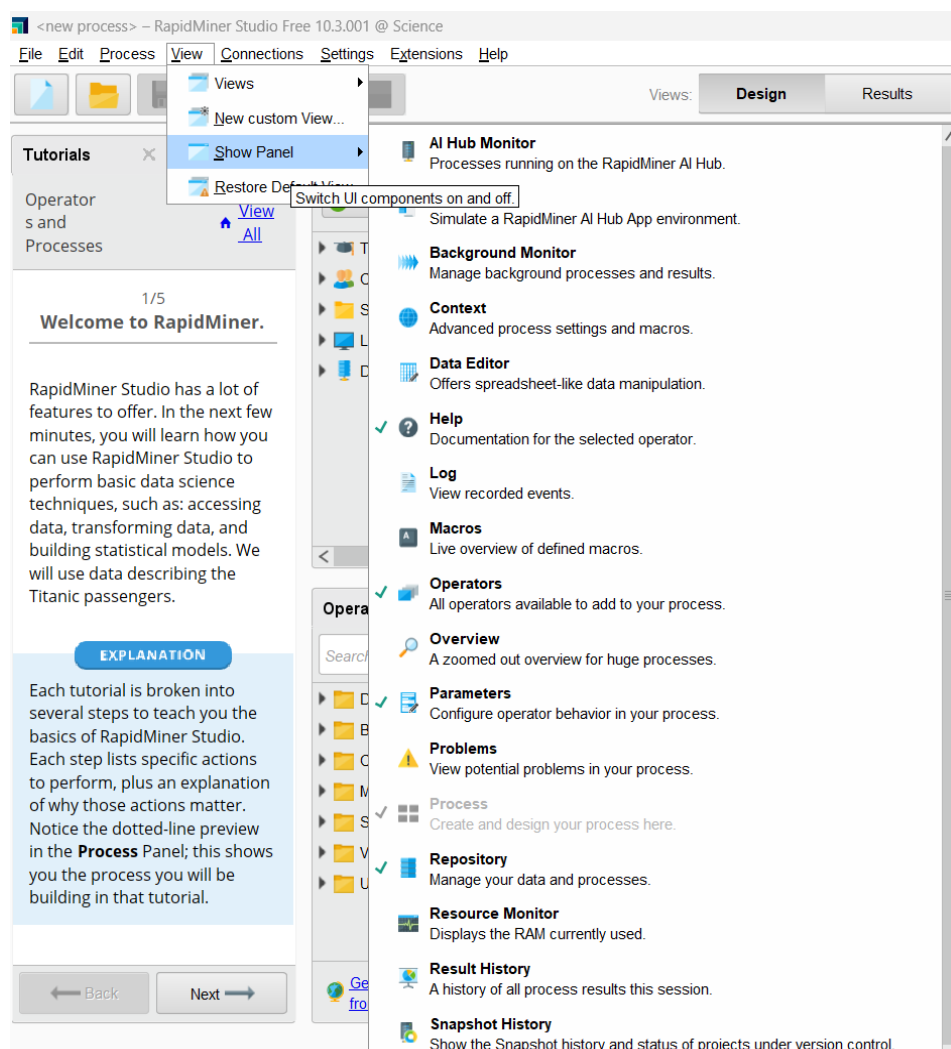


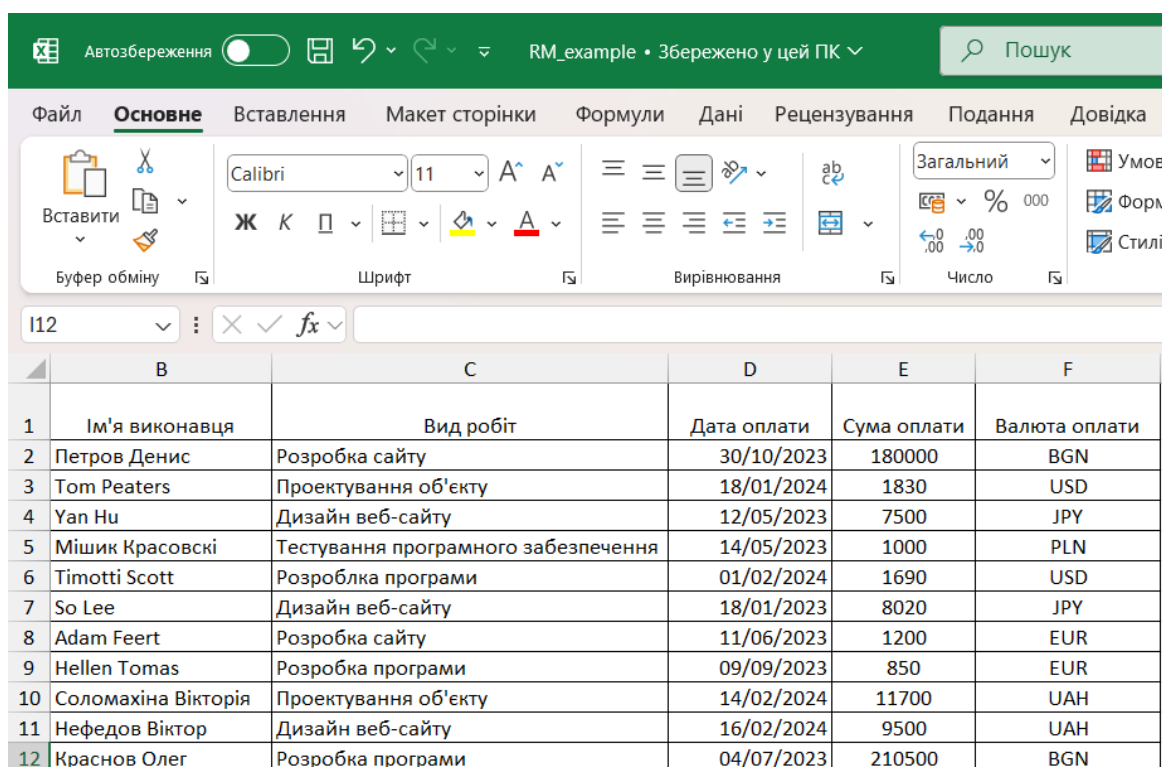
Рис. 84. Вкладки RapidMiner

У програмі запропоновано візуалізувати весь процес аналізу даних у вигляді ланцюга (графа) операторів і запустити його на виконання.

Ланцюг операторів подають у RapidMiner у вигляді інтерактивного графа та за допомогою виразу мовою XML (eXtensible Markup Language, основної мови системи).

Варто розглянути основи роботи в RapidMiner на наведеному нижче прикладі.

Ви – директор невеликої компанії, яка займається створенням сайтів, промисловим дизайном. Досить часто через велику кількість замовлень та нестачу співробітників ви наймаєте фрілансерів з різних країн (оскільки маєте клієнтів з усього світу) і постійно вносите інформацію про виконані роботи в таблицю Excel, вказуючи ім'я виконавця, вид робіт, дату оплати, суму та валюту оплати. В якийсь момент вам захотілося отримати суму, у гривнях (за курсом Національного банку), яку ви витратили за видами робіт на конкретну дату (рис. 85).



	В	С	Д	Е	F
1	Ім'я виконавця	Вид робіт	Дата оплати	Сума оплати	Валюта оплати
2	Петров Денис	Розробка сайту	30/10/2023	180000	BGN
3	Tom Peaters	Проектування об'єкту	18/01/2024	1830	USD
4	Yan Hu	Дизайн веб-сайту	12/05/2023	7500	JPY
5	Мішик Красовські	Тестування програмного забезпечення	14/05/2023	1000	PLN
6	Timotti Scott	Розробка програми	01/02/2024	1690	USD
7	So Lee	Дизайн веб-сайту	18/01/2023	8020	JPY
8	Adam Feert	Розробка сайту	11/06/2023	1200	EUR
9	Hellen Tomas	Розробка програми	09/09/2023	850	EUR
10	Соломахіна Вікторія	Проектування об'єкту	14/02/2024	11700	UAH
11	Нефедов Віктор	Дизайн веб-сайту	16/02/2024	9500	UAH
12	Краснов Олег	Розробка програми	04/07/2023	210500	BGN

Рис. 85. Вихідні дані в MS Excel

Першим етапом є додавання вихідних даних у RapidMiner. Для цього на вкладці (блоці) *Repository* натиснути кнопку *Import data* (рис. 86).

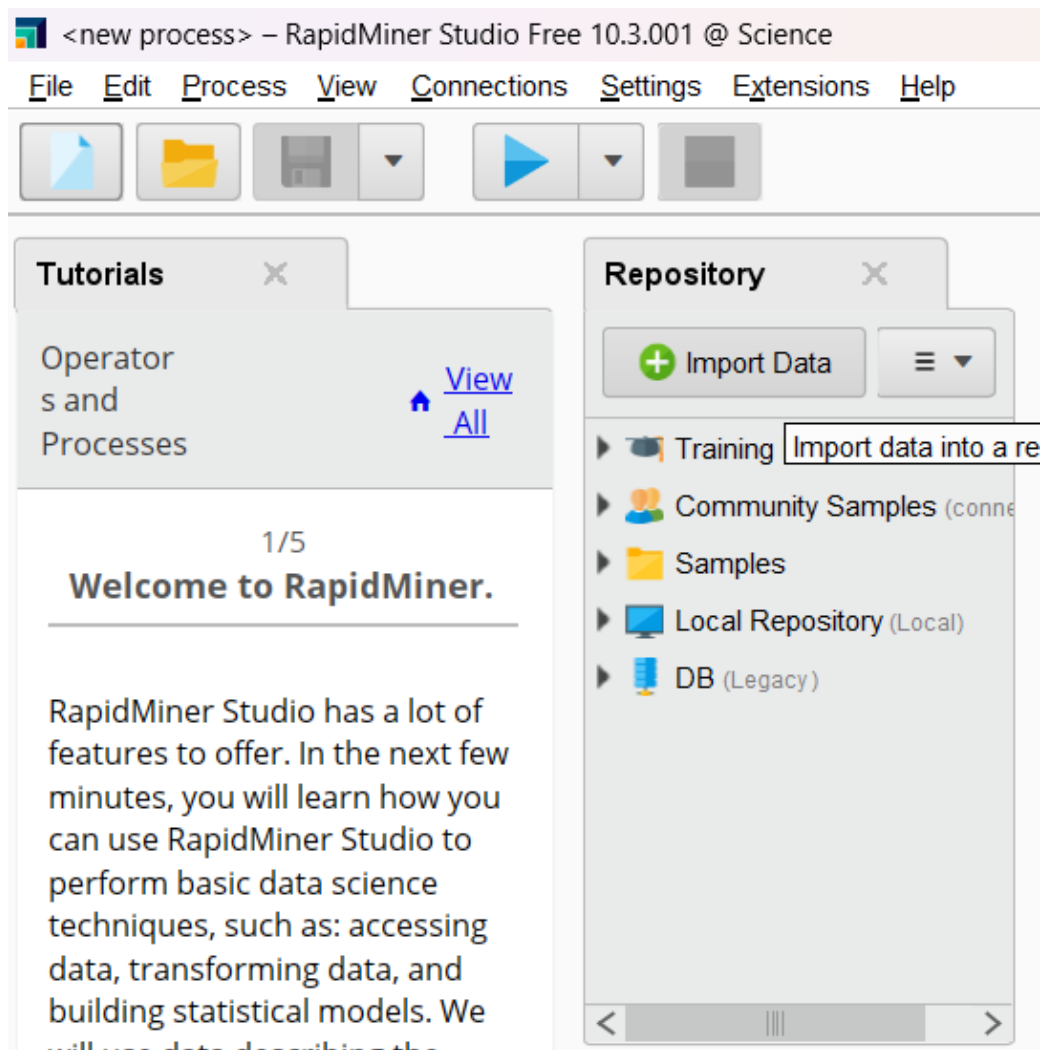


Рис. 86. Імпорт даних у RapidMiner

На наступному етапі вибрати, звідки програма має імпортувати дані (у цьому випадку – це My Computer) (рис. 87).

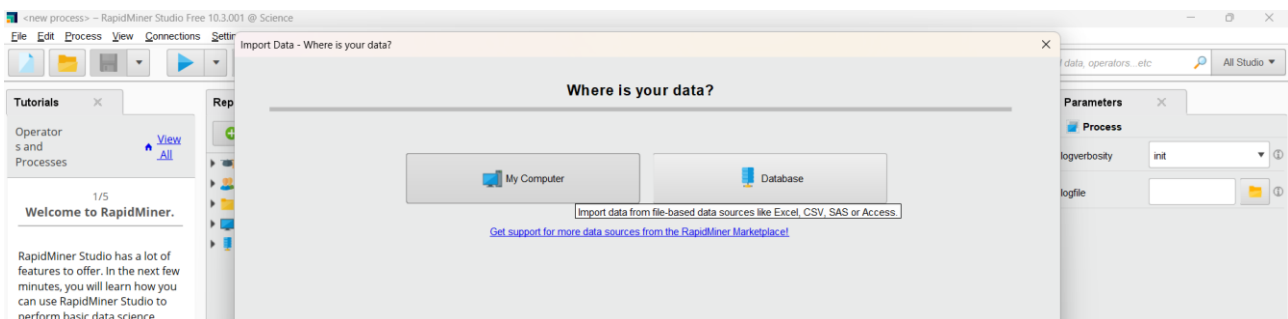


Рис. 87. Параметри імпорту даних у RapidMiner

Указати шлях до файлу, вибрати файл, натиснути Next (рис. 88).

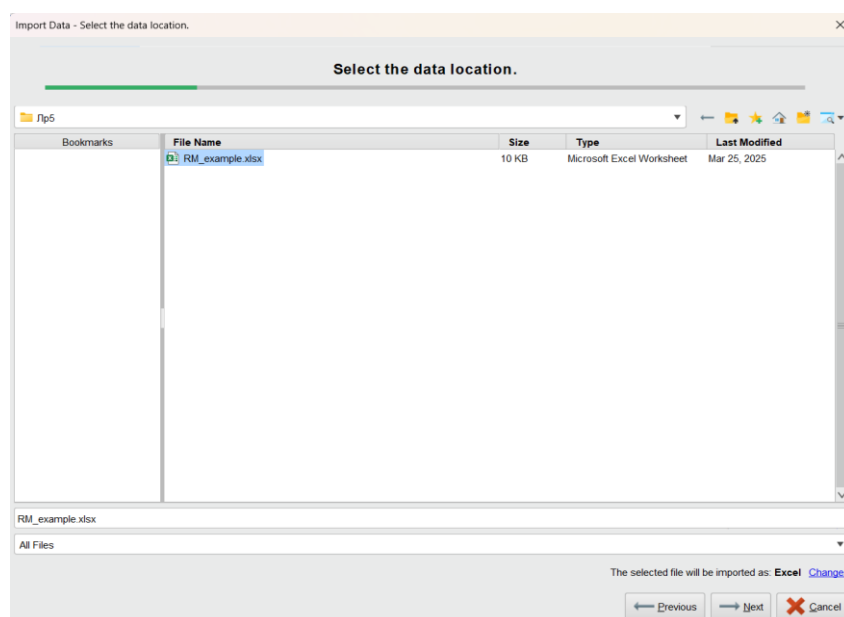


Рис. 88. Вибір файлу для імпорту даних у RapidMiner

На екран буде виведено вікно з параметрами розпізнавання. Необхідно виставити всі параметри. Кожен атрибут має бути поміщений в окремий стовпець, а також вибрати правильний діапазон даних (рис. 89).

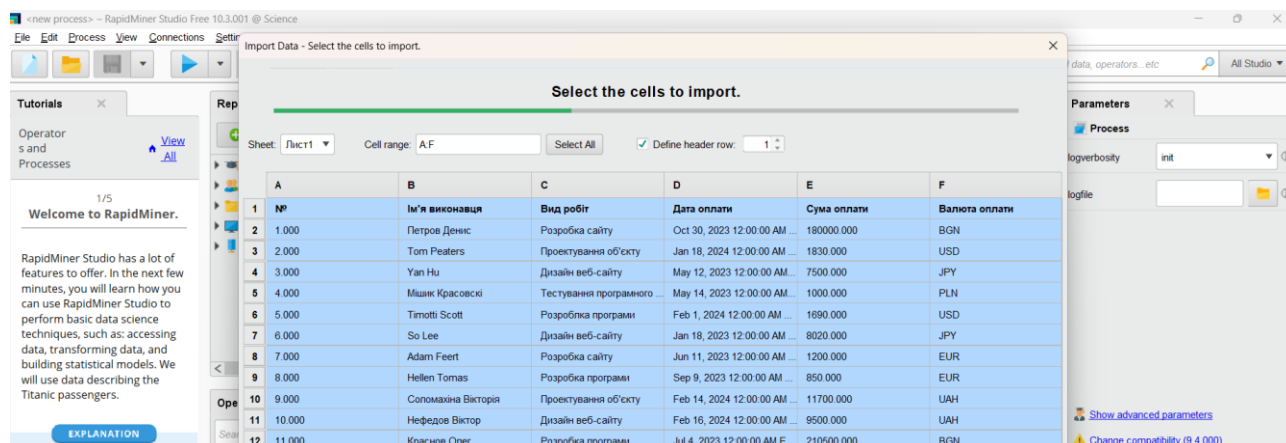


Рис. 89. Параметри розпізнавання даних у RapidMiner

Після натискання кнопки *Next* внизу вікна відбувається перехід до процесу форматування стовпчиків. Для зміни імені, типу або видалення стовпця необхідно натиснути на кнопку у вигляді «шестерні» в заголовку стовпця (рис. 90).

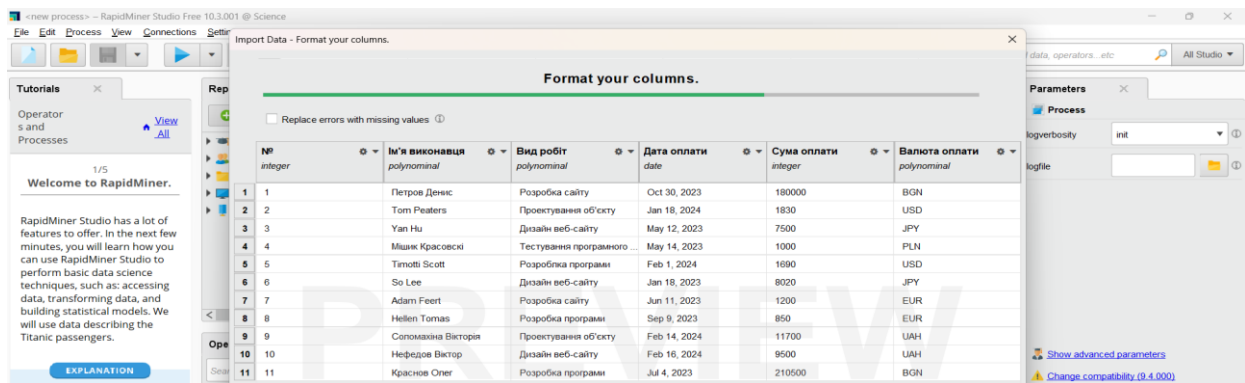


Рис. 90. Редагування формату даних у RapidMiner

Натиснути *Next* і у наступному вікні вибрати місце, куди необхідно зберегти дані. Створити свою папку – натиснути правою кнопкою мишки на *Local Repository* та погоджуємося з *Директорією за замовчуванням*. Якщо всі попередні етапи були виконані правильно, то після натискання кнопки *Finish* файл має з'явитися у вкладці *Repository* (рис. 91).

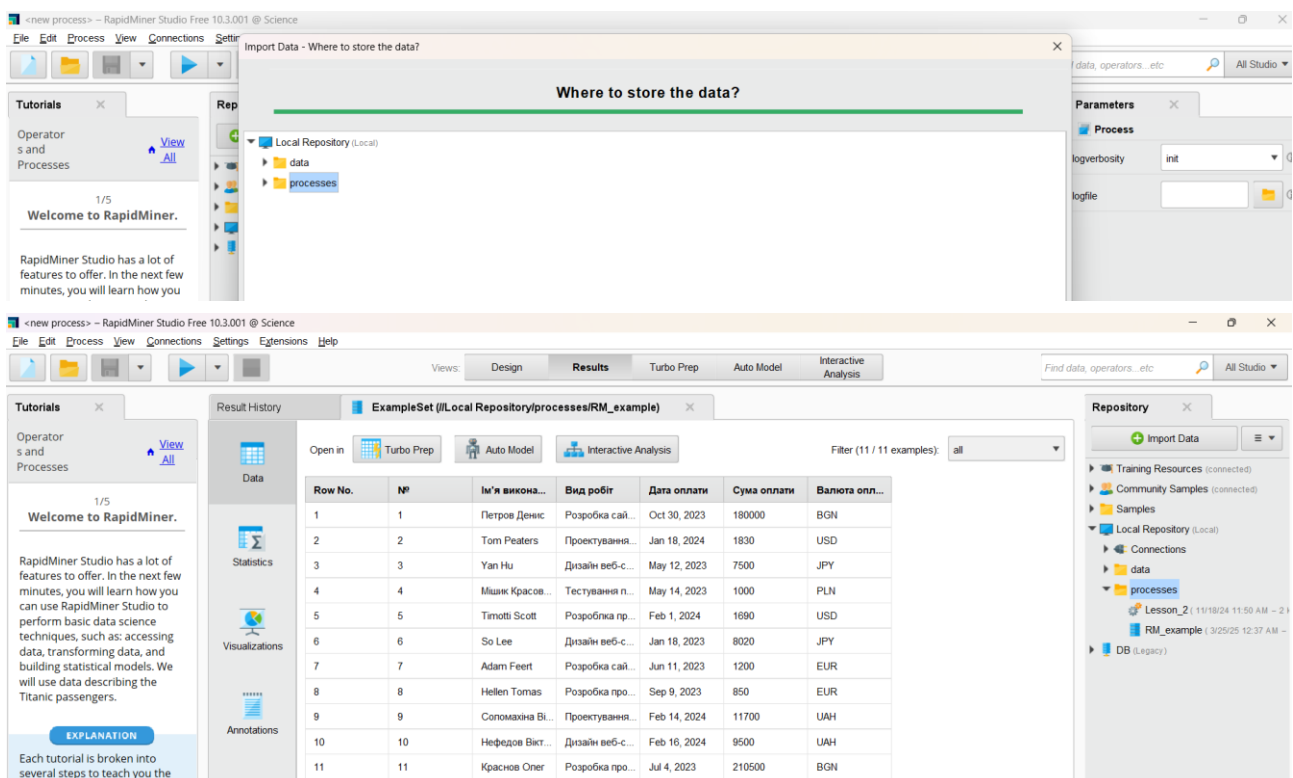


Рис. 91. Збереження даних та вигляд готового файлу у RapidMiner

Повернутися до вкладки *Design* та перетягнути мишкою файл на вкладку *Process*, щоб почати аналіз даних (рис. 92).

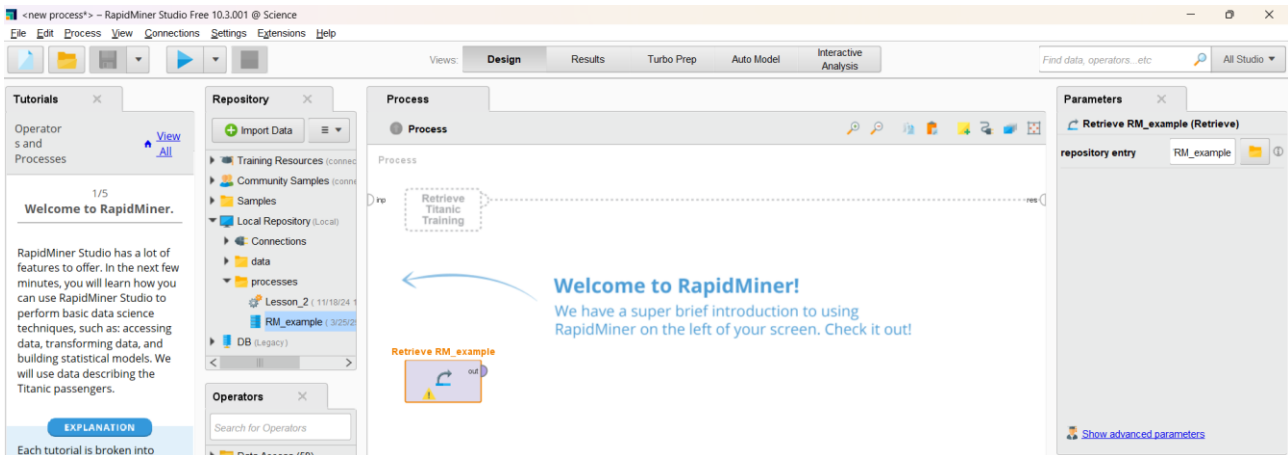


Рис. 92. Початок аналізу даних у RapidMiner

З'єднаємо порт *out* вихідних даних та *res* головного процесу, потім натиснути на кнопку *RunProcess* (рис. 93).

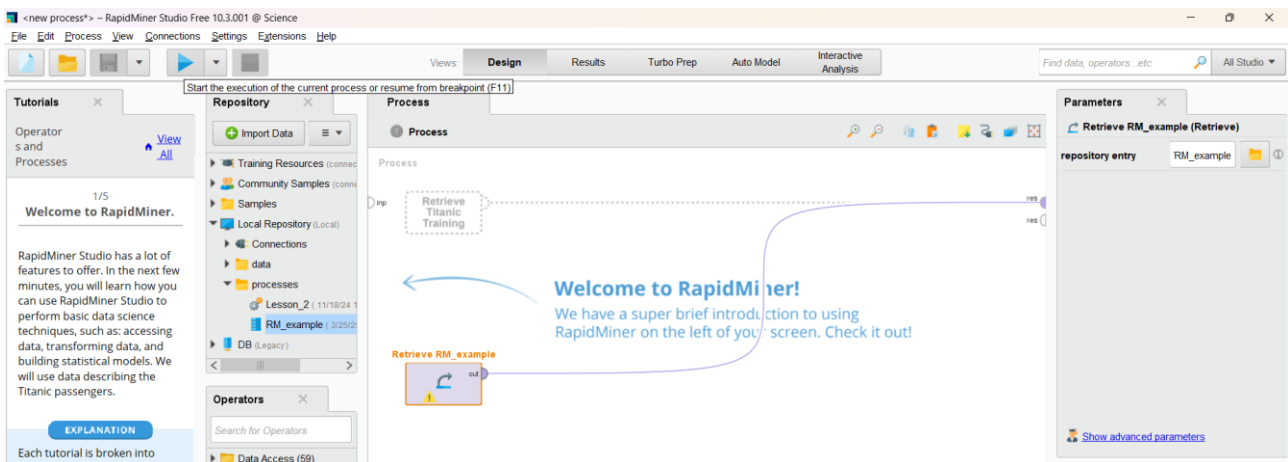


Рис. 93. Запуск процесу аналізу даних у RapidMiner

Після закінчення розрахунків програма переключиться на робочу область *Results*. До речі, користувач може перемикатися між робочими областями натисканням на назви цих областей.

За замовчуванням, відкривається вкладка *Data*, яка містить отримані дані. У цьому випадку вони не змінилися, оскільки не було проведено ніяких дій з вихідними даними (рис. 94).

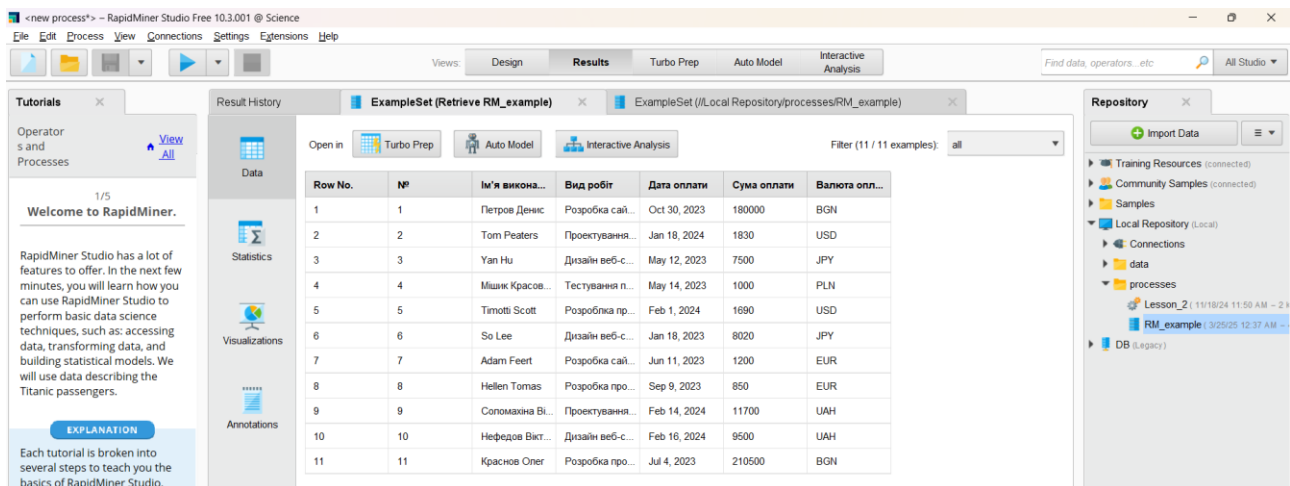


Рис. 94. Вкладка *Results* у RapidMiner

Якщо переключитися на вкладку *Statistics*, то можна побачити базові статистичні дані за кожним атрибутом, а також кількість відсутніх (або нерозпізнаних) атрибутів (рис. 95).

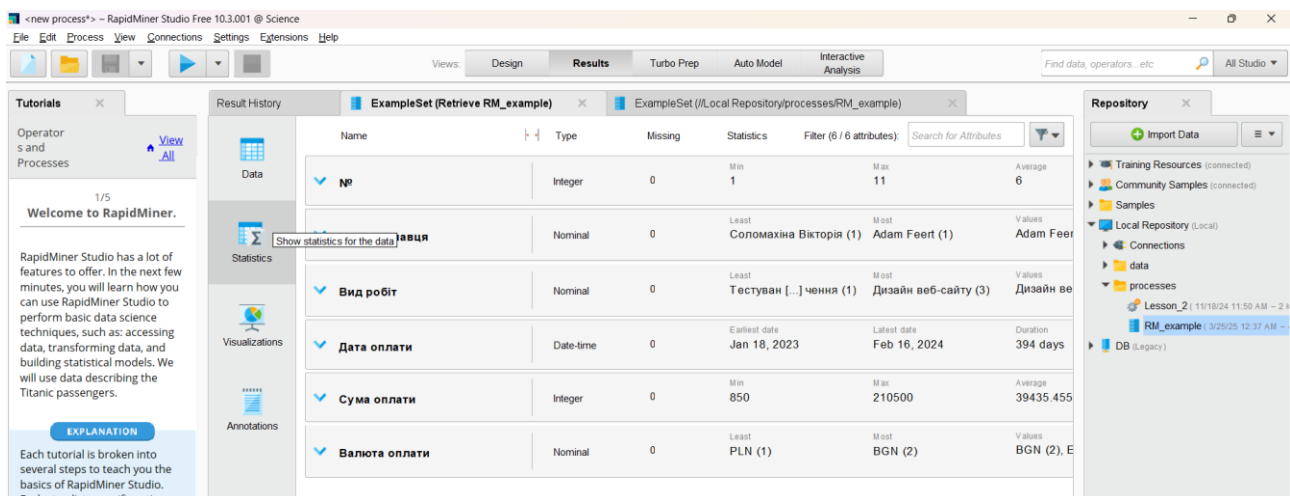


Рис. 95. Вкладка *Statistics* у RapidMiner

Використовуючи вихідні дані, можна одразу їх візуалізувати. Для цього перейти на вкладку *Visualizations* та задати необхідні графічні параметри (рис. 96).

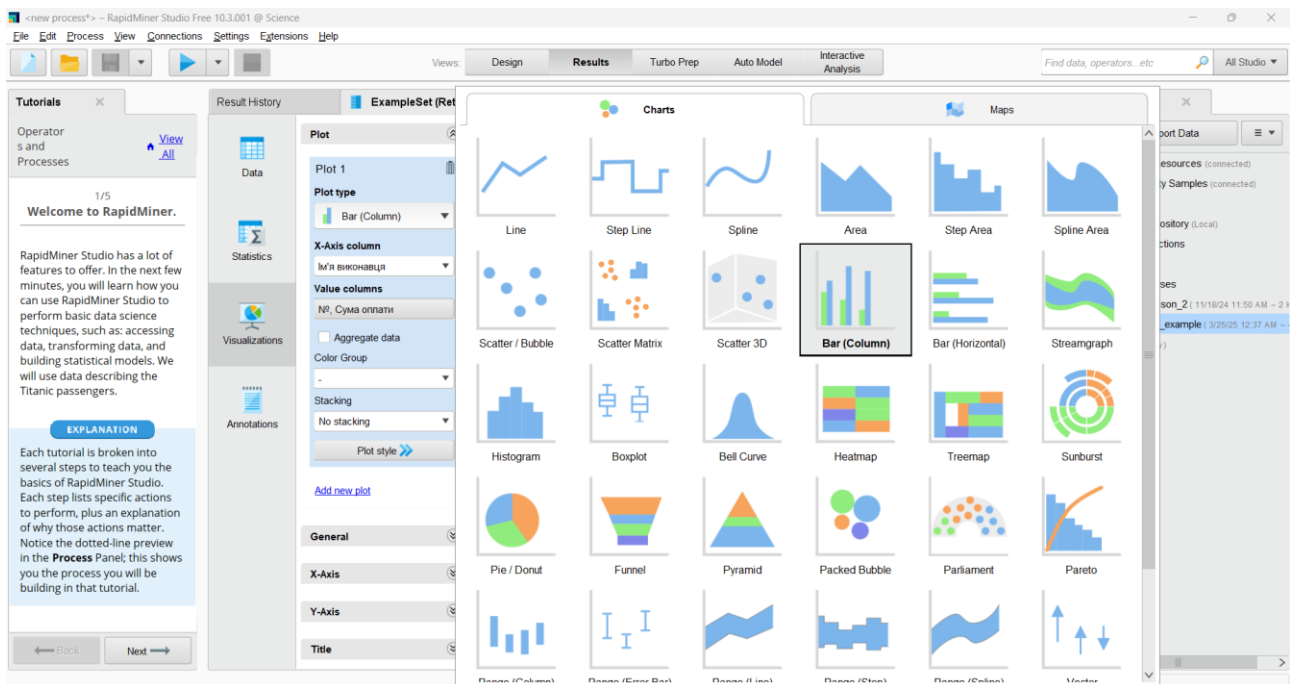


Рис. 96. Вкладка *Visualizations* у RapidMiner

У результаті буде отримано стовпчасту гістограму розподілу виконавців за сумою отриманих коштів (рис. 97).

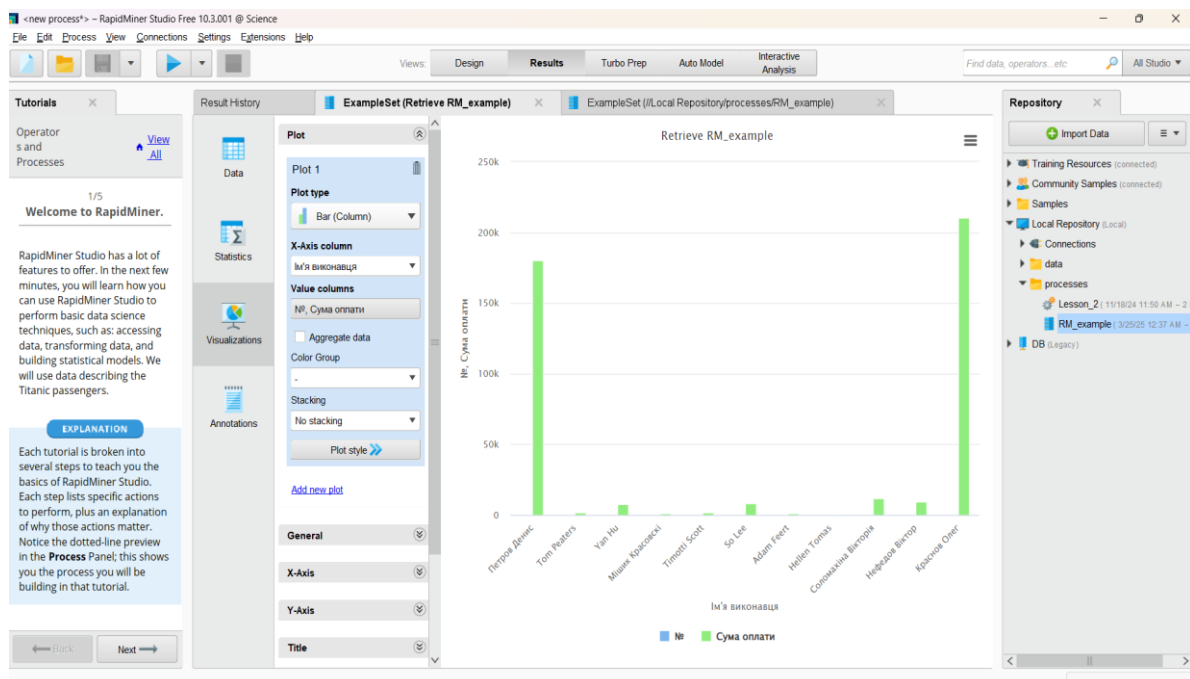


Рис. 97. Візуалізація розподілу виконавців за сумою отриманих коштів

Відповідно до завдання, необхідно провести аналітичні розрахунки та конвертувати заробіток кожного виконавця у національну валюту – гривню – згідно з курсом Національного Банку України. Для цього потрібно використати певні оператори.

Повернутися до вкладки *Design* і додати оператор *Filter examples* (рис. 98).

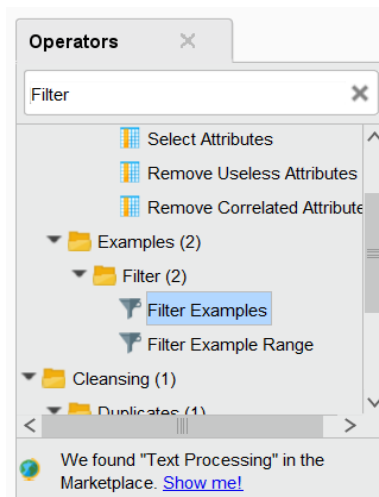


Рис. 98. Вибір оператора *Filter examples*

Його вхід з'єднати з виходом *Input data*, а вихід з виходом процесу, позначеним кружечком і написом *res*. У результаті отримано такий ланцюг (рис. 99).

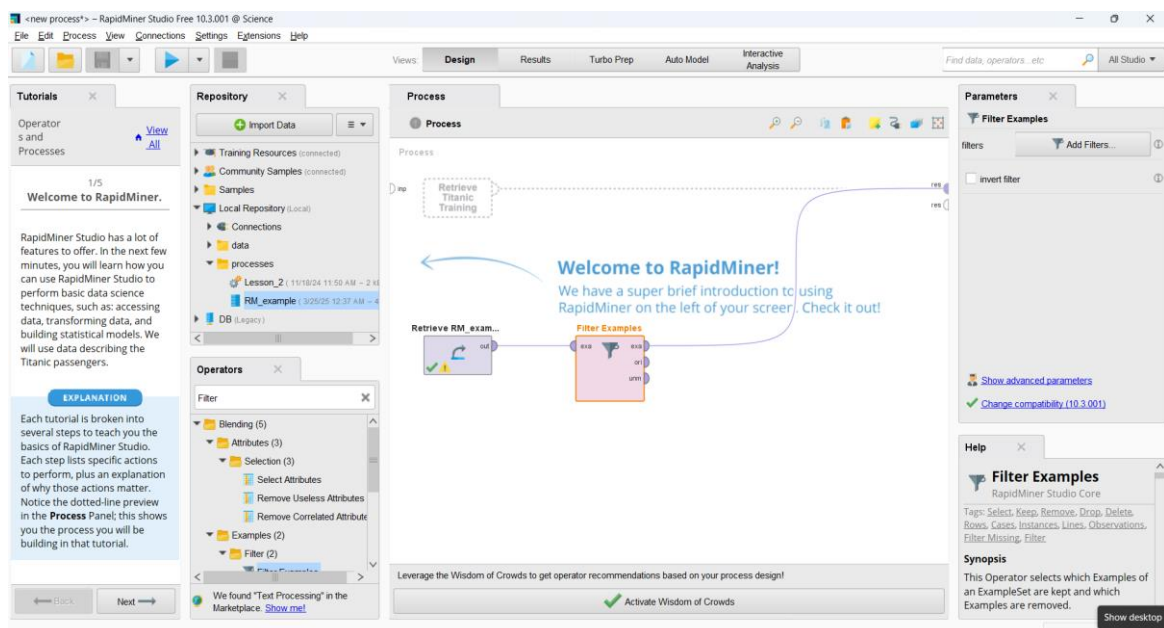


Рис. 99. Процес з використанням *Filter examples*

За допомогою доданого оператора вибрати записи тільки на зазначену дату. Перейти на вкладку *Context (Parameters)* процесу, натиснути кнопку *Add Filters*. Заповнити поля: у вікні *атрибуту фільтра* вибрати «Дата оплати», а в *Value* – вибрати потрібну дату, нехай це буде 18/01/2024 (рис. 100).

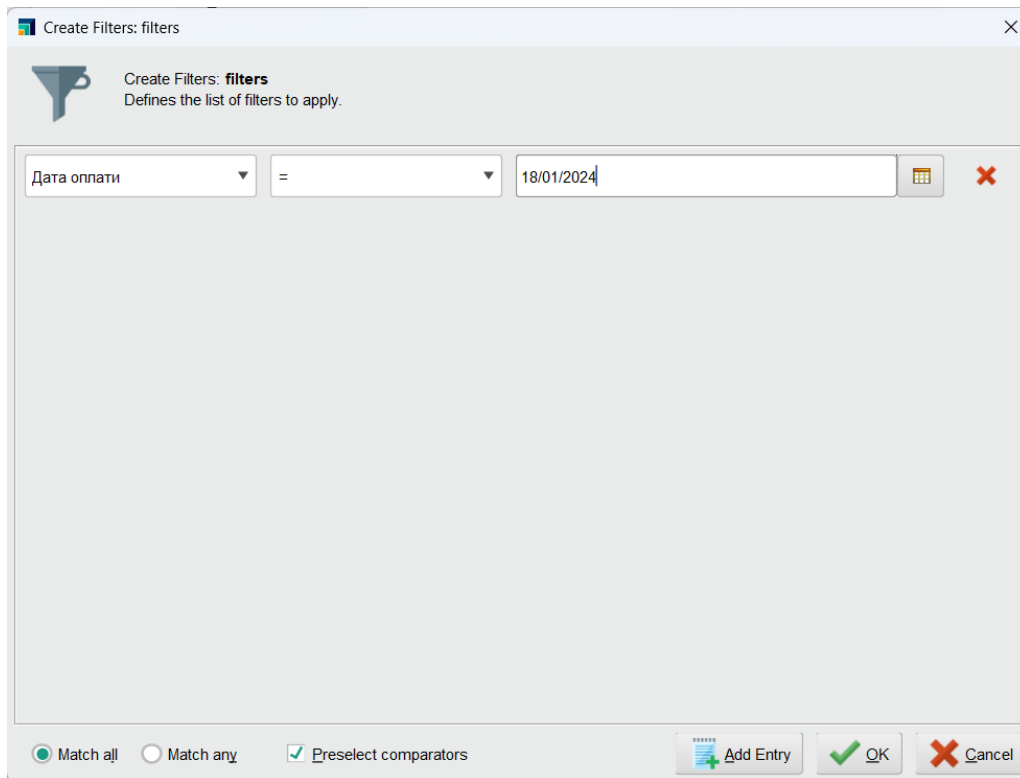


Рис. 100. Створення фільтрів

Після натискання *OK* запустити процес  та отримати відфільтровані значення з таблиці (рис. 101).

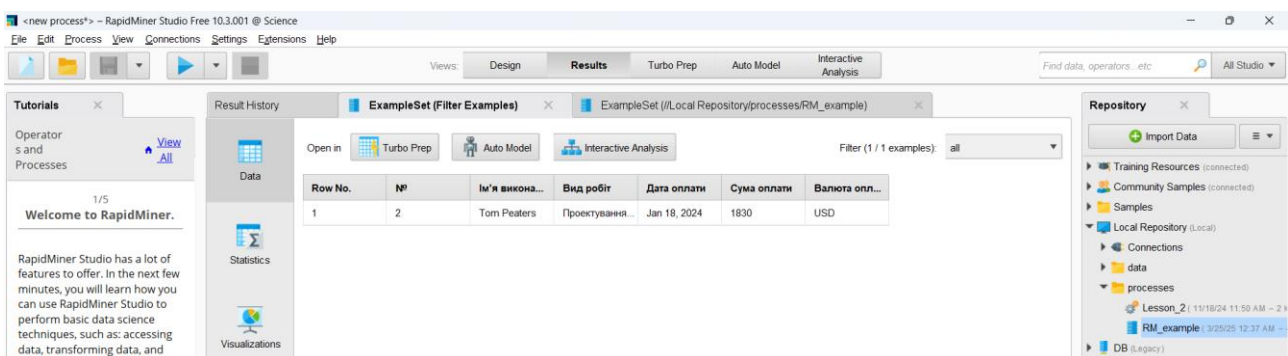


Рис. 101. Результат застосування фільтра

Перший результат отриманий, але нам хотілося б бачити витрати в гривнях за курсом Національного банку України. Для цього переходити на вкладку *Design* і додати оператор *Open file* (*Utility / Files / Open file*). Натиснути на нього та виставити такі параметри за допомогою команди  [Show advanced parameters](#) (рис. 102).

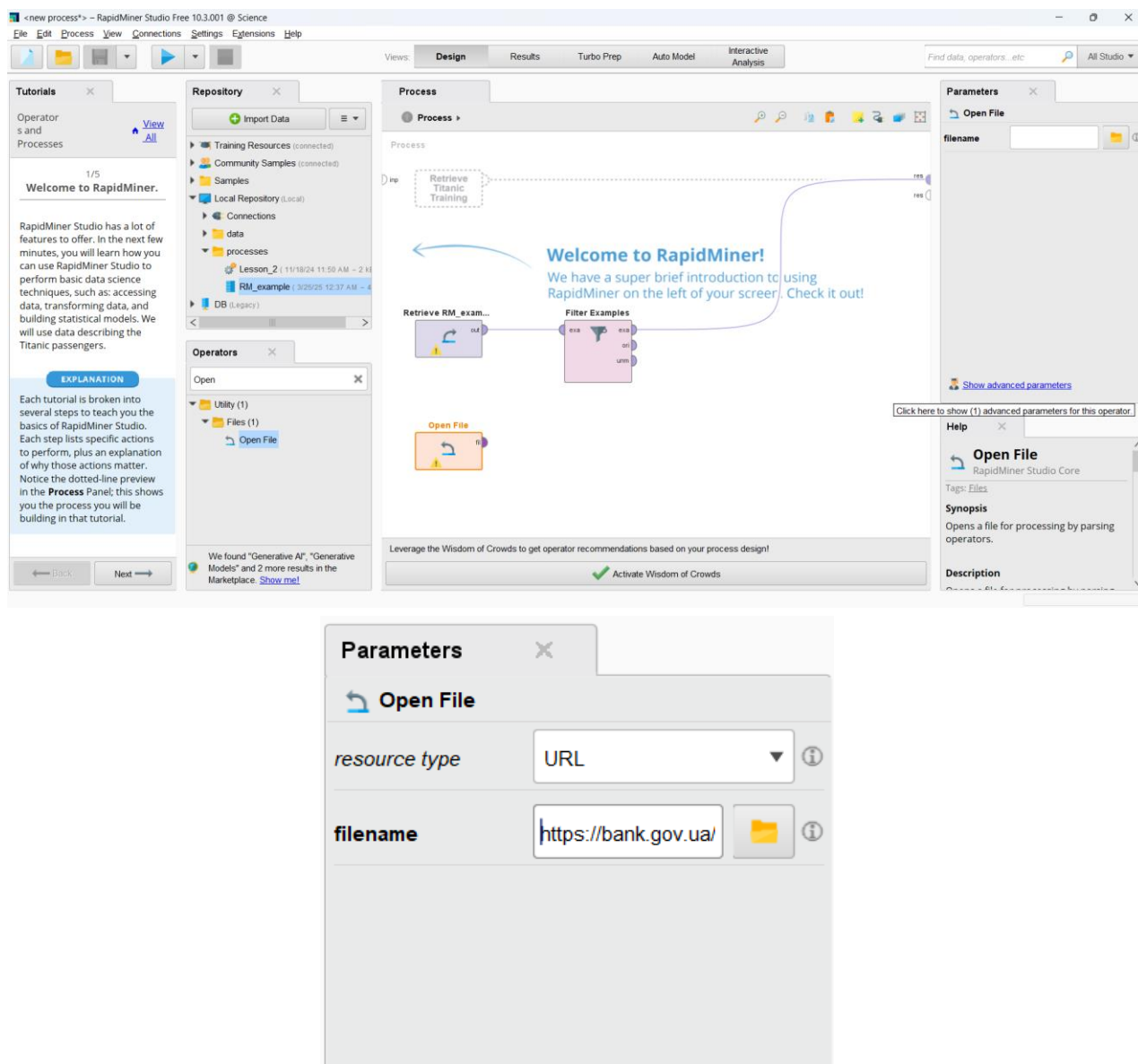


Рис. 102. Робота з оператором *Open File*

На рис. 102 вибрати зі списку у якості типу ресурсу *URL*, а у поле *filename* вставити посилання: `https://bank.gov.ua/NBUStatService/v1/statdirectory/exchange?date=20240118&xml`. Тобто використати курси

валют Національного банку України на певну дату, які містяться у файлі формату XML на офіційному сайті установи за вказаним посиланням.

Безумовно, отримано дані, але щось має перетворити їх з XML в ExampleSet, тобто таблицю з даними. У цьому випадку цю роль виконає оператор *Read XML* (рис. 103).

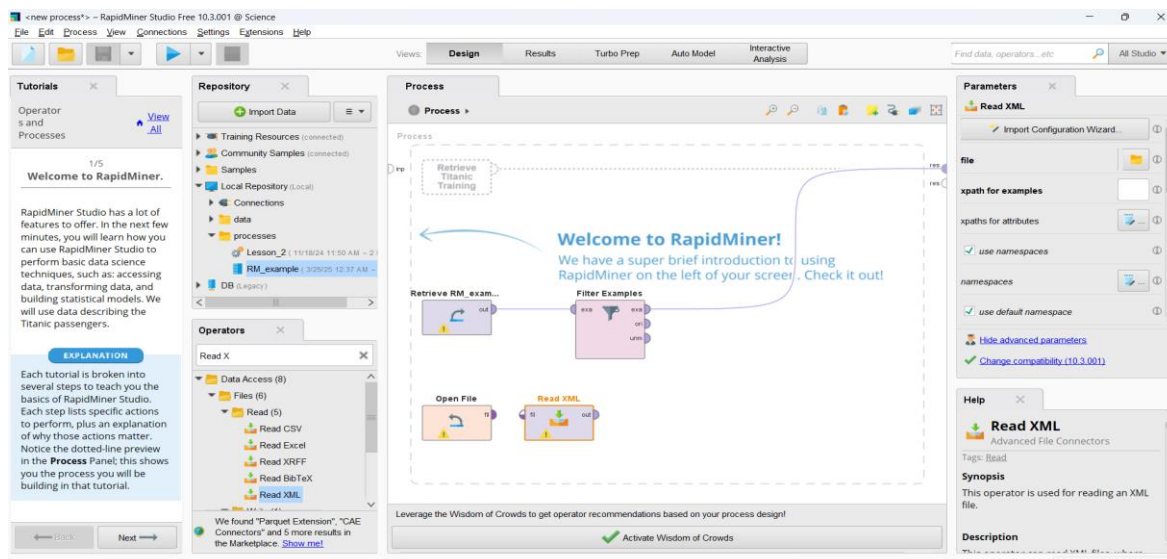


Рис. 103. Додавання оператора *Read XML*

З'єднати вхід оператора *Read XML* із виходом оператора *Open file* та внести налаштування, наведені на рис. 104.

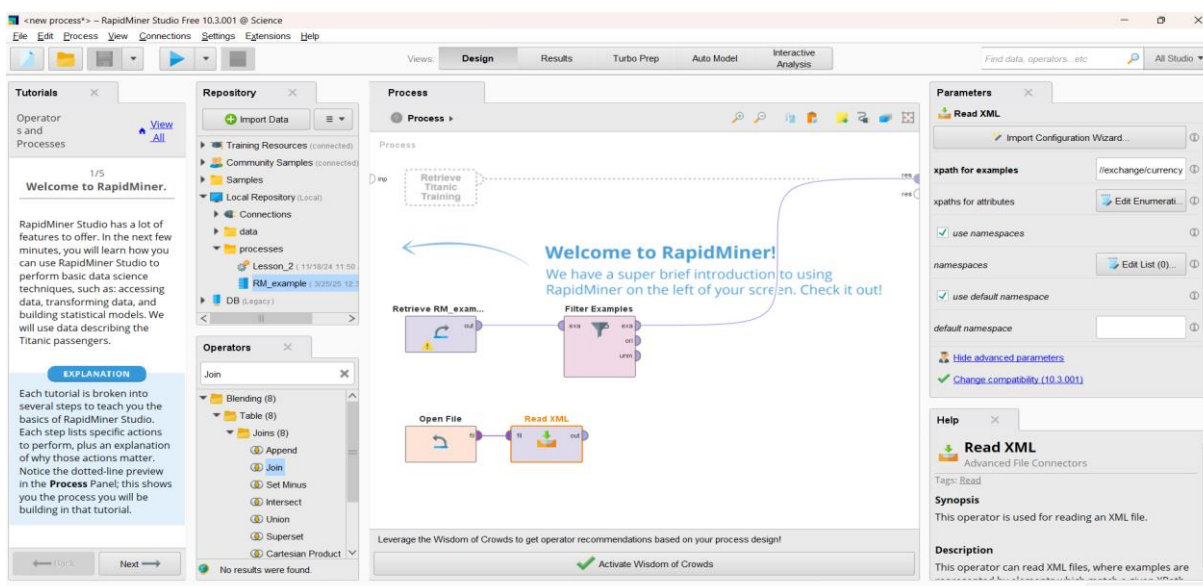
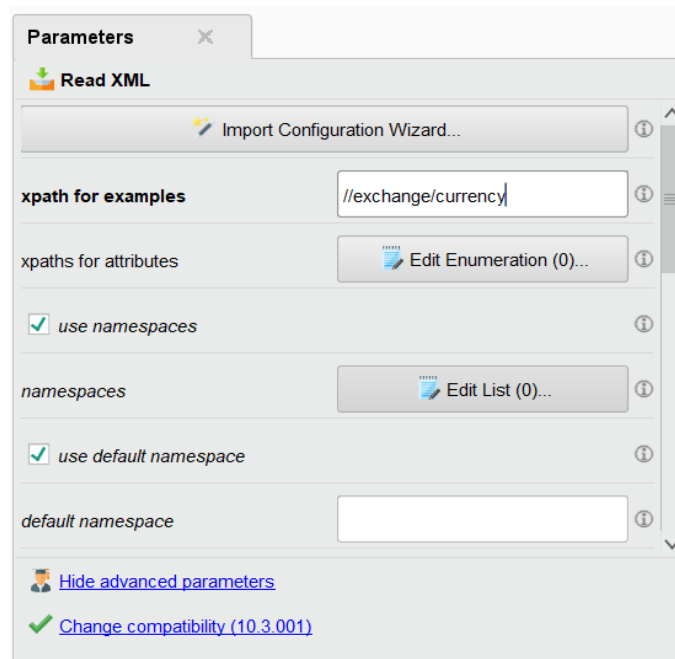


Рис. 104. Параметри оператора *Read XML*



Закінчення рис. 104

Необхідно визначити, які атрибути RapidMiner будуть вибрані для ExampleSet. Для цього натиснути на *Edit enumeration*, що розташовано праворуч від *xpath for attributes*, та додати два записи:

- rate [1] / text () – вартість у гривнях одиниці валюти;
- cc [1] / text () – код валюти (рис. 105).

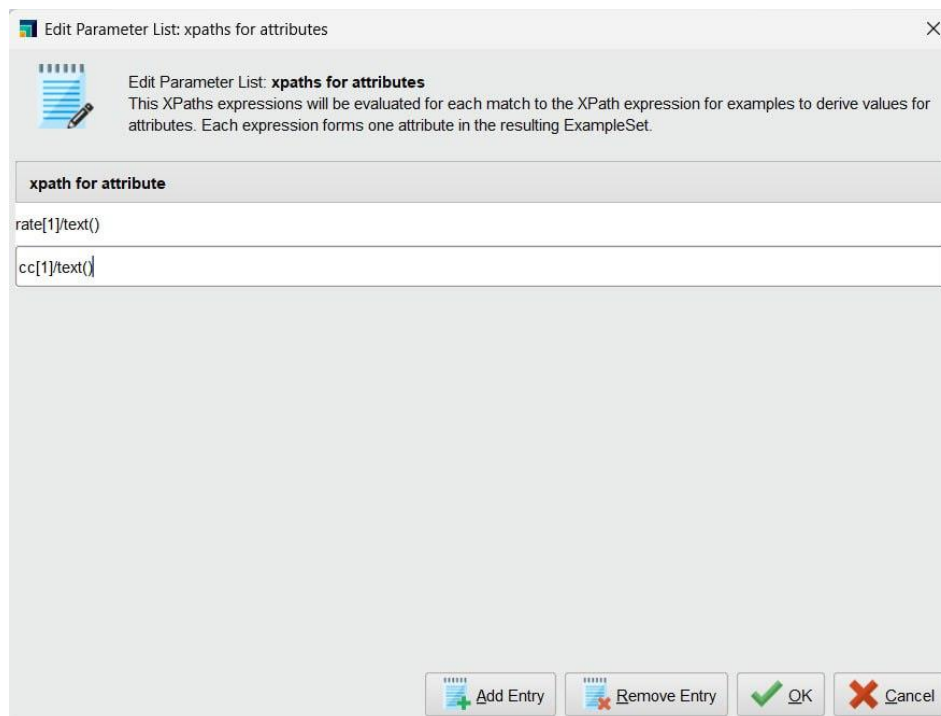
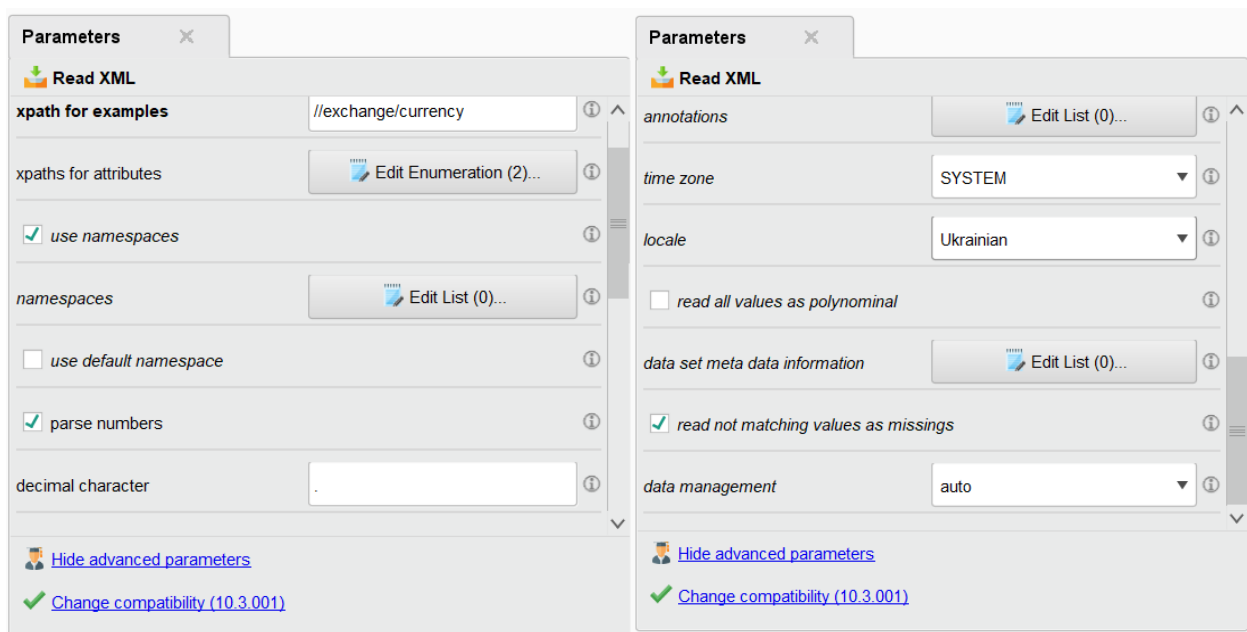


Рис. 105. Внесення параметрів *xpath for attribute*



Закінчення рис. 105

Тепер необхідно виставити типи значень для атрибутів. Для цього натиснути на *Edit list* праворуч від *data set meta data information* і внести відповідні зміни, що наведено на рис. 106.

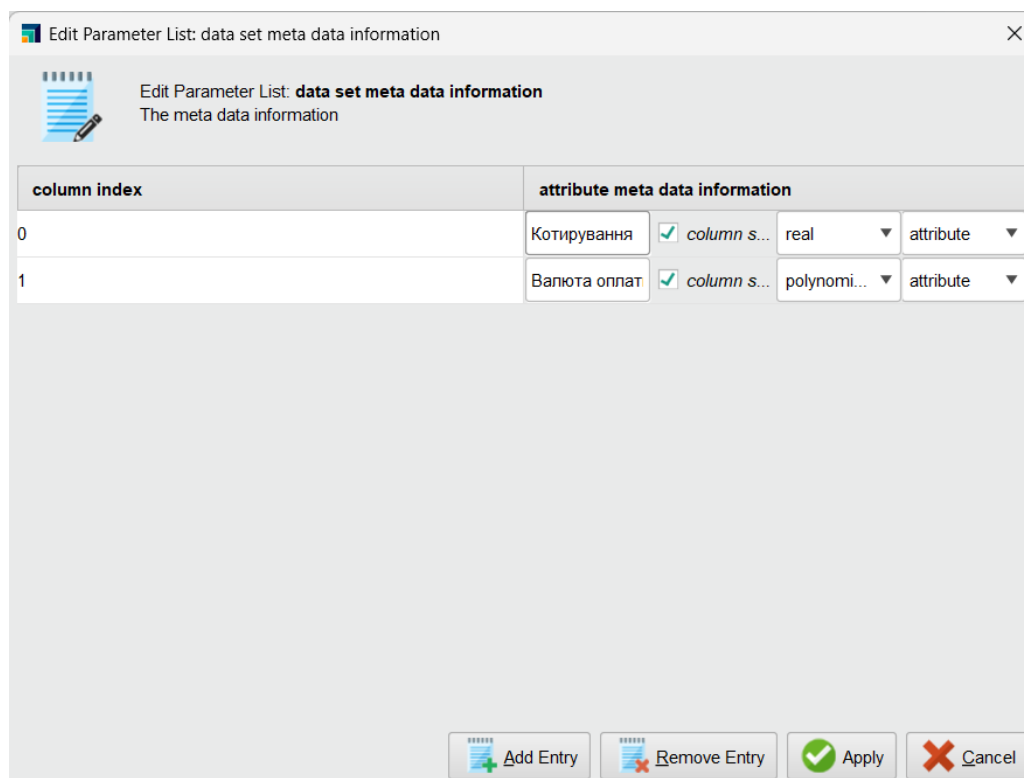


Рис. 106. Внесення параметрів *Edit list*

Після введення всіх параметрів натиснути *Apply* та отримати процес, що візуалізовано на рис. 107.

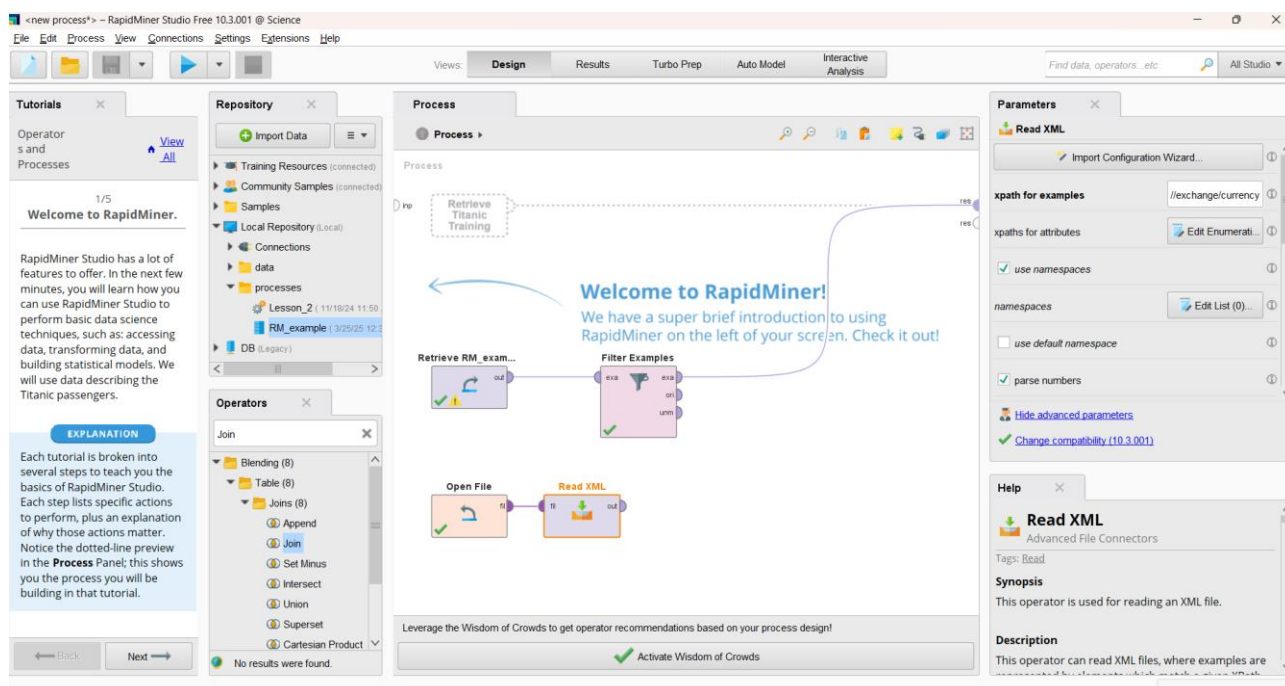


Рис. 107. Процес аналізу в RapidMiner

Наступним етапом буде конвертація валют у відфільтрованих за датою даних. Для цього спочатку необхідно об'єднати котирування та дані.

У цьому допоможе оператор *Join* (*Data Transformation / Set Operations / Join*). Тепер виконати такі етапи: взяти вихід оператора *Filter examples*, який на заданий момент у нас з'єднаний з виходом процесу, з'єднати його з оператором *Join*, зробити аналогічні дії з оператором *Read XML* (рис. 108).

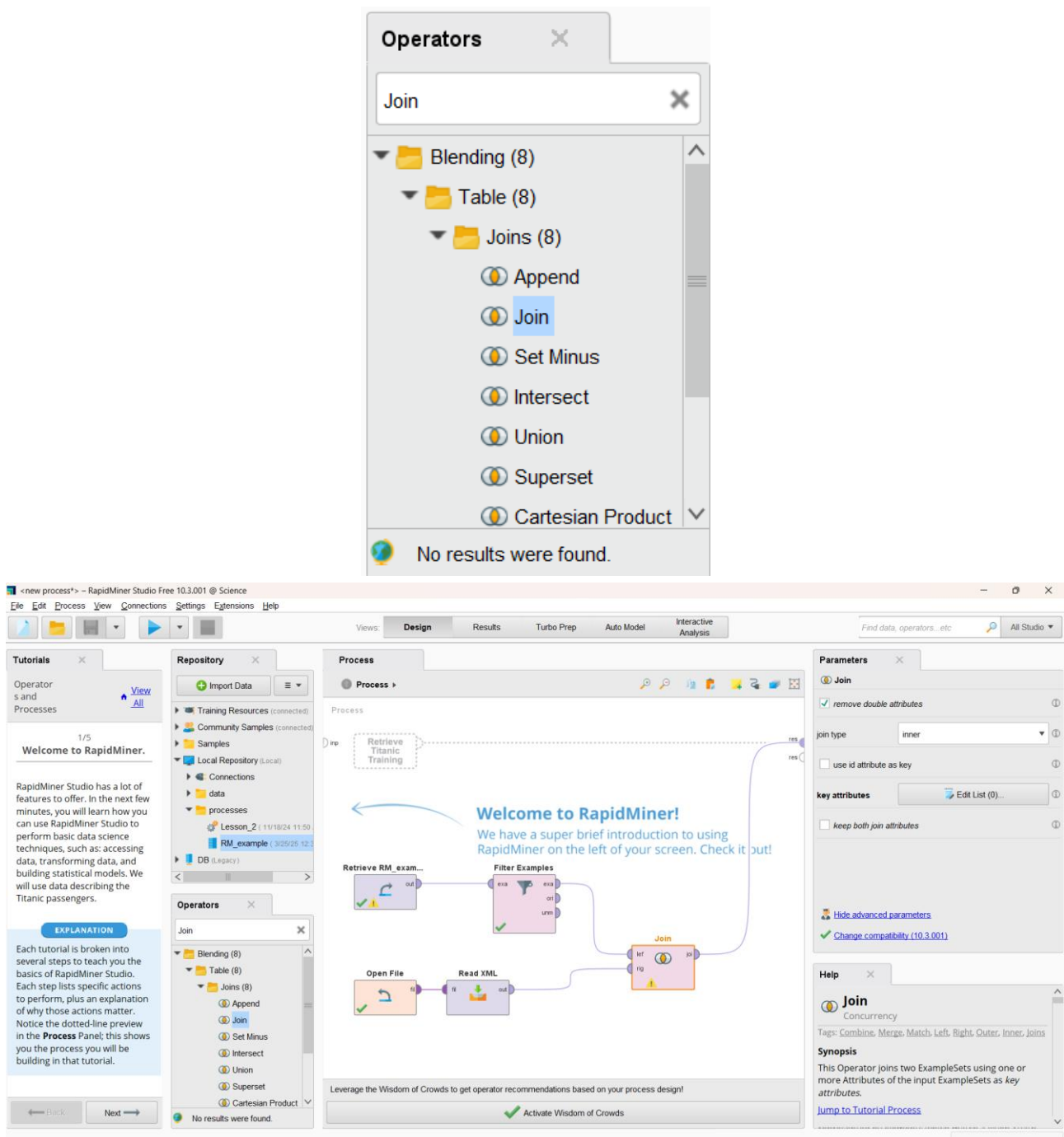


Рис. 108. Додавання оператора *Join* і запуск процесу

Тепер натиснути на оператор *Join* і визначити, у який спосіб будуть об'єднані дані: прибирати галочку *use id attribute as key*, оскільки об'єднання у нас відбувається за полем *currency*. Коли з'явиться новий параметр *key attributes*, натиснути зліва від нього на *Edit list*, у діалозі *Add entry* і в обох полях прописати *currency* (рис. 109).

Parameters ✕

Join

☒ *remove double attributes* ⓘ

join type ⓘ

☐ use id attribute as key ⓘ

key attributes Edit List (0)... ⓘ

☐ *keep both join attributes* ⓘ

[Hide advanced parameters](#)

[Change compatibility \(10.3.001\)](#)

Edit Parameter List: key attributes ✕

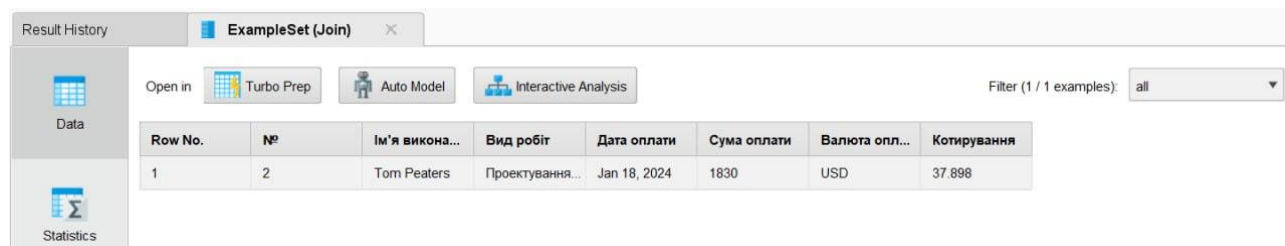
Edit Parameter List: **key attributes**
The attributes which shall be used for join. Attributes which shall be matched must be of the same type.

left key attributes	right key attributes
Валюта оплати	Валюта оплати

Add Entry
 Remove Entry
 Apply
 Cancel

Рис. 109. Редагування параметрів оператора Join у RapidMiner

Зберегти зміни та запустити процес аналізу даних, натиснувши на кнопку . Отриманий результат наведено на рис. 110.



Result History

ExampleSet (Join)

Open in:  Turbo Prep  Auto Model  Interactive Analysis

Filter (1 / 1 examples): all

Row No.	№	Ім'я викона...	Вид робіт	Дата оплати	Сума оплати	Валюта опл...	Копирування
1	2	Tom Peaters	Проектування...	Jan 18, 2024	1830	USD	37.898

Data

Statistics

Рис. 110. Результати аналізу даних у RapidMiner

Залишився останній етап, власне сама конвертація. Додати в процес оператор *Generate Attributes* (*Data Transformation / Attribute Set Reduction and Transformation / Generation*) і з'єднати його вхід з виходом оператора *Join*, а перший вихід, біля якого написано *exp* (скорочено ExampleSet), – з виходом усього процесу (*res*) (рис. 111).

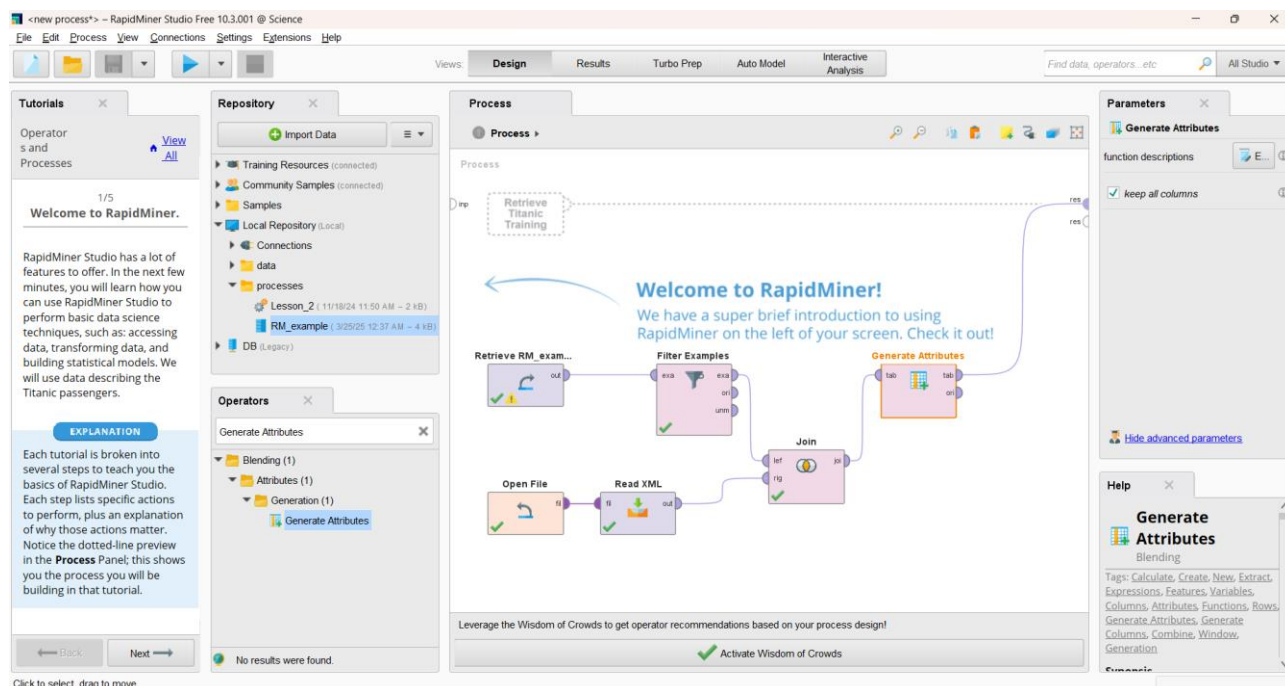


Рис. 111. Додавання оператора *Generate Attributes*

Як зрозуміло з назви оператора, його завдання – додати новий атрибут, для цього натиснути на оператор і праворуч у його

налаштуваннях на *Edit list*, кнопка навпроти *function descriptions*, задати назву атрибута (рис. 112).

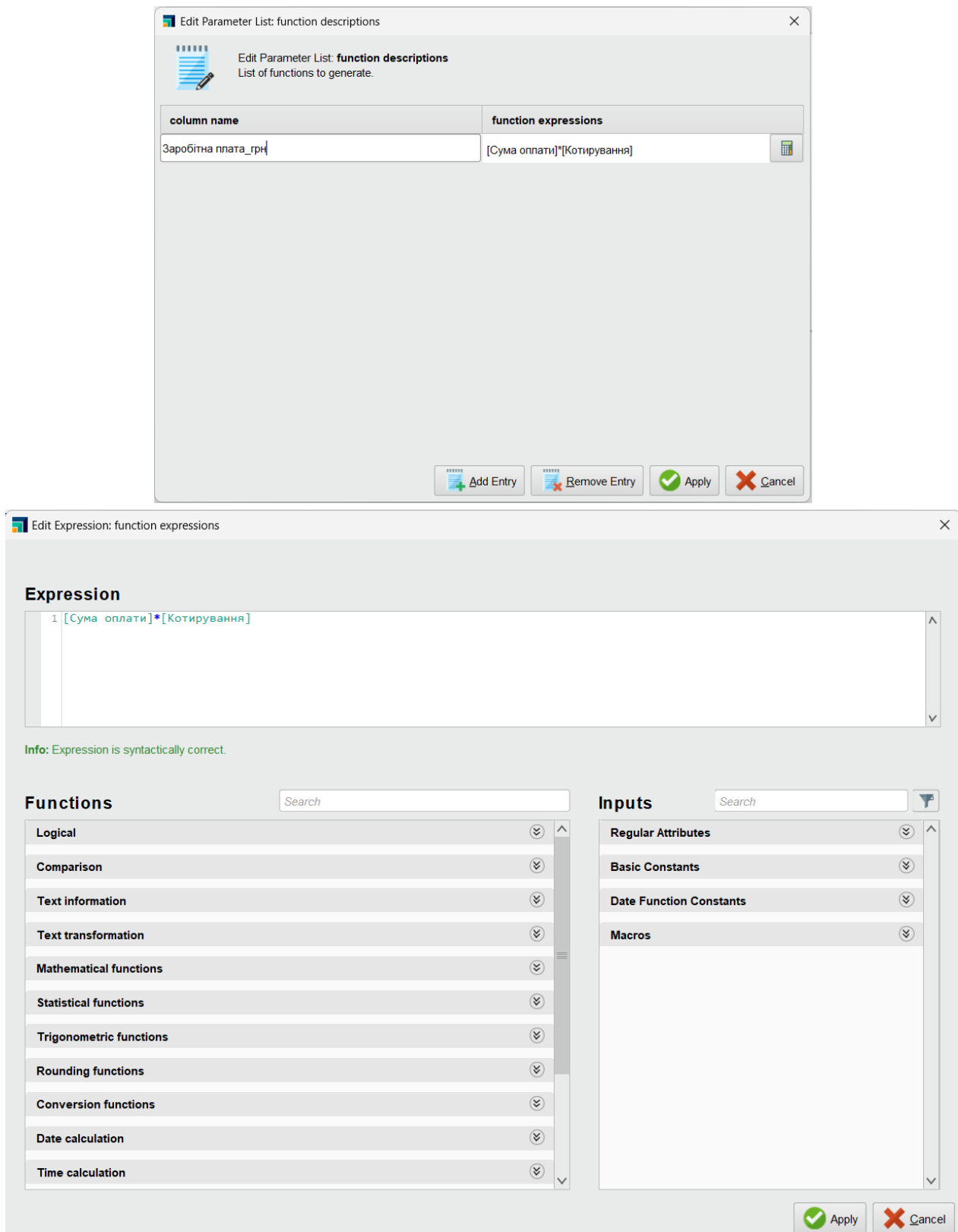


Рис. 112. Установлення параметрів оператора **Generate Attributes**

Натиснути кнопку  та отримати результат, наведений на рис. 113.

<

Рис. 113. Результати виконання процесу у RapidMiner

У такий спосіб було виконано поставлене завдання та отримано витрати на оплату праці в гривнях, які понесла компанія за курсом Національного Банку України на задану дату сплати.

Завдання для самостійного опрацювання

Запитання, винесені на самостійний розгляд здобувачів вищої освіти:

1. Дайте комплексну характеристику прикладній програмі RapidMiner. Назвіть її переваги та недоліки в роботі бізнес-аналітика.
2. Назвіть основні сфери використання інструментів RapidMiner в економіці.
3. Дайте розгорнутий перелік операторів RapidMiner. У чому полягають особливості їхнього використання?
4. Охарактеризуйте модулі RapidMiner.
5. Які сучасні аналоги програмних продуктів для аналізу даних вам відомі?

Завдання. Використовуючи вихідні дані завдання-прикладу, зробіть аналітичний висновок щодо:

- витрат компанії за травень 2023 р.;
- витрат за умови групування працівників за типом робіт;
- витрат за умови групування працівників за сумою оплати робіт понад 100 000 ум. од.

Формуючи звіт з лабораторної роботи, додайте візуалізацію витрат за варіантом завдання.

Рекомендована література

Основна

1. Берко А. Ю., Верес О. М., Пасічник В. В. Системи баз даних та знань. Книга 2. Системи управління базами даних та знань : навч. посіб. Львів : Магнолія 2006, 2021. 584 с.
2. Кучеров Д. П. Методи аналізу великих даних «Big Data» Київ, 2020. 237 с.
3. Статистика : навч. посіб. / О. В. Раєвнєва, І. В. Аксьонова, О. І. Бровко [та ін.] ; за заг. ред. О. В. Раєвнєвої. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. 389 с. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/24523>.
4. Цибульник С. О., Павловський О. М. Сучасні методи обробки інформації. Лекції : навч. посіб. ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 111 с.
5. Цифровізація економіки України: трансформаційний потенціал : монографія / за ред. В. П. Вишневського, С. І. Князева ; НАН України, Ін-т економіки пром-ті. Київ : Академперіодика, 2020. 188 с.
6. Digitalization as a development factor of innovative-active university. Ponomarenko V., Rayevnyeva O., Yermachenko V., Aksonova I., Brovko O. Problems and Perspectives in Management. 2021. No. 19 (4). P. 213–231. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/26679>.
7. Microsoft Access 2016: навчальний посібник в електронному вигляді / уклад. В. О. Нелюбов, Ю. Ю. Білак. Ужгород : ДВНЗ «УжНУ», 2019. 73 с.

Додаткова

8. Горкавий В. К. Статистика : Підручник. 3-тє вид., перероб. і доп. Київ : Алерта, 2020. 644 с.
9. Кіндзерський Ю. В. Генеза і особливості цифрової економіки у контексті перспектив її становлення в Україні / Економіка та держава. 2020. № 8. С. 10–14. URL: http://www.economy.in.ua/pdf/8_2020/4.pdf.
10. Нікітіна Т. С., Морозова О. І. Порівняльний аналіз продуктивності баз даних SQL та NoSQL. Системи управління, навігації та зв'язку.

Збірник наукових праць. Т. 1 (53). Полтава : ПНТУ, 2019. С. 125–128.
URL: <https://doi.org/10.26906/SUNZ.2019.1.125>.

11. Раєвнева О. В. Порівняльний рейтинговий аналіз стану та тенденцій діджиталізації українського суспільства та економіки // Проблеми економіки. 2021. № 4. С. 56–66. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/27415>.

12. Чекотовський Е. В. Статистичні методи на основі Microsoft Excel 2016 : навч. посіб. Київ : Знання, 2019. 812 с.

13. RapidMiner: Data Mining Use Cases and Business Analytics Applications / ed. by M. Hofmann, R. Klinkenberg. CRC Press LLC. 2023. 600 p.

14. Wencan Lin, Yunjie Wei Economic forecasting with big data: A literature review / Journal of Management Science and Engineering. Vol. 9, issue 2. 2024. P. 254–270. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jmse.2024.01.003>.

Інформаційні ресурси

15. Офіційний сайт Головного управління статистики в Харківській області. URL: <http://kh.ukrstat.gov.ua/>.

16. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>.

17. Офіційний сайт Європейської комісії. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en>.

18. Сайт кафедри статистики і економічного прогнозування. Інформаційні ресурси. URL: <https://statistics.hneu.edu.ua/data/>.

19. Сайт персональних навчальних систем ХНЕУ ім. С. Кузнеця. Навчальна дисципліна «Діджитал економіка та програмні застосунки бізнес-аналітики». URL: <https://pns.hneu.edu.ua/course/view.php?id=8972¬ifieditingon=1>.

20. Import and Analyze data. Excel help & learning. URL: <https://support.microsoft.com/en-us/office/import-and-analyze-data-ccd3c4a6-272f-4c97-afbb-d3f27407fcde#ID0EBBD=Charts>.

21. Microsoft Project URL: <https://products.office.com/uk-ua/project/project-and-portfolio-management-software>.

22. RapidMiner URL: <https://rapidminer.com/>.

Зміст

Вступ.....	3
Змістовий модуль 1. Цифрова економіка та цифрові технології у сфері бізнес-аналітики.....	5
Завдання для самостійного опрацювання за темою «Поняття диджитал-економіки, передумови виникнення та глобальні виклики»	5
Лабораторна робота за темою «Класифікація програмних застосунків для роботи з Big data».....	6
Змістовий модуль 2. Вбудовані програмні продукти в роботі бізнес-аналітика	18
Лабораторна робота за темою «Оброблення таблиць, графіків та побудова моделей за допомогою MS Excel»	18
Лабораторна робота за темою «Побудова баз даних MS Access».....	43
Змістовий модуль 3. Спеціалізовані програмні продукти в роботі бізнес-аналітика	71
Лабораторна робота до теми «Побудова проєктів за допомогою MS Project»	71
Лабораторна робота до теми «Аналітичні можливості RapidMiner»	93
Рекомендована література.....	116
Основна	116
Додаткова	116
Інформаційні ресурси	117

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ДІДЖИТАЛ ЕКОНОМІКА ТА ПРОГРАМНІ ЗАСТОСУНКИ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ

**Методичні рекомендації
до виконання лабораторних робіт
для здобувачів вищої освіти спеціальності
С1 «Економіка та міжнародні відносини»
(за спеціалізацією С1.01 «Економіка»)
освітньої програми «Аналітика даних в економіці»
першого (бакалаврського) рівня
та спеціальності 051 «Економіка»
освітньої програми «Бізнес-статистика і аналітика»
першого (бакалаврського) рівня**

Самостійне електронне текстове мережеве видання

Укладачі: **Раєвська** Олена Валентинівна
Шликова Вікторія Олександрівна

Відповідальний за видання *О. В. Раєвська*

Редактор *В. О. Дмитрієва*

Коректор *В. О. Дмитрієва*

План 2025 р. Поз. № 12 ЕВ. Обсяг 119 с.

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61165, м. Харків, просп. Науки, 9-А

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*