

ПОШУК РОЗВ'ЯЗКІВ ЗАДАЧ ЗАСОБАМИ ТАБЛИЧНОГО ПРОЦЕСОРА MICROSOFT EXCEL

Макарчук О.М.

Табличний процесор Microsoft Excel має потужні засоби для аналізу даних. Однією з цілей аналізу може бути пошук розв'язків задач (знаходження оптимальних значень функцій, коренів рівнянь тощо). Для цього функцію (рівняння) необхідно записати у вигляді формули в одній із клітинок, яка називається цільовою.

Для пошуку розв'язків використовується надбудова **Пошук розв'язання**. Зазвичай, ця надбудова не встановлюється під час типової інсталяції Excel. Для встановлення надбудови слід командою **Office/Параметри Excel** відкрити вікно **Параметри Excel**, а в ньому вибрати вкладку **Надбудови**. Далі у вкладці **Надбудови** в списку **Керування** необхідно вибрати значення **Надбудови Excel** й натиснути кнопку **Перейти**. Водночас відкривається вікно **Надбудови** (рис. 1), у якому в полі **Наявні надбудови** слід помітити галочкою пункт **Пошук розв'язання** і натиснути кнопку **ОК**.

З незрозумілих причин у ліцензованій українізованій версії Microsoft Excel 2007, якою користувався автор, надбудова **Пошук розв'язання** залишилася російськомовною, тому в подальшому під час роботи з даною надбудовою будуть використовуватися російськомовні назви вікон, параметрів тощо.

Після встановлення надбудови на вкладці **Дані** в групі **Анализ** з'являється команда **Поиск решения** (рис. 2).

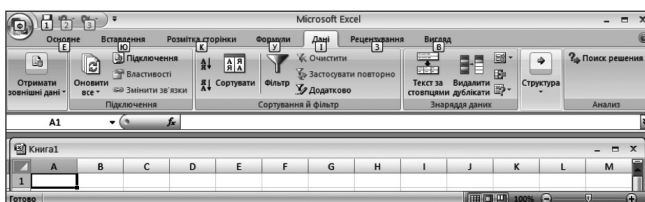


Рис. 2

Розглянемо методику пошуку розв'язку для деяких типових задач.

Задача 1. Через який час подвоїться вклад розміром 1000 гривень в банку за річних відсотків, рівних α ?

Рішення зводиться до розв'язування рівняння $1000(1+\alpha)^t=2000$. Для пошуку розв'язку створимо таблицю вигляду (рис. 3).

Далі слід виконати команду **Поиск решения** групи **Анализ** вкладки **Дані**. Водночас відкривається вікно

Поиск решения (рис. 4), у якому встановлюється адреса цільової клітинки (для нашого прикладу B4), адреси клітинок, вміст яких змінюється (B3). Ці клітинки впливають на цільову клітинку. Кнопка **Предположить** дозволяє автоматично знайти такі клітинки. За допомогою перемикача **Равной** вибирається мета пошуку: максимальне (мінімальне) або задане значення цільової клітинки (для нашого прикладу це значення 2000). У полі **Ограничения** натиснувши кнопку **Добавить**, можна вказати обмеження (\geq , \leq , $=$, цілочисельне) на значення клітинок, вміст яких змінюється. Ці обмеження можна змінити, видалити відповідними кнопками.

Кнопка **Параметры** відкриває вікно **Параметры поиска решения** (рис. 5), у якому можна встановити додаткові умови пошуку (максимальний час і граничне число ітерацій, відносну похибку розв'язку, допустиме відхилення у відсотках для цілочисельних об-



Рис. 3

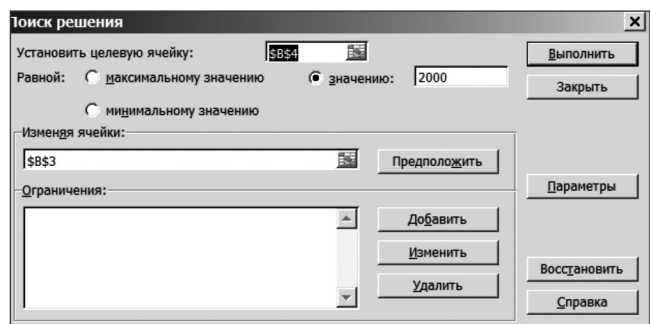


Рис. 4

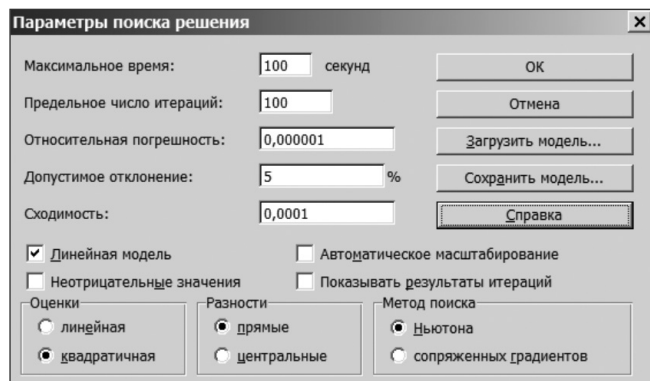


Рис. 5

межень, збіжність розв'язку тощо). Більш детально про призначення параметрів цього вікна можна дізнатися із вікна довідки, яке відкривається кнопкою **Справка**.

Після налаштування всіх параметрів слід натиснути кнопку **Виконати** у вікні **Поиск решения**. Водночас у таблицю (рис. 6) для цільової клітинки і клітинок, що змінювались, заносяться знайдені значення (для задачі 1 відповідно 2000 і 5.67). Отже, сума подвоїться через 5.67 року. Також відкривається вікно **Результаты поиска решения** (рис. 7), налаштування якого дозволяють зберегти в таблиці знайдені значення або відновити попередні. Можна також на окремому аркуші книги створити звіт з результатами розв'язку.

	A	B
1	Початкова сума	1000
2	Відсотки	0,13
3	Час до подвоєння	5,67
4	Формула для обчислення величини	2000

Рис. 6

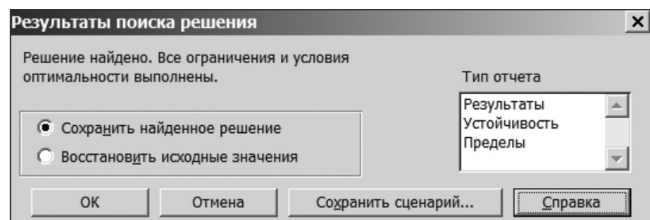


Рис. 7

Звичайно, задачу 1 можна розв'язати аналітично без використання засобів Excel. Однак Excel можна використовувати і для задач, які не розв'язуються аналітично.

Задача 2. Через який час подвоїться вклад розміром 1000 гривень в банку при річних відсотках, які лінійно зростають з часом?

Суму вкладу через час t можна визначити за формулою $1000(1+(\alpha_0+\beta t))^t=2000$, де α_0 — початковий рівень відсотків, β — коефіцієнт приросту відсотків. Створена таблиця і результати розв'язку наведені на рис. 8.

	A	B		A	B
1	Початкова сума	1000	1	Початкова сума	1000
2	Початковий рівень відсотків	0,13	2	Початковий рівень відсотків	0,13
3	Коефіцієнт приросту відсотків	0,02	3	Коефіцієнт приросту відсотків	0,02
4	Час до подвоєння	0	4	Час до подвоєння	3,73
5	Формула для обчислення величини вкладу	=B1*(1+B2+B3*B4)^B4	5	Формула для обчислення величини вкладу	2000

Рис. 8

Тепер розглянемо задачу на знаходження оптимального розв'язку.

Задача 3. Підприємство виготовляє 3 види продукції A_1, A_2, A_3 , використовуючи для цього два види ресурсів: S_1, S_2 . Запаси кожного ресурсу становлять відповідно Z_1, Z_2 . Прибуток від реалізації одиниці продукції кожного виду — Π_1, Π_2, Π_3 .

Норми витрат ресурсів на одиницю продукції кожного виду (в умовних одиницях) наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Ресурс	A_1	A_2	A_3	Π_1	Π_2	Π_3	Z_1	Z_2
S_1	2	3	5	10	15	12	210	250
S_2	4	5	3					

Необхідно визначити оптимальний план виробництва продукції, який забезпечує максимальний прибуток за обмежень на ресурси.

Таблиця для проведення розрахунків може мати вигляд як на рис. 9.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Норми витрат ресурсів			Прибуток від реалізації			Запаси ресурсів	
2		A_1	A_2	A_3	Π_1	Π_2	Π_3	Z_1	Z_2
3	S_1	2	3	4	10	15	12	210	250
4	S_2	4	5	3					
5		Вироблено продукції			Витрачено ресурсів			Загальний прибуток	
6		A_1	A_2	A_3	S_1	S_2	0		
7		0	0	0	0	0			

Рис. 9

У клітинці E7 розміщена формула для підрахунку затрат ресурсу $S_1(=B3*B7+C3*C7+D3*D7)$, у клітинці F7 — затрат ресурсу $S_2(=B4*B7+C4*C7+D4*D7)$, у клітинці G6 — загального прибутку $(=E3*B7+F3*C7+G3*D7)$.

У вікні **Поиск решения** (рис. 10) слід встановити параметри (цільова клітинка — G6; клітинки, що змінюються — B7, C7, D7; значення клітинок B7, C7, D7 — невід'ємні й цілі; витрати ресурсів не перевищують запасів).

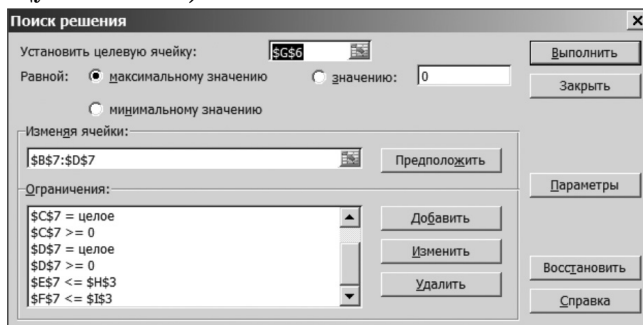


Рис. 10

Результати розрахунків наведені на рис. 11

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1		Норми витрат ресурсів			Прибуток від реалізації			Запаси ресурсів	
2		A_1	A_2	A_3	Π_1	Π_2	Π_3	Z_1	Z_2
3	S_1	2	3	4	10	15	12	210	250
4	S_2	4	5	3					
5		Вироблено продукції			Витрачено ресурсів			Загальний прибуток	
6		A_1	A_2	A_3	S_1	S_2	829		
7		1	33	27	209	250			

Рис. 11

Література

1. Гарнаев А.Ю. Использование MS EXCEL и VBA в экономике и финансах / А.Ю. Гарнаев. — СПб.: bhv, 2000. — 336 с.
2. Минько О.А. Принятие решений с помощью Excel / О.А. Минько. — М.: Эксмо. 2007. — 240 с.

