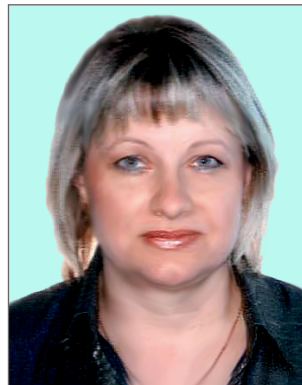


## ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ОСУЧАСНЕННЯ НАВЧАННЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ АЛГОРИТМІЗАЦІЇ І ПРОГРАМУВАННЯ

**Осіпа Людмила Володимирівна,**

*науковий співробітник відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України, канд. пед. наук, l\_osipa@ukr.net.*



**Анотація.** У статті розглянуто зміна спрямованості навчання старшокласників алгоритмізації і програмування відповідно до сучасних тенденцій інструментальної технологізації інформатики. Узагальнений дидактичний підхід конкретизується на прикладі навчання учнів розв'язувати обчислювальні задачі шляхом їх програмування у відповідному інструментальному середовищі, зокрема MS Excel.

**Ключові слова:** обчислювальна задача, інструментальний програмний засіб, калькулятор розв'язання задачі.

За нинішньої зміни пріоритетів у змісті інформатичної підготовки учнів, які характеризуються зміцненням акцентів з вивчення основ алгоритмізації і програмування під час складання комп'ютерної програми на підготовку користувачів інструментальних програмних засобів, змінюються спрямованість, зміст та інструментальна основа навчання алгоритмізації і програмування.

Розвиток ІКТ і сучасні тенденції щодо технологізації й опрацювання змісту інформатичної освіти надає можливість навчати учнів алгоритмізації і програмуванню, використовуючи вбудований інструментарій програмних засобів обчислювального призначення, зокрема MS Excel, під час розв'язування обчислювальних задач математичного, фізичного, економічного на ін. змісту.

Середовище MS Excel є зручним інструментом для автоматизації розв'язування обчислювальних задач. Використання вбудованих функцій надає можливість розв'язати велику кількість обчислювальних задач, які раніше розв'язувалися лише шляхом створення комп'ютерних програм мовами програмування високого рівня.

Відповідно до сказаного постає потреба вдосконалення методики формування вмінь розв'язувати обчислювальні задачі з використанням сучасного програмного інструментарію.

Питанням застосування ІКТ для розв'язування обчислювальних задач з математики і фізики присвячено роботи О. В. Вітюка, Є. Ф. Вінниченка, Ю. В. Горошка, Ю. О. Дорошенка, Т. В. Зайцевої, М. І. Жалдака, В. В. Лапінського, Ю. Г. Лютюка, Ю. С. Рамського, В. Д. Руденка та інших. Проте, незважаючи на численні психолого-педагогічні дослідження [2], проблема підвищення якості інформатичної освіти старшокласників, зокрема, навчання алгоритмізації і програмування під час розв'язування обчислювальних задач предметного змісту з використанням інструментальних програмних засобів (ППЗ), залишається невирішеною.

Метою статті є актуалізація зміни спрямованості навчання старшокласників алгоритмізації і програмування відповідно до сучасних тенденцій інструментальної технологізації інформатики. Узагальнений дидактичний підхід конкретизується на прикладі навчання учнів розв'язувати обчислювальні задачі шляхом їх програмування у відповідному інструментальному середовищі, зокрема MS Excel.

Одним з ефективних шляхів і дієвих засобів інтелектуального розвитку старшокласників, зокрема, формування у них належного рівня логічного й алгоритмічного мислення, набуття вмінь і навичок алгоритмічної діяльності є навчання розв'язувати обчислювальних задач з використанням ІКТ.

Розв'язування обчислювальної задачі предметного змісту засобами програмування передбачає здійснення кількох етапів: **постановка задачі → математичне моделювання → алгоритмізація → програмування → виконання програми, отримання результату та його верифікація.**

Нами запропоновано адаптивні зміни до змісту навчання старшокласників автоматизовано розв'язувати обчислювальні задачі предметного змісту відповідно до сучасних тенденцій розвитку інформатики й ІКТ щодо вивчення змістової лінії «Моделювання, алгоритмізація та програмування». Пропонуємо навчати учнів алгоритмізації і програмуванню під час вивчення ППЗ обчислювального призначення, зокрема MS Excel. Вище сказане потребує вдосконалення методики формування вмінь розв'язувати обчислювальні задачі, практичним втіленням чого стає конструювання цілісної послідовності обчислень за певним алгоритмом і створення відповідних калькуляторів у середовищі ППЗ — як автоматизованих реалізаторів алгоритмів розв'язування задач певного типу [1].

Навчання учнів конструювання калькуляторів зміною концептуальну і змістову основу навчання програмування. Логічний ланцюжок автоматизованого розв'язування обчислювальної задачі предметного змісту з використанням ППЗ має такий вигляд: **постановка задачі (формулювання умови) → математична формалізація задачі (розроблення математичної моделі) → розроблення загального алгоритму розв'язання задачі → вибір ППЗ й розроблення адаптованого до середовища ППЗ алгоритму розв'язання задачі → розроблення калькулятора розв'язання задачі → отримання розв'язку задачі та його верифікація → експлуатація калькулятора (автоматизація обчислень).**

Навчання старшокласників алгоритмізації і програмування розглянемо на прикладі розв'язування квадратного рівняння засобами табличного процесора MS Excel під час виконання практичної роботи. Практичну роботу пропонуємо проводити під час розгляду основних математичних і логічних функцій табличного процесора у

темі «Системи опрацювання табличних даних» (за діючими навчальними програмами з інформатики для учнів 10–11 класів загальноосвітніх навчальних закладів (рівень стандарту й академічний рівень)).

Автоматизоване розв’язування обчислювальної задачі передбачає створення програми-калькулятора, яка функціонує у середовищі MS Excel і виконує запрограмовану послідовність обчислювальних і логічних операцій. Для введення початкових даних й умов та виведення результату роботи програми на робочому полі програми MS Excel відводяться певні комірки (вікна) — табло калькулятора.

**ПРАКТИЧНА РОБОТА**

**«Конструювання калькулятора розв’язання квадратного рівняння у середовищі MS Excel»**

**Мета:**

- формування у старшокласників алгоритмічних умінь розв’язувати квадратні рівняння за допомогою MS Excel у контексті розвитку алгоритмічної культури;
- виховання технологічної культури роботи за комп’ютером;
- розвиток інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі комп’ютерно-алгоритмічної діяльності.

**Обладнання та засоби навчання:** комп’ютерний клас, де на кожному комп’ютері встановлена операційна система Windows і офісний пакет MS Office, зокрема програма MS Excel.

**Очікувані результати навчання:**

- одержати уявлення про можливості й інструментарій програми MS Excel;
- опанувати технологію конструювання калькулятора розв’язання квадратного рівняння у середовищі MS Excel;
- уміти використовувати калькулятори для розв’язування аналогічних задач.

**Тривалість виконання роботи — 25 хвилин.**

Виконання практичної роботи відбувається після ознайомлення учнів з можливостями й інструментарієм програми MS Excel, етапами розв’язування обчислювальних задач з використанням ПЗ та формування в учнів уявлень про калькулятори прикладної спрямованості й можливості їх практичного застосування.

**Задача.** Створити калькулятор для розв’язування квадратного рівняння  $ax^2+bx+c=0$ .

Задача поставлена у загальному вигляді:

$$ax^2+bx+c=0,$$

де  $a, b, c$  — коефіцієнти квадратного рівняння, причому  $a \neq 0$  (якщо  $a=0$ , то квадратне рівняння  $ax^2+bx+c=0$  перетворюється у лінійне рівняння  $bx+c=0$ ).

Для того щоб розв’язати квадратне рівняння, потрібно за відомими коефіцієнтами обчислити дискримінант  $D$  за формулою  $D=b^2-4ac$ , зробити висновок про наявність коренів рівняння  $x_1, x_2$  та знайти їх.

Якщо  $D > 0$ , то рівняння має два різних дійсних корені, якщо  $D = 0$  — два однакових дійсних корені. У випадку, коли  $D < 0$  рівняння не має дійсних коренів (обидва корені є комплексними числами).

Корені квадратного рівняння знаходяться за формулою

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}.$$

Алгоритм розв’язування квадратного рівняння представлено на рис. 1.

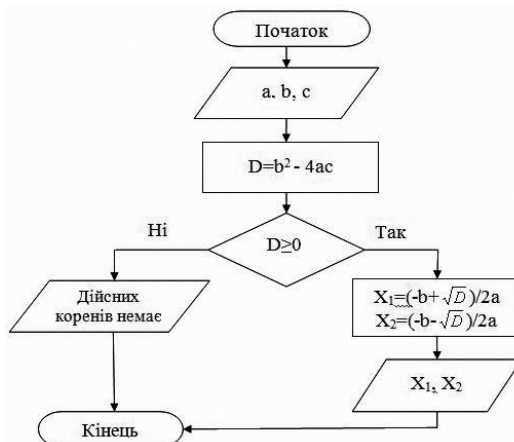


Рис. 1

**Технологія конструювання калькулятора розв’язання квадратного рівняння у середовищі MS Excel.**

Відтворіть у середовищі MS Excel побудови, зображені на рис. 2. Для цього у клітинки A1:C4 та A10:B10 введіть назву і відповідні заголовки таблиці, у клітинки A6:A8 введіть значення коефіцієнтів «a=», «b=», «c=».

Для обчислення дискримінанта у клітинку C5 введіть формулу, використовуючи як змінні посилання на відповідні клітинки операндів:  $=B7^2-4*B6*B8$ . У клітинки B6:B8 введіть конкретні значення коефіцієнтів  $a, b, c$ , наприклад для рівняння  $x^2+2x-4=0$ , це: 1; 2; -4. Якщо всі попередні дії були виконані правильно, то у комірці C5 отримаємо число 20.

Для організації розгалуження у середовищі MS Excel використовується логічна функція IF (вкладка **Формули/Вставити функцію**). У клітинці A11 встановіть курсор і в діалоговому вікні **Вставлення функції** у робочому полі Категорія оберіть **Логічні** і функцію **IF**. Використовуючи робочі поля діалогового вікна **Аргументи функції**, запишіть логічний вираз  $=IF(C5>=0;"X1=";"")$ . Аналогічно запишіть логічний вираз у клітинку A12 —  $=IF(C5>=0;"X2=";"")$ ; у клітинку B11 —  $=IF(C5>=0;(-B7+SQRT(C5))/(2*B6)$ ; у клітинку B12 —  $=IF(C5>=0;(-B7-SQRT(C5))/(2*B6)$ . У випадку, коли дискримінант  $D < 0$  і рівняння розв’язку немає, у клітинку C11 запишіть логічний вираз  $IF(C5<0;"дійсних коренів немає";"")$ . Для того щоб побачити у клітинках не результати обчислення, а власне формули, увімкніть режим відображення формул: вкладка **Формули**/кнопка **Показати формули** (рис. 3).

	A	B	C
1	<b>КАЛЬКУЛЯТОР</b>		
2	<b>для розв’язування квадратного рівняння</b>		
3	<b><math>y=ax^2+bx+c</math></b>		
4	<b>Коефіцієнти</b>	<b>Дискримінант D=</b>	
5			<b>20</b>
6	<b>a=</b>	<b>1</b>	
7	<b>b=</b>	<b>2</b>	
8	<b>c=</b>	<b>-4</b>	
9			
10	<b>Розв’язок рівняння</b>		
11	<b>X1=</b>	<b>1,24</b>	
12	<b>X2=</b>	<b>-3,24</b>	

Рис. 2

	A	B	C
1	<b>КАЛЬКУЛЯТОР</b>		
2	<b>для розв'язування квадратного рівняння</b>		
3	$y = ax^2 + bx + c$		
4	<b>Коефіцієнти</b>		<b>Дискримінант D=</b>
5			$=B7^2 - 4 * B6 * B8$
6	<b>a=</b>	<b>1</b>	
7	<b>b=</b>	<b>-4</b>	
8	<b>c=</b>	<b>10</b>	
9			
10	<b>Розв'язок рівняння</b>		
11	$=IF(C5 >= 0; "x1="; " ")$	$=IF(C5 >= 0; (-B7 + SQRT(C5));$	$=IF(C5 < 0; "дійсних коренів немає"; " ")$
12	$=IF(C5 >= 0; "x2="; " ")$	$=IF(C5 >= 0; (-B7 - SQRT(C5));$	

Рис. 3

Для одержання розв'язку певного квадратного рівняння у клітинки B6:B8 введіть інші значення коефіцієнтів  $a, b, c$ . Перевірте роботу калькулятора у випадку, коли  $D < 0$ , для цього введіть у клітинки B6:B8 значення коефіцієнтів 1, -4, 10 (рис. 4).

Навчання учнів елементам алгоритмізації і програмування у процесі розв'язування обчислювальних задач засобами MS Excel полягає у змістовій перебудові навчання алгоритмізації і програмування, а саме, шляхом навчання учнів розроблення спеціалізованих калькуляторів (функціональних аналогів комп'ютерних програм) як реалізаторів автоматизованого розв'язання обчислювальних задач предметного змісту в середовищі MS Excel.

Подальші дослідження з даної проблеми пов'язуватимуться з розробленням лабораторного практикуму для старшокласників «Розв'язування обчислювальних задач з використанням інструментальних програмних засобів». Опанування якого буде сприяти формуванню уявлень про калькулятори прикладної спрямованості; набуттю досвіду особистого роз-

	A	B	C
1	<b>КАЛЬКУЛЯТОР</b>		
2	<b>для розв'язування квадратного рівняння</b>		
3	$y = ax^2 + bx + c$		
4	<b>Коефіцієнти</b>		<b>Дискримінант D=</b>
5			<b>-24</b>
6	<b>a=</b>	<b>1</b>	
7	<b>b=</b>	<b>-4</b>	
8	<b>c=</b>	<b>10</b>	
9			
10	<b>Розв'язок рівняння</b>		
11			<b>дійсних коренів немає</b>

Рис. 4

роблення калькуляторів для автоматизованого розв'язання обчислювальних задач предметного змісту та можливості їх практичного застосування.

★ ★ ★

**Осипа Л. В. Инструментальная модернизация обучения старшеклассников алгоритмизации и программирования**

**Аннотация.** В статье рассматривается изменение направленности обучения старшеклассников алгоритмизации и программирования в соответствии с современными тенденциями инструментальной технологизации информатики. Обобщенный дидактический подход конкретизируется на примере обучения учащихся решать вычислительные задачи путем их программирования в соответствующей инструментальной среде, в частности MS Excel.

**Ключевые слова:** вычислительная задача, инструментальное программное средство, калькулятор решения задачи.

★ ★ ★

**Osipa L. V. Modernization instrumental training high school students of algorithms and programming**

**Resume.** Changing the orientation of pupils of algorithms and programming in accordance with modern trends in informatics tool technologizing article is presente. Generalized didactic approach to a student learning to solve computational problems by their respective programming tool environment, particularly MS Excel is described.

**Keywords:** computational problem, software tool, software calculator for solving tasks.

**Література**

1. Дорошенко Ю., Осипа Л. Навчальна програма курсу за вибором «Розв'язування обчислювальних задач з використанням інструментальних програмних засобів» / Ю. Дорошенко, Л. Осипа // Інформатика. — 2013. — №14 (662), липень. — С. 9–17.
2. Лапінський В. В. Психолого-педагогічна і дидактична проблематика активного навчання у сучасному навчальному середовищі / Лапінський В. В., Регейло І. Ю. // Вища освіта України №3 (46) 2012, Тематичний випуск "Педагогіка вищої школи: методологія, теорія, технології". — Т. 3. — К. : Вища освіта України, 2012. — С. 595–605.