

**УДК 378.147**  
**ФРАГМЕНТИ ЕЛЕКТРОННИХ ОСВІТНІХ РЕСУРСІВ З ФУНКЦІЇ**  
**ДВОХ ЗМІННИХ В СЕРЕДОВИЩІ СКМ MAPLE**

**В.М. Михалевич<sup>1</sup>, Ю.В. Добранюк<sup>2</sup>, Я.В. Крупський<sup>3</sup>**

Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця  
*e-mail:* <sup>1</sup>vmykhal@gmail.com; <sup>2</sup>dobranukyuriy@gmail.com; <sup>3</sup>kruyarik@gmail.com

З метою модернізації освіти, забезпечення рівного доступу учасників навчально-виховного процесу до якісних навчально-методичних матеріалів, що створені з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України був виданий наказ «Про затвердження Положення про електронні освітні ресурси» [1].

У цьому наказі наводиться тлумачення електронних освітніх ресурсів (ЕОР), перераховуються основні їх види та класифікація за функціональною ознакою, що визначає значення і місце ЕОР в навчальному процесі.

Важливу специфіку у розробку та використання ЕОР з вищої математики вносить наявність систем комп'ютерної математики (СКМ). Науково-методичному обґрунтуванню використання СКМ присвячено праці К. В. Власенко, О. М. Гончарової, Ю. В. Горошка, В. П. Дьяконова, М. І. Жалдака, В. І. Ключка, В. М. Михалевича, Ю. С. Рамського, О. В. Семеніхіної, С. О. Семерікова, К. І. Словак, О. В. Співаковського, Ю. В. Триуса та інших.

На значний потенціал СКМ і напрями їх використання у навчанні вищої математики студентів ВТНЗ наукова спільнота звернула увагу більш як півтора десяти років тому [2, 3].

У працях [4, 5] запропоновано концепцію адаптації СКМ Maple з метою більш повного використання її потенціалу в навчанні вищої математики, зокрема обґрунтовано необхідність створення генераторів типових задач вищої математики (ТЗВМ) та процедур-тренажерів, які забезпечують відтворення покрокового розв'язання математичних задач у автоматизованому режимі.

В [6, 7, 8] підкреслюється, що до найбільш цінних напрацювань теоретичного та прикладного характеру із застосування СКМ у навчанні вищої математики слід віднести матеріали, які стосуються покращення наочності, а також формування у студентів умінь і навичок розв'язування типових задач вищої математики. Обґрунтовано необхідність проектування навчальних задач нового типу з огляду на необхідність використання під час їх розв'язання сучасних ІКТН, зокрема СКМ, а також

розроблено принципи проектування навчальних задач з лінійного програмування нового типу.

Навчальний посібник [9] є одним з найперших, в якому здійснена спроба розробки фрагментів навчально-методичних матеріалів в середовищі СКМ Maple, з урахуванням подальшого їх використання в цьому ж середовищі. Проте і до сьогодні спостерігається недопустимо низька частка розробки подібних навчально-методичних матеріалів у порівнянні з традиційними навчальними посібниками, що підготовлені в середовищі одного з поширених редакторів текстів та призначені для використання у паперовому або електронному варіантах.

Метою цієї праці є висвітлення фрагментів електронних освітніх ресурсів з функції двох змінних, що розроблено та призначено для використання в середовищі СКМ Maple.

Візуалізація області визначення функції двох аргументів пов'язана з громіздкими побудовами. У зв'язку із скороченням годин, що відводиться на курс вищої математики в навчальних планах майбутніх фахівців технічних спеціальностей, в багатьох посібниках та підручниках, зокрема [10], прийоми знаходження області визначення функції двох аргументів взагалі не розглядаються. СКМ Maple надає інструменти, що значно спрощують візуалізацію області визначення та самої функції двох аргументів.

Розглянемо декілька прикладів, що покладено в основу проектування навчальних задач нового типу.

*Приклад № 1.* Знайти область визначення функції

$$z = \sqrt{1 - |x|} - y + \frac{1}{\sqrt{1 - x^2 - y^2}}.$$

Процес розв'язання в середовищі СКМ Maple супроводжується підтримкою у вигляді автоматизації рутинних обчислень та візуалізацією результатів його окремих етапів. Кінцевим результатом є візуалізація шуканої області визначення (рис. 1).

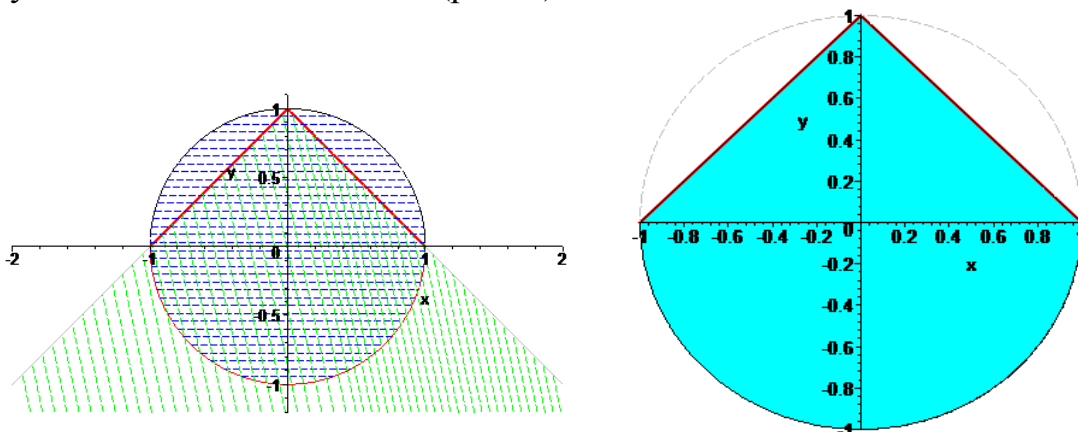


Рис. 1. Варіанти візуалізації в середовищі СКМ Maple області визначення функції, що задана у прикладі № 1

*Висновок.* Розробка та використання в середовищі СКМ Maple електронних освітніх ресурсів з функції двох змінних надає можливість ефективної реалізації концепції впровадження навчальних задач нового типу.

### **Література**

1. Наказ МОН України від 01.10.2012 № 1060 з доповненнями згідно наказу МОН від 01.09.2016 №1061 “Про внесення змін до Положення про електронні освітні ресурси”/ [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>.
2. Михалевич В.М. Реалізації технології “живих сторінок” в Maple, MathCad, Excel // Вісник ВПІ. – 2004. - № 3. – С. 90-95.
3. Михалевич В. М. Навчально-контролюючий Maple — комплекс з вищої математики / В. М. Михалевич // Інформаційні технології та комп’ютерна інженерія. — 2004. — № 1. — С. 74–78.
4. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики майбутніх інженерів-механіків : монографія / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський. — Вінниця: ВНТУ, 2013. — 236 с.
5. Михалевич В. М. Розвиток системи Maple у навчанні вищої математики [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, Я. В. Крупський // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2011. — Т. 21 — № 1. — Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua>
6. Михалевич В. М. Використання систем комп’ютерної математики у процесі навчання лінійного програмування студентів ВНЗ: монографія / В. М. Михалевич, О. І. Тютюнник. - Вінниця: ВНТУ, 2016. - 279 с.
7. Михалевич В. М. Проектування навчальних задач з лінійного програмування з використанням систем комп’ютерної математики [Електронний ресурс] / В. М. Михалевич, О.І. Тютюнник // Інформаційні технології і засоби навчання. — 2013. — Т. 38 — № 6. — Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua>
8. Тютюнник О. І. Реалізація принципу наочності за допомогою засобів СКМ у процесі навчання лінійного програмування / О. І. Тютюнник, В. М. Михалевич // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 36 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма “Планер”, 2013, – С.434-440.
9. Михалевич В. М. Maple. Комп’ютерна підтримка курсу вищої математики в технічному вузі. Частина I. Лінійна й векторна алгебра. Аналітична геометрія. Навчальний посібник / В.М. Михалевич. - Вінниця: ВНТУ, 2004. - 111 с.
10. Пак В. В. Вища математика: Підручник / В. В. Пак, Ю.Л. Носенко. – К.: Либідь, 1996. – 440 с. ISBN 5-325-00712-2