

**Л.О. Черних**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри  
математики і методики її навчання

[laracher@pochta.ru](mailto:laracher@pochta.ru)

**М.В. Віріч**

магістрант фізико-математичного факультету,  
ДВНЗ «КНУ» Криворізький педагогічний інститут,

м. Кривий Ріг

[rita.virich@gmail.com](mailto:rita.virich@gmail.com)

## **РОЗВИТОК ОБЧИСЛЮВАЛЬНОЇ КУЛЬТУРИ УЧНІВ І СТУДЕНТІВ ПРИ ВИВЧЕННІ КОМПЛЕКСНИХ ЧИСЕЛ**

Для сучасної математичної освіти актуальною є проблема розвитку обчислювальної культури особистості. Обчислювальна діяльність – важливий вид навчальної математичної діяльності; вона направлена на формування в учнів та студентів міцних і свідомих навичок дій над числами різної природи.

Серед основних дидактичних принципів навчання математики особливе місце займає принцип наступності. Використання даного принципу в математиці обґрунтовується високим абстрактним рівнем та логікою побудови навчального матеріалу. Ідея принципу наступності яскраво простежується при розгортанні однієї з основних змістових ліній шкільного курсу математики – числової лінії.

Рівень сформованості обчислювальної культури учнів можна оцінювати за умінням виконувати усні та письмові обчислення, раціонально організувати хід обчислень, використовувати обчислювальну техніку, переконуватися у правильності отриманих результатів.

В шкільному курсі математики використовується історична схема розгортання числової лінії ( $\mathbb{N} \subset \mathbb{N}_0 \subset \mathbb{Q}_0^+ \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$ ). На певному етапі навчання обов'язковими є систематизація та узагальнення відомостей про число з метою усвідомлення учнями логічної залежності між основними числовими множинами ( $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$ ). Логічна схема розгортання поняття числа завершується вивченням комплексних чисел, що має важливе прикладне і світоглядне значення. Є можливість продемонструвати учням різноманітні цікаві застосування

комплексних чисел, зокрема, при розв'язуванні тригонометричних, геометричних і фізичних задач. Без цього вивчення теми у шкільному курсі математики буде малоефективним; комплексні числа так і залишаться в уяві учнів вигаданими нереальними об'єктами.

Навчальні досягнення учнів з теми «Комплексні числа», передбачені програмою, характеризуються такими вміннями: описувати поняття комплексного числа, його модуля й аргументу; формулювати правила дій над комплексними числами в алгебраїчній і тригонометричній формах; знаходити суму, різницю, добуток та частку комплексних чисел, степінь комплексного числа та корінь із комплексного числа.

Типові завдання з теми «Комплексні числа» для випускників середньої школи (для класів з поглибленим вивченням математики):

*Задача 1.* Знайти суму, різницю, добуток, частку комплексних чисел, заданих в алгебраїчній формі.

*Задача 2.* Спростити: 1)  $(-\sqrt[3]{2i})^3$ ;      2)  $i^{-32}$ ;      3)  $-i^{2017}$ .

*Задача 3.* Обчислити: 1)  $(0,2+3i)^2$ ;      2)  $(3-2i)^3$ ;      3)  $\left(\frac{1-i}{1+i}\right)^{2016}$ .

*Задача 4.* Знайти модуль і аргумент комплексного числа:

1)  $1-i$ ;      2)  $-\sqrt{3}+i$ ;      3)  $4i$ ;      4)  $-2$ .

*Задача 5.* Обчислити: 1)  $\left(\frac{1}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}i\right)^9$ ;      2)  $\sqrt[8]{1}$ ;      3)  $\sqrt[3]{1+\sqrt{3}i}$ .

Вивчення комплексних чисел в курсі вищої школи дозволяє підняти обчислювальну культуру особистості на новий рівень. Реалізуючи принцип наступності при вивченні комплексних чисел, доцільно з'ясувати, на якому рівні студенти володіють:

- алгоритмами дій над натуральними, цілими, раціональними, дійсними (зокрема ірраціональними) числами;
- правилами виконання дій над степенями і многочленами;
- формулами скороченого множення;
- знаннями з тригонометрії та векторної алгебри.

Навчальні результати з теми «Комплексні числа» описуються такими вміннями студентів: 1) виконувати чотири арифметичні дії над комплексними числами в алгебраїчній формі; 2) давати геометричну та векторну інтерпретацію комплексного числа; 3) переводити запис комплексного числа з алгебраїчної форми в тригонометричну (і

навпаки); 4) виконувати множення, ділення комплексного числа в тригонометричній формі; 5) підносити комплексне число до будь-якого натурального степеня та добувати корінь будь-якого степеня; 6) розв'язувати квадратні рівняння з дійсними коефіцієнтами, коли дискримінант менше нуля; 7) знаходити розв'язки двочленних рівнянь з дійсними коефіцієнтами в полі комплексних чисел; 8) використовувати комплексні числа при вивченні різних математичних дисциплін та для розв'язання прикладних задач (у відповідності до обраної спеціальності).

При введенні і вивченні комплексних чисел в шкільному курсі математики і в курсі вищої математики використовують аналогічні методичні підходи [2]. Строго ввести поняття комплексного числа можна при аксіоматичній побудові теорії комплексних чисел (дивись курс «Числові системи»). В рамках цієї побудови досліджується питання про можливість упорядкування поля комплексних чисел і адитивної групи комплексних чисел [1]. Крім того розглядається проблема про подальше розширення алгебраїчної системи комплексних чисел (гіперкомплексні числа).

Вивчення комплексних чисел в школі і ВНЗ сприяє розвитку математичної культури особистості. Обчислювальна культура сучасної освіченої людини є важливою складовою її загальної культури.

### Література

1. Черних Л.О. Про впорядкування поля комплексних чисел / Л.О. Черних, М.В. Віріч // Вісник Міжнародного дослідного центру «Людина: мова, культура, пізнання». – Кривий Ріг: МДЦ «ЛМКП», 2015. – Том 39(2). – С. 139-146.

2. Шаран О.В. Комплексні числа та їх застосування. Навчально-методичний експериментальний посібник. / О.В. Шаран. – Дрогобич: НВЦ «Каменярь», 2004. – 192 с.

*Анотація. Черних Л.О., Віріч М.В. Розвиток обчислювальної культури учнів і студентів при вивченні комплексних чисел. Розвиток обчислювальної культури особистості – актуальна проблема сучасної математичної освіти. Вивчення комплексних чисел дозволяє підняти обчислювальну культуру учнів і студентів на новий рівень.*

*Ключові слова: математика, обчислювальна культура, комплексні числа.*

**Аннотация.** Черных Л.А., Вирич М.В. Развитие вычислительной культуры учащихся и студентов при изучении комплексных чисел. Развитие вычислительной культуры личности - актуальная проблема современного образования. Изучение комплексных чисел позволяет поднять вычислительную культуру учащихся и студентов на новый уровень.

**Ключевые слова:** математика, вычислительная культура, комплексные числа.

**Summary.** Chernykh L. A., Virich M.V. The development of computing culture of students in the study of complex numbers. The development of computing culture of personality is an actual problem of modern mathematics education. The study of complex numbers allows to increase computing culture of pupils and students to a new level.

**Key words:** mathematic, computing culture, complex numbers.