

ДЕЯКІ ФАКТИ ПРО КОМПЛЕКСНІ ЧИСЛА

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Стаття присвячена проблемі розвитку та застосування комплексних чисел.

Ключові слова. Комплексні числа, теорія функції комплексної змінної.

AbstractThe article is devoted to the problem of development and application of complex numbers.

Keywords:Complex numbers, the theory of functions of a complex variable.

Вступ

Комплексні числа та теорія функцій комплексної змінної знаходять широке застосування в різних науках, зокрема, в теорії пружності, електротехніці, аеродинаміці та ін.

Результати дослідження

В середині XVI ст. італійський математик Кардано займався проблемою розв'язків кубічних рівнянь. В процесі дослідження цієї проблеми він увів поняття комплексного числа. Р. Декарт в 30-х роках XVII ст. ввів назву уявні числа. Термін комплексні числа ввів Гаус в 1831 році. Слово “комплексний” означає в перекладі “сукупний”.

Логічно строго теорію комплексних чисел побудував у XIX ст (1835 р.) ірландський математик Вільям Роумен Гамільтон, її використання спростило розв'язання багатьох важливих питань. Зокрема, проблему про відшукування кількості коренів рівняння степеня n : *будь-яке алгебраїчне рівняння степеня n ($n \geq 1$) має рівно n коренів на множині комплексних чисел.*

До теперішнього часу вивчення комплексних чисел розвинулося в найважливіший розділ сучасної математики — теорію функцій комплексної змінної.

Особливо важливим етапом розвитку комплексних чисел було введення їх геометричного зображення. А тому стало можливим за допомогою комплексних чисел розв'язувати багато проблем електротехніки, теорії пружності. Ці числа також почали застосовуватися в картографії та геодезії. В електротехніці ці числа використовуються при розрахунку електричних кіл, для аналізу кіл синусоїдного струму [1].

Відомий вчений М.Є. Жуковский (1847–1921pp.) успішно застосовував теорію функцій комплексної змінної до розв'язування важливих прикладних задач. Він довів основну теорему про підйомну силу крила літака.

Сучасні дослідники (зокрема І.С. Светушков, Я.О.Чорнорот,) нині вивчають питання формування та побудови моделей управління запасами з використанням теорії комплексних чисел. А саме, застосування моделей комплексних змінних розширює інструментальну базу моделювання економіки. Удосконалюються математичні та інструментальні методи за рахунок використання теорії комплексних чисел, що дозволяє отримати не лише більш компактний запис, а й включати в економіко-математичну модель детальнішу інформацію про об'єкт моделювання [2].

Інші дослідники С.П. Трофімов, К.К. Сафронова пропонують “незвичне” використання комплексних чисел, а саме, при моделюванні періодичних процесів в економіці з використанням комплексних чисел в якості процентних ставок. Це призводить до введення комплексних грошей, що доповнюють реальні гроші деякою новою внутрішньою якістю. Так, вчені розглянули задачу про приріст капіталу. Він може відбуватись кількома способами. Це ілюструється графіками приросту. Зазвичай це графіки функцій однієї змінної (прямі, гіперболи та ін.). Основним недоліком стандартних способів є хибне уявлення для банківської системи, що операцію можна відмінити в будь-який момент. Комплексні числа розширюють поняття дійсного числа, вони підлягають тим же операціям, проте, для них відсутня властивість впорядкованості [3],[4].

Розглянемо приріст по складній відсотковій ставці: $FV = PV(1+r)^t$, де початкова сума PV нарощується протягом часу t по ставці r . Завжди вважалось, що r — дійсне число. Якщо покласти, що $r = a + bi$ — є комплексним числом, то при аналізі властивостей фінансової операції можна

вимірювати два параметри: дійсну та уявну частину ставки r . Якщо подати число у тригонометричній формі, то по формулі Муавра отримаємо:

$$FV = PV(\sqrt{(1+a)^2 + b^2})^t (\cos(t\alpha) + i \sin(t\alpha)).$$

Отже, при нарощуванні капіталу спостерігаються синусоїдальні коливальні явища, які досить часті в економіці. Прикладом таких явищ є сезонні коливання.

Відмітимо, що графік приросту капіталу в комплексній площині являє собою спіраль (Рис.1).

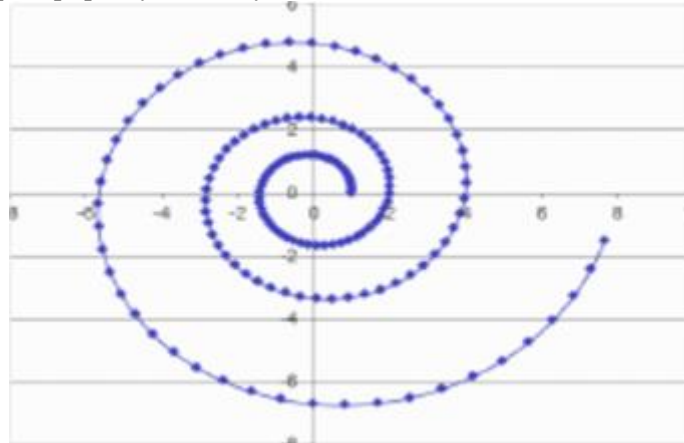


Рис.1. — Графік приросту в комплексній площині ($r = a + 1,09i$).

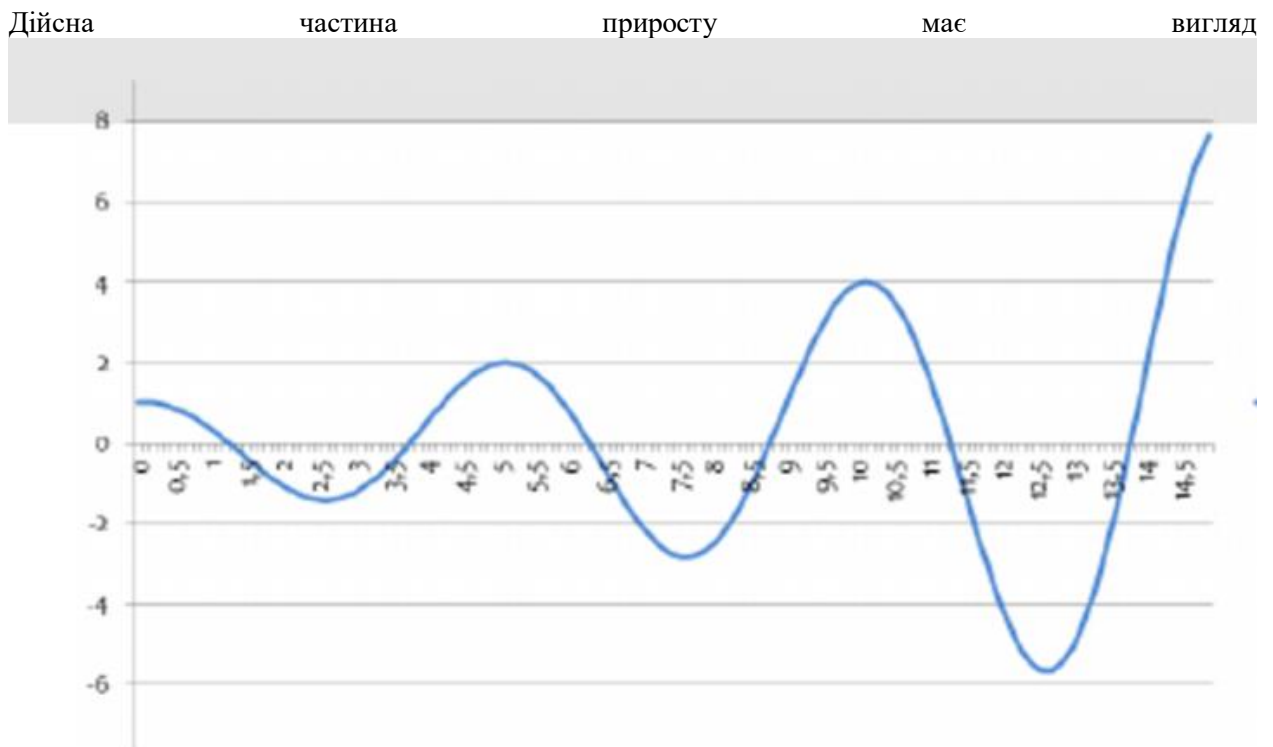


Рис.2. — Графік дійсної частини приросту ($r = a + 1,09i$).

Останній графік можна інтерпретувати так: після початку фінансової операції в певні проміжки часу нарощена сума є додатною: можна перервати операцію з прибутком. Через деякий час вихід з операції приведе до значних збитків, однак, з часом, знову можна отримати значний прибуток. Таким чином, комплексна ставка приросту є гнучким регулятором фінансових операцій.

Висновки

Виникнувши суто теоретично математичним шляхом, комплексні числа поступово знайшли своє застосування в різних науках (аеродинаміці, картографії, геодезії, електротехніці та ін.). Сьогодні сучасні дослідники знаходять комплексним числам досить цікаві застосування, зокрема в фінансових розрахунках, при побудові математико-економічних моделей та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://helpiks.org/8-90389.html>
2. Светуных И.С. Производственные функции комплексных переменных в экономическом анализе: автореф. дис. ... канд. эк. наук: спец. 08.00.13 «Математические и инструментальные методы в экономике» / И.С. Светуных. – Санкт-Петербург, 2008. – 17 с.
3. Трофимов С.П. Нарастание капитала и расчет денежных потоков по комплексным процентным ставкам / Трофимов С.П., Сафронова К.К. // Вестник Уральского института экономики, управления и права. – 2016. – №4. – С. 76-85.
<https://helpiks.org/8-90389.html>
4. Ключко В.І, Кирилашук С. А. Вища математика з комп'ютерною підтримкою. Теорія функції комплексної змінної: навчальний посібник. – Вінниця: ПП “Торговий дім Едельвейс і К”, 2010. – 128 с.

Радзіховський Дмитро Юрійович— студент групи 2БС-18Б, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Dimaradvin@gmail.com.

Науковий керівник: Коломієць Альона Анатоліївна, к. пед. наук, доцент кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет

Radzichovskiy Dmytro Y.— Department of Information Technologies and computer engineering, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, email :Dimaradvin@gmail.com.

Supervisor: Kolomiets Alena Anatolevna.— Cand. Sc.(Pedagogical) Assistant Professor, Assistant Professor of the Chair of Higher mathematics. Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia
alona.kolomiets.vnt@gmail.com