

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”



МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization

М.А.Н.

Мала академія наук  
України під егідою  
ЮНЕСКО

# ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”



2025

*років освітніх традицій*

**12-13 ГРУДНЯ 2023 РОКУ**

**УДК 514.18**

**ВПЛИВ ВЕЛИЧИН КОЕФІЦІЄНТІВ СУПЕРПОЗИЦІЇ ТА ВЕЛИЧИНИ  
СКІНЧЕНОЇ РІЗНИЦІ НА ФОРМУВАННЯ ОДНОВИМІРНИХ  
ГЕОМЕТРИЧНИХ ОБРАЗІВ**

**Воронцов О.В., Коваленко Н.В., Загорулько В.А., Тарнопільська А.В.**

[voronoleg6163@gmail.com](mailto:voronoleg6163@gmail.com)

**Воронцова І.В.**

*Полтавський коледж нафти і газу Національного університету «Полтавська  
політехніка імені Юрія Кондратюка»*

[ira061061@gmail.com](mailto:ira061061@gmail.com)

**Актуальність.** Робота присвячена питанням моделювання одновимірних дискретно заданих кривих на основі геометричного апарату суперпозицій в поєднанні з класичним методом скінчених різниць, статико-геометричним методом, математичним апаратом числових послідовностей.

Дискретне моделювання неперервних образів статико-геометричним методом у більшості випадків пов'язано із певними похибками. Тому актуальним є дослідження щодо формування геометричних образів із заданою точністю дискретної моделі при умові мінімального обсягу вихідної інформації.

**Мета.** Метою даної роботи є дослідження закономірностей змін величин коефіцієнтів суперпозиції трьох і двох довільно заданих, як суміжних, так і не суміжних вузлових точок, при умові відомого закону розподілення величини скінченої різниці, а також одержання формул обчислення координат будь-якої точки числової послідовності  $n$ -го порядку як суперпозиції координат трьох і двох довільно заданих вузлових точок даної послідовності за умови заданої величини чи функції для визначення величини скінченої різниці, яка в окремих випадках буде прообразом зовнішнього навантаження між вузлами каркасу, що є дискретною моделлю визначеного геометричного образу.

**Методика та організація дослідження.** Розроблення геометричних моделей здійснювалось на основі засобів прикладної геометрії, зокрема, методів дискретного геометричного моделювання (статико-геометричного методу, геометричної інтерпретації чисельного методу скінчених різниць і математичного апарату числових послідовностей), елементів топології, аналітичної геометрії, чисельного аналізу.

Дані дослідження визначають загальний підхід до одержання закономірностей зміни величин коефіцієнтів суперпозиції двох і трьох довільно заданих, як суміжних, так і не суміжних вузлових точок для визначення координат  $n$  точок модельованих будь-яких одновимірних функціональних залежностей та довільних одновимірних множин точок.

**Результати дослідження.** Запропоновано методику виведення аналітичних залежностей для визначення дискретних величин коефіцієнтів суперпозиції трьох заданих вузлових точок на основі числової послідовності 2-го степеня для моделювання одновимірних геометричних образів за умови симетричної розрахункової схеми.

Дана методика може бути застосована для виведення подібних аналітичних залежностей, що дозволяють визначати величини коефіцієнтів суперпозиції трьох заданих вузлових точок на основі не тільки симетричних, а і будь-яких інших довільних розрахункових схем.

Запропоновано методику визначення виду лінійної залежності формоутворюючої величини скінченої різниці від ординати будь-якої вузлової точки модельованої кривої.

Запропоновано методику виведення аналітичних залежностей для визначення дискретних величин коефіцієнтів суперпозиції двох заданих вузлових точок та формоутворюючої величини скінченої різниці для моделювання одновимірних геометричних образів.

**Висновки.** Одержані формули обчислення координат будь-якої точки числової послідовності  $n$ -го порядку як суперпозиції координат трьох чи двох довільно заданих вузлових точок даної послідовності за умови заданої величини чи функції для визначення величини скінченої різниці дозволяють управляти формою кривої, дискретно представлені вузловими точками її числової послідовності і у підсумку — розв'язувати задачі суцільної дискретної інтерполяції та екстраполяції числовими послідовностями будь-яких одновимірних функціональних залежностей без трудомістких операцій складання та розв'язання великих систем рівнянь.

Також дані дослідження можуть бути основою для оцінки точності формування дискретних каркасів кривих, що аналітично описуються елементарними функціональними залежностями.

### Література:

1. Воронцов, О.В., Усенко В.Г., Воронцова І.В. Систематизація поліноміальних кривих за виглядом функції зовнішнього формоутворюючого навантаження або величини скінченої різниці / О.В. Воронцов, В.Г. Усенко, О.В. Воронцова // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – К.: КНУБА, 2022. – Вип. 103. – С. 23-37.

DOI: <https://doi.org/10.32347/0131-579x.2022.103/23-27>

2. Vorontsov O.V., Tulupova L.O., Vorontsova I.V. Discrete modeling of building structures geometric images. International Journal of Engineering & Technology. Vol. 7 No. 3.2. 2018. P. 727 – 731.

DOI: [10.14419/ijet.v7i3.2.15467](https://doi.org/10.14419/ijet.v7i3.2.15467)

3. Vorontsov O.V., Tulupova L.O., Vorontsova I.V. Geometric and Computer Modeling of Building Structures Forms. International Journal of Engineering & Technology. №7 (4.8), Special Issue №8. 2018. Pages 560-565.

DOI: [10.14419/ijet.v7i4.8.27306](https://doi.org/10.14419/ijet.v7i4.8.27306)

4. Vorontsov O.V., Tulupova L.O., Vorontsova I.V. Modeling of shell type spatial structural forms by superpositions of support nodes coordinates. Lecture Notes in Civil Engineering. Volume 73. 2019. Pages 501-513.

<https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3>