

УДК. 514.18

## СПОСІБ ДИСКРЕТНОГО МОДЕЛЮВАННЯ КРИВИХ ЛІНІЙ НА ОСНОВІ СУПЕРПОЗИЦІЙ ТОЧКОВИХ МНОЖИН

О.В. Воронцов

Полтавський національний технічний університет імені Юрія

Кондратюка

[Vorontsov@pntu.edu.ua](mailto:Vorontsov@pntu.edu.ua)

*В роботі запропоновано спосіб дискретного моделювання кривих ліній на основі геометричних апаратів аналітичної геометрії та суперпозицій одновимірних точкових множин.*

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах при проектуванні споруд, мереж, виробів важливою проблемою є створення нових способів конструювання ліній і поверхонь, що у повній мірі відповідають меті автоматизованого проектування і відтворення.

Формування дискретних моделей геометричних образів зокрема геометричної моделі просторового покриття на стадії ескізного проектування, керування формою модельованої поверхні, зміна окремих параметрів поверхні вимагає повторної операції складання і вирішення великих систем лінійних рівнянь. Побудова дискретної сітки на основі суперпозицій заздалегідь розрахованих двох або більше сіток з однаковою топологією, дозволяє визначити координати довільного вузла нової сітки по координатах відповідних вузлів відомих сіток без складання і розв’язання систем рівнянь.

**Аналіз останніх досліджень.** У роботі [1] було проведено дослідження властивостей суперпозицій точкових множин, визначених у статті [2] системою рівнянь:

$$u_1 = k_{1,1}u_{1,1} + k_{1,2}u_{1,2} + \dots + k_{1,j}u_{1,j} + \dots + k_{1,n}u_{1,n}$$

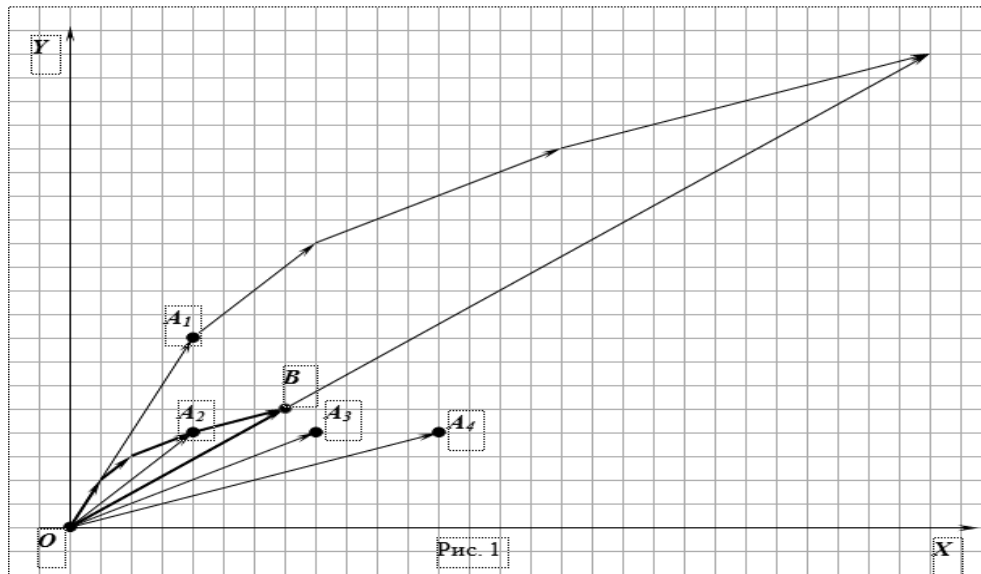
.....

$$u_i = k_{i,1}u_{i,1} + k_{i,2}u_{i,2} + \dots + k_{i,j}u_{i,j} + \dots + k_{i,n}u_{i,n}$$

.....

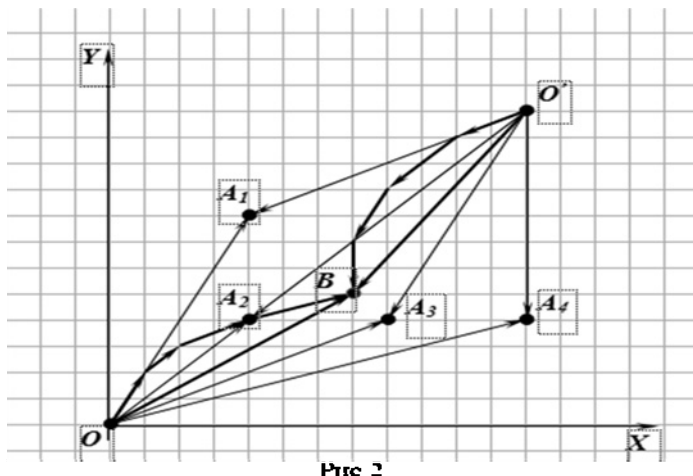
$$u_m = k_{m,1}u_{m,1} + k_{m,2}u_{m,2} + \dots + k_{m,j}u_{m,j} + \dots + k_{m,n}u_{m,n}$$

де :  $u$  — узагальнене позначення координат  $x, y, z \dots$ ;  
 $i$  — номер координатної осі;  
 $j$  — номер вихідної множини суперпозиції;  
 $k_{ij}$  — показник суперпозиції;



Доведено ці властивості засобами аналітичної геометрії, представивши множину  $n$  відповідних точок  $A_1, A_2, \dots, A_n$ , множин  $\Delta_1, \Delta_2, \dots, \Delta_n$  як кінці векторів  $\overline{OA_1}, \overline{OA_2}, \dots, \overline{OA_n}$  і, що мають відповідні маси  $k_1, k_2, \dots, k_n$  (рис. 1).

**Постановка завдання.** Мета даної роботи полягає у дослідженні способу визначення дискретних образів кривих ліній на основі геометричних апаратів аналітичної геометрії та суперпозицій



одновимірних точкових множин; використання у перспективі даного способу для оперативного керування формою модельованої поверхні.

**Виклад основного змісту дослідження.** В процесі побудови суперпозиції  $B$

множини точок  $A_1, A_2, \dots, A_n$  у статті [1] (рис. 1,2), кінці векторів описують певні дискретні криві лінії. Враховуючи це можна визначити дискретні аналоги різних неперервних кривих, що описуються аналітичними рівняннями.

**Властивість.** Дискретна множина суперпозицій одновимірної числової послідовності  $a_n = 2na_1 - a_1$  із однаковими показниками суперпозиції належить поліному другого степеня  $y = a_0 + a_1x + a_2x^2$ .

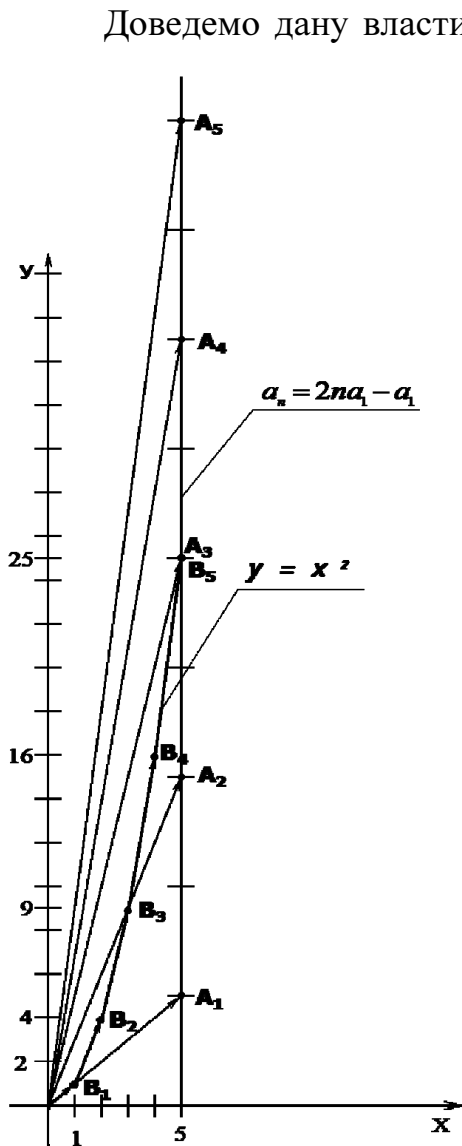


Рис. 3

Доведемо дану властивість на конкретних прикладах. На рис.3 показано побудову суперпозиції  $B_5$  одновимірної множини точок:  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$  із показниками суперпозиції відповідно:  $k_1 = k_2 = k_3 = k_4 = k_5 = 0,2$ . Задані точки розташовані на прямій  $x = 5$  і є одновимірною числовою послідовністю  $a_n = 2na_1 - a_1$ . Точки  $B_1, B_2, B_3, B_4, B_5$ , одержані в ході побудови суперпозиції  $B_5$  точок  $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$ , належать квадратній параболі  $y = x^2$ . Щоб визначити, наприклад, 20 точок параболі  $y = x^2$  із рівномірним кроком по осі  $O_x$  достатньо на прямій  $x = 20$  задати 20 точок:  $y_{A_1} = 20$  і далі — за вищенаведеною формулою числової послідовності:

$$y_{A_2} = 2 \times 2 \times 20 - 20 = 60;$$

$$y_{A_3} = 2 \times 3 \times 20 - 20 = 100; \dots$$

$$y_{A_{20}} = 2 \times 20 \times 20 - 20 = 780. \quad 20$$

точок даної параболі  $B_1, B_2, B_3, \dots, B_{20}$  будуть визначені у

**Висновки.** У даній роботі досліджено спосіб дискретного геометричного моделювання кривих ліній на основі геометричних апаратів аналітичної геометрії та суперпозицій одновимірних точкових множин.

### Список літератури

1. Воронцов О.В. Властивості суперпозицій точкових множин // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 86. – С. 345-349.
2. Ковалев С.Н. О суперпозициях. // Прикладна геометрія та інженерна графіка. – К.: КНУБА, 2010. – Вип. 84. – С. 38-42.

Отримано 10.06.2011