

№ 4 Працюємо над віртуальним ЛАНДШАФТОМ

Доброго вам здоров'я, друзі! – вас знову вітає дослідницька команда «Біоніка та ІТ».

У попередній публікації ми впритул підійшли до «реалізації чисельного експерименту» (про це дивіться нашу розповідь у «*Чисельний експеримент у Природничих науках, №3*»). Тепер настав час попрацювати над тим простором, в межах якого розгортаються події...

Реалізацію запланованого чисельного експерименту ми проводитимемо, дотримуючись кількох відомих і зрозумілих принципів, наприклад, «крок за кроком» та «від простого до складного». Додамо до згаданого ще намагання відтворити максимум реалістичності на кожному кроці.

Оскільки натурний експеримент завжди проводиться у *певному природному середовищі*, то першими кроками в реалізації даного чисельного експерименту буде *створення відповідного віртуального пейзажу*, а по суті це генерація «мисливських угідь» даної колонії (= бджолої сім'ї; далі – *Сім'ї* або *Колонії*) у вигляді віртуального 2D-ландшафту.

Одразу питання: а чому саме 2D-ландшафт, коли нас оточує *тривимірний Світ*?

- Якщо ми принципово не розглядаємо нищпорення бджоли у вертикальній площині, то будемо керуватися саме двовимірним простором, у якому під час проведення розвідувальних та/або просто робочих (*читай: «вантажних»!*) польотів бджола може вільно літати у **ВСІХ** напрямках.
- Якщо на той простір, де бджола маневрує, подивитись «зверху»: таким чином з трьох можливих просторових координат X, Y, Z ми не беремо до уваги третю з них – саме Z -координату. Інакше кажучи, наші віртуальні бджоли можуть пересуватися у площині як їм заманеться: як то кажуть у казках – «на всі чотири

сторони», або на всі 360° площини. В кінці кінців така стартова позиція є корисною, бо таке спрощення є доволі продуктивним.

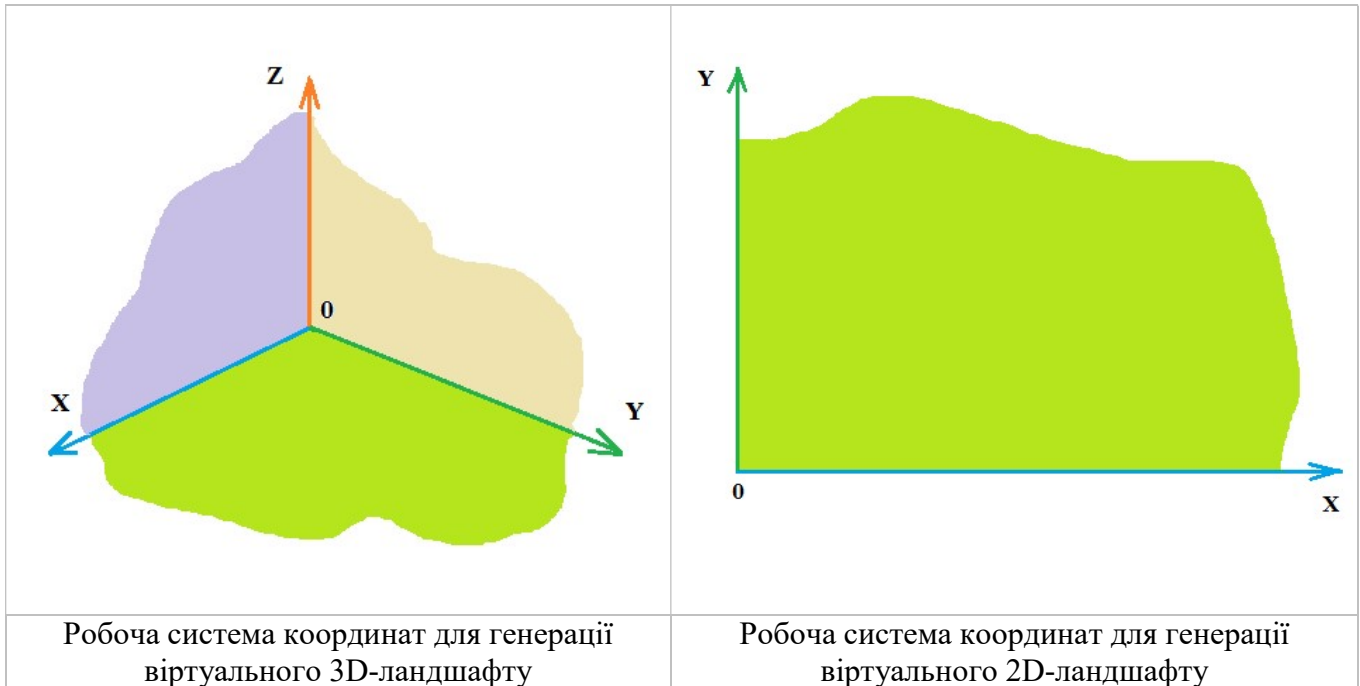


Fig. 1

Як *спланувати* цей бажаний віртуальний ландшафт? – Зверніть свою увагу на слово «*спланувати*»: відомо, що перед тим, як сказати «Рушаймо!», ми повинні розробити план наших рухів. Тому ми повинні продумати і перелічити основні та другорядні риси того, що планується зробити.

А що саме можна взяти до уваги та проаналізувати задля грамотної побудови віртуального пейзажу? – А от поміркуємо, що саме нас може зацікавити при роботі над створенням квазі-реалістичного¹ віртуального ландшафту, в межах якого буде реалізовано чисельний експеримент, що маємо на меті:

- Яка саме площа «мисливських угідь» для середньої бджолиної колонії може вважатись типовою?
- Скільки (звичайно, приблизно) квіткових медоносних плантацій може бути на цій території?

¹ quasi-realistic (англ.) ~ «той, що здається реалістичним»

- Як описати подорожі бджіл за маршрутом «вулик-плантація-вулик» з урахуванням декількох випадкових «перешкод» та формуванням зигзагоподібної траєкторії польотів;
- Як бджоли-розвідники обирають ділянки з медоносними квітами (яким з них бджоли дають перевагу и як це математично описати?) ? – Це питання стосується формування алгоритмів пошуку декількох найбільш медоносних квітів на обраній бджолами-розвідниками плантації.

Припустимо, що на етапі планування того простору, де відбудеться майбутній чисельний експеримент, в голові дослідника з'явилась десь така картина:

- віртуальний ландшафт плаский, прямокутної форми (а міг бути круглим, або овальним, і взагалі якоїсь складної форми...); якщо придивитись до масштабної шкали (див. Fig. 2), то можна мати враження про розміри (габарити) ландшафту.
- вирішено, що буде згенеровано 8 квіткових ділянок з медоносними квітами; ці ділянки теж мають прямокутну форму – для простоти. (**коротке пояснення, що таке «для простоти»:** звісно, такі галявини в Природі не є прямокутними.
- ці галявини як об'єкти існують, і кількісно навколо Сім'ї нехай їх буде вісім;
- площа їх квіткових плантацій може приблизно така (див. масштаб на ілюстрації Fig. 2); до того ж величинами площини вони можуть відрізнятися;
- розташовані плантації можуть бути хаотично;
- на віртуальних плантаціях можуть зростати різні за вмістом споживних речовин квіти та інші джерела їжі для бджіл.
- Можна побачити приблизне розташування бджолиного вулику серед квіткових галявин (ділянок) навколо.

Далі, як тільки чисельний експеримент покаже результати, що є близькими до реальних (тобто експеримент з певними спрощеннями буде визнаний вдалим), то вже наступне моделювання може бути більш складним, наприклад, можна буде вводити математичний опис квіткових ділянок вільної форми).

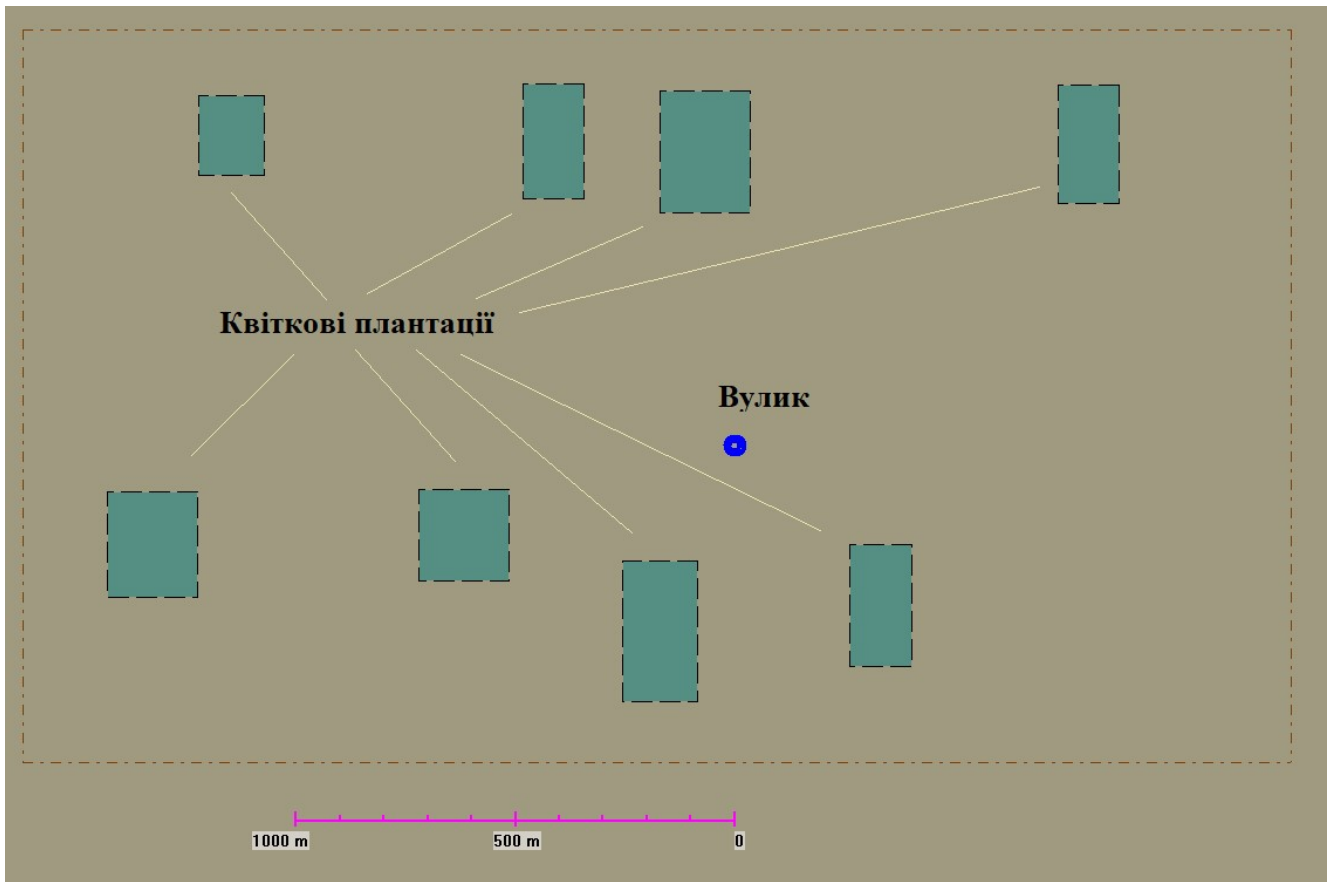


Fig. 2: приблизна локація бджолоїної колонії

Отже, комп'ютерна програма має створити на дисплеї цифровий ландшафт з 8 плантаціями медоносних рослин (наприклад, лугові квіти-медоноси). Віртуальний ландшафт генерується програмою таким чином, що з 8 медоносних ділянок – чотири «ближніх» і чотири «далеких». Кожен запуск програми на виконання генерує новий «ландшафт»: програма здатна змінювати автоматично і локацію, і X, Y -розміри всіх восьми плантацій з медоносними квітами, залишаючи при цьому незмінним положення центру Колонії – бджолоїного вулика.



Отже, на цю хвилину ми з'ясували багато загальних та конкретних питань, що стосуються генерації віртуального ландшафту. Попереду ще безліч інформації про те, як такий ландшафт реалізувати за допомогою комп'ютерної програми.

Що далі? – про це наступного разу.

(далі буде...)

