

## ТЕХНОЦЕНОЗИ В АВІАЦІЇ ТА ЇХ МОДЕЛЮВАННЯ З ОПОРОЮ НА ПРИНЦИП МАКСИМУМУ ЕНТРОПІЇ

Існуючі системи складаються з великої кількості взаємодіючих елементів, між якими практично неможливо виявити всі причинно-наслідкові зв'язки. Такі системи називаються макросистемами.

В основу розробки покладено ідею Делас М.І., про те що більшість складних систем, є об'єктами, у яких на деякому кінцевому безлічі «носіїв» розподілена обмежена безліч «ресурсів».

Нехай макросистема складається з  $N$  «носіїв», серед яких нерівномірно розподілена кількість  $E$  «ресурсів». Іншими словами, окремий кожен носій має порцію ресурсу  $\varepsilon$ . Для зручності можна поділити діапазон зміни координати  $\varepsilon$  на  $M$  рівних інтервалів малого розміру  $\Delta\varepsilon$  кожен. Кожному  $i$ -му осередку відповідає кількість  $n_i$  «носіїв» (з однаковою порцією «ресурсу»  $\varepsilon_i$ ) і відповідно об'єм «ресурсів»  $E_i = n_i \times \varepsilon_i$ .

З урахуванням прийнятих позначень, очевидні рівності:

$$n_i = N - \text{баланс «носіїв»}$$

$$E_i = n_i \cdot \varepsilon_i = E - \text{баланс «ресурсів»}$$

Тут  $M = \varepsilon_M / \Delta\varepsilon$  – загальна кількість комірок, де  $\Delta\varepsilon$  – вибраний фіксований розмір комірки;  $\varepsilon_M$  – максимальне значення координати в просторі індивідуальних станів.

Спираючись на погляди Больцмана, що система з безлічі доступних їй макростанів найбільш часто міститься в тому, що реалізується максимальним числом помітних мікростанів. Завжди реалізується така зовнішня конфігурація системи, яка має найбільшу кількість внутрішніх комбінаторних варіантів, здатних її відтворити. Потужність безлічі всіх мікростанів, здатних відтворити даний макростан, - це статистична вага  $W$ , а його логарифм - статистична ентропія Больцмана:

$$S = \ln W.$$

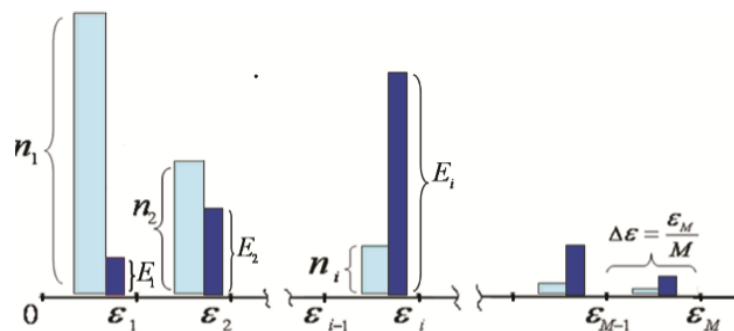


Рис. 1. Розподіл  $n_i$  – «носії» і  $E_i$  - «ресурсів» серед  $M$  комірок фазового простору

Далі розглянемо варіант коли в системі більш динамічними є «ресурси»  $E_i = n_i \times \varepsilon_i$ , а не «носії»  $n_i$ . Наприклад більш природньо вважати, що в суспільстві розподіляється капітал, по містам, населенню і т.п.

На прикладі буде більш детально розглянуто ситуацію з більшою активністю «ресурсів». Так як макросистеми бувають не тільки фізичними або природніми, а й системами, що виникли в результаті життєдіяльності людського суспільства: економічними, політичними соціальними, а також технологічними. Як приклад була взята система, з «ресурсами» у вигляді обсягу салону бізнес літака, і «носіями» у вигляді самих «бізнес-джетів». І було проведено порівняння з гіперболічним розподілом, яке було подібно, але все ж відрізнялося.

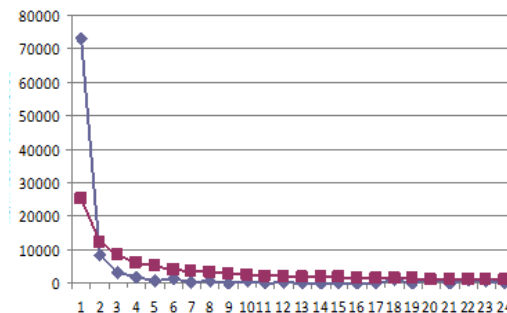


Рис. 2. Параметричний ранговий розподіл літаків ділової авіації

◆ - Реальний ранговий розподіл; ■ – ідеальний при  $\beta=1$  [4].

Якщо більш детально вивчити гіперболічне розподіл можна виявити, що якщо зробити поділ рангів на більшу кількість, тоді ранги «ресурси» з малими значеннями матимуть величезну кількість носіїв, що є неможливим, так як важко реалізувати бізнес літаки з маленьким об'ємом салону.