

УДК 656

Турпак С.М.<sup>1</sup>, Іщенко С.О.<sup>2</sup>, Фурсіна А.Д.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> проф. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> проф. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>3</sup> доц. НУ «Запорізька політехніка»

### **МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ ЗА ЕКСПОНЕНЦІАЛЬНИМ РОЗПОДІЛОМ З ОБМЕЖЕННЯМИ**

Одним із сучасних та перспективних методів моделювання транспортних потоків є імітаційне моделювання. Програмні засоби, за допомогою яких реалізуються різні процеси функціонування транспорту, мають певний інструментарій, користування яким потребує розуміння того, що вкладене розробниками у сенс тих чи інших функцій.

У програмному середовищі Енілджік для генерації надходження транспортних засобів зручно використовувати елемент типу source, де в полі «Arrivals defined by» можна обрати опцію «Interarrival time» та вказати відповідну теоретичну функцію розподілу цього параметру, або скористатись методом «inject()» та викликати заповнення в source з елементу типу event.

Як відомо, часто процес надходження транспортних засобів, зокрема, составів вантажних поїздів на промислові станції, описується експоненціальним законом із обмеженнями за мінімальним та максимальним значенням. На рисунку 1 наведена діаграма емпіричного розподілу фактичних даних підприємства ПАТ «Запоріжсталь». В даному випадку маємо обмеження мінімальних значень – 2 години, а максимальних – 6 годин. Середнє значення становить 2,86 години.

При використанні вбудованої функції середовищі Енілоджік `exponential (double min, double max, double shift, double stretch)`, то відбувається відкидання кожного зразка поза інтервалом від мінімуму до максимуму та виконання наступної спроби генерації випадкових чисел. Тобто у разі застосування функції з введенням в якості середнього значення до функції `exponential 2.86` отримаємо в результаті моделювання згенеровані інтервали, середнє значення яких буде значно вищим за 2,86.

Тому в якості середнього значення в функцію необхідно вводити мінімальне значення, а параметр `double stretch` визначати, як різницю між середнім та мінімальним значенням.

За таких умов отримуємо достатньо адекватні результати генерації, що цілком відповідають параметрам вихідного емпіричного розподілу.

Тобто в нашому випадку, функція приймає вид: `exponential(2.0, 6.0, 2.0, 0.86)`.

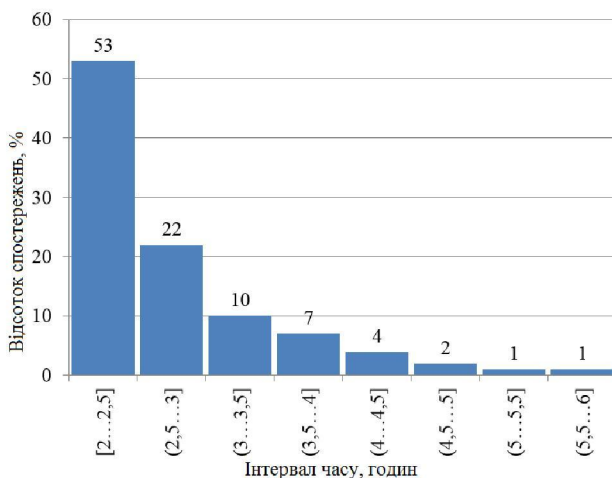


Рисунок 1 – Діаграма емпіричного розподілу фактичних даних надходження поїздів на промислову станцію

Отримані результати можуть бути використані при моделюванні транспортних потоків за експоненціальним розподілом з обмеженнями.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Турпак С.М. Логістичні системи управління залізничним транспортом металургійних підприємств : монографія. Херсон : Грінь Д. С., 2015. 264 с.
2. Серeda Б.П., Турпак С.М., Кругляк І.В., Острогляд О.О., Муковська Д.Я., Серeda Д.Б., Кругляк Д.О. Підвищення експлуатаційної стійкості та ефективності роботи промислового транспорту в умовах металургійного підприємства : монографія. Кам'янське : ДДТУ, 2021. 272 с.