

Олександр Бевз, Марія Барабан, Ярослав Кулик (Вінниця)

## МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ДОСТАВКИ ОБ'ЄКТІВ БЕЗПІЛОТНИМИ АВІАЦІЙНИМИ ЗАСОБАМИ

Метою роботи є зменшення часу доставки об'єктів безпілотними авіаційними системами.

**Постановка задачі.** Рішення викладених вище проблем потрібно шукати через розв'язання задач ефективного управління рухом БАС. Тому виникає знайти більш досконале вирішення проблеми управління рухом БАС. Під ефективністю розглядається середній час очікування в черзі при доставці однієї одиниці товару.

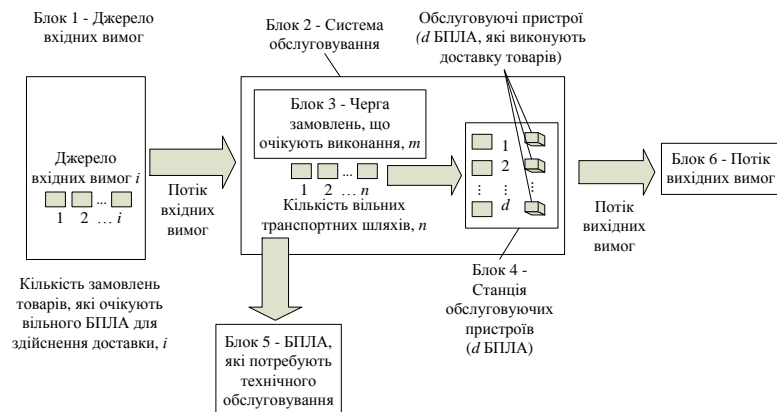


Рисунок 1 – Узагальнений вигляд система обслуговування вимог на доставку товарів в БАС

**Розв'язання задачі.** У випадку обслуговування по пріоритетності з наданням часу квантування (квант часу обслуговування БПЛА для доставки) пропорційно до числа пріоритету, то число пріоритету буде тим більше, чим менше потрібно часу на обслуговування заявки, тобто чим ближча відстань до замовника.

Порівняння 2-х способів обслуговування черги замовлень (з пріоритетами та без) показана на рисунку 3. Даний метод дозволяє збільшити імовірність стану вільного каналу  $P_0$  та зменшити імовірність стану зайнятого каналу  $P_1$ , що свідчить про те, що в цілому БАС з пріоритетністю за одиницю часу є менш завантаженою і вхідні замовлення отримують менше число відмов.

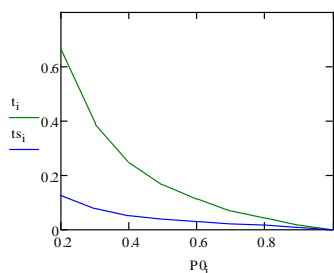


Рисунок 2 – Порівняння середнього часу очікування в черзі для відомого методу обслуговування,  $t_i$ , та вдосконаленого методу (з пріоритетами),  $ts_i$ .

**Висновки.** Моделювання показало, що вдосконалений метод зменшує середній час очікування в черзі, збільшує імовірність того, що канал буде не зайнятий, і БПЛА не зможе обслуговувати поточне замовлення на доставку товару. У реальних системах це призводить до збільшення прибутку, а для окремих категорій товарів є важливим показником, якщо час доставки впливає на якість товарів (товари, що швидко псуються з часом, наприклад харчові продукти).

### Література

1. Катренко А.В. Дослідження операцій. Підручник. – Львів: «Магнолія Плюс», 2004. – 549 с.
2. Андресенко О.С. Постановка и решение задач Марковских процессов на ЭВМ: Методические указания и варианты контрольных заданий для студентов всех специальностей / О.С. Андресенко, Л.Д. Девятченко, Е.П. Маяченко. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2007. - 51с.