



Рис. 3. Середня кількість проданих білетів за сеанс згруповані за оцінками IMDb

Отримали поліном  $f_3(k)$ :

$$f_3(k) = -0,1937k^3 + 2,6894k^2 - 4,7591k + 9,5162 \quad (6)$$

Після цього пропонується визначити затребуваність фільму як лінійну згортку величин  $f_1(l)$ ,  $f_2(t)$ ,  $f_3(k)$ . Надалі це значення буде використано для створення розкладу показу фільмів, що дозволить підвищити сумарний прибуток кінотеатру від показу запланованої номенклатури фільмів.

#### Література:

1. IMDb - Movies, TV and Celebrities. [Електронний ресурс]/ Режим доступу: <http://www.imdb.com/>
2. Лоусон Ч., Хенсон Р. Численное решение задач методом наименьших квадратов. — М.: Наука, 1986.

УДК 631.362.3

### ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ НАДХОДЖЕННЯ ЗЕРНА НА ЗЕРНООЧИСНИЙ ПУНКТ

С.П. Степаненко, В.О. Швидя

*Національний науковий центр «Інститут механізації та електрифікації сільськогосподарства», Україна*

Надходження зерна до зернопереробних пунктів описується математичними методами з використанням ймовірнісних функцій і теорії масового обслуговування. Стохастичний характер і дискретний характер функцій, що використовуються при математичному описі ускладнює теоретичний аналіз процесу надходження зерна на зернопереробний пункт [1, 2]. Для моделювання стохастичних та дискретних процесів необхідно застосовувати якісно нові методи, які дозволяють з великою адекватністю описувати технологічні процеси.

В зв'язку з цим виникла наступна мета роботи: розроблення імітаційної моделі надходження зерна на зерноочисний пункт у середовищі

Simulink пакета програм MatLab, яка дала б можливість врахувати стохастичність та дискретність надходження зерна.

Для врахування дискретності надходження зернового потоку (автомашинами) було створено імітаційну модель, використовуючи елементи бібліотеки SimEvents розширення Simulink пакету програм MATLAB (рис.1). Дана імітаційна модель передбачає надходження зернового потоку порціями (автомашинами). Одна автомашина приймається, як одна заявка. Вага зернової маси у одній автомашині імітаційною моделлю сприймається, як вага заявки. За канал обслуговування імітаційною моделлю приймається вхідний пристрій (бункер-накопичувач, з якого зерно подається норією на подальшу обробку), який задається значенням пропускної здатності (продуктивністю).

У імітаційній моделі передбачено, що користувач задає необхідні значення інтенсивності зернового потоку, максимальну вагу заявки і паспортну продуктивність каналу обслуговування. Ці значення вводять у блоки "Інтенсивність потоку", "Вага заявки" і підсистему "генератор часу обслуговування" (рис. 1).

Задане користувачем значення інтенсивності зернового потоку через блок "Інтенсивність потоку" подається на вхід Rate підсистеми "Генератор часу між заявками". Дана підсистема, формує час затримки між заявками та видає сигнал затримки на вихід "Inter Time".

Оброблений сигнал з виходу "Inter Time" підсистеми "Генератор часу між заявками" подається на блок "Формування заявок", в якості якого використано блок із бібліотеки SimEvents. Даний блок формує сигнал заявки по сигналу підсистеми "Генератор часу між заявками".

У кожній заявці є своя власна вага (вага зерна на автомашині), що виражається у збільшенні часу обслуговування заявки з більшою вагою. Інше значення цього параметру полягає у розподіленні пріоритетів у черзі, відповідно до ваги заявок, що надійшли. Щоб вага заявок була різною передбачено генератор ваги заявок. Для цього блок "Генератор випадкових чисел 1" генерує рівномірно розподілене число на проміжку від 0 до 1, яке перемножується блоком "Помножувач" на задану користувачем максимальну вагу через блок "Вага заявки", забезпечуючи стохастичність даного параметру.

Важливим параметром є також час обробки заявки каналом обслуговування. Для цього, щоб його визначити використано пару таймерних блоків. Перший з них "Початок обробки заявки у системі" запускає відлік часу перебування заявки у системі, другий — "Зчитування часу обробки заявки у системі" зупиняє таймер і зчитує його значення.

Для того щоб ідентифікувати черги і затримки використано блоки "Лічильник повернених заявок", "Об'єднання шляхів", "Черга FIFO". Головним елементом є блок "Черга FIFO", який реалізовує чергу заявок заданої ємності з дисципліною обслуговування FIFO. У даній під-

системі максимальна ємність черги складає 10 і задається властивістю блока "Черга FIFO". Блок "Черга FIFO" приймає на вхід заявку, ставить її у кінець черги, а заявку, яка стоїть на початку черги (це може бути і тільки-но отримана заявка), відправляє на вихід, якщо він не заблокований. Даний блок у кожний момент часу повідомляє власний вміст (кількість заявок у черзі, їх довжину), середню довжину черги (блок "Середня довжина черги") та середній час очікування кожної заявки у черзі (блок "Час очікування у черзі").

Заявки у чергу можуть надходити не тільки від блока "Формування заявок", але і по оберненому зв'язку із каналу обслуговування. Але черга має лише один вхід. Рішенням даної проблеми являється блок "Об'єднання шляхів", який направляє заявки з двох входів на один вихід. Налаштування даного блоку такі, що якщо дві заявки надійдуть у блок "Об'єднання шляхів" одночасно, на вихід пройде заявка, подана на вхід In1 блока "Об'єднання шляхів". Блок "Лічильник повернених заявок" та блок "Повернені заявки" використано у налагоджувальних цілях для верифікації схеми «Прийняття рішень» у каналі обслуговування.

Канал обслуговування (приймний бункер) приймає на вхід заявку (автомашину) обслуговує її, що виражається у затримці її на заданий період часу.

Джерелом сигналу затримки є підсистема "Генератор часу обслуговування". Дана підсистема формує сигнал, величина якого випадкова і розподілена за показниковим законом. Крім цього, дана підсистема враховує також вагу прийнятої заявки. Дане врахування полягає у додаванні сгенерованого часу обслуговування і ваги заявки.

Вхідний параметр, що подається на вхід Weight підсистеми "Генератор часу обслуговування" являється вага заявки, яка передається як її атрибут і витягується блоком "Витягування ваги заявки".



ті надходження зернового потоку через блок "Середній час перебування у системі".

Таким чином, розроблена імітаційна модель надходження зерна на зернопереробний пункт дозволяє підвищити адекватність і розширити можливість теоретичного аналізу у розробці проектів системи машин післязбиральної обробки зерна.

### **Література**

1. Макарычев Б.А. Исследование и оптимизация структуры предприятий послеуборочной обработки зерна методом статистического моделирования: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01 / Макарычев Борис Александрович — М., 1976. — 30 с.
2. Сидорчук О.В. Інженерія машинних систем. Монографія. — К.: ННЦ "ІМЕСГ" УААН, 2007. — 263 с.

УДК 004.94:519.876.2

## **ПЕТРИ-ОБ'ЄКТНИЙ ПІДХІД ДО ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ ДИНАМІЧНОГО РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ ПІДПРИЄМСТВА**

І. В. Стеценко

*Буковинський державний фінансово-економічний університет, Україна*

Планування розподілу ресурсів підприємства є однією з найважливіших задач, що визначають ефективність його діяльності. Статичне розподілення ресурсів передбачає закріплення ресурсів за операціями технологічного процесу. Такий розподіл, очевидно, не є оптимальним з точки зору кількості ресурсів, що забезпечують технологічний процес виробництва, а спрямований виключно на забезпечення найменшого часу виконання операцій технологічного процесу. В умовах, коли ціна використання ресурсів висока, а інтенсивність робіт невисока, статичний розподіл ресурсів є економічно необґрунтованим. Є певні види економічної діяльності, для яких статичне закріплення засобів праці неможливе, наприклад, будівництво, сільське господарство. Тому актуальним є питання використання динамічного розподілу ресурсів підприємства в залежності від зовнішніх умов.

На сьогоднішній день поширеним є стандарт планування виробничих ресурсів MRP II (Manufacturing resource planning), за яким має здійснюватись планування ресурсів усього виробничого підприємства - виробниче, логістичне, фінансове планування [1]. Основною складовою концепції MRP II є можливість моделювання виробничого процесу при різних способах розподілення ресурсів.

План робіт складається на основі технологічної карти обробки об'єктів діяльності. Підприємство з визначеною множиною ресурсів може планувати роботи по різним об'єктам діяльності. Щоб узгодити