

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Одеський національний технологічний університет**  
**Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща**  
**Національний технічний університет України «Київський**  
**політехнічний інститут»**  
**Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій**  
**«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова**

**XXIII Всеукраїнська науково-технічна конференція**  
**молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**  
**ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

*Матеріали конференції*



Одеса

20-21 квітня 2023 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXIII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 20-21 квітня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 449 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Матеріали подано українською та англійською мовами.

Редактор збірника Котлик С.В.

<b>Кривченко Ю. В., Кривченко А. А.</b> (ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»)	
21. Математичне моделювання пріоритетності факторів впливу на рівень якості виготовлення харчового пакування. <b>Кудряшова А. В., Ключ М. М.</b> (Українська академія друкарства)	59
22. Розв'язання задач систем масового обслуговування за допомогою програми GPSS. <b>Кушніренко А.Д., Шестопапов С.В.</b> (Одеський національний технологічний університет)	61
23. Інтернет магазин техніки. <b>Лазебник М.</b> (Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця)	64
24. Математичне та комп'ютерне моделювання складних процесів за допомогою програмного забезпечення SCILAB/XCOS. <b>Пастернак В. В.</b> (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	65
25. Визначення аеродинамічної ефективності літака з крилом надвеликого подовження з аеродинамічним підкосом. <b>Пелих В. П.</b> (Національний аерокосмічний університет "ХАІ")	67
26. Дослідження особливостей використання бібліотеки React.js та платформи ASP.NET Core на основі створеного web-додатку. <b>Подельнік Д. І., Антонова А. Р.</b> (Одеський національний технологічний університет)	69
27. Застосування віртуальних лабораторій на уроках хімії. <b>Подтьосова А.А., Грановська Т.Я.</b> (ХНПУ імені Г.С. Сковороди)	71
28. Статистична обробка малої вибірки вхідних даних. <b>Раскін Л.Г., Сухомлин Л.В., Соколов Д.Д., Власенко В.В.</b> (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	73
29. Оцінка та прогнозування стану напівмарківських систем. <b>Сіра О.В., Святкін Я.В., Гатунов А.П., Андрієнко С.А.</b> ( Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)	74
30. Modeling of Photopolymerization Processes with Complex Systems Theory Methods. <b>Соловійов В.М., Белінський А.О., Коротий В.О.</b> (Kryvyi Rih State Pedagogical University)	75
31. До питання застосування комп'ютерних технологій для створення транспортних апаратів на повітряній подушці. <b>Телуєва В.С., Сохацький А.В.</b> (Університет митної справи та фінансів)	77
32. Моделювання транспортних потоків з використанням гідродинамічної аналогії. <b>Хрипко А.Т., Сохацький А.В.</b> (Університет митної справи та фінансів)	79
<b>Розділ 2: Управління, обробка та захист інформації</b>	82
1. Development of the method of resetting the kinetic energy along the gradient in the event of an inevitable collision. <b>Zinchenko S.M., Kyrychenko K.V., Grosheva O.O., Mateichuk V.M., Polishchuk V.O.</b> (Херсонська державна морська академія)	82
2. Lightweight distributed data storage for web-oriented data centric apps. <b>Белоченко О. Є.</b> (Одеський національний університет імені І.І.Мечникова)	84
3. Методи захисту хмарних сервісів від внутрішніх загроз та витоків даних. <b>Демчук В. С.</b> (Національний університет «Львівська політехніка»)	86
4. Інформаційна система аналізу вступних пропозицій на спеціальності 122 та 123 по областях України. <b>Дергачов М. А., Селіванова А. В.</b> (Одеський національний технологічний університет)	87
5. Актуальні проблеми кібербезпеки в Україні та шляхи їх вирішення. <b>Заболотня Д.</b> (Харківський державний біотехнологічний університет)	90
6. Використання бортового обчислювача для вирішення задач розходження з багатьма маневруючими цілями. <b>Зінченко С.М., Кириченко К.В., Матейчук В.М., Поліщук В.О.</b> (Херсонська державна морська академія)	91

Матриця досяжності

	$R_1$	$R_2$	$R_3$	$R_4$	$R_5$	$R_6$	$R_7$
$R_1$	1	0	1	1	1	1	0
$R_2$	1	1	1	1	1	1	1
$R_3$	0	0	1	1	1	1	0
$R_4$	1	0	1	1	0	1	0
$R_5$	1	0	1	0	1	1	0
$R_6$	0	0	1	1	1	1	0
$R_7$	0	0	1	0	1	0	1



Рис. 2. Модель пріоритетного впливу факторів на рівень якості виготовлення ХП

**Висновки.** Провівши дослідження за методом математичного моделювання ієрархій факторів впливу на рівень якості виготовлення ХП було визначено та проілюстровано на рис. 2 їх пріоритетність, де науково-технічні дослідження — найвищий рівень, що підтверджує необхідність вивчення природи матеріалів та їх поведінки при обробці та дозволить покращити якість виробництва.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Угрин Я. М., Хведчин Ю. Й., Регей І. І. Основи пакувальної справи. Металева тара : навч.-метод. посіб.. Львів: УАД, 2011.
2. Мамедова Я. Р. Особливості розробки упаковки в харчовій сфері / Я. Р. Мамедова // Інноватика в освіті, науці та бізнесі: виклики та можливості : матеріали III Всеукраїнської конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, м. Київ, 17 листопада 2022 року. – Т. 1. – Київ : КНУТД, 2022. – С. 177-184.
3. Сеньківський В. М., Кудряшова А. В., Козак Р. О. Інформаційна технологія формування якості редакційно-видавничого процесу : монографія. Львів : Українська академія друкарства, 2019. 272 с.

### РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧ СИСТЕМ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ПРОГРАМИ GPSS

КУШНІРЕНКО А. Д., ШЕСТОПАЛОВ С.В. ( n.kushnrn@gmail.com)  
Одеський Національний Технологічний Університет

У даній роботі розглянуто, як використовувати аналітичні методи та візуальне комп'ютерне моделювання за допомогою програми GPSS для вирішення математичних задач, які виникають при дослідженні систем масового обслуговування.

Теорія систем масового обслуговування досліджує процеси в системах, де однорідні події повторюються багато разів, наприклад, на підприємствах обслуговування чи системах обробки і передачі інформації. Основним завданням даної роботи є аналіз та синтез систем масового обслуговування з різними параметрами, з метою оптимізації та покращення їх функціонування. Аналіз полягає у визначенні кількісних показників функціонування систем та залежності цих показників від параметрів вхідного потоку та структури самої системи. Синтез полягає в визначенні структури систем при заданих властивостях та обмеженнях на ресурси системи [1]. Визначене завдання може бути вирішено аналітичними методами або методами імітаційного моделювання. Для аналітичного моделювання подібних систем масового обслуговування потрібно виконувати складні обчислення. Використання систем символічних обчислень, таких як GPSS, може значно полегшити процес розрахунків та дозволяє сконцентруватись на аналізі результатів моделювання.

Метою даної роботи є поєднання аналітичних методів та візуального комп'ютерного моделювання за допомогою GPSS для вирішення складних математичних задач, що виникають при дослідженні систем масового обслуговування. Такий підхід дозволяє більш точно та ефективно аналізувати різні варіанти систем масового обслуговування з різними параметрами, а також використовувати його для прийняття рішень щодо оптимізації та покращення функціонування систем масового обслуговування.

Системи масового обслуговування (СМО) – це системи, в які випадковим чином надходять заявки на обслуговування, і які обслуговуються за допомогою каналів обслуговування, які є доступними в системі [2]. СМО можуть бути розділені на два основні типи: СМО з відмовами та СМО з очікуванням. Для систем з очікуванням можливо очікувати будь-яку кількість заявок в черзі, а для систем з обмеженим числом місць для очікування можна очікувати лише до певної кількості заявок. Для заявок в черзі до обслуговуючих приладів існують різні дисципліни обслуговування, такі як FCFS (перша заявка - перша обслуговується), LCFS (остання заявка - перша обслуговується), PS (поділ процесора) та SIRO (обслуговування у випадковому порядку) [3]. Основна задача при аналізі систем масового обслуговування полягає у визначенні ряду відомостей про систему, таких як середні часи очікування та обслуговування заявок, ймовірності відмови та переповнення буфера.

Розглянемо одноканальну СМО в яку надходить неоднорідний потік заявок. Заявки, що очікують обслуговування надходять в накопичувач з обмеженою ємністю. Заявки обслуговуються в порядку надходження, коли на обслуговування вибирається заявка, що надійшла в систему раніше за інших.

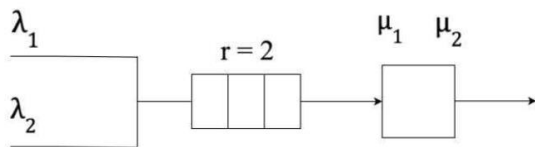


Рис. 1 - СМО з неоднорідним потоком заявок

Заявки двох класів, що надходять в систему, утворюють прості потоки з інтенсивностями  $\lambda_1 = 0,4$  та  $\lambda_2 = 0,5$  відповідно. Тривалість обслуговування заявок кожного класу розподілена по експоненціальному закону з інтенсивностями  $\mu_1 = 1 / b_1 = 0,2$ ,  $\mu_2 = 1 / b_2 = 0,5$  де  $b_1$ ,  $b_2$ - середня тривалість обслуговування заявок класу 1 і 2, відповідно.

У СМО завжди існує стаціонарний режим, оскільки не може бути нескінченних черг. Змодельуємо дану систему у програмі GPSS:

```
T_w QTABLE 1,2,2,40
Tu_1 TABLE M1,50,4,40
Tu_2 TABLE M1,7,7,40
```

Модель 1: моделювання процесів вступу та обслуговування заявок першого класу  
GENERATE (Exponential(1,0,2.5)); формування найпростішого потоку  
TEST L Q1,2,Otkaz1; перевірка довжини черги  
QUEUE 1; реєстрація моменту подачі заявки в чергу 1  
SEIZE lab; спроба зайняти прилад lab  
DEPART 1; реєстрація моменту покидання заявки з черги 1  
TABULATE Tw\_1; занесення значень в таблицю Tw\_1  
ADVANCE (Exponential(1,0,5)); затримка заявки першого класу  
RELEASE lab; звільнення приладу lab  
TABULATE Tu\_1; занесення значень в таблицю Tu\_1  
TERMINATE 1; видалення з моделі обслуженої заявки першого класу  
Otkaz1 TERMINATE 1; видалення з моделі не обслуженої заявки першого класу

Модель 2: моделювання процесів вступу та обслуговування заявок другого класу  
GENERATE (Exponential(1,0,2)); формування найпростішого потоку  
TEST L Q1,2,Otkaz2; перевірка довжини черги 1  
QUEUE 1; реєстрація моменту подачі заявки в чергу 1  
SEIZE lab; спроба зайняти прибор lab  
DEPART 1; реєстрація моменту покидання заявки з черги 1  
TABULATE Tw\_2; занесення значень в таблицю Tw\_2  
ADVANCE (Exponential(1,0,2)); затримка заявки другого класу  
RELEASE lab; звільнення приладу lab  
TABULATE Tu\_2; занесення значень в таблицю Tu\_2  
TERMINATE 1; видалення з моделі обслуженої заявки другого класу  
Otkaz2 TERMINATE 1; видалення з моделі не обслуженої заявки другого класу

У відповідності до вихідних даних отриманого від GPSS звіту, ми змогли розрахувати важливі показники моделі, такі як значення завантаження системи, середній час обслуговування в пристрої, середню довжину черги, середній час перебування в черзі, середній час перебування в черзі першого та другого класів заявок, середній час знаходження в системі першого та другого класів заявок, середній час знаходження в системі другого класу заявок та ймовірності блокування заявок кожного класу.

Підсумовуючи, можна зазначити: використання програми GPSS дозволяє підвищити точність аналітичних обчислень та отримати навички роботи з різними програмними засобами. Також це звільняє від важких обчислень та дозволяє сконцентруватись на аналізі результатів моделювання, а не на алгоритмах обчислень.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

1. Шестопапов С.В. Дослідження та проектування спеціалізованих комп'ютерних систем [Методичні вказівки до курсового проекту]
2. Шестопапов С.В. Дослідження та проектування комп'ютерних систем та мереж [Конспект лекцій]
3. Жерновий Ю.В. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: [Навчальний посібник] / Ю.В. Жерновий. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2006. -312 с.