

ПІДТРИМКА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ У СИСТЕМІ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЧО-ЗБУТОВИМ ПРОЦЕСОМ

Адамцев Д. Ю., Прокопенко Д. І.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: dmytro.adamtsev@nure.ua, denys.prokopenko@nure.ua

Анотація: Підвищення ефективності виробничо збутової діяльності промислових підприємств є фундаментом формування їх конкурентоспроможності. Метою дослідження є аналіз та удосконалення за показниками точності, повноти та швидкодії (продуктивності) пошукових методів, що можуть бути використані у системах керування виробничо-збутовими процесами.

Ключові слова: виробничо-збутова система, підтримка прийняття рішень, керування.

DECISION-MAKING SUPPORT IN THE PRODUCTION AND MARKETING PROCESS MANAGEMENT SYSTEM

D. Adamtsev, D. Prokopenko

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14

E-mail: denys.prokopenko@nure.ua

Annotation: Improving the efficiency of production and marketing activities of industrial enterprises is the foundation for the formation of their competitiveness. The purpose of the study is to analyze and improve the indicators of accuracy, completeness and speed (productivity) of search methods that can be used in the management systems of production and sales processes.

Key words: production and sales system, decision support, management.

Сучасні компанії з виробництва і збуту продукції функціонують в умовах зростаючої конкуренції, яка призводить до відносно швидких змін попиту, вимог до якості, змін географії споживачів тощо. Це потребує відповідних змін у системах управління ними, що використовують сучасні методи підтримки прийняття рішень та засоби сучасних інформаційних технологій. Однією з найважливіших задач при цьому є задача управління ланцюгами виробництва і поставок SCM (Supply chain management). Вона охоплює всі ланцюги виробничо-збутових процесів від проектування мереж ланцюгів поставок SCND (Supply chain network design) до управління процесами збуту. Такі мережі по своїй суті є об'єктами зі значною територіальною розосередженістю. Структурні, вартісні та функціональні характеристики таких мереж багато в чому визначаються топологією їх елементів (виробників, терміналів, споживачів). Топологія елементів мережі, в свою чергу, визначає топологію відповідних потоків [1].

На початкових етапах удосконалення системи управління виробничо-збутовим процесом прийняття рішень розглядається як деяка система:

$$Pr = \langle Tasks, Rels \rangle, \quad Tasks = \{ Task_i \}, i = \overline{1,6},$$

де $Tasks$ – множина задач проблеми; $Rels$ – множина відношень між задачами, що визначають схему їхніх зв'язків за вхідними і вихідними даними. У загальному випадку процес прийняття управлінських рішень потребує розв'язання такої множини задач $Tasks$: $Task_1$ – формалізація мети управління виробничо-збутовим процесом; $Task_2$ – визначення універсальної множини управлінських рішень; $Task_3$ – визначення множини допустимих

рішень; $Task_4$ – виділення підмножини ефективних рішень; $Task_5$ – задача ранжирування ефективних рішень; $Task_5$ – задача вибору найкращого управлінського рішення.

Схема вибору управлінських рішень з оцінкою за множиною показників у межах кардиналістичного підходу може бути подана у такому вигляді [1]:

$$Sit \rightarrow Axs \rightarrow Kopt \rightarrow x^o,$$

де Sit – ситуація прийняття управлінського рішення; Axs – набір аксіом, які визначають принцип упорядкування рішень; $Kopt$ – узагальнений критерій ефективності; x^o – найкраще управлінське рішення.

Актуальність дослідження процесу організації виробничо-збутової діяльності полягає в тому, що розробка дієвого механізму такої організації дозволить виявляти несприятливі тенденції, які виникають в процесі господарської діяльності підприємств і нейтралізувати їх за допомогою відповідного інструментарію. При цьому використання моделювання дозволяє спрогнозувати наслідки прийнятих рішень при управлінні виробничо-збутовим процесом і, на цій основі, значною мірою зменшити витрати ресурсів на реалізацію діяльності компанії.

Глобальною метою моделювання виробничо-збутових процесів є пошук відповідей, зокрема, на такі запитання [2]:

– як невеликі зміни обсягу роздрібних продаж можуть викликати значні коливання виробництва продукції підприємства?

– чому прискорення виконання конторських робіт може не зробити істотного впливу на поліпшення управлінських рішень?

– чому керівництво підприємством може виявитися не в змозі виконати замовлення, хоча його виробничі можливості перевищують обсяги продаж?

Метою дослідження є аналіз та удосконалення за показниками точності, повноти та швидкодії (продуктивності) пошукових методів, що можуть бути використані у системах керування виробничо-збутовими процесами.

Сучасні системи керування дозволяють контролювати весь процес виробництва та збуту продукції в умовах постійної зміни зовнішнього і внутрішнього середовища корпорації. При цьому з часів розробки методології системної динаміки Дж. Форрестером [2] однією з найважливіших проблем керування виробничо-збутовими комплексами є встановлення впливу організаційної структури та правил прийняття рішень на виникнення небажаних явищ у процесі їх функціонування. Зокрема, давно встановлено, що темпи виробництва можуть змінюватись у значно ширших межах, ніж фактичні темпи продажу товарів. Для виявлення причин таких явищ розроблено імітаційну модель, яка дозволяє прогнозувати динаміку виробничо-збутових процесів при зміні попиту на товар у залежності від їх організаційної структури і прийнятих правил прийняття рішень.

Процеси, що протікають у системі, подаються за допомогою трьох видів мереж: замовлень, товарів та інформації. Модель дозволяє встановлювати темпи потоків інформації у вигляді замовлень від споживачів (підприємств роздрібною торгівлі) до виробника, темпи виробництва, темпи потоків товарів від виробника до споживачів та запаси у ланках виробництва, оптової і роздрібною торгівлі (рис. 1).

До найбільш важливих рівнів, що впливають на динаміку процесів, відносяться:

- обсяги невиконаних замовлень;
- запаси товарів на складах;
- середні темпи продажу товарів, виходячи з яких визначаються бажані (раціональні) рівні запасів та заповнення каналів забезпечення.

Як найбільш важливі визначено такі темпи потоків у системі:

- темпи потоків замовлень від покупців;
- темпи відправки товарів покупцям;

- темпи видачі замовлень на товари;
- темпи отримання товарів.

Для встановлених вище потоків найбільш суттєвими є такі запізнення:

- виконання замовлення;
- прийняття рішень і підготовки замовлень;
- пересилання замовлень;
- транспортування товарів.

У класичній моделі динаміки [2–4] інтегровані потоки замовлень від роздрібних підприємств надходять на виробництво з оптових баз з урахуванням суттєвих поштових запізнень (рис. 1). З метою удосконалення класичної моделі запропоновано враховувати особливості сучасних технологій керування виробничо-збутовою діяльністю, що передбачають можливість використання засобів електронних комунікацій та безпосередньої передачі замовлень від роздрібних підприємств виробникам [5].

Обсяги невиконаних замовлень в ОЛ nzo і ВЛ nzp в класичній моделі подані у вигляді [2–4]:

$$nzo.k = nzo.j + dt*(pzo.jk - oto.jk), \quad (1)$$

$$nzp.k = nzp.j + dt*(pzp.jk - otp.jk), \quad (2)$$

де dt – крок моделювання; pzo, pzp – темпи потоків замовлень в ОЛ і ВЛ; oto, otp – темпи відвантаження товарів з ОЛ і ВЛ.

У класичній моделі динаміки виходи із запізнювань, пов'язаних з оформленням замовлень, служать входами для поштових запізнювань. Видача замовлень з роздрібною ланки (РЛ) і оптової ланки (ОЛ) відображається з використанням показникових запізнень [2–4]:

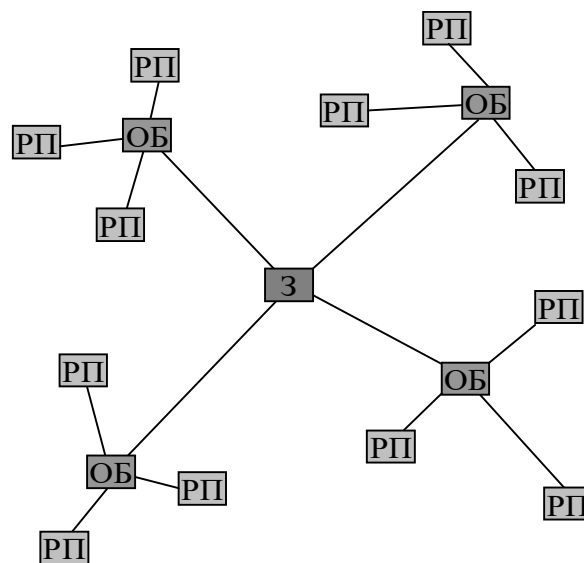
$$zpr.k = zpr.j + dt*(zvr.jk - pzo.jk), \quad (3)$$

$$pzo.kl = fnzap3(zvr.jk, zpzr), \quad (4)$$

$$zpo.k = zpo.j + dt*(zvo.jk - pzp.jk), \quad (5)$$

$$pzp.kl = fnzap3(zvo.jk, zpzo), \quad (6)$$

де $fnzap3$ – функція запізнювання 3-го порядку; zpr, zpo – видані РЛ і ОЛ замовлення на закупівлі, що перебувають у поштових каналах; zvr, zvo – темпи видачі замовлень РЛ і ОЛ на закупівлю товарів; pzo, pzp – темпи потоків замовлень в ОЛ і виробничу ланку (ВЛ); $zpzr, zpzo$ – запізнення пересилання замовлень із РЛ і ОЛ (поштове).



З – завод; ОБ – оптова база; РП – роздрібне підприємство
Рисунок 1 – Структурна схема виробничо-збутової системи

На рисунку 2 подано фрагмент діаграми потоків у пакеті моделювання VenSim для виробничої ланки.

Виходячи з можливості використання мережевих технологій для передачі замовлень безпосередньо з РЛ до ВЛ, запропоновано удосконалення класичної моделі. В ній виключено рівняння, що описують поштові запізнення (3)–(6). Для цього випадку подамо рівняння для обсягів невиконаних замовлень (1)–(2) для умов використання цифрових технологій у такому вигляді:

$$nzo.k = nzo.j + dt*(zvr.jk - oto.jk), \quad (7)$$

$$nzp.k = nzp.j + dt*(zvo.jk - otp.jk), \quad (8)$$

де zvr , zvo – темп видачі замовлень РЛ і ОЛ на закупівлю товарів.

Виключимо з класичної моделі рівняння (5), а рівняння (6) подамо у такому вигляді:

$$pzp.kl = zvo.kl. \quad (9)$$

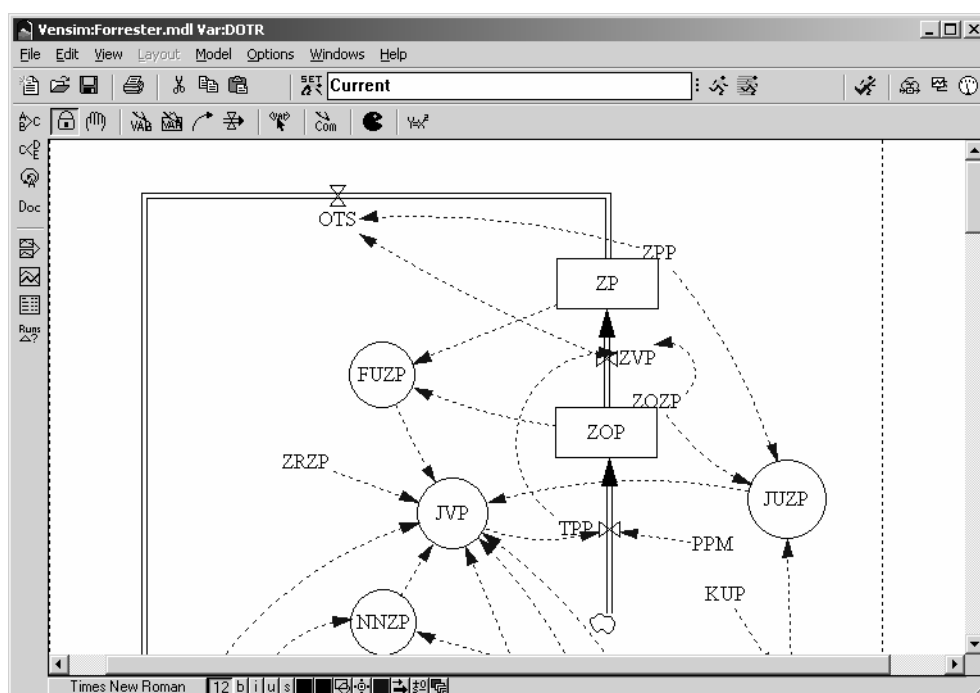


Рисунок 2 – Фрагмент діаграми потоків для виробничої ланки

Отримана у такий спосіб модель, буде відображати скорочення часу передачі замовлень за рахунок виключення процесів прийняття рішень з формування замовлень в ОЛ і паперової поштової пересилки замовлень. Використання запропонованих удосконалень (7)–(9) класичної моделі без втрати точності результатів моделювання дозволяє врахувати сучасні технології організації виробничо-збутової діяльності і дещо скоротити час проведення модельних експериментів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Beskorovainyi V., Sudik A. Optimization of topological structures of centralized logistics networks in the process of reengineering // Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries. – 2021. – No. 1 (15). – P. 23–31. DOI: <https://doi.org/10.30837/ITSSI.2021.15.023> (дата звернення 15.11.2021).
2. Вартанян В. М. Экономико-математическое обеспечение управленческих решений в менеджменте. Харьков: ХГЭУ. 2001. 288 с.
3. Безкоровайний В., Куницький М., Драз О., Лавриков В. Технологія формування замовлень у системі керування виробничо-збутовим процесом // Інформаційні системи та технології: матеріали

статей 9-ї Міжнарод. наук.-техн. конф., Харків, 17-20 листопада 2020 р. Х.: Друкарня Мадрид. 2020. С. 76–77.

4. Бескоровайный В. В., Ахмед Ф. Х. Пошукові процедури для систем керування виробничо-збутовими процесами. Информационные системы и технологии: материалы 6-й Международ. науч.-техн. конф., Харьков, 11-16 сентября 2017 г.: тезисы докладов. Х.: ХНУРЕ. 2017. С. 134–135.
5. Thompson K. Sales Automation Done Right: selling in the digital age. – Toronto: SalesWays Press. 2005.

Науковий керівник: Безкоровайний Володимир Валентинович, д.т.н., професор кафедри КІТАМ, професор кафедри системотехніки Харківського національного університету радіоелектроніки.

УДК 004.896

ОПТИМІЗАЦІЯ МОДУЛЯ ВІДДАЛЕНОГО КЕРУВАННЯ МОБІЛЬНИМ РОБОТОМ

Барасій В. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: viacheslav.barasii@nure.ua

Анотація: Виконана формалізація задачі оптимізації модуля віддаленого керування мобільним роботом за множиною показників. Для багатокритеріальної оцінки варіантів з використанням апарату нечітких множин обрано вид функцій загальної корисності та корисності локальних критеріїв. Для ситуацій упорядкування локальних критеріїв за важливістю запропоновано використовувати метод лексикографічної оптимізації.

Ключові слова: мобільний робот, модуль керування, оптимізація.

OPTIMIZATION OF MOBILE ROBOT REMOTE CONTROL MODULE

V. Barasii

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: viacheslav.barasii@nure.ua

Annotation: The formalization of the task of optimization of the module of remote control of the mobile robot on a set of indicators is executed. For multi criteria evaluation of variants using the apparatus of fuzzy sets, the type of functions of general usefulness and usefulness of local criteria is chosen. For situations of ordering local criteria by importance, it is proposed to use the method of lexicographic optimization.

Key words: mobile robot, control module, optimization.

У сучасному світі все зростаючий інтерес як у плані наукових досліджень, так і практичного застосування становлять дистанційно керовані роботи. Це є наслідком того, що розвиток нових технологій зумовлює можливість застосування роботів у широкому діапазоні сфер діяльності людини, у яких потрібна дистанційна присутність робота-виконавця чи оператора-експерта: у місцях екологічних і техногенних катастроф; для дослідження та знешкодження підозрілих предметів; у місцях масового скупчення людей; використання дистанційно-керованих об'єктів для військових застосувань; використання роботів для збирання космічних конструкцій тощо [1].

У умовах прискорення темпів промислового розвитку, високої конкуренції і, як наслідок, стрімкого скорочення часу виходу пристроїв ринку виникає гостра потреба у оптимізації процесу розробки мобільних роботів. Відповіддю на це стала поява та впровадження нових