

КАПИТЕЛ 10 / CHAPTER 10²⁰FLEXIBLE ADJUSTMENT OF LOADING SYSTEMS OF RETAIL OBJECTS
MAINTENANCE

DOI: 10.30890/2709-2313.2022-15-02-002

Вступ

У кожного з об'єктів мережевого ритейлу наявні піки та спади купівельного трафіку. Гнучке коригування завантаженості систем обслуговування об'єктів ритейлу це - оперативна система орієнтована на внесення змін у роботу систем масового обслуговування (далі СО) такого об'єкта за умови, що він розміщений в стаціонарній будівлі та обладнаний для продажу товарів і надання послуг. При цьому внесення змін здійснюється за секторами завантаження або операційними касами (каналами обслуговування клієнтів) з урахуванням особливостей прийнятого режимного інструментарію управління.

Важливо зазначити, що для дієвості такої системи окремі об'єкти ритейлу деталізують свої систем масового обслуговування за секторами обслуговування (каналами), ідентифікуючи базові типи завантаження (зокрема, виділяється початкове завантаження, перевантаження та недовантаження). Вважаємо, доцільно поширити цю практику для всіх об'єктів ритейлу.

10.1. Типи завантаженості систем масового обслуговування об'єктів ритейлу

Для досягнення більшої інформативності, щодо завантаженості систем масового обслуговування кожного такого об'єкта, для секторів їх завантаження пропонуємо ввести наступні характеристики:

1) початкове завантаження сформоване після того, як касир ввів канал обслуговування в роботу;

2) жорстке перевантаження/ недовантаження. При цьому:

- жорстке перевантаження відбувається, коли на певний час немає можливостей для введення додаткових каналів обслуговування і СО вимушено входить у режим необмеженої черги);

- жорстке недовантаження відбувається, коли значний час більшість каналів обслуговування простоюють і СО вимушено входить у режим призупинення роботи;

3) м'яке перевантаження/недовантаження. При цьому:

- м'яке перевантаження відбувається, коли понад 50% каналів системи масового обслуговування зайняті, але ще є можливості для введення додаткових.

²⁰Authors: Kelman V.



- м'яке недовантаження відбувається, коли понад 50% каналів системи масового обслуговування простоюють, що синтезує незначні непродуктивні витрати.

Вважаємо, що у межах систем обслуговування об'єктів ритейлу не можна допускати досягнення:

1. жорсткого перевантаження, оскільки при цьому, за даними об'єктів мережевого ритейлу, певна частка покупців відмовляються від покупок, зростають втрачені вигоди та витрати, а набір заходів для коригування завантаженості обмежений;

2. жорсткого недовантаження (оскільки при цьому за даними об'єктів мережевого ритейлу, більша частина каналів обслуговування простоюють і СО синтезує значні непродуктивні витрати).

10.2. Логіка коригування завантаженості систем обслуговування об'єктів ритейлу

При досягненні м'якого перевантаження або недовантаження зон СО доцільним є внесення змін у роботу каналів обслуговування, які сприятимуть зниженню ступеня перевантаження/недовантаження, за рахунок заходів оптимізації, серед яких:

- 1) зміна процесу продажу товарів;
- 2) зміна організації розрахунку за товари;
- 3) виведення з роботи або введення додаткових каналів обслуговування з організацією черги за дисциплінами. У сукупності ці фактори визначають форматами роботи СО.

Пропонована логіка гнучкого коригування завантаженості систем обслуговування об'єктів ритейлу наведена на рис. 1.

Зміна процесу продажу товарів в системі масового обслуговування має бути орієнтована на підвищення якості виконання операції з продажу товарів. При цьому всі інші операції в системі також мають створювати умови для успішного виконання цієї операції.

Для СО орієнтованих на самообслуговування та прилавкову торгівлю:

1) підвищення функціональності каналів обслуговування, яке спрямоване на максимальне скорочення часу всіх операцій з обробки товарів на робочому місці продавця та касира, зокрема, за рахунок:

- підключення до касових апаратів каналів обслуговування електронних ваг (для прискорення контролю ваги/зважування товару);
- відокремлення зон для передпродажної перевірки або фасування товарів;



Рис. 1 - Логіка гнучкого коригування завантаженості систем масового обслуговування об'єктів ритейлу

Джерело: сформовано автором

– покращення операцій ідентифікації товару в касі (підвищення чіткості відтворення інформації на друкованих ідентифікаторах товару при його фасуванні в магазині, при зважуванні на вагах самообслуговування тощо);

– оптимізація конвеєрів для переміщення товарів тощо);

2) створення тимчасових або додаткових пунктів прилавкової торгівлі технічно складними товарами, товарами, які потребують специфічної перевірки маси нетто (що поєднують функції розрахунку за продані товари і відпуску їх покупцям).

Перелік окреслених засобів не є вичерпним і за потреби може бути розширений за рахунок більшої спрямованості на джерела заявок (їх попереднє впорядкування в СО) тощо.

Для організації розрахунку за товари особливе значення має контроль правильності розташування обладнання касового вузла каналу обслуговування об'єктів ритейлу та, за потреби, його покращення [4].

Паралельно продуктивними можуть бути наступні оперативні зміни в організації розрахунку за товари [4]:

1) перерозподіл потоків покупців (заявок) між каналами продажу;

2) підвищення продуктивності праці контролерів-касирів за рахунок:



- оптимізації алгоритму заправки паперу в касовий апарат,
 - прискорення перевірки банкнот та видачі решти покупцям;
 - покращення зв'язку з банківським центром для здійснення транзакції;
 - забезпечення наявністю у касира «під рукою» пакетів, пакувальних матеріалів;
 - підвищення швидкості обробки даних чека та швидкості друку чека;
- організації гнучкої змінності роботи касирів під час роботи;

3) введення/зміна алгоритмів поведінки персоналу каналу обслуговування для організації поведінки при роботі з різними типами товарів та з різними типами оплати. Це важливо при виникненні нетипових ситуацій, серед яких: неможливість продажу товару через проблеми маркування, конфлікт з покупцем; затримка або помилка розрахунків.

Щодо інших заходів, які дозволять краще регулювати завантаженість каналів обслуговування, можливим є впровадження та регулювання роботи електронних POS-систем, які автоматизують роботу касира, що обслуговує велику кількість покупців.

Окрім наведених вище заходів, при м'якому перевантаженні можливе введення додаткових каналів обслуговування (серед яких канали обслуговування із касиром-оператором, каси самообслуговування, он-лайн каси) з організацією черги за різним дисциплінами.

Так, канали обслуговування із касиром-оператором можуть застосовувати організацію черг за дисциплінами: FIFO (First In, First Out — першим прийшов, першим пішов); SF (Short Forward — короткі вперед); WF (Wholesale Forward - оптові вперед). У межах таких каналів обслуговування можуть функціонувати експрес-каси, гуртові каси тощо.

Канали обслуговування, що ґрунтуються на роботі каси самообслуговування можуть застосовувати організацію черг за дисциплінами FIFO (First In, First Out — першим прийшов, першим пішов).

Он-лайн канали обслуговування можуть застосовувати організацію черг за дисциплінами: FIFO (First In, First Out — першим надіслав заявку, першим обслуговується); LIFO (Last In, First Out — останнім надіслав заявку, першим обслуговується).

Окреслені організації черг за дисциплінами в СО є основними, однак не вичерпними, оскільки кожен з об'єктів мережевого ритейлу може ввести нову дисципліну виходячи з власних потреб.



10.3. Визначення основних ресурсів продуктивності систем масового обслуговування об'єктів ритейлу

Констатуємо, що добір дисципліни організації черг, змін у процесі продажу товарів та організації розрахунку за товари, вибір моментів введення або виведення каналів в системах масового обслуговування має здійснюватися при врахуванні змін у режимах її роботи. Закономірно, гнучке коригування завантаженості потребує застосування моделей складних систем, робота з якими дозволить визначати основні ресурси продуктивності та забезпечувати лавірування між м'якою перевантаженістю та м'якою недовантаженістю через своєчасне запровадження найбільш дієвих заходів.

Для визначати основних ресурсів продуктивності систем масового обслуговування пропонується використовувати часові діаграми роботи (часові моделі) [5]. Робота з такою моделлю полягає у генерації послідовності часових змін значень системи масового обслуговування, що дозволяє визначити можливості лавірування між їх м'якою перевантаженістю та м'якою недовантаженістю, через своєчасне запровадження заходів, серед яких:

- зміна процесу продажу товарів;
- зміна організації розрахунку за товари;
- виведення з роботи або введення додаткових каналів обслуговування з організацією черги за дисциплінами.

Важливо сформувавши часову діаграму роботи системи масового обслуговування, яка узагальнює результат програвання безлічі процесів очікування та обслуговування клієнтів за часовими характеристиками та змінами прохідності об'єкта ритейлу [5].

За змістовим наповненням часові діаграми роботи - це сукупність часових лінійок (O_t) сформованих в потоках подій. Кожна часова лінійка відбиває стан окремого каналу обслуговування за деталізованими значеннями t очікування та t обслуговування та за статистичними середнім цих величин за безліччю очікувань та реалізацій обслуговувань.

При цьому кожна O_t виступає у найпростіший потік подій як необмежена послідовність точок. Потік подій є поєднанням 5-ти базових точок, які:

- фіксують момент приходу клієнта в об'єкт мережевого ритейлу;
- фіксують момент приходу клієнта в касову зону;
- фіксують момент вибору каналу обслуговування та формування заявки на обслуговування або ж момент коли клієнт вирішує відмовитися від купівлі;
- фіксують момент перебування черзі;
- фіксують момент обслуговування клієнта (заявки).

Зокрема, особливістю складання часової діаграми роботи систем масового обслуговування є наступні:

- 1) застосування часових лінійок (O_t), яких формується стільки, скільки може



бути максимально і мінімально залучено каналів у системі масового обслуговування всіх типів (канали обслуговування із касиром-оператором, онлайн канали обслуговування, каси самообслуговування)

2) у межах часових лінійок, що відбивають потік клієнтів (заявок) згідно з прохідністю об'єкту для кожного каналу обслуговування відбиваються властиві їм часові параметри:

- потік очікування на першому місці в черги;
- потік очікування на другому місці в черги;
- потік обслужених системою заявок;

3) за кожним потоком клієнтів (заявок) визначаються середні значення для t очікування та t обслуговування, кожне з яких є величиною, розподіленою за показовим законом згідно зі змінами прохідності об'єкта продовж дня;

4) у межах діаграми проводиться аналіз всіх можливих станів систем масового обслуговування, згідно з прохідністю об'єкта ритейлу, зокрема у науковій літературі для цього пропонується застосовувати параметри [1, с. 59-63]:

- ймовірності того, що зайняті всі n каналів та s заявок у черзі;
- ймовірності повного завантаження системи (або жорсткого перезавантаження);
- ймовірності простою каналу обслуговування (рп.к);
- середня кількість вільних каналів.

З цією метою пропонується використання інших параметрів (серед яких ймовірність відмови та ймовірність того, що зайнято k каналів $0 \leq k \leq n$ [2; 3]), але за змістом вони характеризують режим роботи систем масового обслуговування, або дублюють зміст наведених вище параметрів, тому їх використання є недоцільним.

Параметри аналізу можливих станів системи масового обслуговування, згідно з прохідністю об'єкта ритейлу та часовою діаграмою, є наступними:

- ймовірність того, що зайняті всі n каналів, s заявок у черзі (p_{n+s});
- ймовірність повного завантаження системи ($p_{n.z}$);
- середня кількість вільних каналів;
- ймовірність простою каналу обслуговування (рп.к).

Представлені параметри визначають можливі зміни станів системі масового обслуговування за змін прохідності об'єкту ритейлу та точки такого впливу. При цьому, якщо:

- ймовірність того, що зайняті всі n каналів, s заявок у черзі (p_{n+s}) наближаються до одиниці в системах масового обслуговування має бути введений один або одночасно кілька додаткових каналів обслуговування з організацію черг за дисциплінами FIFO. Кількість додатково введених каналів має забезпечувати таке значення p_{n+s} , яке знаходиться на межі від 0,6 до 0,8;

- ймовірність простою каналу обслуговування (рп.к) наближається до одиниці, канал системи масового обслуговування переводиться в резерв. В першу



чергу в резерв переводяться канали обслуговування з організацію черг за дисциплінами, що не відносяться до FIFO. Якщо завантаженість системи масового обслуговування мінімальна, вода трансформується в одноканалову;

- ймовірність повного завантаження системи ($pn.z$) наближається до одиниці високим є ризик жорсткого перевантаження, закономірно деякі канали обслуговування починають працювати за дисциплінами SF; WF тощо. За можливості мають працювати, також: канали самообслуговування; канали онлайн обслуговування. Логіка лавірування між м'якою завантаженістю та м'якою недовантаженістю систем масового обслуговування, яка зачіпає значення t очікування та t обслуговування, наведена на рис. 2.



Рис. 2 - Логіка лавірування між м'якою перевантаженістю та м'якою недовантаженістю системи масового обслуговування об'єкту ритейлу

* де: $P_n.o.$ -ймовірність наявності черги; pn -ймовірність зайнятості всіх каналів, $t_n.o.$ – час наявності черги

Джерело: сформовано автором

Для лавірування між м'якою перевантаженістю та м'якою недовантаженістю системи масового обслуговування об'єкта ритейлу важливо врахувати середній час простою каналу та середній час зайнятості каналу. Крім того, при лавіруванні завжди слід враховувати, що можливі потік відмовлених заявок, перерозподіл заявок по різних часових лінійках (сформованих по каналах обслуговування),



відмова клієнта від купівлі на касі.

Висновки.

Кожний об'єкт ритейлу накопичує дані про свою загальну прохідність, про усереднені зміни протягом дня, визначає середній час обслуговування клієнта. Відтак, такий об'єкт, вже володіє вхідними даними для формування часової діаграми для роботи з параметрами можливих станів систем масового обслуговування. При досягненні м'якого перевантаження або недовантаження зон систем масового обслуговування доцільним є внесення змін у роботу каналів обслуговування, які сприятимуть зниженню ступеня перевантаження/недовантаження. Цьому має передувати аналіз станів такої системи за змістом часової діаграми та роботи з нею.

Аналіз станів систем масового обслуговування має здійснюватися за змістом часової діаграми та за результатами роботи з нею. Це зумовлене тим, що перетворення часової діаграми може стати основою для розробки та гнучкого застосування схем переходів між різними одно- або багатоканаловими форматами роботи систем масового обслуговування, у чому вагому роль має відігравати застосування наведеної вище логіки лавірування між її м'якою перевантаженістю та м'якою недовантаженістю за допомогою впровадження конкретних заходів оптимізації. Основною проблемою при цьому є застосування саме таких заходів оптимізації до яких найбільш чутлива система масового обслуговування об'єкта ритейлу (тобто на які вона найкраще зреагує через результативні показники).