



ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ У МЕРЕЖАХ СУПЕРМАРКЕТІВ АТБ ТА СІЛЬПО

Доповідач: Ау Павло Максимович

Київ – 2026

Вступ

У сучасних умовах розвитку торгівлі, ефективність обслуговування клієнтів є ключовим фактором конкурентоспроможності підприємств. Особливо, це стосується великих мереж супермаркетів, таких як АТБ та Сільпо, що слугують флагманами своєї галузі.

Одним із інструментів аналізу процесів обслуговування є теорія масового обслуговування, яка дозволяє оцінити черги, навантаження на каси та час очікування покупців в системах роздрібно́ї торгівлі.

Метою роботи є дослідження систем обслуговування у супермаркетах АТБ та Сільпо й побудова відповідних математичних моделей для порівняння, визначення їх переваг та недоліків.

Інформаційну базу складають наукові праці вітчизняних та зарубіжних дослідників, особисті емпіричні вимірювання, статистичні дані, матеріали офіційних електронних ресурсів.

Що таке теорія масового обслуговування?

Теорія масового обслуговування – це розділ прикладної математики, який вивчає системи, де виникають черги.

Основні елементи ТМО:

- Потік заявок/покупців/ремонтників;
- Канали обслуговування (каси/робочі місця);
- Правила/обмеження обслуговування;
- Черга.

Формула завантаження системи:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

Основні параметри:

- λ – інтенсивність надходження клієнтів;
- μ – інтенсивність обслуговування;
- ρ – коефіцієнт завантаження системи.

Якщо $\rho < 1$ – система справляється з навантаженням.

Якщо $\rho \geq 1$ – утворюється нескінченна черга.

Розглянуті мережі підприємств

«АТБ»

Це мережа дискаунтерів, яка орієнтована на швидке обслуговування та великий потік клієнтів.

Її бізнес-модель базується на принципах низької цінової політики, високої оборотності товарів та стандартизації торгових процесів. Основний стратегічний фокус – максимізація доступності товарів для широких верств населення.

Середній чек, за думкою експертів мережі АТБ-маркет, становить 260 грн.

Кількість магазинів: 1319.

«Сільпо»

Це мережа супермаркетів, що належить до сегменту середнього та середньо-преміального ритейлу.

Її бізнес-модель базується на поєднанні традиційної продуктово-роздрібної торгівлі з елементами клієнтоорієнтованого сервісу та емоційного маркетингу.

За думкою експертів та працівників нижньої та середніх ланок управління, середній чек становить приблизно 660 грн.

Кількість магазинів: 310.

Характеристики систем масового обслуговування

Системи обслуговування супермаркетів АТБ та Сільпо належать до багатоканальних відкритих систем масового обслуговування з очікуванням.

В обох випадках використовується принцип обслуговування FIFO, тобто, хто першим прийшов – першим обслужений, а також присутнє обмеження часу очікування, що пов'язане з поведінкою споживачів.

Основна відмінність полягає у масштабі системи. Сільпо має більше каналів обслуговування та більшу пропускну здатність, тоді як АТБ працює з більш інтенсивним потоком і вищим навантаженням на систему.



Параметри систем

Виходячи з того, що потік транзакцій за період 2025 року становить:

- АТБ – 294,2 млрд грн.
- Сільпо – 106 млрд грн

За методом середнього чеку знайдено потік покупців на добу, а потім і на годину, з врахуванням, що в мережі АТБ в середньому робоча зміна 14 годин, а в Сільпо – 14,5.

Емпіричним шляхом знайдено середній час на 1 покупця. Для АТБ – 2,5 хв, а для Сільпо – 3,5 хв. Поділив на годину, отримали швидкість.

Параметр	АТБ	Сільпо
λ (потік)	168 ос/год	98 ос/год
μ (1 каса)	24 ос/год	17 ос/год
n (кас)	5	11

Показники середнього завантаження

Виходячи з багатоканальності систем, пропускна здатність системи для **АТБ** становить:

$$\rho = \frac{168}{24*5} = 1,4$$

Показник свідчить про значну перевантаженість системи.

Сільпо:

$$\rho = \frac{98}{17*11} = 0,52$$

Показник свідчить про стабільність системи.

Емпіричні дослідження, як лівобережних маркетів, так і правобережних в обох мережах, у межах Києва, показують ті ж самі результати, де в Сільпо черга як виникає, так і зникає, а в АТБ – зростає майже нескінченно до наступного приливу клієнтів.

Оптимізація перевантаженої СМО

Для забезпечення стійкої роботи перевантаженої системи можна збільшити кількість пунктів обслуговування (кас) так, щоб завантаженість ρ стала менше 1:

$$\rho < 1 \Rightarrow s > \lambda / \mu$$

За умов $\lambda = 168$; $\rho = 24$ кількість кас $s > 168 / 24 > 7$. Отже, мінімальна кількість кас - 8.

При цьому $\rho = 168 / (24 * 8) = 0,875$

Кількість замовлень в системі: $L = \rho / (1 - \rho)$ $L \approx 11.95$

Довжина черги $Lq = \rho^2 / (1 - \rho)$ $Lq \approx 4.95$

Час перебування у системі $W = 1 / (\mu - \lambda)$ $W \approx 4.27$ хв

Час перебування у черзі $Wq = W - 1 / \mu$ $Wq \approx 0.0295$ год ≈ 1.77 хв

Порівняння показників СМО для різної кількості кас

Кількість кас	8 кас	9 кас	10 кас
Завантаження ρ	0.875	0.778	0.70
Черга L_q	4.95	1.36	0.54
Очікування W_q	1.77 хв	0.49 хв	0.19 хв
Час у системі W	4.27 хв	2.99 хв	2.69 хв

Для обчислення витрат на утримання СМО застосовано формулу

$$TC = C_s \cdot s + C_w \cdot L_q$$

в якій $C_s=150$ грн/год - зарплата касира, $C_w =260$ грн - вартість середнього чеку

Порівняння витрат власника СМО при різній кількості кас дає такі результати

Кількість кас	Витрати на персонал	Загальна черга	Загальні витрати
8	1200	1287	2487
9	1350	354	1704
10	1500	140	1640

Аналіз показав, що найвигідніше працювати з 9–10 касами, оскільки саме при такій кількості витрати є мінімальними. Подальше збільшення кількості кас майже не зменшує витрати, тобто додатковий ефект від цього є незначним.

Переваги та недоліки

Основними перевагами Сільпо над АТБ є більш раціональна організація обслуговування, через котру потік клієнтів є помірним, порівняно з АТБ.

По-друге, якщо АТБ тільки почали встановлювати та використовувати каси самообслуговування, то Сільпо встановили їх набагато раніше, збільшуючи при цьому кількість каналів майже вдвічі або втричі, що, звісно, спочатку відображалось на швидкості обслуговування, але з часом споживачі порівнялись у швидкості з касирами.



ВИСНОВКИ

У ході дослідження встановлено, що використання теорії масового обслуговування (ТМО) дозволяє ефективно аналізувати роботу торговельних підприємств. ТМО дозволяє формалізувати процеси надходження вимог і їх обробки, оцінити ключові характеристики системи (середній час очікування, довжину черги, завантаженість каналів обслуговування), а також виявити вузькі місця в організації обслуговування.

Завдяки використанню моделей ТМО стає можливим обґрунтовано визначати оптимальну кількість каналів обслуговування та їх пропускну здатність, що забезпечує баланс між витратами на утримання системи та рівнем якості обслуговування. Це, у свою чергу, сприяє зниженню черг, підвищенню швидкості обробки заявок і зростанню задоволеності споживачів.

Отже, ТМО є важливим інструментом науково обґрунтованого управління СМО, який забезпечує підвищення її ефективності, економічності та якості надання послуг.

Список джерел

1. Електронний навчальний посібник Якимчук, Селепіна [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://elib.lntu.edu.ua/sites/default/files/elib_upload/ЕНП_Якимчук_Селепіна/page18.html (дата звернення: 21.04.2026).
2. Конспект лекцій (Studfile) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/4494305/page:17/> (дата звернення: 21.04.2026).
3. Виторг «Сільпо» вперше перетнув позначку в 100 млрд грн [Електронний ресурс] // Forbes Україна. – Режим доступу: <https://forbes.ua/news/vitorg-silpo-vpershe-peretnuv-poznachku-v-100-mlrd-grn-04032026-36825> (дата звернення: 21.04.2026).
4. Найбільша мережа магазинів України збільшила товарообіг майже до 300 млрд грн [Електронний ресурс] // Liga.net. – Режим доступу: <https://biz.liga.net/ua/all/fmcg/novosti/naybilsha-merezha-mahazyniv-ukrainy-zbilshyla-tovaroobih-mayzhe-do-300-mlrd-hrn> (дата звернення: 21.04.2026).
5. Новини ритейлу [Електронний ресурс] // TradeMaster. – Режим доступу: <https://trademaster.ua/news/37937> (дата звернення: 21.04.2026).
6. Магазины «Сільпо» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://silpo.ua/stores> (дата звернення: 21.04.2026).
7. Список джерел для розрахунку вартості СМО [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://docs.google.com/document/d/1lmUbP42ZaWFRz4t3uvX1wtlH4vnrl7eWYlursSdrc0Q/edit?usp=sharing> (дата звернення: 23.04.2026).