

УДК 658.82

## УПРАВЛІННЯ ТОВАРООБІГОМ У РОЗДРІБНІЙ МЕРЕЖІ ЗА ТЕРМІНОМ ПРИДАТНОСТІ ПРОДУКТУ

Колоскова Г.М., Дворнікова Г.О.

Національний аерокосмічний університет імені М.С. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Проведено аналіз проблеми продажу продуктів з вичерпаним терміном придатності та визначено її основну складову. Зазначено, що основним недоліком методів, що пропонуються для вирішення поставленої проблеми, є їх збитковість для продавця. Запропоновано для удосконалення логістичних процесів у роздрібній торгівлі впровадити використання штрих-коду, що включає термін придатності продуктів. Обґрунтовано доцільність використання такого штрих-коду за рахунок можливості впровадження системи поетапних знижок на товар. Доказано економічну доцільність використання методу поетапного зменшення ціни, заснованого на розробленій системі кодування.

**Ключові слова:** штрих-код, термін придатності, роздрібна торгівля, знижки.

**Постановка проблеми.** Кожного разу, прийшовши до магазину за продуктами, ми сподіваємося на те, що в наш кошик потраплять лише якісні товари і, бажано, за привабливою для гаманця ціною. Але, на жаль, нерідким є випадок, коли за красивою упаковкою приховуються прострочені продукти, вживання яких є не лише небезпечним, а й небезпечним для нашого організму. За даними соціологічного опитування, проведеного компанією GfK України на замовлення спільного проекту ЄС та Програми розвитку ООН [1], неякісні продукти харчування доводилося купувати 51% учасників дослідження, причому 69% опитаних при виборі товару керувалися терміном придатності. З цього видно, що більшість людей дивиться на термін придатності і довіряють тому, що там написано. Але не завжди цифри співпадають з реальною свіжістю товару.

У кожного продукту є свій термін придатності, встановлення якого для заводу-виготовлювача є обов'язковим. За законом прострочені продукти не підлягають подальшій реалізації. Але у багатьох випадках такі продукти знімаються з полиць лише тоді, коли до магазину має завітати чергова перевірка. Не зважаючи на те, що дати виготовлення і закінчення терміну придатності – головні після інформації про склад продукту, іноді складно знайти ці важливі цифри і розібратися, що саме нанесено на пакуванні. Жор-

стких вимог до розміщення та дат виготовлення і кінцевих термінів вживання на упаковках немає.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогоднішній день на високому рівні опрацьовано питання створення методологічних основ управління логістикою транспортно-складських центрів [2-7], однак практично не існує узагальненої системи кодування термінів придатності продовольчих товарів, яка б застосовувалася у всіх елементах логістичного ланцюга.

Проблему прострочених продуктів на прилавках магазинів намагаються вирішити впровадженням деяких інновацій в дизайн упаковки, наприклад, розробленої німецькими вченими плівки-датчика, яка змінює колір за умови псування продукту [8], або гелю, винайденого китайськими дослідниками, за кольором якого можна визначити, чи зіпсувалася їжа [9]. Бирку на упаковці продукту можна підробити, змінивши термін придатності виробу, в той час як наведені методи здійснюють контроль реального стану продуктів. Однак, робота подібних засобів базується на хімічних реакціях, що робить можливим попадання сторонніх хімічних речовин у продукт, прийнятний до споживання. В деяких випадках використання таких методів є взагалі неможливим, оскільки зіпсований продукт не виділяє сполук, які б вступили в хімічну реакцію з речовиною на індикаторі (наприклад, сухі суміші), або же коли продукт запакований у герметичну непрозору тари (консерви у бляшанках).

У ряді країн робилися спроби закріпити порядок розміщення інформації про термін придатності товарів в законодавчому порядку для забезпечення в повній мірі прав споживачів [10-12]. Однак, такі пропозиції систематично відкидалися як виробниками, так і продавцями продуктів з наступних причин: по-перше, дата виготовлення, що кидається в очі, зіпсує дизайн продукту, і, як наслідок, попит на нього впаде; по-друге, люди можуть перестати купувати товари на розпродажах; по-третє, єдиний формат призведе до витрат виробників, що позначиться на гаманці споживача. Таким чином, можна зробити висновок, що головною причиною продажу продуктів з вичерпаним терміном придатності є морально-фінансова складова – коли, не зважаючи на вичерпаний термін придатності продукту, продавець, навіть ціною чужого здоров'я, намагається будь-яким шляхом уникнути збитків.

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** При зберіганні великих обсягів товару з використанням вантажних пакетів завдання обліку термінів реалізації при організації складського господарства загалом вирішується за допомогою використання етикетки EAN, на якій в одному штриховому коді об'єднано інформацію про товар, термін його реалізації та інформацію, яка ідентифікує вантажну одиницю [2]. Втім, незважаючи на те, що логістична структура оптової торгівлі повністю відповідає структурі торгівлі роздрібною, облік термінів реалізації товару випадає з інформаційної логістичної системи при переході від першої до другої з названих систем.

**Мета статті.** Головною метою цієї роботи є вдосконалення системи товарно-складської логістики шляхом обліку термінів реалізації товару при організації логістичних процесів в продовольчих мережах.

**Виклад основного матеріалу.** Найкращим рішенням поставленої проблеми видається вдосконалення інформаційного забезпечення логістичних процесів в напрямку автоматизації обліку термінів використання з можливістю в майбутньому здійснювати моніторинг і розробляти рекомендації з управління роздрібною торгівлею зазначеною продукцією. Для цього пропонується нанесення на упаковку додаткового штрихового коду (рисунок 1), в основі якого лежить один з найпоширеніших кодів Code 128. Код терміну придатності має складатися з дванадцяти цифр. Перші шість цифр відповідають за дату виготовлення, наступні – за кінцеву дату використання товару. Вказані набори цифр розділено службовим символом, який дозволяє після зчитування розділити послідовність символів для обробки.



(виготовлено) дд.мм.рр – дд.мм.рр (використати)

**Рис. 1. Приклад штрих-коду для визначення терміну придатності**

Зафіксувати положення запропонованого штрих-коду пропонується, розташовуючи його

перпендикулярно до товарного коду. Це обумовлено лінійністю кодів і потрібно для того, щоб при зчитуванні вони не заважали один одному. Крім того, таке розташування штрих-коду для визначення терміну придатності спростить його пошук як покупцеві, так і продавцеві.

До переваг використання подібного штрих-коду слід віднести наступне:

1. Термін придатності легко розшифровується – для зчитування та розшифрування може бути використаний стандартний сканер з підключенням до касового апарату, ПК або POS-системи.

2. Зручність для покупця – інформацію про дату виготовлення і реалізації покупцеві буде легше знайти, що в свою чергу знижує ризик отруєння простроченим товаром і, як наслідок, витрати магазину на відшкодування витрат покупця на лікування.

3. Полегшення ведення обліку на складі – на складі має бути постійно забезпечений контроль, оскільки в процесі складської обробки товарів неминуче виникають товарні втрати.

Серед недоліків запропонованого підходу слід зазначити:

1. Наявність додаткових витрат для виробника при нанесенні додаткового штрих-коду. Однак, у системі оптової торгівлі, нанесення штрих-коду, який враховує терміни придатності, проводиться виробником, така система виправдовує себе [13], таким чином цього недоліку можна уникнути, поклавши відповідальність за нанесення штрих-коду у роздрібній торгівлі на продавця.

2. Невигідність для продавця появи штрих-коду з датою терміну використання, адже це тягне за собою додаткові витрати. Але в той же час, впровадження продавцем зазначеного штрих-коду може суттєво полегшити управління логістичними процесами у торговій мережі. По-перше, застосування штрих-коду з зазначенням терміну придатності, як було показано вище, може суттєво спростити керівництво складським господарством магазину. По-друге, використання штрих-коду спростить сортування продуктів на полицях магазину. По-третє, інформація про куплений товар буде зчитуватися при проходженні його через касу, що дасть змогу організувати базу даних з зазначенням наявної кількості товару з урахуванням кінцевої дати споживання.

Реалізація запропонованого обліку товару за терміном придатності допоможе впровадити систему поетапного зниження ціни на товар. Розглянемо доцільність впровадження запропонованої системи знижок.

Нехай  $x$  – вартість товару, яка включає собівартість продукту та націнку, потрібну для компенсації витрат, що пов'язані з наданням торговельних послуг (податок на додану вартість, акциз, оплата праці, транспортні витрати, тощо),  $a$  – чистий прибуток продавця, який виражено у відсотках від вартості товару. Тоді загальна ціна за продукт буде визначена наступним чином:

$$V_{заг} = x + \frac{a}{100}x \quad (1)$$

Якщо  $y$  – загальна кількість товару, тоді очікуваний чистий прибуток може бути виражений за формулою

$$P = \frac{a}{100}xy. \quad (2)$$

Позначимо за  $b$  кількість товару, що не реалізовано, у штуках. Тоді втрати продавця у відсотках будуть складати  $\frac{b}{y} \cdot 100\%$  від повної вартості товару. За різними даними цей показник коливається від 0,5% до 40% [14, 15]. У випадку проведення поетапного зниження ціни за встановленої величини знижки у  $p$  відсотків, що в долях буде складати  $k = \frac{p}{100}$ , отримувана при встановленні знижок ціна на товар складатиме:

– на першому етапі знижок

$$V_1 = \left(x + \frac{a}{100}x\right) \cdot (1-k) = x + \left(\frac{a}{100}(1-k) - k\right)x; \quad (3)$$

– для  $n$ -го етапу знижок відповідно отримуємо

$$V_n = x + \left(\frac{a}{100}(1-k)^n - (1-k)^{n-1}k - \dots - (1-k)k - k\right)x. \quad (4)$$

Позначимо вираз в дужках формули (4) як коефіцієнт чистого прибутку

$$C_{ч.пр} = \left(\frac{a}{100}(1-k)^n - (1-k)^{n-1}k - \dots - (1-k)k - k\right), \quad (5)$$

тоді перетворенням формули (4) отримуємо остаточно

$$V_n = x + C_{ч.пр} \cdot x. \quad (6)$$

Одразу стає помітним, що згідно (6) продажі будуть прибутковими за умови втримання значення коефіцієнту чистого прибутку у межах  $C_{ч.пр} > 0$ . На гістограмі (рисунок 2) показана залежність коефіцієнту чистого прибутку від кількості етапів знижок та величини відсотка знижки на кожному етапі. В залежності від стратегії зниження ціни чистий прибуток буде різним.

Таким чином процес управління торгівельним підприємством за терміном придатності продукції можна представити у вигляді вирішення задачі оптимізації в наступному формалізованому вигляді:

$$\begin{cases} P_q(x, a, k) \rightarrow \max; \\ C_{ч.пр} > 0, \end{cases} \quad (7)$$

де  $P_q(x, a, k)$  – цільова функція чистого прибутку.

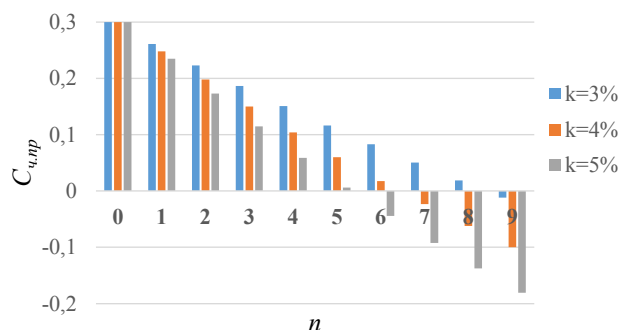


Рис. 2. Залежності коефіцієнта чистого прибутку за періодами впровадження знижок при  $a=30\%$

Для моделювання рішення заданої оптимізаційної задачі було прийнято наступні вихідні дані: торгівельне підприємство реалізує продукт термін реалізації якого складає 50 днів, ціна без націнки  $x=100$  грошових одиниць, націнка складає 30%. Розглянуто два плани скидок:

1. Традиційний: збереження постійної націнки протягом 48 днів з наступним встановленням скидки у 20% на два дні що залишилися.

2. Поетапний: збереження постійної націнки протягом 40 днів з наступним зниженням ціни на 5% кожні два дні

За результатами маркетингових досліджень [3] вплив знижки покупець психологічно відчуває, коли вона досягає 15%. Було прийнято, що за такої знижки кількість товару, що реалізується за день, збільшиться у п'ять разів. Знижка меншої величини дає менше зростання попиту, тобто кількість товару, що реалізується за день, зросте лише в три рази. З іншого боку, досягнення кінцевих термінів реалізації зменшує попит, це зменшення було оцінено у два рази.

Очевидно, що у перші 40 днів реалізації продукту за обома планам знижок кількість реалізованої продукції та прибуток від її реалізації будуть однакові. За поетапного плану встановлення знижок значення  $C_{ч.пр}$  є значно меншим, однак його поява на більш ранньому етапі продажів стимулює попит, внаслідок чого збільшується кількість проданого товару, а також прибутки магазину (рисунок 3) у період встановлення скидок.

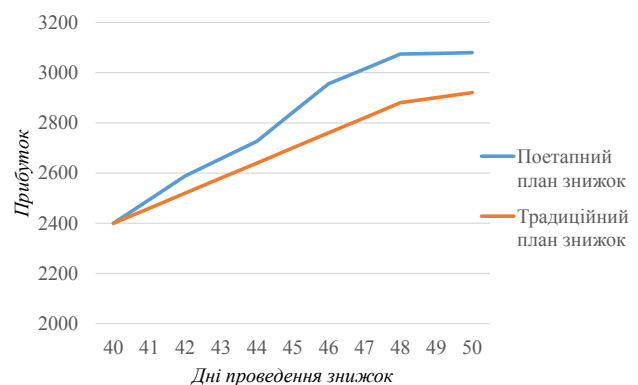


Рис. 3. Величина прибутку в залежності від дня проведення знижок

Тривалість етапів використання встановлених знижок може бути різною. Вона обирається продавцем виходячи як з встановлених термінів використання конкретного продукту, так й з поточної ситуації на ринку. Зокрема для сезонних продуктів, що швидко псуються (фрукти, овочі, тощо), можна подовжити тривалість першого етапу, який стане стимулом для посилення попиту, та відповідно скоротити наступні етапи зниження ціни, метою яких буде пришвидшити їх остаточний розпродаж. Адже такі продукти традиційно є популярними серед споживачів через досить невеликий час їх доступності для придбання.

Таким чином, наведена система дозволить регулювати продажі продукту відносно кінцевих термінів придатності методом поетапного зменшення ціни, а не раптових розпродажів, що є більш вигідним з економічної точки зору.

**Висновки та пропозиції.** Розроблена система кодування терміну придатності допоможе як покупцеві, так і продавцеві. Покупець з легкістю зможе знаходити важливі цифри, які свідчать про свіжість товару, і завжди купувати лише свіжу продукцію. Натомість продавець зможе істотно заощадити, плануючи закупівлі товару.

Інформацію, отримана скануванням штрих-коду при продажі товару, можна використувати для кількісного обліку нереалізованої продукції з терміном придатності як на прилавках, так і на складі магазину, що дозволить формувати замість стихійного розпродажу товарів поетапне зниження їх ціни при зниженні

попиту. Це в свою чергу дає можливість формувати цінову політику і асортимент товарів, зокрема з урахуванням сезонного характеру споживання. Також реалізатор зможе гнучкіше керувати логістичними процесами у торговій мережі шляхом використання поетапного плану знижок на товар.

### Список літератури:

1. Як хитрують супермаркети, щоб продати нам прострочені продукти. [Електронний ресурс]: за даними Інформаційного агентства УНІАН. – Режим доступу: <http://health.unian.ua/country/137964-yak-hitruyut-supermarketi-schob-prodati-nam-prostrocheni-produkti.html>
2. Гаджинский А.М. Логистика [Текст]: Учебник / А.М. Гаджинский – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2008. – 484 с.
3. Делюкин Л.А. Моделирование логистических процессов в продовольственных сетях в условиях движения товаров через распределительные центры [Текст] / Л.А. Делюкин // Известия СПбУЭФ. – 2010. – № 3. – С. 89-92.
4. Сергеева Л.В. Особенности проектирования логистической информационной системы предприятия [Текст] / Л.В. Сергеева // Вектор науки ТГУ. – 2009. – № 3. – С. 15-21.
5. Мерзляк А.В. Влияние информационных потоков на управление логистической системой [Текст] / А.В. Мерзляк // МНИЖ. – 2014. – № 10-3(29). – С. 13-15.
6. Waters D. Logistics: An Introduction to Supply Chain Management [Text] / D. Waters. – Palgrave Macmillan, 2003. – 364 p.
7. Ковалев К.Ю. Логистика в розничной торговле [Текст] / К.Ю. Ковалев, С.А. Уваров, П.Е. Щеглов. – СПб.: Питер, 2007. – 272 с.
8. Пленка поможет бороться с нерадивыми продавцами. [Электронный ресурс]: по данным Умерла корова. ru – Режим доступа: <http://umerlakorova.ru/2011/12/plenka-pomozhet-borotsya-s-neradivymi-prodavcami/>
9. Испорченный продукт «выдаст» гель [Электронный ресурс]: по данным Международного объединения поставщиков натуральной экопродукции «Экокластер». – Режим доступа: [http://www.ecocluster.ru/helpful\\_information/news/?ID=16597](http://www.ecocluster.ru/helpful_information/news/?ID=16597)
10. Batty D. Government bins 'sell-by' dates to reduce food waste [Electronic resource] / D. Batty // The Guardian. – September 15, 2011. – Accessed at: <https://www.theguardian.com/environment/2011/sep/15/food-waste-sellby-dates>
11. Guide to Food Labelling and Advertising. [Electronic resource] // Canadian Food Inspection Agency, 2017 – Accessed at: <http://www.inspection.gc.ca/food/labelling/food-labelling-for-industry/eng/1383607266489/1383607344939>
12. Date Labelling on Pre-packaged Foods [Electronic resource] // Canadian Food Inspection Agency, 2014. – Accessed at: <http://www.inspection.gc.ca/food/information-for-consumers/fact-sheets-and-infographics/date-labelling/eng/1332357469487/1332357545633>
13. Дмитриев А.В. Методологические основы управления логистикой транспортно-складских центров [Текст] / А.В. Дмитриев // Известия СПбУЭФ. – 2012. – № 6 – С. 76-81.
14. Куда деваются просроченные продукты. [Электронный ресурс]: за даними Портал споживача. Інформація перша лінія захисту – Режим доступу: [http://www.consumerinfo.org.ua/must\\_know/quality/580/6210/](http://www.consumerinfo.org.ua/must_know/quality/580/6210/)
15. Разработка мероприятий по предотвращению потерь (на примере торговой сети) [Текст] / Е.Ю. Кожевникова, М.Б. Ребезов, А.Е. Кожемякина, В.В. Нагибина // Молодой ученый. – 2013. – № 5. – С. 317-321.

**Колоскова А.Н., Дворникова А.А.**

Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского  
«Харьковский авиационный институт»

## УПРАВЛЕНИЕ ТОВАРООБОРОТОМ В РОЗНИЧНОЙ СЕТИ ПО СРОКУ ГОДНОСТИ ПРОДУКТА

### Аннотация

Проведен анализ проблемы продажи продуктов с истекшим сроком годности и определена ее основная составляющая. Отмечено, что основным недостатком методов, предлагаемых для решения поставленной проблемы, является их убыточность для продавца. Предложено для совершенствования логистических процессов в розничной торговле внедрить использование штрих-кода, включающего срок годности продукта. Обоснована целесообразность использования такого штрих-кода за счет возможности внедрения системы поэтапных скидок на товар. Доказана экономическая эффективность использования метода поэтапного уменьшения цены, основанного на разработанной системе кодирования.

**Ключевые слова:** штрих-код, срок годности, розничная торговля, скидки.

**Koloskova G.M., Dvornikova H.O.**

M.E. Zhukovsky National Aerospace University  
«Kharkiv Aviation Institute»

## **SHELF LIFE MANAGEMENT OF THE TURNOVER IN THE RETAIL NETWORK**

### **Summary**

The problem of selling products with expired shelf life term is analyzed and its main component is determined. It is noted that the main shortcoming of the methods proposed for solving the assigned problem is their unprofitability for the seller. It is proposed to introduce the use of a barcode including the expiration date of the product for improvement of the logistics processes in retail trade. The expediency of using such a barcode is substantiated basing on the possibility of implementing a system of stage-by-stage discounts for goods. We have proved the economic efficiency of using the method of stage-by-stage price reduction based on the developed coding system.

**Keywords:** barcode, expiration date, retail trade, discounts.