

UDC 658.8:004.912

Krestyanpol L., Ph.D. in Engineering

Lutsk National Technical University / Ukraine

THE DEVELOPING OF «SMART PACKAGING». THE INFORMATION TECHNOLOGY USE FOR THE LOGISTICS

РОЗРОБКА «SMART PACKAGING» З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЙОГО ЗАСТОСУВАННЯ В ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ

Abstract: In this work the information technology for development of «Smart packaging» and automated item identification and protection (upon which system works), is used. The system includes a functional diagram of the identification process and protection of a unit, which consists of a certain sequence of operational stages.

Keywords: logistic system, «Smart packaging», «Smart label» radio frequency identification (RFID).

INTRODUCTION

The rapid development of information technology enforces the progress of various fields of life. The new technology and packaging materials using is changing productive process. Modern information technology can register receipt and sale of inventory in real time mode, allowing the logistics system to react to any changes. This possibility is carried out through a powerful technological tools, usable and flexible software, wireless data transmission technology. The most applicable in this aspect is the radio frequency identification technology (RFID).

PROBLEM STATEMENT

Today there is more packaging types that cover all aspects of design, use of new materials in packaging and include mechanical, chemical, electrical and electronic components, or a combination of these packaging to improve their functional properties. But not always the creative innovation positively affect the packaging, and on the performing the functions and directly to the goods.

The use of information technology in logistics systems was studied in detail in works of Kryvov'yazyuk I [1] Kopylets P [2]. However, such a detailed analysis does not include the problem of information exchange data between the structural units of the logistics chain, and protection of this information.

In this work the author developed layout of «Smart packaging», using which the control of information at all levels of the supply chain can be carried out.

MAIN ARTICLE

The purpose of the article is the development of «Smart packaging» which would provide all the

Анотація: В роботі застосовано інформаційні технології для розробки «Smart packaging» та автоматизованої системи ідентифікації і захисту одиниці продукції, на основі якої функціонує розробка. Система побудована на основі функціональної схеми процесу ідентифікації і захисту одиниці продукції, яка складається з певної послідовності етапів на яких виконуються операції.

Ключові слова: логістична система, «Smart packaging», «Smart-етикетка», радіочастотна ідентифікація.

ВСТУП

Стрімкий розвиток інформаційних технологій зумовлює прогрес в різних сферах життя. Використання новітньої техніки та пакувальних матеріалів змінюють процес їх виробництва, а сучасні інформаційні технології дозволяють реєструвати надходження та реалізацію товарно-матеріальних цінностей в режимі реального часу, що дозволяє логістичній системі реагувати на будь-які зміни. Така можливість реалізується завдяки потужним технічним засобам, зручному і гнучкому програмному забезпеченню та бездротовим технологіям передачі даних. Найбільш зручною в цьому плані є технологія радіочастотної ідентифікації (RFID).

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

На сьогоднішній день все більше з'являється видів пакування які охоплюють всі аспекти дизайну, використання новітніх матеріалів в упаковках, а також включення механічних, хімічних, електричних та електронних компонентів або їхніх комбінацій у ці пакування для покращення їх функціональних властивостей. Проте не завжди креативні нововведення позитивно впливають на пакування, виконувани нею функції, та безпосередньо на саму продукцію.

Перспективи використання інформаційних технологій в логістичних системах детально розглянуті у працях І.В. Кривов'язюка [1], П. М. Копилеця [2], проте, при такому детальному аналізі не враховано проблему обміну інформаційними даними між структурними одиницями логістичного ланцюга, а також проблему захисту цієї інформації.

У роботі автором розроблено конструкцію «Smart packaging» за допомогою якого можливо здійснювати інформаційний контроль на усіх ланках логістичного ланцюга.

ОСНОВНИЙ ТЕКСТ СТАТТІ

Метою статті є розробка «Smart packaging», яке б надавало усю необхідну інформацію для всіх

necessary information in the logistics chain Fig. 1, and might ensure full protection of packaged goods.

ланок логістичного ланцюга рис. 1., а також в повній мірі захищало би пакований продукт.

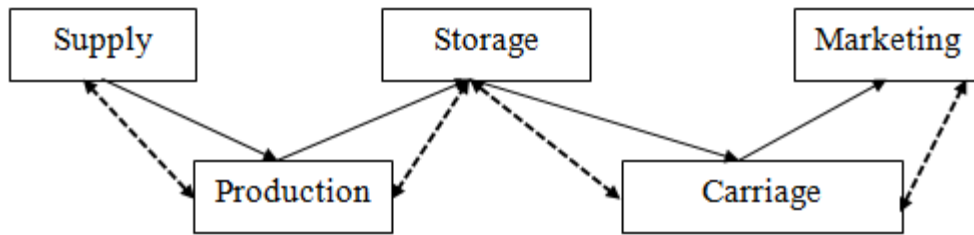


Fig. 1 – The structure of logistics chain / Структура логістичного ланцюга:
 → - material flow / матеріальний потік; - -> - the flow of information / інформаційний потік

The term "Smart packaging" can be considered as an all-inclusive term. It is used to refer to as "active" and "smart" package and also functional components designed to create "smart" packaging design. Such a definition covers all aspects of packaging design, use of new materials in packaging, inclusion of mechanical, chemical, electrical and electronic components, or their combination in this package. The approach and technology in the packaging depend on the end use of «Smart packaging» in logistics operations [3].

In the paper a functional component to create smart packaging in the form of «Smart-label» is developed. The RFID - label is applied to the packaging.

The analog use of «Smart-labels» is brand pack of Johnnie Walker whiskey «Blue Label brand» fig. 2. The core of the design is a placing RFID - tags behind the consumer label. But, there is a problem. When the goods are transported there is a possibility of label damage and thus making it unusable. This makes the product defective or "false fake".

«Smart packaging» (в перекладі розумна упаковка) можна вважати всеохоплюючим терміном, який використовується для позначення як «активного» та «розумного» пакування, так і функціональних компонентів, призначених для створення «розумного» дизайну упаковки. Таке визначення охоплює всі аспекти дизайну упаковки, використання новітніх матеріалів в упаковках, а також включення механічних, хімічних, електричних та електронних компонентів або їхніх комбінацій у ці пакування. Підхід і технології під час пакування залежать від кінцевого застосування «Smart packaging» у логістичних операціях, власником торгової марки або споживачем [3].

У роботі розроблено функціональна компонента для створення розумного пакування у вигляді «Smart-етикетки». Етикетка являє собою RFID – мітку яка наноситься на пакування.

Одним із аналогів використання «Smart-етикетки» є пакування торгової марки Johnnie Walker для віскі Blue Label brand рис. 2. Суть конструкції полягає у нанесенні RFID – мітки під загальну споживчу етикетку. Проте виникає проблема, під час транспортування є вірогідність того, що етикетка пошкодиться та буде непридатної до використання таким чином роблячи товар бракованим або «неправдиво фальсифікованим».



Fig. 2. The sample of disposition of «Smart-Label» / Зразок розміщення «Smart-етикетки»

So this way of placing RFID - Labels is not completely reliable. So we have developed two new designs of closures with using «Smart-label» as RFID - tags. Radio-frequency tag still is attached to both sides of the metal casing with the possibility of its destruction at the displacement of these parts relative to each other. Also, an additional protective casing can be located on top of a radiofrequency tag, the main purpose of which is to block access to radiofrequency tag in order to avoid its unauthorized destruction

Таким чином таке нанесення RFID – мітки не є абсолютно надійним, тому нами розроблено дві нові конструкції закупорювальних засобів з використанням «Smart-етикетки» у вигляді RFID – мітки. Радіочастотна мітка нерухомо закріплена на обох частинах металевого кожуха з можливістю її руйнування при зміщенні цих частин одна відносно одної. Також поверх радіочастотної мітки може розташовуватись додатковий захисний кожух, основним призначенням якого є блокування доступу до радіочастотної мітки, з метою уникнення її несанкціонованого руйнування.

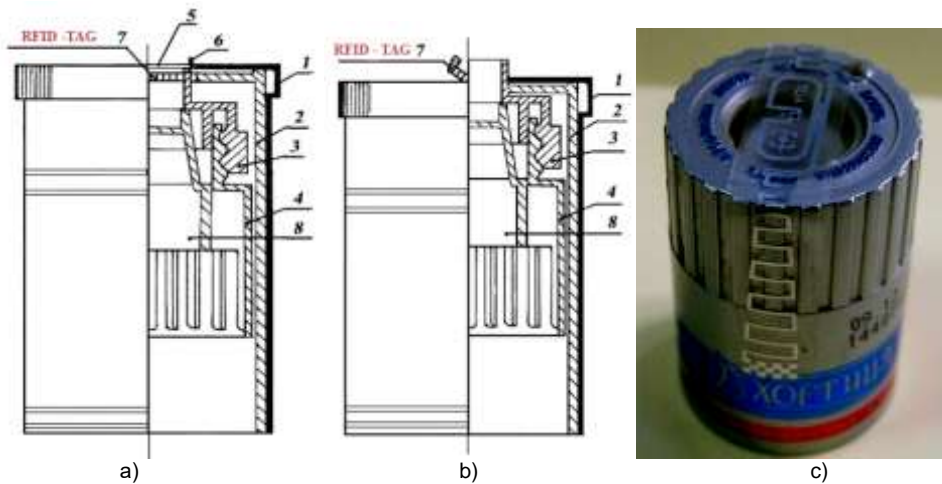


Fig. 3. View in slash of protective closure / *Вигляд в розрізі захисного закупорювального засобу:*
 a) – in the closed position / *в закритому стані*, b) – in the open position / *у відкритому стані*, c) – photo / *фото*

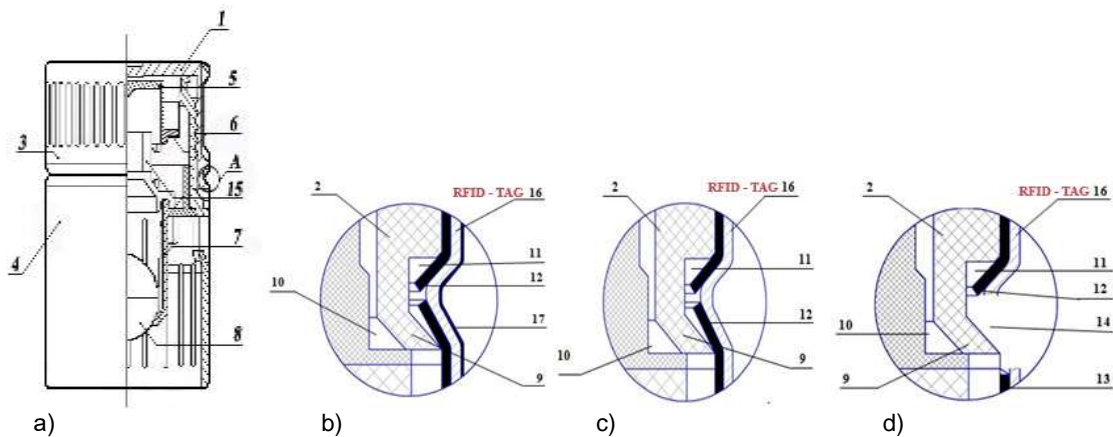


Fig. 4. a) General view of the protective closure mean with screw cap in slash, a view of node A: b) – in closed position, c) – with additional protective casing, d) – in the open position, 16 – radiofrequency tag / *а) – загальний вигляд захисного закупорювального засобу; б) – в закритому стані, с) – з додатковим захисним кожухом, d) – у відкритому стані*

This realization of closures allows to create an additional level of information security of packaging by means of package identification through reading RF tag in all processes transportation. Also, the degree of bottle protection against unauthorized opening is increased.

From the perspective of logistics operations modernization, designed type of product packaging with RFID-systems helps you track at each stage of the supply: at work, during transport, storage and the sale.

Таке виконання закупорювальних засобів дозволяє створити додатковий рівень інформаційного захисту пакування шляхом ідентифікації пляшки за допомогою зчитування з радіочастотної мітки занесеної інформації на всіх ділянках переміщення продукції.

Також при такому виконанні закупорювальних засобів підвищується захист пляшки від несанкціонованого відкриття.

З точки зору модернізації логістичних операцій розроблений вид пакування дозволяє відстежувати товар RFID-системами на кожному з етапів ланок поставок: на виробництві, під час перевезення, у момент складської обробки і в момент продажу.

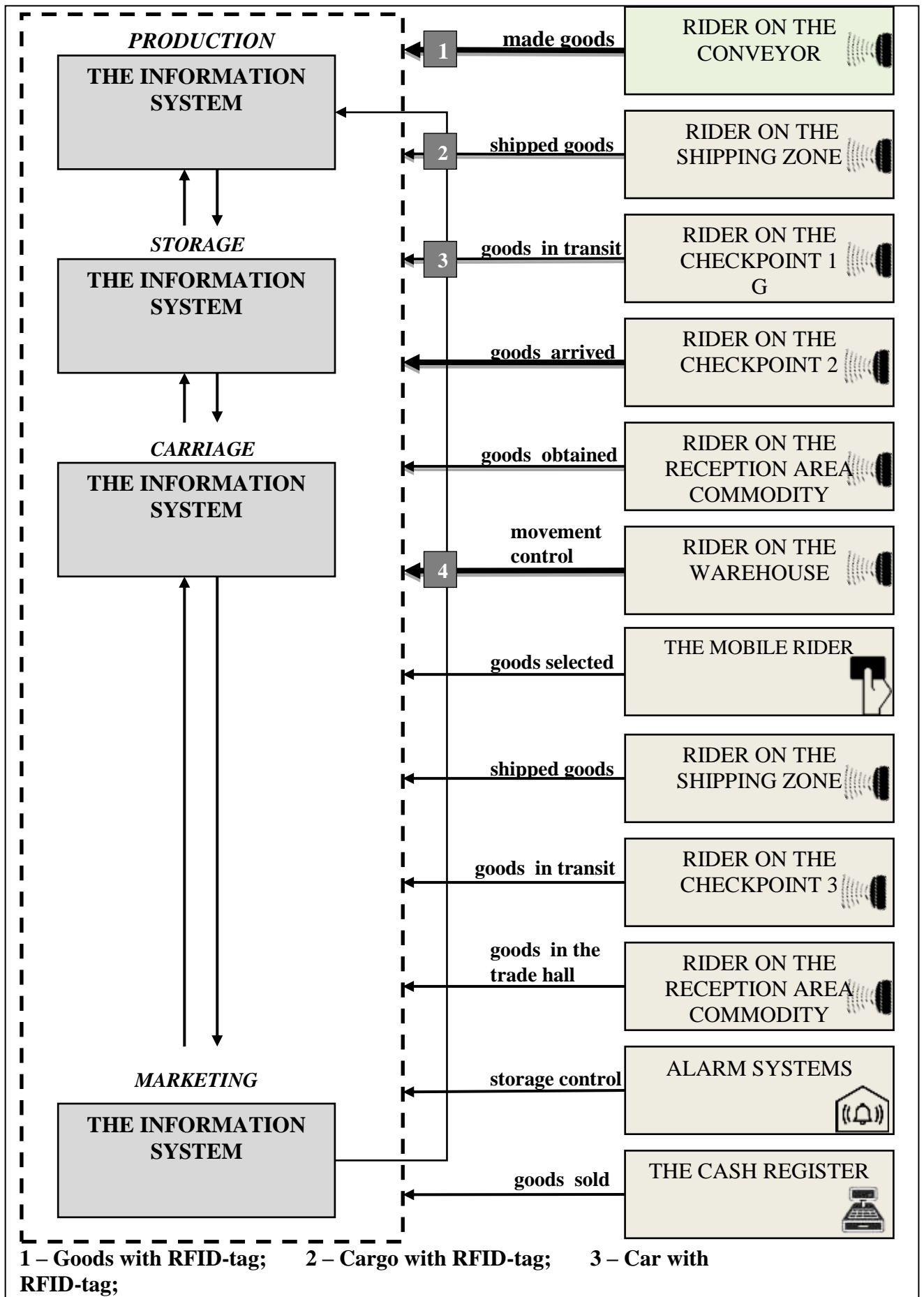


Fig. 5. The scheme of information exchange within the logistics chain using «Smart-Label" /Схема обміну інформацією в межах логістичного ланцюга з використанням «Smart-етикетки»

Similarly, under the radiofrequency control is all the equipment and staff, who provide the movement of goods. The information is stored in the information system of the current distribution chain link (Fig. 5) [5, p.118].

The use of «Smart-labels» will:

- increase the transparency of global supply level. By ensuring this product with «Smart-tag» in the production and recording her main characteristics of the goods, each additional participant logistics managers can supplement your necessary information;
- The «Smart-tag» allows you to get information about numbers of cargo invoices, track list numbers and other information. In the process of transportation «Smart-tag» is used to monitor the movement of vehicles;
- permanent supply control. The ability to track the delivery and sale of the goods, inventory, relocation of staff and customers. Monitoring of all processes that occur in the store at any given time, and the ability to optimize commodity flows;
- reducing errors in the work of the staff. While using RFID-readers, errors are minimized in cases of noting the wrong number or certain characteristics of the goods;
- Fast cash service. The speed of the cashier significantly increases due to the reading several «Smart-labels»;
- Acceleration of warehousing;
- Effective protection against theft and fraud [5, p.119].

CONCLUSIONS

The use of «Smart-label» will enable manufacturers:

- Automate the exchange of information between logistics operations.
- Safely protect goods from fraud and simplify the process of identification.
- Simplify the logistics operations.
- Reduce the cases of theft of goods.

REFERENCES

- [1]. Kryvov'yazyuk, I. V., and Y. M. Kulik. Managing the Logistics Enterprise System Reliability. Lviv: Manuscript, 2012. Print. 978-966-2400-12-0.
- [2]. Kopylets, P. M. "Logistics Information Systems in the Business Activity." *Efficient Economy* 2307-2105 3 (2012): 28-32. Print.
- [3]. Gavva, A. M., S. V. Tokarchuk, and O. O. Kohan. "Smart-food Packaging." *Packaging* 2 (2013): 36-40. Print.
- [4]. Palchevskiy, B. O., and L. Y. Krestyanpol. "The Use of Information Technology in Optimizing the Synthesis of Protective Packaging Systems Alcoholic Beverages." *Technological Complexes* 2304-4519 1(9) (2014): 167-170. Print.
- [5]. Palchevskiy, B. O., O. A. Krestyanpol, and L. Y. Krestyanpol. *Information Technology in the Design of Protection Systems Packing Products*. Luck: Tower - Print, 2015. Print. 978-617-7272-23-5.

Аналогічно, під радіочастотним контролем знаходиться уся техніка і персонал, що забезпечує процес руху товару. Отримана інформація зберігається в інформаційній системі поточної ланки ланцюга розподілу (рис.5) [5, с.118].

Застосування «Smart-етикетки» дозволить:

- підвищити ступінь прозорості глобальної ланки поставок. Забезпечивши товар «Smart-етикеткою» в процесі виробництва і записавши на неї основні характеристики товару, кожен наступний учасник логістичної ланки може доповнювати дані необхідною йому інформацією;
- «Smart-етикетка» дозволяє отримувати інформацію про номери накладних перевезених вантажів, номери шляхових листів та інші відомості. У процесі транспортування «Smart-етикетка» використовується з метою контролю руху транспортних засобів;
- постійний контроль ланок поставок. Можливість відстежувати постачання і продаж товару, його інвентаризацію, переміщення персоналу і покупців. Спостереження за всіма процесами, що відбуваються у магазині в будь-який момент часу, і можливість оптимізації товаропотоків;
- зменшення помилок у роботі персоналу. Використовуючи RFID-зчитувачі, мінімізуються випадки внесення в папери неправильної кількості чи певних характеристик товару;
- швидке касове обслуговування. Швидкість роботи касира суттєво збільшується завдяки зчитуванню декількох «Smart-етикеток»;
- прискорення складської логістики;
- ефективний захист від крадіжок та фальсифікації [5, с.119].

ВИСНОВКИ

Застосування «Smart-етикетки» дасть можливість виробникам:

- Автоматизувати процес обміну інформацією між логістичними операціями.
- Надійно захистити товар від підробки та спростити процес його ідентифікації.
- Спростити логістичні операції.
- Зменшити випадки крадіжок товарів.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- [1]. Кривов'язюк І.В. Управління надійністю логістичної системи підприємства: монографія / І.В. Кривов'язюк, Ю.М. Кулик – Львів: Манускрипт, 2012. – 192 с.
- [2]. Копилець П. М. Логістичні інформаційні системи в процесі господарської діяльності / П. М. Копилець. // Ефективна економіка. Вип. № 3. – Дніпропетровськ, 2012. – С 28-32.
- [3]. Гавва О.М. Smart-пакування для харчових продуктів / О.М. Гавва, С.В. Токарчук, О.О. Кохан // Упаковка. Вип. № 2. – К, 2013. – С 36-40.
- [4]. Пальчевський Б.О. Застосування інформаційних технологій в оптимізаційному синтезі захисної системи пакування алкогольної продукції / Л.Ю. Крестьянполь // «Технологічні комплекси». Науковий журнал. Вип. № 1(9). – Луцьк: ЛНТУ, 2014. – С.167-170.
- [5]. Пальчевський Б. О. Інформаційні технології в проектуванні системи захисту пакованої продукції: монографія / Б.О. Пальчевський, О.А. Крестьянполь, Л.Ю. Крестьянполь. – Луцьк: Вежа – Друк, 2015. – 160 с.