

**МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ ПОВНИХ ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАННЯ**

*Подгорний М.В.*, кандидат технічних наук, Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна, pmv1971pmv@gmail.com, orcid.org/0000-0002-5881-9217

*Лук'янченко О.Ю.*, кандидат технічних наук, Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна, 111188@ukr.net, orcid.org/0000-0003-1488-273X

*Рахімі Я.*, Національного аерокосмічного університету ім. М.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків, Україна, Rahimi.yashar@gmail.com orcid.org/0000-0002-5468-9726

**MODELS OF INFORMATION SUPPORT OF COMPLETE SUPPLY CHAINS**

*Podgorny M.V.*, Ph.D. in Technical Sciences, Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukrain, pmv1971pmv@gmail.com, orcid.org/0000-0002-5881-9217

*Lukianchenko O.Y.*, Ph.D. in Technical Sciences, Cherkasy State Technological University, Cherkasy, Ukrain, 111188@ukr.net, orcid.org/0000-0003-1488-273X

*Rakhimi Ya.*, National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute", Kharkiv, Ukrain, Rahimi.yashar@gmail.com orcid.org/0000-0002-5468-9726

**МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОЛНЫХ ЦЕПЕЙ СНАБЖЕНИЙ**

*Подгорный Н.В.*, кандидат технических наук, Черкасский государственный технологический университет, Черкассы, Украина, pmv1971pmv@gmail.com, orcid.org/0000-0002-5881-9217

*Лукьянченко А.Ю.*, кандидат технических наук, Черкасский государственный технологический университет, Черкассы, Украина, 111188@ukr.net, orcid.org/0000-0003-1488-273X

*Рахими Я.*, Национальный аэрокосмический университет им. М.С. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Харьков, Украина, rahimi.yashar@gmail.com, orcid.org/0000-0002-5468-9726

**Постановка проблеми.**

В сучасному світі ефективність бізнес процесів на регіональному, національному та, загалом, на світовому рівнях, великою мірою залежить від якості організації логістичних систем. Типовим об'єктом тут виступає повний ланцюг постачання (ПЛП) товарів, що є складною соціо-економічною системою, яка складається із великої кількості постачальників сировини, фокусної компанії (переробка та пакування), складських терміналів, дистриб'юторів, митних брокерів, 3PL та 4PL-провайдерів, ритейлерів. Взаємодія між учасниками ПЛП є множина неперервних матеріальних, фінансових та інформаційних потоків і послуг, від джерел вихідної сировини до кінцевого споживача [1]. За своєю природою, ПЛП є складною динамічною системою, для функціонування якої характерні такі особливості: порівняно велика кількість незалежних учасників бізнес процесів; важко формалізуєми характер взаємодії поміж учасниками ПЛП, які часто є конкурентами; висока динаміка змін у середині системи; нестационарність більшості процесів, що мають місце при функціонуванні ПЛП. Зазначені обставини визначають недостатню ефективність існуючих засобів інформаційної підтримки ПЛП, та обумовлюють необхідність їх модернізації за рахунок розширення концепції управління ланцюгами постачання.

Внесок у розвиток питань, пов'язаних із використанням інформаційних технологій та систем для управління життєвим циклом ПЛП, внесли такі вітчизняні і зарубіжні вчені: А.М. Кублій, Н.В. Ващенко, О.М. Котлубай, І.В. Шостак, Д. Ламберт, Д. Уотерс та ін.

Визначні результати в цьому напрямку отримані науково-дослідними центрами таких розробників як Dassault Systemes (Франція), Siemens PLM Software (Німеччина), Unigraphics (США) та ін. [1]. Разом з тим необхідно відзначити, що існуючі інформаційні системи не повністю забезпечують розв'язок всього комплексу сучасних соціальних, економічних і виробничих завдань розвитку й удосконалювання взаємодії учасників ланцюга. Частина логістичних процесів залишаються інформаційно не забезпеченими. Це й формує ряд нових задач необхідних для наступного наукового дослідження.

Метою даної роботи є підвищення ефективності функціонування повних ланцюгів постачання за рахунок створення технології інформаційної підтримки процесів управління матеріальними потоками в середині ланцюга постачань.

Ці задачі розглядаються як цільова техніко-економічна структура, що на системній основі об'єднує в єдине ціле процеси побудови, функціонування і цільового використання ПЛП. Значимість дослідження для розв'язання економічних і соціальних проблем полягає у розробці методологічних основ створення логістичних процесів (рис. 1) [2,6].

**Основні визначення.** Повний ланцюг постачання є динамічна система  $\Sigma$  визначається прийнятим у математичній теорії систем способом через наступні аксіоми:

a) задані множини моментів часу  $T$ , множини станів  $X$ , множини миттєвих значень вхідних впливів  $U$ , множини припустимих вхідних впливів  $\Omega = \{\omega : T \rightarrow U\}$ , множини миттєвих значень вихідних величин  $Y$  і множини вихідних величин  $\Gamma = \{\gamma : T \rightarrow Y\}$ ;

b) (час) множина  $T$  є деяка упорядкована підмножина дійсних чисел;

c) (номенклатура продукції, врожайність, коливання курсів валют, митні тарифи, сезонність ) множина вхідних впливів  $\Omega$  непорожня;

d) існує перехідна функція стану  $\varphi : T \times T \times X \times \Omega \rightarrow X$  із областю значень  $X$ ,  $x(t) = \varphi(t; \tau, x, \omega) \in X$ .

Система  $\Sigma$  знаходиться в стані  $x(t)$  у момент часу  $t \in T$ , якщо в початковий момент часу  $\tau \in T$  вона могла  $x(\tau) \in X$ , у якому подіяв  $\omega \in \Omega$ .

Функція  $\varphi$  має наступні властивості:

a) (напрямок часу) функція  $\varphi$  визначена для всіх  $t \geq \tau$  і не обов'язково для всіх  $t < \tau$ ;

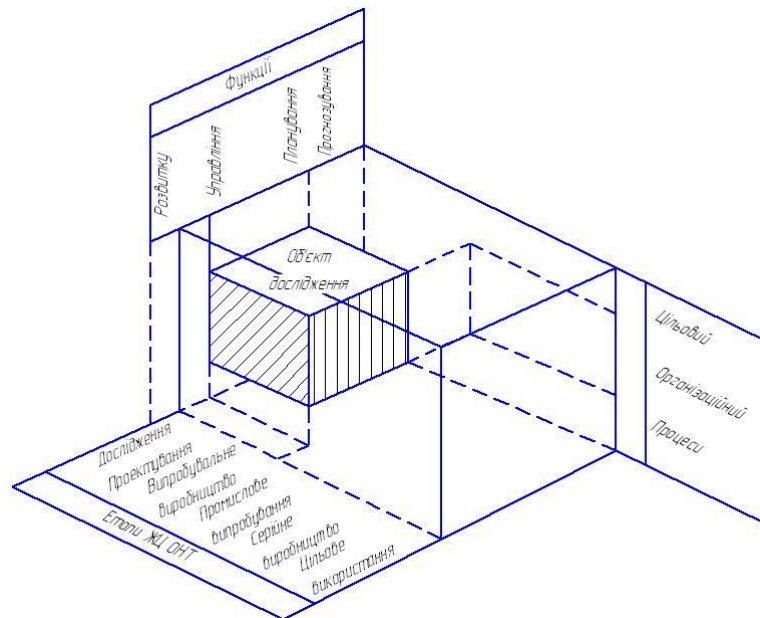


Рисунок 1 – Діаграма основних системних напрямків дослідження ефективності та якості логістичних процесів  
Figure 1 – Diagram of the main system areas of research on the efficiency and quality of logistics processes

b) (погодженість) рівність  $\varphi(t; t, x, \omega) = x$  виконується при будь-яких  $t \in T$ , будь-яких  $x \in X$  і будь-яких  $\omega \in \Omega$ ,

c) (напівгрупова властивість) для будь-яких  $t_1 < t_2 < t_3$  і  $x \in X$ ,  $\omega \in \Omega$  маємо  $\varphi(t_3; t_1, x, \omega) = \varphi(t_3; t_2, \varphi(t_2; t_1, x, \omega), \omega)$ ;

d) (причинність) якщо  $\omega, \omega' \in \Omega$ , і  $\omega_{(\tau, t]} = \omega'_{(\tau, t]}$ , те  $\varphi(t; \tau, x, \omega) = \varphi(t; \tau, x, \omega')$ ;

e) задане вихідне відображення  $\eta : T \times X \rightarrow Y$ , що визначає вихідні величини  $y(t) = \eta(t, x(t))$ .

Приведені аксіоматичні визначення дозволяють говорити про динамічну систему  $\Sigma$  (ПЛП) як про вісімку об'єктів:  $\Sigma = (T, X, U, \Omega, Y, \Gamma, \varphi, \eta)$ .

**Обмеження.** Для стаціонарної системи  $\Sigma$  виділимо область існування законів руху, задавши обмеження на стан конструктивних параметрів системи і на фазові координати і керування. Усі

величини, що характеризують стан параметрів системи  $\Sigma$ , її фазових координат і керувань у змісті обмежень, можна представити системою функцій:

$$\begin{aligned} k_1 &= k_1(x_1, \dots, x_n, \dots, x_N; u_1, \dots, u_m, \dots, u_M) \\ k_e &= k_e(x_1, \dots, x_n, \dots, x_N; u_1, \dots, u_m, \dots, u_M) \\ k_L &= k_L(x_1, \dots, x_n, \dots, x_N; u_1, \dots, u_m, \dots, u_M) \end{aligned} \quad (1)$$

які відповідають відображенню  $T \times X \times U \rightarrow R$ . Такими характеристиками для ПЛП є наступні величини: потреба фокусної компанії в закупівлях сировини, плановий обсяг продукції, транспортні витрати, план продажів і ін. У  $L$ -мірному евклідовому просторі  $E^L$  систему  $\Sigma$  буде характеризувати вектор  $z = (z_1, \dots, z_L)$ . У реальних задачах характеристики задаються у визначених границях, представляючи множину ( $l=1, \dots, L$ ) область існування динамічної системи  $E_{\Sigma}^L \subset E^L$ . Значення правої частини векторного диференціального рівняння визначене усередині і на границях області  $E_{\Sigma}^L$ . У задачах керування динамічними системами звичайно приймають область  $E_{\Sigma}^L$  незмінної для всіх режимів функціонування системи  $\Sigma$ , припускаючи область  $E_{\Sigma}^L$  замкнутою. Нестационарність системи  $\Sigma$  розглядається як потенційна некерованість або джерело нерозв'язності задачі керування взагалі. У дійсності в задачі керування складними системами невизначеність, яка має місце є не тільки умовою, але і фактором, внутрішньо властивий будь-якій формі прийняття рішень, що ґрунтуються на внутрішніх властивостях досліджуваних систем [3]. Розгляд задачі керування з більш загальних позицій дозволяє у багатьох випадках вирішити таку задачу для нестационарних систем, виділивши спеціальним образом у якості домінуючої задачі керування структурою системи [4,5,7].

**Стандартна задача керування ПЛП.** Скористаємося сформульованої в сучасній теорії систем задачею керування, яку поширимо на наш випадок системи з керованою структурою [3,8]. Нас будуть цікавити, насамперед, основні властивості такої задачі і логіка побудови її рішення. Нехай  $\Sigma$  — гладка динамічна система. З аксіом  $d$  і  $e$  для відрізка  $(T_1, T_2)$  визначимо вихідний простір  $(T_1, T_2) \times X \times Y$  системи  $\Sigma$ , у якому виділимо цільову множину  $S_0 \subset (T_1, T_2) \times X \times Y$ . Задача керування системою  $\Sigma$  полягає в тому, щоб досягти  $S_0$ . Система ПЛП  $\Sigma$ , що створюється відносно  $S_0$ , якщо  $\eta(t, x) \in \pi_Y(S_0)$  гарантує, що

$(t, x, \eta(t, x)) \in S_0$ , де  $\pi_Y$  — оператор проектування  $(T_1, T_2) \times X \times Y$  на  $Y$ . Тому що для гладкої системи  $\Sigma$  задачу керування передбачається вирішувати відповідно до принципу — керування  $u(\bullet)$  є функція фазового стану  $x(t)$  у дослідженні задач синтезу керування — виникає необхідність побудувати зворотнього перетворення  $\eta^{-1}(\pi_Y(S_0))$ , що відображає вихідну цільову множину  $\pi_Y(S_0) \subset Y$  у множину  $S$ , що належить простору фазових станів  $(T_1, T_2) \times X$ , тобто  $S = \eta^{-1}(\pi_Y(S_0))$ ,  $S \subset (T_1, T_2) \times X$ .

**Оптимальність якості керування.** Цільова множина  $S$  є підмножиною простору подій  $(T_1, T_2) \times X$  тобто  $S \subset (T_1, T_2) \times X$ , що означає  $(t, x(t)) \in X$  у змісті досягнення мети керування. Множина припустимих керувань  $\Gamma \subset \Omega$ , як і множина початкових подій  $J \subset (T_1, T_2) \times X$ , є звичайно заданими. Для системи  $\Sigma$  заданої є функція  $f(x(t), u(t), t)$ . З цих припущень майже очевидно випливає висновок, що функціонал якості  $J$  повинний включати деяку функцію  $\Phi^S$ , визначену на множині  $S$ , і деяку неперервну функцію  $\Phi^f$ , визначену на  $(T_1, T_2) \times X \times U$  тобто в просторі визначення функції  $f$  системи  $\Sigma$ .

**Процес розробки інформаційної моделі функціонування ПЛП.** Показано, що процес створення, розгортання та підтримки функціонування ефективної ПЛП передбачає вирішення комплексу задач, пов'язаних із мінімізацією логістичних витрат як для фокусної компанії, так і для інших учасників логістичного ланцюга. Для формалізації даного завдання розглянуто планові показники закупівель, продажів, витрат ланцюга постачань. Величину виробничої програми фокусної компанії відповідно до плану реалізації ритейлерами. Введено припущення про те, що сировина закуповується, а товари, продаються за стабільними цінами.

Планова потреба фокусної компанії в закупівлях сировини:

$$M_i = \sum_{i=1}^m R_{li} \times Q_i,$$

де  $R_{li}$  — норма витрати  $l$ -го виду сировини на виробництво  $i$ -го виду товарів;  $m$  — номенклатура товарів, що переміщується в рамках логістичного ланцюга;

$Q_i$  — обсяг продукції, необхідний для виконання фокусною компанією виробничої програми.

Плановий обсяг продукції, виробленої фокусною компанією, визначається на основі плану виробництва (продажів) з урахуванням комплексу факторів, що визначають поточний і перспективний попит на продукцію:

$$Q_i = \sum_{j=1}^n P_j \times k_{ij},$$

де  $P_j$  – план виробництва (продажів)  $j$ -го товару;  $k_{ij}$  – застосовність  $i$ -го виду сировини при виробництві  $j$ -го товару;  $n$  – кількість номенклатурних позицій товарів.

Транспортні витрати, пов'язані із закупівлями сировини (витрати лівої підмережі ланцюга постачання):

$$Z_1 = \sum_{p=1}^u \sum_{l=1}^t Z_{lp},$$

де  $Z_{lp}$  – витрати доставки  $l$ -го виду свіжих фруктів від  $p$ -го постачальника;

$u$  – число постачальників;  $t$  – номенклатура сировини, що поставляється.

План продажів визначається на основі маркетингових досліджень цільових ринкових сегментів:

$$P_j = \sum_{k=1}^s P_{jk},$$

де  $P_{jk}$  – план продажів  $j$ -го товару  $k$ -му сегменту;  $s$  – кількість сегментів.

Транспортні витрати, пов'язані з реалізацією сухофруктів (витрати в правій підмережі):

$$Z_2 = \sum_{k=1}^s \sum_{j=1}^n Z_{jk},$$

де  $Z_{jk}$  – витрати доставки  $j$ -го товару  $k$ -му сегменту.

Цільова функція, що припускає мінімізацію загальних логістичних витрат фокусної компанії, пов'язаних із закупівлями і збутом:

$$Z = Z_1 + Z_2 \rightarrow \min.$$

Рішенням цього завдання є вибір постачальників сировини і обсягів цих поставок, а також вибір ланок збутової мережі і розподіл між ними партій сухофруктів.

**Координуємість.** Вищеподана складна динамічна система ПЛП представлена у виді ієрархічної структури взаємодіючих підсистем з динамічністю та інтенсивністю бізнес процесів. Природно, що наявність ієрархії в такому представленні складної системи припускає і можливість здійснення координуємої взаємодії (фокусної компанії (переробка та пакування), складських терміналів, дистриб'юторів, митних брокерів, 3PL та 4PL-провайдерів, ритейлерів). Для нашого випадку ДС, також можна розглядати як дворівневу ієрархічну, координуємість означає можливість здійснення координуємого керування переходами на множині узагальнених станів. У даному випадку ціль координації складається в керуванні структурної ДС з оптимальним значенням якості процесу  $P$ , здійснюваного системою, за глобальним критерієм оптимальності  $G$ .

Для рішення задачі керування мережею взаємодіючих ДС прийнятий принцип, відповідно до якого в мережі виділяється домінуюча ДС. У її станах виражається досягнення глобальної мети. Тоді всі координуючі впливи у виді множини  $U_i^y$  параметрів координації процесів і множини  $B_i^y$  параметрів координації критеріїв супремаль повинна виробляти з урахуванням структурного стану, а також типу і значення критерію  $G^{prior}$  домінуючої підсистеми. Крім того, прийняте допущення, по якому вважається, що взаємодія підсистем можливо (чи припустиме) тільки в межах фінальних структурних станів. Тому супремаль-координатор повинна впливати на підсистеми для того, щоб домогтися координацією до моменту початку операції взаємодії відповідних процесів.

Таким чином, координація взаємодією підсистем полягає в наступному:

- 1) супремаль установлює порядок і вид (тип) взаємодії підсистем;
- 2) супремаль дозволяє конструювати критерій для кожного типу взаємодії й оцінити взаємодію підсистем за відповідним критерієм;
- 3) супремаль визначає різні шляхи руху домінуючої підсистеми до досягнення такого фінального стану, параметри якого свідчать про досягнення глобальної мети системи  $\Sigma$ .

Отже, супремаль дає можливість конструювати логічну схему динамічної операції складної системи ПЛП для досягнення поставленої мети і керувати по ній взаємодією підсистем по досягненню мети з необхідною якістю.

У випадку координації керування як структурною динамікою ДС, так і взаємодією ДС супремаль кожного рівня повинна виробляти координуючі впливи з урахуванням результатів аналізу

системи (чи підсистеми) на чутливість до малих змін параметрів (номенклатура продукції, врожайність, коливання курсів валют, митні тарифи).

**Основні висновки.** У роботі сформовані деякі проблеми і підходи до інформатизації процесів повного ланцюга постачань. Прогрес інформаційних технологій в логістичних процесах розглядається в створенні баз даних, необхідних для розв'язку задач, що включають: розробку інформаційної технології цільового використання об'єктів і логістичних процесів ПЛП; забезпечення оптимального функціонування ПЛП; оптимізацію логістичних операцій та формування сукупності нових проектних рішень в ПЛП.

Системна ефективність рішення комплексу зазначених вище завдань покликана сформувати нове інформаційне середовище, необхідне для вирішення усього комплексу завдань соціального, економічного, науково-технічного управління ланцюгами постачань. Використовуючи запропоновані підходи і методи інформатизації, можна підвищити ефективність функціонування ПЛП, спростити організаційні структури управління, створити кращі умови для інформованості.

### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Shostak I. Ensuring the security of the full logistics supply chain based on the blockchain technology / I. Shostak, Y. Rahimi, M. Danova, O. Feoktystova, O. Melnyk // 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, ICTERI. CEUR Workshop Proceedings, 2019. – Volume 2393. – P. 655-663.

2. Структурний синтез законів управління/ А.А. Тимченко, М.В. Підгорний, О.В. Тьорло: Збірник XV Міжнародної конференції з автоматичного управління. (Автоматика -2008). – Одеса, 2008.–с.941-944.

3. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Підручник: У двох книгах. Книга 1. Основи САПР та системного проектування складних об'єктів / За ред. Бикова В.І. – К.: Либідь, 2000. – 272 с.

4. Підгорний М.В. Інформатизація виробничих процесів транспортної інфраструктури «Вісник Черкаського державного технологічного університету». – Черкаси. - 2014. - №1. – С.14-20.

5. Тимченко А.А. Підгорний М.В. Мельник В.П. Бойко В.В. Проектування систем моніторингу транспортування небезпечних вантажів. «Автоматика - 2017».- Київ. – Вид-во: НУБіП. - Київ, 2017. – С.190-191

6. Підгорний М.В. Впровадження системних досліджень в логістичні процеси. Автомобільний транспорт і автомобілебудування. Новітні технології і методи підготовки фахівців: наукові праці міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 19-20 жовтня 2017 р Харків, 2017. С.38-41

7. Підгорний М.В. Веретюк С. М. Системний підхід до управління життєвим циклом інформаційно-комунікаційної технології. Системи управління, навігації та зв'язку. Полтава, 2021. Вип. 1(63) С.100-103.

8. Підгорний М.В., Лукьянченко О.Ю. Системне проектування логістичних ланцюгів постачань. Вісник Харківського національного автомобільно-дорожнього університету. Харків, 2016. Вип. 74. С. 12-16.

### REFERENCES

1. Shostak I. Ensuring the security of the full logistics supply chain based on the blockchain technology / I. Shostak, Y. Rahimi, M. Danova, O. Feoktystova, O. Melnyk // 15th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications. Integration, Harmonization and Knowledge Transfer, ICTERI. CEUR Workshop Proceedings, 2019. – Volume 2393. – P. 655-663.

2. Strukturnyi syntez zakoniv upravlinnia/ A.A. Tymchenko, M.V. Pidhornyi, O.V. Torlo: Zbirnyk KhV Mizhnarodnoi konferentsii z avtomatychnoho upravlinnia. (Avtomatyka -2008). – Odesa, 2008.–s.941-944.

3. Tymchenko A.A. Osnovy systemnoho proektuvannia ta systemnoho analizu skladnykh obiektiv: Pidruchnyk: U dvokh knykh. Knyha 1. Osnovy SAPR ta systemnoho proektuvannia skladnykh obiektiv / Za red. Bykova V.I. – K.: Lybid, 2000. – 272 s.

4. Pidhornyi M.V. Informatyzatsiia vyrobnychkh protsesiv transportnoi infrastruktury «Visnyk Cherkaskoho derzhavnoho tekhnolohichnoho universytetu». – Cherkasy. - 2014. - №1. – S.14-20.

5. Tymchenko A.A. Pidhornyi M.V. Melnyk V.P. Boiko V.V. Proek-tuvannia system monitorynhu transportuvannia nebezpechnykh vantazhiv. «Avtomatyka - 2017».- Kyiv. – Vyd-vo: NUBiP. - Kyiv, 2017. – S.190-191

6. Pidhornyi M.V. Vprovadzhennia systemnykh doslidzhen v lohistrychni protsesy. Avtomobilnyi transport i avtomobilebuduvannia. Novitni tekhnolohii i metody pidhotovky fakhivtsiv: naukovi pratsi mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, m. Kharkiv, 19-20 zhovtnia 2017 r Kharkiv, 2017. S.38-41

7. Pidhornyi M.V. Veretiuk S. M. Systemnyi pidkhid do upravlinnia zhyttievym tsyklom informatsiino-komunikatsiinoi tekhnolohii. Systemy upravlinnia, navihatsii ta zviazku. Poltava, 2021. Vyp. 1(63) S.100-103.

8. Pidhornyi M.V., Lukianchenko O.Iu. Systemne proektuvannia lohistrychnykh lantsiuhiv postachan. Visnyk Kharkivskoho natsionalnogo avtomobilno-dorozhnoho universytetu. Kharkiv, 2016. Vyp. 74. S. 12-16.

#### РЕФЕРАТ

Підгорний М.В. Моделі інформаційної підтримки повних ланцюгів постачань / М.В. Підгорний, О.Ю. Лук'янченко, Я. Рахімі // Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник – К.: НТУ, 2021. – Вип. 3 (50).

В статті запропоновано підхід, щодо розв'язання економічних і соціальних проблем та полягає у розробці методологічних основ створення логістичних процесів.

Об'єкт дослідження – процеси інформаційної підтримки повних ланцюгів постачання.

Мета роботи – підвищення ефективності функціонування повних ланцюгів постачання за рахунок створення технології інформаційної підтримки процесів управління матеріальними потоками в середині ланцюга постачань.

Метод дослідження – системний підхід.

Типовим об'єктом тут виступає повний ланцюг постачання (ПЛП) товарів, що є складною соціально-економічною системою, яка складається із великої кількості постачальників сировини, фокусної компанії (переробка та пакування), складських терміналів, дистриб'юторів, митних брокерів, 3PL та 4PL-провайдерів, ритейлерів. Взаємодія між учасниками ПЛП є множина неперервних матеріальних, фінансових та інформаційних потоків і послуг, від джерел вихідної сировини до кінцевого споживача.

Значимість дослідження для розв'язання економічних і соціальних проблем полягає у розробці методологічних основ створення логістичних процесів.

Прогнозні припущення щодо розвитку об'єкта дослідження – використовуючи запропоновані підходи і методи інформатизації, можна підвищити ефективність функціонування ПЛП, спростити організаційні структури управління, створити кращі умови для інформованості.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** СИСТЕМНИЙ ПІДХІД, ПОВНИЙ ЛАНЦЮГ ПОСТАЧАНЬ, ДИНАМІЧНА СИСТЕМА.

#### ABSTRACT

Pidgorny M.V., Lukianchenko O.Y., Rakhimi Ya. Models of information support of complete supply chains. Visnyk of National Transport University. Series «Technical sciences». Scientific and Technical Collection. – Kyiv: National Transport University, 2021. – Issue 3 (50).

The article proposes an approach to solving economic and social problems, which consists in the development of methodological foundations for the construction of logistics processes.

The object of the research is the information support processes for complete supply chains.

The purpose of the work is to increase the efficiency of the functioning of complete supply chains by creating information technology for the management of material flows within the supply chain.

The research method is a systematic approach.

The typical object here is the complete supply chain (CSC) of goods, it is a complex socio-economic system that consists of a large number of raw material suppliers, target enterprise (processing and packaging), warehouse terminals, distributors, customs brokers, 3PL and 4PL suppliers, retailers ... The interaction between CSC participants is a collection of continuous material, financial and information flows and services, from sources of raw materials to the final consumer.

The value of the study for solving economic and social problems lies in the development of methodological foundations for the construction of logistics processes.

Predictive assumptions for the development of the research object - using the proposed approaches and methods of informatization, it is possible to increase the efficiency of CSC functioning, simplify organizational management structures and create better conditions for awareness.

**KEY WORDS:** SYSTEM APPROACH, FULL SUPPLY CHAIN, DYNAMIC SYSTEM.

## РЕФЕРАТ

Подгорный М.В. Модели информационной поддержки полных цепей снабжений / М.В. Подгорный, О.Ю. Лукьянченко, Я. Рахими // Вестник Национального транспортного университета. Серия «Технические науки». Научно-технический сборник. – К.: НТУ, 2021. – Вып. 3 (50).

В статье предложен подход относительно решения экономических и социальных проблем и состоит в разработке методологических основ создания логистических процессов.

Объект исследования – процессы информационной поддержки полных цепей снабжения.

Цель работы – повышение эффективности функционирования полных цепей снабжения за счет создания технологии информационной поддержки процессов управления материальными потоками в середине цепи снабжений.

Метод исследования – системный подход.

Типичным объектом здесь выступает полная цепь снабжения (ПЛС) товаров, которые есть сложной социально-экономической системой, которая состоит из большого количества поставщиков сырья, фокусной компании (переработка и упаковка), складских терминалов, дистрибьюторов, таможенных брокеров, 3PL и 4PL-провайдеров, ретейлеров. Взаимодействие между участниками ПЛС есть множество непрерывных материальных, финансовых и информационных потоков и услуг, от источников исходного сырья к конечному потребителю.

Значимость исследования для решения экономических и социальных проблем состоит в разработке методологических основ создания логистических процессов.

Прогнозные предположения относительно развития объекта исследования – используя предложенные подходы и методы информатизации, можно повысить эффективность функционирования ПЛС, упростить организационные структуры управления, создать лучшие условия для информированности.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД, ПОЛНАЯ ЦЕПЬ СНАБЖЕНИЙ, ДИНАМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.

### АВТОРИ:

Підгорний Микола Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, Черкаський державний технологічний університет, доцент кафедри автомобілів та технології їх експлуатації, e-mail: pmv1971pmv@gmail.com, тел. +380685380330, Україна, 18001, м. Черкаси, вул. Грушевського 184/1 orcid.org/0000-0002-5881-9217.

Лук'яненко Олександр Юрійович, кандидат технічних наук, доцент, Черкаський державний технологічний університет, доцент кафедри автомобілів та технології їх експлуатації, e-mail: 111188@ukr.net, тел. +380675886427, Україна, 18018, м. Черкаси, вул. Козацька 5/351, orcid.org/0000-0003-1488-273X.

Рахімі Яшар, аспірант, Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», e-mail: Rahimi.yashar@gmail.com, Україна, Харків, orcid.org/0000-0002-5468-9726.

### AUTHOR:

Pidhorny Mykola V., Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Cherkasy State Technological University, Departments of Cars And Technologies, e-mail: pmv1971pmv@gmail.com, tel. +380685380330, Ukrain, 18001, Cherkasy, Grychevsky str. 184/1 orcid.org/0000-0002-5881-9217.

Lukianchenko Oleksandr Yu., Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Cherkasy State Technological University, departments of cars and technologies e-mail: 111188@ukr.net, tel. +380675886427, Ukrain, 18018, Cherkasy, Kozatska str. 5/351, orcid.org/0000-0003-1488-273X.

Rakhimi Yashar, National Aerospace University "Kharkiv Aviation Institute", e-mail: Rahimi.yashar@gmail.com, Ukrain, 61000, Kharkov, orcid.org/0000-0002-5468-9726.

### АВТОРЫ:

Подгорный Николай Владимирович, кандидат технических наук, доцент, Черкасский государственный технологический университет, доцент кафедры автомобилей и технологии их эксплуатации, e-mail: pmv1971pmv@gmail.com, тел. +380685380330, Украина, 18001, г. Черкассы, ул. Грушевского 184/1 orcid.org/0000-0002-5881-9217.

Лукьянченко Александр Юрьевич, кандидат технических наук, доцент, Черкасский государственный технологический университет, доцент кафедры автомобилей и технологии их



эксплуатации, e-mail: 111188@ukr.net, тел. +380675886427, Украина, 18018, г. Черкассы, ул. Казацкая 5/351, orcid.org/ 0000-0003-1488-273X.

Рахими Яшар, аспирант, Национального аэрокосмического университета им. М.С. Жуковского «Харьковский авиационный институт», e-mail: Rahimi.yashar@gmail.com, Украина, Харьков, orcid.org/0000-0002-5468-9726.

**РЕЦЕНЗЕНТИ:**

Сахно В.П., доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри автомобілів, Київ, Україна.

Іткін О.Ф., доктор технічних наук, генеральний директор ПрАТ «Промислово-виробничий інститут зварювально-ізоляційних технологій при будівництві трубопроводів «Нафтогазбудізоляція»», Київ, Україна.

**REVIEWERS:**

Sakhno V.P., Doctor of Technical Sciences, Professor, National Transport University, Head of Department of Automobiles, Kyiv, Ukraine.

Itkin O.F., Doctor of Technical Sciences, General Director «Neftegazstroyizoliatsiya» Industrial Production Institute of welding-insulation technologies to a piping building, Kyiv, Ukraine.