

**Юрій Євгенович Петруня,**

*д-р екон. наук, завідувач кафедри менеджменту ЗЕД,  
Університет митної справи та фінансів (м. Дніпро, Україна);*

**Тарас Олегович Пасічник,**

*канд. екон. наук, доцент кафедри менеджменту ЗЕД,  
Університет митної справи та фінансів (м. Дніпро, Україна)*

## **ВПЛИВ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ЛОГІСТИКУ ТА УПРАВЛІННЯ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАВОК**

*У статті визначені сучасні технології, концепції, інновації, які прямо або опосередковано впливають на розвиток логістики. Показано характер впливу цих технологій на ланцюги поставок, визначено етапи впровадження кожної з логістичних інновацій. Показане місце сучасних технологій у структурі логістичного процесу. Виявлено, що однією з важливих управлінських проблем є недостатність компетенцій і знань, незрозуміння персоналом додаткових переваг від впровадження логістичних інновацій в діяльність компанії.*

Ключові слова: логістичні інновації, новітні технології, логістична система, управління логістичним процесом.

DOI: 10.21272/mmi.2018.1-09

**Постановка проблеми.** Сучасний стан економічної системи України, постійне зростання вимог до конкурентоспроможності вітчизняних підприємств та їх продукції, необхідність підвищення прибутковості і зниження загальних витрат підштовхує менеджмент вітчизняних компаній більш ефективно управляти своїми ланцюгами поставок. Наявність розвиненої логістичної інфраструктури, висока якість державних митних послуг, своєчасність та прозорість поставок логістичними операторам є необхідними умовами для підвищення привабливості ведення бізнесу всередині країни.

Для того, щоб об'єктивно оцінити стан логістичної системи в Україні, а також порівняти його з іншими країнами, можна скористатися розробленим спеціалістами Світового банку Індексом ефективності логістики (LPI). Для складання індексу використовуються такі показники, як: ефективність управління митним оформленням та проходженням кордону; якість торгівельної і транспортної інфраструктури; простота організації доступних за ціною перевезень; компетентність та якість логістичних послуг – вантажоперевезення, експедирування та митної брокерської діяльності; можливість відстеження та контролю за проходженням вантажів; частота, з якою терміни поставки вантажів до пункту призначення знаходяться в межах очікуваного до попередньо визначеного графіку поставки [1].

На рис. 1 зображено динаміку зміни Індексу ефективності логістики (LPI) України та деяких інших країн світу з 2007 по 2016 роки. Загалом, у 2016 році Україна за даним показником займає 80-те місце із 160 країн світу, які потрапили в рейтинг Світового банку. Передові економіки світу за Індексом ефективності логістики розташовуються на вершині рейтингу, а це свідчить про високу кореляцію між ефективністю логістики країн та їх економічним благополуччям.

Резерви підвищення ефективності логістичних процесів знаходяться головним чином у новітніх технологіях та різного роду інноваціях, що використовують ці технології. З огляду на недостатню розвиненість логістичної інфраструктури в Україні, питання впровадження інновацій в логістичну діяльність вітчизняних компаній становить значний дослідницький та практичний інтерес.

**Короткий огляд літератури.** В останні кілька десятиліть питання підвищення ефективності

ланцюгів поставок, управління логістичною діяльністю підприємств знаходилися в центрі уваги таких вчених, як К. Картер, П. Істон [2], П. Ларсон, А. Халлдорссон [3], І. Чен, А. Паулраж [4], Д. Роджерс [5], Дж. Баррі [6], Д. Ламберт [7], О. Вільямсон [8] та інших. Роль інновацій в логістичній діяльності досліджувалась такими вченими, як Я. Арлберн, Г. Хаас, К. Мунксгаард [9], Д. Флінт, Е. Ларссон, Б. Гаммелгаард [10], С. Грейв [11], С. Вагнер [12]. Варто зазначити, що сьогодні зі сторони бізнесу існує запит на глибоке осмислення і аналіз можливостей, які відкриваються в логістичній діяльності завдяки виникненню і розвитку новітніх технологій. Відомі світові корпорації, такі як DHL, UPS, Amazon, Adidas інвестують у дослідження логістичних інновацій, зокрема, в пошук шляхів використання технологій 3D друку, безпілотних транспортних засобів, концепції омніканальної логістики. Огляд літератури останніх років дозволяє говорити про необхідність більш ґрунтовних досліджень у сфері логістичних інновацій, особливо коли мова йде про прикладну складову.

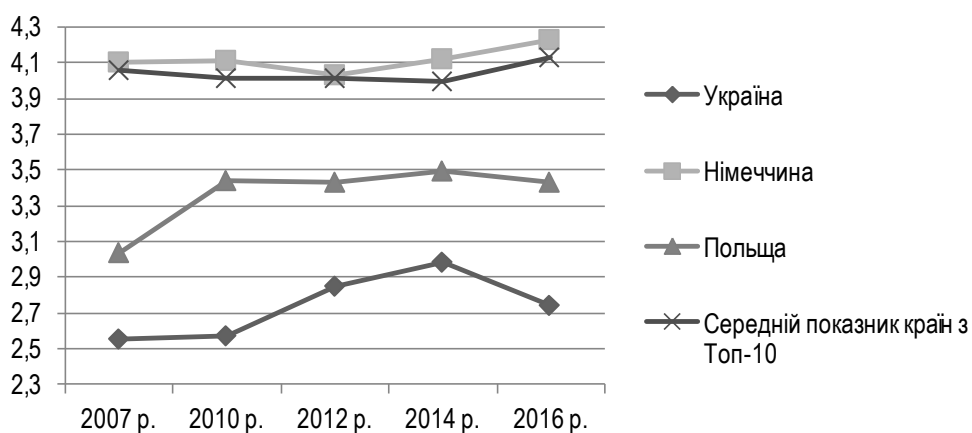


Рисунок 1 – Динаміка Індексу ефективності логістики (LPI) деяких країн світу у 2007–2016 рр. (статистична база WorldBank [1])

**Метою цієї статті** є дослідження новітніх технологій, концепцій, інновацій, що прямо або опосередковано впливають чи можуть вплинути в майбутньому на розвиток логістики, а також аналіз можливостей їх впливу на ті чи інші підсистеми і фази логістичного процесу.

**Основні результати дослідження.** Для того, щоб визначити, які із сучасних інновацій мають відношення до новітніх технологій, потрібно перевірити їх на предмет наявності спільних характерних особливостей, притаманних технологіям «Індустрії 4.0». Під Четвертою промисловою революцією (або «Індустрією 4.0») розуміють всю сукупність руйнівних інновацій, отриманих та впроваджених у ланцюг вартості, що спрямовані на тренди оцифрування ("digitalization"), автономізації ("autonomization"), прозорості ("transparency"), мобільності ("mobility"), модуляризації ("modularization"), мережної співпраці ("network-collaboration") та соціалізації ("socializing") товарів і процесів [13, с. 37].

Наведені в Таблиці 1 технології та інновації в логістичній сфері мають хоча б одну характерну особливість, притаманну «Індустрії 4.0». Для прикладу, мобільні технології і мобільні додатки є інноваціями, що відповідають водночас трендам оцифрування, мобільності, мережної співпраці і соціалізації; Інтернет речей відповідає трендам оцифрування, модуляризації, мережної співпраці тощо. Далі, в Таблиці 1 логістичні інновації структуровані, по-перше, в залежності від того,

наскільки потужний вплив вони здійснюють або можуть здійснити в майбутньому на логістичну сферу, а по-друге, як наразі розвивається та чи інші технологія та на якому етапі впровадження знаходиться.

Коротко роз'яснимо суть вказаних новітніх технологій та можливості їх впливу на ланцюги поставок.

Таблиця 1 – Етапи впровадження та характер впливу деяких логістичних інновацій на ланцюг поставок (складено автором)

| Вплив інновації на ланцюг поставок / Етап впровадження інновації | Використання, комерціалізація   | Експериментальне впровадження, пробні проекти  | Дослідження і наукові розробки, ранні прототипи      |
|--|---|--|--|
| Високий  | Бізнес-аналітика; мобільні технології і додатки; електромобілі              | Оmnіканальна логістика; безпілотні транспортні засоби; дрони; водневі двигуни; 3D друк | Автономні вантажні автомобілі; групвання автомобілів |
| Середній   | Інтернет речей; автоматична ідентифікація і збір даних; електронна комерція | Вбудовані системи; інтелектуальне виробництво  | Безповітряні шини; комунікація між машинами          |
| Низький  | Хмарні обчислення; машинний переклад  | Логістика циркулярної економіки  | Робототехніка  |

**Мініатюризація електроніки** - є постійним трендом до виготовлення все менших і менших за розміром механічних, оптичних та електронних товарів і девайсів. Даний тренд дає поштовх для розвитку таких технологій як автоматична ідентифікація та збір даних, радіочастотна ідентифікація, робототехніка, комунікації між машинами, що, в свою чергу, так чи інакше впливають на елементи логістичної системи. Так, зокрема, автоматична або радіочастотна ідентифікація дозволяє збирати, аналізувати та управляти даними в ході процесу транспортування впродовж проходження всього ланцюга поставок.

**Інтернет речей.** Під даним терміном слід розуміти відкриту та всеосяжну мережу інтелектуальних об'єктів, здатних автоматично самоорганізуватись, обмінюватись інформацією, даними та ресурсами, реагувати та діяти в умовах різних ситуацій та швидкозмінного середовища [14, с. 165]. Організація подібних мереж дозволяє знизити включеність людини у виробничі та логістичні процеси, а значить, мінімізувати ризики, пов'язані з людським фактором [15]. Реалізація концепції Internet of things в логістичних операціях дозволяє відслідковувати стан активів, обладнання, транспортних засобів, вантажів, роботи людей у реальному часі в будь-якій частині ланцюга поставок; аналізувати їх ефективність та управляти нею; автоматизувати бізнес-процеси; покращити якість прогнозування; знизити загальні витрати [16, с. 7]. Інтернет може об'єднувати не тільки комп'ютери або мобільні пристрої. Зокрема, якщо звичайні палети обладнати необхідними датчиками для зберігання та передачі інформації, то їх власник зможе в будь-який момент отримувати інформацію про місцез перебування вантажів; під'єднаний до Інтернету світлофор може відслідковувати потік автомобілів і відсилати опрацьовану інформацію водіям, які хочуть оминати затори тощо.

**Електронна комерція (eCommerce).** Електронна комерція вже встигла радикально змінити традиційні ланцюги поставок та існуючі логістичні моделі. Хоча на початку свого існування цей інноваційний підхід до організації системи роздрібних продаж зазнав невдачі (класичний приклад – інтернет-магазин pets.com), сьогодні електронна комерція є рушійною силою ритейлу. В той час як магазинна торгівля перебуває в стагнації, обсяги продаж в системі електронної комерції продовжують зростати.

Електронна комерція деформує традиційні логістичні моделі в силу своєї природи – вона

потребує автоматизованої системи опрацювання замовлень, велику кількість дрібних поставок кінцевим споживачам, утримання складських запасів на основі розрахунку обсягу попиту, різноманіття варіантів доставки тощо.

**Бізнес-аналітика** передбачає використання методів, технологій, систем, практик, програм, за допомогою яких аналізується важлива для бізнесу інформація з метою кращого розуміння менеджментом компаній ринку і власного бізнесу, а також прийняття своєчасних управлінських рішень. Бізнес-аналітика лежить в основі таких ідей як концепція «розумного підприємства» (Smart Factory), «біг-дата» (Big Data), «смарт-дата» (Smart Data), «розумна логістика».

**Концепція прозорості логістичних процесів.** Прозорість означає постійний доступ до інформації про вантаж впродовж всього ланцюга поставок від моменту, коли замовлення розміщене, до моменту, коли воно доставлене і видане. Принцип прозорості може бути реалізований у вигляді певної централізованої системи, диспетчерського рішення, мобільного додатку, який підтримує контакт між підприємством і кінцевим споживачем. Клієнт в будь-який момент може дізнатися, де знаходиться вантаж, перевірити трекінг за допомогою мобільного телефону, мати можливість оцінити споживацький досвід за допомогою виставлення рейтингової оцінки тощо. Реалізувати концепцію прозорості можна за допомогою використання таких технологій, як автоматична ідентифікація і збір даних, вбудовані системи, мобільні додатки.

**3D друк.** Скоріш за все, технологія 3D-друку не буде використовуватися ні для масового виробництва товарів, ні для виготовлення товарів широкого вжитку. Перспективними напрямками для застосування технології 3D-друку є спрощення виробництва і доставки дуже складних та індивідуальних товарів або запчастин [17, с. 17]. Технологія 3D-друку в майбутньому здатна змінити модель існуючих ланцюгів поставок, а саме:

1) *друк запасних частин під замовлення.* Компанії, які займаються дистрибуцією технічно складних товарів, задля належного сервісу та дотримання своїх гарантійних зобов'язань змушені утримувати на складах велику кількість запасних частин. При цьому деякі компоненти або використовуються рідко, або взагалі ніколи. Надлишкові запаси на складах інколи перевищують 20% від їх загальної кількості, що є не тільки дорогим задоволенням для компаній, але й створює неефективні логістичні ланцюги. Завдяки технології 3D-друку компанії можуть вирішити проблему фізичного утримання запасних частин на складах. Вони можуть друкувати запасні частини під замовлення, коли це буде потрібно, і швидко доставляти їх споживачеві. Для достатнього територіального покриття, логістичні провайдери можуть створювати щільні мережі 3D принтерів. Саме так відбувається заміщення фізичних товарів інформацією, на практиці це виглядає як створення віртуальної бази даних про всі необхідні параметри товарів, і це можна умовно назвати «віртуальним складом»;

2) *індивідуальне виробництво товарів або запчастин.* 3D друк може стати джерелом конкурентної переваги для організації у разі, якщо клієнту потрібен високий рівень кастомізації замовлення. Компанії можуть створювати центри 3D друку, кожен з яких діятиме як окрема мікро-фабрика. Продукція, що випускається подібними мікро-фабриками, може виготовлятися під власним OEM-брендом компанії. Вже сьогодні подібний підхід використовується в медичній індустрії, де поєднуються традиційні виробничі методи з технологією 3D-друку. Логістичний оператор повинен забезпечити швидко, безпечно і надійну доставку запчастин в потрібне місце саме тоді, коли це потрібно;

3) *відстрочка виробничих операцій.* Дана концепція передбачає виготовлення виробником «загального продукту» (generic product), який може бути модифікований на більш пізніх стадіях перед кінцевою поставкою клієнту. Використання технології 3D-друку при цьому дає можливість перейти на вищий рівень кастомізації товару. Так, компанії можуть запропонувати своїм клієнтам широкий набір опцій індивідуального налаштування кінцевого продукту – дизайн, матеріал, форму, розмір, пакування, товарні функціональні можливості тощо;

4) «послуги на злітно-посадковій смузі» (“end of runway services”). Це логістичний підхід до розміщення складу із критичними запасними частинами в безпосередній близькості до важливих аеропортів. Ідея полягає в тому, що клієнт може дозамовити необхідну кількість запасних частин безпосередньо перед відправленням основної партії товару. Для того, щоб виготовити в максимально стислі терміни потрібну запасну частину, 3D міні-завод розміщується близько до аеропорту. Таким чином, клієнт може отримати критично важливу запасну частину вже наступного дня після розміщення замовлення. Наразі подібна концепція використовується в рамках інтегрованої логістичної концепції компаній UPS і Fast Radius;

5) *магазини 3D-друку*. В теорії, компанії можуть замінити деякі точки обслуговування або магазини на 3D міні-фабрики. Вони можуть виглядати приблизно як копіювальні центри або точки для друку зображень чи рекламної продукції, в яких клієнту достатньо принести файл з інформацією і отримати бажаний продукт. Магазин 3D друку може пропонувати клієнтам інформацію з прототипом бажаного товару, який споживач роздрукує самостійно. Це найбільш складна з точки зору реалізації концепція, оскільки потребує, по-перше, розвитку самої технології 3D-друку (існування великого асортименту матеріалів для друку, зниження собівартості послуги), по-друге, спеціальних знань і навчання клієнтів, по-третє, незрозуміло, як компанії захищатимуть свій продукт від «піратського» копіювання [17, с. 17-22].

**Безпілотний транспортний засіб (Unmanned vehicle).** Безпілотні транспортні засоби можуть бути або дистанційно керованими, або автономними, що означає здатність взаємодіяти з навколишнім середовищем та самостійну навігацію. Вони можуть бути наземними, повітряними (так звані «дрони»), підводними, космічними тощо. В логістиці подібні технології можуть використовуватись з метою кур'єрської доставки посилок кінцевим споживачам, а також для безпілотних автомобільних перевезень вантажів. Корисність подібних інновацій полягає у підвищенні безпеки поставок, а також у зменшенні витрат на доставку в майбутньому.

**Групування автомобілів (Platooning).** Концепція передбачає групування транспортних засобів (вантажівок) у так звані «взводи» (“platoons”), зменшення дистанції між автомобілями або вантажівками з використанням електронного або механічного зчеплення (стикування). Метою групування автомобілів є економія пального, зменшення заторів, безпілотна доставка, зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод. Гіпотетично, розроблені в майбутньому смарт-кари повинні приєднуватись до «взводів» або від'єднуватись від них за необхідності [18].

**Оmnіканальна логістика.** Омніканальний підхід передбачає використання всіх доступних каналів збуту і комунікацій в продажах, їх безумовну інтеграцію, однакові ціни і асортимент, оплату будь-яким способом у будь-якому із каналів продаж, єдину базу даних про клієнтів та їх уподобання (див. рис. 2). До каналів взаємодії з клієнтами можна віднести офлайнові роздрібні точки, термінали обслуговування, вебсайти, мобільні додатки, соціальні мережі, електронні розсилки тощо. Омніканальний рітейл неможливий без налагодженої логістичної системи, оскільки клієнт повинен отримати товар точно в термін і з тим рівнем сервісу, який був йому гарантований відразу, при цьому неважливо, в якому з каналів.

**Логістика циркулярної економіки.** Концепція циркулярної економіки являє собою відновлювальну бізнес-модель, при якій ресурси використовуються так довго, наскільки це можливо, на відміну від існуючої лінійної моделі «взяти – використати – позбутися» [20]. Дана концепція була запропонована для вирішення актуальних проблем погіршення стану навколишнього середовища, а також обмеженості ресурсів. В основі концепції циркулярної економіки лежать принципи 3R: Reduce (скорочення), Reuse (повторне використання), Recycle (повторне використання). Для забезпечення тривалого життєвого циклу товарів, можливості їх повторного використання, відновлення і модернізації концепція повинна впроваджуватися на самих ранніх етапах – планування і розробки товарів [21, с. 44].

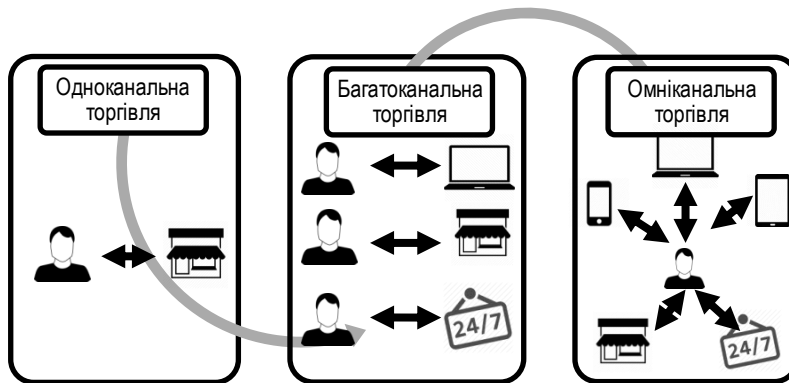


Рисунок 2 – Одноканальна, багатоканальна та омніканальна торгівля  
(складено на основі [19, с. 4]).

Для забезпечення функціонування циркулярної економіки необхідною умовою є реверсна (зворотна) логістика. Реверсна логістика – це процес переміщення товарів із точки споживання в точку консолідації з метою фіксації їх вартості або належної утилізації. Даний процес передбачає збір товарів, їх транспортування до центрального місця розташування, сортування товарів відповідно до їх кінцевого призначення, наприклад, для довиробництва, реконструкції, повторного використання або переробки [22].

**Машинний переклад.** Мова йде про програмне забезпечення, за допомогою якого можна здійснити переклад тексту або мовлення з однієї мови на іншу. Логістичний аспект полягає в тому, що машинний переклад за рахунок спрощення комунікаційного процесу підвищує ефективність підсистеми опрацювання та реалізації замовлень (обслуговування замовлень).

**Сучасні технології в структурі логістичного процесу.** Новітні технології по-різному впливають на окремі підсистеми та функціональні області логістики, і це може виявлятися у здійсненні впливу на деякі підсистеми логістики і відсутності впливу на інші. Існує декілька підходів до структурування логістичного процесу, ми скористаємося поділом на функціональні області логістики і на фазові елементи логістики.

Є. Крикавський виділяє наступні види функціональної логістичної діяльності з урахуванням кількісно-якісної та просторово-часової трансформації логістичних потоків: підсистема опрацювання та реалізації замовлень (обслуговування замовлень); підсистема транспортування; підсистема складування; підсистема пакування; підсистема управління запасами; підсистема обслуговування споживачів [23, с. 127].

Елементами фазової структури логістики є: логістика постачання; виробнича логістика; логістика збуту (дистрибуції); логістика переробки і утилізації (повторного використання); фінансова логістика; інформаційна логістика [2, с. 139].

На рис. 3 зображений зв'язок запропонованих технологій з окремими елементами структури логістичного процесу. Для прикладу, технологія 3D друку в разі відкриття спеціальних міні-фабрик 3D друку здатна змінити характеристики підсистеми управління запасами і підсистеми обслуговування споживачів; за фазовим поділом, технологія 3D друку видозмінює логістику постачання, виробничу логістику, логістику збуту, логістику переробки і утилізації; безпілотні транспортні засоби сильно впливають на підсистему транспортування, а також логістику постачання і збуту тощо.

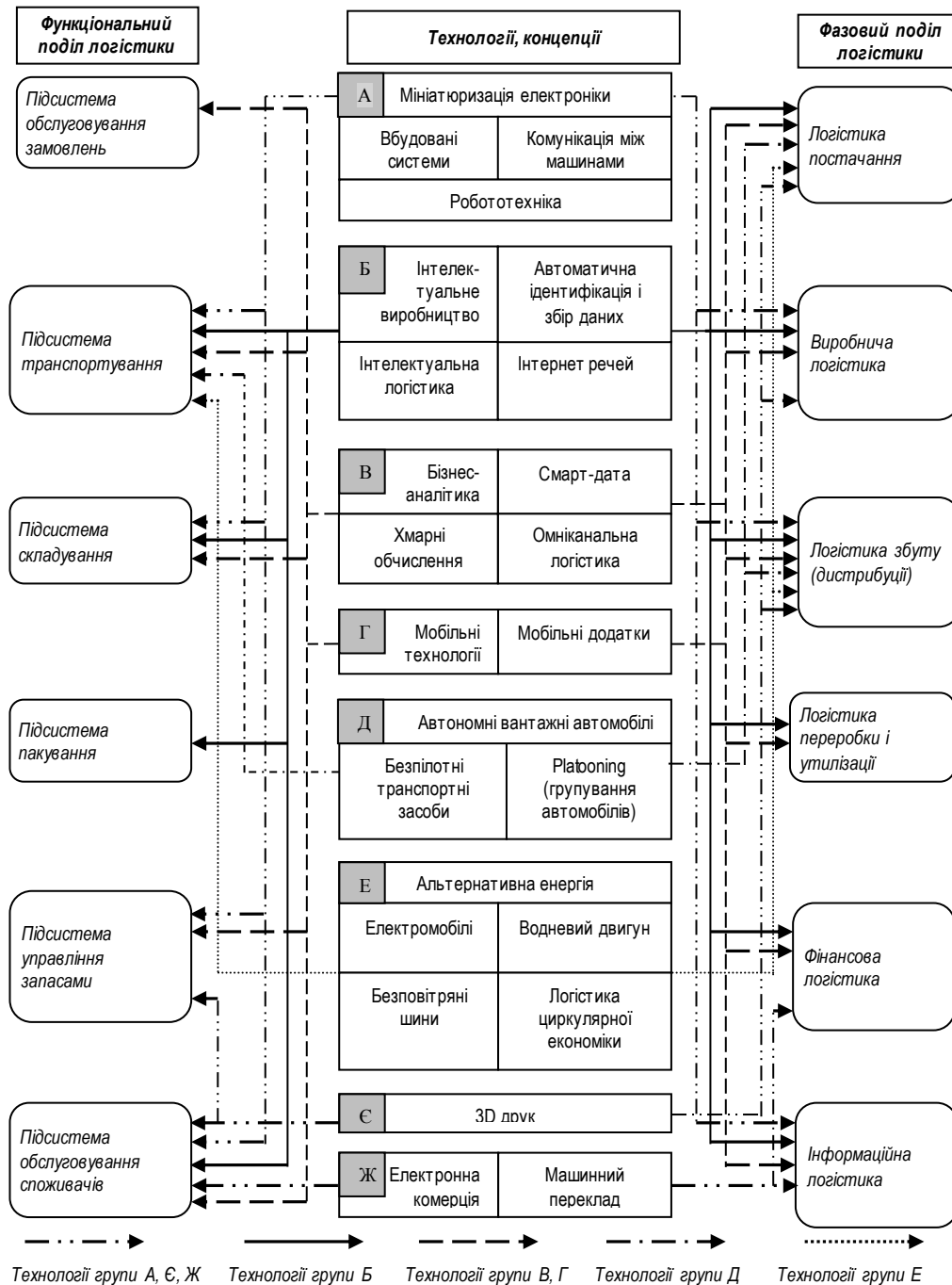


Рисунок 3 – Сучасні технології в структурі логістичного процесу (авторська розробка)

Подібне упорядкування дозволяє менеджменту компаній вирішувати проблему «вузьких» місць в логістичному процесі, допомагає підвищити ефективність його окремих елементів за допомогою спрямування ресурсів у ті технології і впровадження саме тих інновацій, які мають відношення до відповідних підсистем логістики.

**Висновки та напрями подальших досліджень.** Менеджмент підприємств перебуває у постійному пошуку шляхів підвищення ефективності роботи, оскільки мотивований все більш зростаючою конкуренцією на ринку, виходом на ринок нових компаній, бажанням відрізнятись від інших і бути конкурентоспроможним. Для більшості компаній стає очевидним, що резерви підвищення ефективності можна і слід знаходити у нововведеннях. Інновації, що приходять у логістичну сферу, як правило, є результатом прямих запитів клієнтів (реактивна модель), а не проактивної інноваційної діяльності компаній. Головною проблемою для впровадження новацій є нерозуміння технології імплементації інновацій, недостатність спеціальних знань і компетенцій управлінського персоналу, незрозумілість перспектив подібного впровадження.

В даній статті для нас було важливо дослідити існуючі новітні технології так званої «Індустрії 4.0» на предмет їх можливого впливу на логістичну діяльність компаній. Варто зазначити, що в епоху розвитку інформаційних технологій, видатних досягнень у сфері науки і техніки нові технології з'являються з прискореною швидкістю, заміщують собою попередні новації, змушують якомога активніше впроваджувати інновації в діяльність компаній.

Станом на сьогодні найбільш потужний вплив на логістичну сферу здійснюють такі інновації, як бізнес-аналітика, мобільні технології і додатки, використання електромобілів. Надзвичайно високий потенціал має омніканальна логістика, використання безпілотних транспортних засобів і дронів, водневих двигунів, 3D друк. Вже зараз логістичну діяльність складно уявити без використання технологій хмарних обчислень, електронної комерції, автоматичної ідентифікації і збору даних. Вказані новітні технології та їх вплив на ланцюги поставок є перспективними напрямками для подальших досліджень у сфері логістики.

Результати дослідження можуть бути корисними для науковців, які досліджують логістичні інновації, а також для менеджерів компаній, що відповідають за стратегічний розвиток, за впровадження інновацій, за управління логістичною діяльністю.

1. International LPI Data. The World Bank [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lpi.worldbank.org/international>.
2. Carter C. Sustainable supply chain management evolution and future directions/ C. Carter, P. Easton // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. –2011. – Vol. 41 No. 1. – P. 46-67.
3. Larson P. Logistics Versus Supply Chain Management An International Survey / P. Larson, A. Halldorsson // *International Journal of Logistics Research and Applications*. – 2004. – № 7(1). – P. 17-31.
4. Chen I. Understanding supply chain management: critical research and a theoretical framework / I. Chen, A. Paulraj // *International Journal of Production Research*. – 2004. – Vol. 42 No. 1. – P. 131-63.
5. Carter C. A framework of sustainable supply chain management moving toward new theory / C. Carter, D. Rogers // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. – 2008. – Vol. 38 Issue: 5. – P. 360-387.
6. Barry J. Supply chain risk in an uncertain global supply chain environment / J. Barry // *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*. – 2004. – Vol. 34 No. 9. – P. 695-7.
7. Lambert D. *Supply Chain Management Processes, Partnerships, Performance*, 2nd ed. / D. Lambert, K. Croxton, S. Garcí'a-Dastugue, M. Knemeyer, D. Rogers // Hartley Press Inc., Jacksonville, FL – 2006. – 344 p.
8. Williamson O. Outsourcing: transaction cost economics and supply chain management / O. Williamson // *Journal of Supply Chain Management*. – 2008. – Vol. 44 No. 3. – P. 5-16.
9. Arlbjörn J. Exploring supply chain innovation / J. Arlbjörn, H. Haas, K. Munksgaard // *Logistics Research*. – 2011. – №3 (1). – P. 3-18.
10. Flint D. Exploring processes for customer value insights, supply chain learning and innovation: an international study / D. Flint, E. Larsson, B. Gammelgaard // *Journal of Business Logistics*. – 2008. – № 29(1). – P. 257-281.
11. Grawe S. Logistics innovation: a literature-based conceptual framework / S. Grawe // *International Journal of Logistics Management*. – 2009. – № 20(3). – P. 360-377.
12. Wagner S. Innovation management in the German transportation industry / S. Wagner // *Journal of Business Logistics*. – 2008. – № 29(2). – P. 215-231.
13. Pfohl H.-C. The Impact of Industry 4.0 on the Supply Chain [Електронний ресурс] / H.-C. Pfohl, B. Yahsi, T. Kurnaz // *Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains. Technologies, Business Models and Risk Management*; [Kersten, W.,



Blecker, T., Ringle, C.M., Hamburg International Conference of Logistics (2015). – 31–58. – Режим доступу: <https://hicl.org/publications/2015/20/1.pdf>.

14. Madakam S. Internet of Things (IoT): A Literature Review / S. Madakam, R. Ramaswamy, S. Tripathi // *Journal of Computer and Communications*. – 2015. – № 3. – P. 164-173. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/jcc.2015.35021>.

15. Internet of Things: Science Fiction or Business Fact? A Harvard Business Review Analytic Services Report [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://hbr.org/resources/pdfs/comm/verizon/18980\\_HBR\\_Verizon\\_IoT\\_Nov\\_14.pdf](https://hbr.org/resources/pdfs/comm/verizon/18980_HBR_Verizon_IoT_Nov_14.pdf).

16. Internet of Things in Logistics. A Collaborative Report by DHL and Cisco on Implications and Use Cases for the Logistics Industry [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.dhl.com/content/dam/Local/Images/g0/New\\_aboutus/innovation/DHLTrendReport\\_Internet\\_of\\_things.pdf](http://www.dhl.com/content/dam/Local/Images/g0/New_aboutus/innovation/DHLTrendReport_Internet_of_things.pdf).

17. 3D Printing and the Future of Supply Chains. A DHL perspective on the state of 3D printing and implications for logistics [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trendreport\\_3dprinting.pdf](http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_3dprinting.pdf).

18. What is Truck Platooning? The European Truck Platooning Challenge 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.eutruckplatooning.com/About/default.aspx>.

19. Omni-Channel Logistics. A DHL Perspective on Implications and Use Cases for the Logistics Industry [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trendreport\\_omnichannel.pdf](http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_omnichannel.pdf).

20. Barker T. Logistics of the Circular Economy. U. S. Chamber of Commerce Foundation [Електронний ресурс] / T. Barker – Режим доступу: <https://www.uschamberfoundation.org/logistics-circular-economy>.

21. Зварич І. Циркулярна економіка і глобалізоване управління відходами / І. Зварич // *Журнал європейської економіки*. – 2017. – Том №16. №1(60). – С. 41–57. – Режим доступу: [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/jeea\\_2017\\_16\\_1\\_5.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/jeea_2017_16_1_5.pdf).

22. Le Moigne R. Why Reverse Logistics Is an Essential Part of a Circular Economy [Електронний ресурс] / R. Le Moigne. – Режим доступу: <http://circulatenews.org/2016/06/why-corporations-will-have-to-invest-in-their-reverse-logistics/>.

23. Крикавський Є.В. Логістика. Основи теорії: підручник / Є.В. Крикавський. – Львів: Національний університет "Львівська політехніка" (Інформаційно-видавничий центр "ІНТЕЛЕКТ+" Інституту післядипломної освіти), "Інтелект-Захід", 2004. – 416 с.

1. The World Bank (2017). International LPI Data. *lpi.worldbank.org*. Retrieved from <https://lpi.worldbank.org/international>.

2. Carter, C., & Easton, P. (2011). Sustainable supply chain management evolution and future directions. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41 (1), 46-67.

3. Larson, P., & Halldorsson, A. (2004) Logistics Versus Supply Chain Management An International Survey. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 7 (1), 17-31.

4. Chen, I.J., & Paulraj, A. (2004). Understanding supply chain management critical research and a theoretical framework. *International Journal of Production Research*, 42 (1), 131-63.

5. Carter, C., & Rogers D. (2008). A framework of sustainable supply chain management moving toward new theory. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 38/5, 360-387. DOI: <https://doi.org/10.1108/0960030810882816>.

6. Barry, J. (2004). *Supply chain risk in an uncertain global supply chain environment*. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34 (9), 695-7.

7. Lambert, D., Croxton, K., Garcia-Dastugue, S., Knemeyer, M., & Rogers, D. (2006). *Supply Chain Management Processes, Partnerships, Performance*, 2nd ed.. Hartley Press Inc., Jacksonville, FL.

8. Williamson, O. (2008). Outsourcing: transaction cost economics and supply chain management. *Journal of Supply Chain Management*, 44 (3), 5-16.

9. Arbjørn, J., Haas, H., & Munksgaard, K. (2011). Exploring supply chain innovation. *Logistics Research*, 3 (1), 3-18.

10. Flint, D., Larsson, E., & Gammelgaard, B. (2008). Exploring processes for customer value insights, supply chain learning and innovation: an international study. *Journal of Business Logistics*, 29 (1), 257-281.

11. Grawe, S. (2009). Logistics innovation: a literature-based conceptual framework. *International Journal of Logistics Management*, 20 (3), 360-377.

12. Wagner, S. (2008). Innovation management in the German transportation industry. *Journal of Business Logistics*, 29 (2), 215-231.

13. Pfohl, H.-C., Yahsi, B., & Kurnaz, T. (2015). The Impact of Industry 4.0 on the Supply Chain. In: Kersten, W., Blecker, T., & Ringle, C.M. (Eds.) *Innovations and Strategies for Logistics and Supply Chains. Technologies, Business Models and Risk Management* (pp. 31–58). Hamburg International Conference of Logistics. Retrieved from <https://hicl.org/publications/2015/20/1.pdf>.

14. Madakam, S., Ramaswamy, R., & Tripathi, S. (2015) Internet of Things (IoT): A Literature Review. *Journal of Computer and Communications*, 3, 164-173. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/jcc.2015.35021>.

15. Harvard Business Review (2014). Internet of Things: Science Fiction or Business Fact? *hbr.org*. Retrieved from [https://hbr.org/resources/pdfs/comm/verizon/18980\\_HBR\\_Verizon\\_IoT\\_Nov\\_14.pdf](https://hbr.org/resources/pdfs/comm/verizon/18980_HBR_Verizon_IoT_Nov_14.pdf).

16. Internet of Things in Logistics. A Collaborative Report by DHL and Cisco on Implications and Use Cases for the Logistics Industry (2015). *dhl.com*. Retrieved from [http://www.dhl.com/content/dam/Local/Images/g0/New\\_aboutus/innovation/DHLTrendReport\\_Internet\\_of\\_things.pdf](http://www.dhl.com/content/dam/Local/Images/g0/New_aboutus/innovation/DHLTrendReport_Internet_of_things.pdf)

17. 3D Printing and the Future of Supply Chains. A DHL perspective on the state of 3D printing and implications for logistics (2016). *dhl.com*. Retrieved from [http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trendreport\\_3dprinting.pdf](http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_3dprinting.pdf).
18. What is Truck Platooning? The European Truck Platooning Challenge (2016). *eutruckplatooning.com*. Retrieved from <https://www.eutruckplatooning.com/About/default.aspx>.
19. Omni-Channel Logistics. A DHL Perspective on Implications and Use Cases for the Logistics Industry (2015). *dhl.com*. Retrieved from [http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about\\_us/logistics\\_insights/dhl\\_trendreport\\_omnichannel.pdf](http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_omnichannel.pdf)
20. Barker, T. (2017). Logistics of the Circular Economy. U. S. Chamber of Commerce Foundation. *uschamberfoundation.org*. Retrieved from <https://www.uschamberfoundation.org/logistics-circular-economy>.
21. Zvarych, I. (2017). [Tsyrkuliarna ekonomika i hlobalizovane upravlinnia vidkhodamy] Circular Economy and Globalized Waste Management *Zhurnal yevropeiskoi ekonomiky – Journal of European Economy*, 16 (1), 41-57 Retrieved from [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/jea\\_2017\\_16\\_1\\_5.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/jea_2017_16_1_5.pdf) [in Ukrainian].
22. Le Moigne, R. (2016). Why Reverse Logistics Is an Essential Part of a Circular Economy. *circulatenews.org*. Retrieved from <http://circulatenews.org/2016/06/why-corporations-will-have-to-invest-in-their-reverse-logistics/>.
23. Krykavskyy E.V. (2004). *Lohistyka. Osnovyteoriyi [Logistics. Basictheory]*. Lviv. «Intelekt-Zakhid» [in Ukrainian].

**Ю.Е. Петруня**, д-р экон. наук, заведующий кафедрой менеджмента внешнеэкономической деятельности, Университет таможенного дела и финансов (г. Днепр, Украина);

**Т.О. Пасичник**, канд. экон. наук, доцент кафедры менеджмента внешнеэкономической деятельности, Университет таможенного дела и финансов (г. Днепр, Украина)

#### **Влияние новейших технологий на логистику и управление цепями поставок**

*В статье определены современные технологии, концепции, инновации, которые прямо или косвенно влияют на развитие логистики. Показан характер влияния этих технологий на цепи поставок, определены этапы внедрения каждой из логистических инноваций. Показано место современных технологий в структуре логистического процесса. Выявлено, что важнейшей управленческой проблемой является недостаток компетенций и знаний, непонимание персоналом дополнительных преимуществ от внедрения логистических инноваций в деятельность компаний.*

Ключевые слова: логистические инновации, новейшие технологии, логистическая система, управление логистическим процессом.

**Yu.Ye. Petrunya**, Doctor of Economics, Head of the Department of Management of Foreign Economic Activity, University of Customs and Finance (Dnipro, Ukraine);

**T.O. Pasichnyk**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management of Foreign Economic Activity, University of Customs and Finance (Dnipro, Ukraine)

#### **Impact of modern technologies on logistics and supply chain management**

**The aim of the article.** The aim of the article is to investigate the most up-to-date technologies, concepts, innovations that directly or indirectly influence or may influence the development of logistics in future, as well as to analyze the possibilities of their influence on certain subsystems and phases of the logistic process.

**The results of the analysis.** The potential for increasing the efficiency of the logistics processes should be sought primarily in the latest technologies and all kinds of innovations based on these technologies, such as: business analytics; mobile technologies and applications; electric vehicles; Internet of things; automatic identification and data collection (AIDC); e-commerce; cloud computing; omni-channel logistics; unmanned vehicles and drones; 3D printing; embedded systems; intellectual production; logistics of the circular economy; truck platooning; robotics; machine-to-machine communications etc. Some of these technologies are implemented only at the level of research and early scientific developments, creation of early prototypes and pilot projects, others undergo active use and commercialization.

New technologies affect different subsystems and functional areas of logistics in different ways. For instance, construction of special 3D printing mini-factories may change the characteristics of inventory management subsystem and customer service subsystem; by phase division, 3D printing technology modifies supply logistics, production logistics, sales logistics, recycling logistics. Unmanned vehicles greatly affect the transportation subsystem, as well as supply and sale logistics.

**Conclusions and directions for further research.** In the era of the development of information technology, outstanding achievements in the field of science and engineering, new technologies appear at an accelerated pace, replace previous innovations, force as actively as possible to implement innovations in the company activity.

Innovations coming to logistics are mainly the result of direct customer requests (reactive model), not proactive innovative activity of the companies. The general problem for introducing innovations is lack of understanding of the innovations implementation processes, lack of special knowledge and competences of the managerial personnel, incomprehensibility of the prospects for such implementation.

The results of the study can be useful for the scholars who research logistics innovations, as well as for the managerial staff responsible for strategic development, implementing innovations, managing logistics activities of the companies.

The perspectives for further research are more in-depth analysis of the prospects for using some of the latest technologies in structure of the logistic process; studying managerial experience of the leading companies in creating pilot projects for the use of various innovations in logistics.

**Keywords:** logistic innovations, new technologies, logistics system, logistics process management.

Отримано 25.06.2017 р.