

6. Антонюк В.П. Формування та використання людського капіталу в Україні: соціально-економічна оцінка та забезпечення розвитку. Донецьк, 2007. 348 с.
7. Теоретичні і методичні засади моделювання фахової компетентності керівників закладів освіти. К.; Чернівці: Книги-XXI, 2010. 460 с.
8. Швед В.В., Закладній О.А., Омельченко О.В. Міжнародна інвестиційна діяльність. Вінниця. 2017. 224 с.
9. Поліщук І.І., Швед В.В. Управління персоналом. Вінниця: ТОВ «Твори». 2019. 284 с.

*Сушкова О.Є., к.е.н., доцент,  
доцент кафедри митної справи,  
Університет державної фіскальної служби України,  
м. Ірпінь, Україна*

## СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В ЛАНЦЮГАХ ПОСТАЧАННЯ ТОВАРІВ

### MODERN TOOLS OF RISK MANAGEMENT IN SUPPLY CHAIN

**Анотація.** У статті досліджено використання моделі ризик-менеджменту в управлінні ланцюгами постачання. Розроблено алгоритм управління ризиками в ланцюзі постачання, визначено його структурні елементи та взаємозв'язки. Обґрунтовано використання сучасних інформаційних технологій з метою ідентифікації та аналізу ризиків в ланцюзі поставок.

**Ключові слова:** ланцюги постачання товарів, ризик, управління ризиками, масив даних (big data), аналіз рішень.

**Abstract.** The article explores the use of risk management model in supply chain management. Supply chain risk management algorithm has been developed, its structural elements and relationships are identified. The use of modern information technologies to identify and analyze risks in the supply chain is substantiated.

**Keywords:** supply chain, risk, risk management, big data, decision analysis

*Постановка проблеми.* Розвиток інтеграційних процесів в економіці і вихід їх за рамки основної економічної ланки по лініях взаємодії з бізнес-партнерами у сфері постачання та сфері збуту готової продукції привели до того, що на початку 1980-х років з'явилося поняття «інтегрованої логістики», або «логістики ланцюгів постачання». Відповідно в управлінні інтегрованої логістикою виробилося поняття «supply chain management» (SCM), що згідно визначення European Logistics Association означає інтегральний підхід до бізнесу, що розкриває фундаментальні принципи управління в логістичному ланцюзі, такі як формування функціональних стратегій, організаційної структури, методів прийняття рішень, управління ресурсами, реалізація підтримки функцій, систем і процедур [1].

Але в процесі еволюції понятійний апарат концепції SCM істотно змінився. Так, узагальненням передових досягнень концепції SCM в справі методичного та інформаційного

забезпечення управління ланцюгами поставок вважається SCOR-model (supply-chain operations reference-model) – рекомендована модель, що базується на методології реінжинірингу, еталонного оцінювання та аналізу). З метою розвитку та вдосконалення SCOR-model Рада по ланцюгах поставок розробила DCOR-model (design chain operations reference model) – рекомендована модель операцій в ланцюгах проектування, яка охоплює процеси створення продукту. Також Радою було розроблено CCOR-model (customer chain operations reference model) – рекомендована модель по ланцюгах споживачів, та IBRF-model (integrated business reference framework model) – рекомендована інтегрована бізнес-структура, що є інструментом для бізнес-планування, який зможе зв'язати воедино управління ланцюгами цінностей протягом життєвого циклу товару [2].

В контексті того, що одним із етапів управління є управління ризиків, була розроблена концепція управління ризиками в ланцюзі поставок (SCRM) як засіб зменшення ризиків. Однак динамічність економічного середовища, нестабільність ринків, фінансова та інформаційна закритість від контрагентів, проблеми інформаційної інтеграції тощо обумовлюють необхідність вдосконалити модель SCRM з урахуванням сучасних ринкових вимог, розробити та обґрунтувати алгоритм застосування цієї моделі в процесі управління ланцюгами постачання.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Дослідженню проблем управління ланцюгами постачання товарів, зокрема аналізу ризиків в ланцюгах постачання присвячено роботи українських та іноземних науковців: Ч. Пірсол, А. Чандак, А. Гангеле, М. Луцевського, Г. Гуріна, А. Ємець, Є. Єнченко, Н. Ільченко, А. Лабута, О. Посилкіна, В. Ревенко, А. Семенко, В. Сергєєв, М. Сидоренко, В. Ситніченко, О. Судакова, А. Ткачова, А. Хромих, та інші. Так, А. Чандак та А. Гангеле у своїй статті [3] характеризують особливості управління ланцюгами поставок, дослідили стратегії SCM та їх вплив на продуктивність SCM у виробництві промислових автомобілів в Індії.

Головною метою роботи Луцевського М. [4] полягає у пошуку дій чи технологій, які могли б полегшити взаємодію різних членів ланцюга поставок або допомогти досягти консенсусу у формуванні стійкого ланцюга поставок. При цьому науковець стверджує, що одне з найкращих рішень для вдосконалення процесу управління ланцюгами поставок та досягнення консенсусу у сталому формуванні ланцюгів поставок є впровадження технологій на основі блокчейн та розумних контрактів.

У дослідженні [5] Абдулла Саламей, Омар К Хуссей, Мортеза Сабери, Елізабет Чанг та Фарух Хаддер Хуссейн стверджують, що управління операційними ризиками в діяльності ланцюгів поставок є важливим для успішного досягнення бажаних результатів. Науковці запропонували підхід, який дозволяє проаналізувати ланцюг поставок як з точки зору подій, локальних до ланцюга поставок, так і з точки зору зовнішніх подій, оскільки вони будуть безпосередньо впливати на внутрішні. Отже управління ризиком в ланцюгах поставок розглядається не лише як оперативний дослідницький процес, а як проблему з науковими даними, щоб отримати більш глибокі уявлення в реальному часі для управління інформаційними ризиками.

Але враховуючи значний внесок зарубіжних та вітчизняних вчених, слід зазначити, що в сучасних умовах динамічного розвитку економіки та інформаційних технологій актуальним стає питання вдосконалення алгоритму управління ризиками в ланцюгах поставок із використанням сучасних технологій.

*Метою статті* є дослідити застосування моделі SCRM та розробити алгоритм

управління ризиками в ланцюзі постачання товарів із застосуванням сучасних технологій.

*Виклад основного матеріалу.* Сьогодні безпека ланцюга постачання товарів стає головним пріоритетом для всіх міжнародних компаній, тому що незахищений ланцюг постачань може становити ризик, який компанія не буде в змозі визначити заздалегідь. Наприклад, проблема промислового шпигунства найактуальніша у Німеччині, Китаї, Росії та Ірані (за даними TAPA – Transported Asset Protection Association) [6; 7]. За попередніми підрахунками експертів з безпеки щорічні втрати для Німеччини становлять десятки мільярдів євро. Китайські шпигуни навмисно шукають інноваційні продукти, щоб розширити свої власні технічні та економічні ноу-хау. Іншим прикладом незаконних дій у логістичній сфері може бути крадіжка товарів і такі інциденти є досить частими в Європі в останні роки. Цифри представлені TAPA вказують різке і тривожне зростання числа викрадених машин та вантажів, викрадених товарів з причепів або зі складів. Так, лише за перший квартал 2019 року сталося 697 вантажних та складських крадіжок у 65 країнах світу. Найбільших фінансових та товарних втрат при цьому зазнали такі країни: Великобританія (95 крадіжок), Нідерланди (90), Німеччина (55), Іспанія (45) та Італія (42), та ін. Загальна величина крадіжок збільшилась на 9% порівняно з аналогічним періодом попереднього року [8, с. 12]. Тому захист ланцюга постачань, зокрема від крадіжки матеріальних та інтелектуальних активів компанії, вимагає комплексної системи управління ризиками.



Рис 1.7 правил логістики як джерело (фактори) ризику в ланцюзі постачання товарів

Європейські фірми і компанії на практиці свою логістичну діяльність здійснюють, використовуючи наступні сім правил (7R richtig) або як їх ще називають сім «потреб»: 1) Продукт – потрібний продукт; 2) Кількість – у необхідній кількості; 3) Якість – необхідної якості; 4) Час – необхідно доставити у потрібний час; 5) Місце – у потрібне місце; 6) Витрати – з мінімальними витратами; 7) Клієнт – потрібному клієнту. З однієї сторони, для кожного

ланцюга постачання ці 7 принципів є певним набором встановлених і прописаних правил, відхилення від яких небажано, а в деяких випадках навіть і не припустимо. Тільки за умови виконання всіх семи правил логістична система в процесі своєї діяльності досягне ефективності, результативності і раціональності [9]. Тому, з іншої сторони, ці 7 правил є джерелами (факторами) ризику, які обумовлюють його виникнення (рис. 1). Але крім зазначених «класичних» логістичних складових, на нашу думку, при формуванні ланцюга постачання необхідно враховувати складові безпеки та ризик менеджменту.

Систематизація факторів ризиків дозволяє розробити дієву систему їх виявлення і прогнозування. В свою чергу детальний опис (класифікація) ризиків виконує певну функцію алгоритму, на основі якого розробляються й створюються системи управління ризиками, визначаються інструменти та заходи щодо мінімізації негативного впливу на об'єкт управління в умовах невизначеності та багатоваріантності розвитку. Захист ланцюга постачання означає розробку та застосування заходів забезпечення процесу та мінімізації ризиків в області всього ланцюга. З цією метою великого значення набуває класифікація ризиків за сферою (відносно ланцюга) та етапами реалізації ланцюга постачання (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікація ризиків в ланцюзі постачання товарів [5, с. 5]

Види внутрішніх ризиків		Види зовнішніх ризиків	
Вид	Характеристика	Вид	Характеристика
<i>Ризики планування</i>	виникають у вхідній інформації щодо попиту та пропозиції, потужностей та ресурсів	<i>Екологічні ризики</i>	виникають поза межами ланцюга постачання, часто пов'язані з соціальними, економічними, урядовими та кліматичними факторами та призводять до додаткових ризиків попиту та пропозиції
<i>Ресурсні ризики</i>	відбуваються під час збору інформації та матеріалів у процесі планування в SCM		
<i>Ризики виробництва</i>	виникають під час отримання ресурсів, перероблених у продукти та / або послуги	<i>Бізнес-ризики</i>	виникають внаслідок зовнішніх факторів, які впливають на стабільність управління, фінанси постачальників та / або на обсяг їх продажів / закупівель
<i>Ризики доставки</i>	виникають під час запиту та транспортування замовлення / товару		
<i>Ризики повернення</i>	виникають при отриманні матеріальних потоків, послуг та / або продукції і обумовлюють необхідність їх повернення	<i>Ризики фізичного стану</i>	трапляються через події, що впливають на фізичний стан обладнання та на відповідність нормам

Наведена класифікація свідчить, що процес планування та мінімізації ризиків стосується як внутрішнього, так і зовнішнього середовища підприємства та починається з виробництва товару і закінчується його доставкою.

Отже, з метою запобігання або мінімізації ризиків у сфері постачання нами пропонується здійснювати аналіз ризиків за допомогою алгоритму, наведеного на рис. 2. Наведений алгоритм дозволяє проаналізувати та оцінити будь-які відхилення від запланованих параметрів (показників) в ланцюгу постачання (кількість, якість, місце, час тощо – 7 правил логістики як джерело ризику) на основі встановлення системи відповідних індикаторів та на підставі цієї інформації визначити ефективні методи протидії ризикам.

Слід зазначити, що головною умовою ефективної роботи наведеного на рис. 2 алгоритму є великий масив інформації, яка повинна відповідати вимогам достовірності, актуальності, вимірності. До того ж однією із умов виникнення ризику є відсутність інформації про ситуацію (подію, майбутнє), а тому одним з найбільш дієвих інструментів

управління (ідентифікації та аналізу) ризиками в ланцюзі поставок, на нашу думку, є big data.

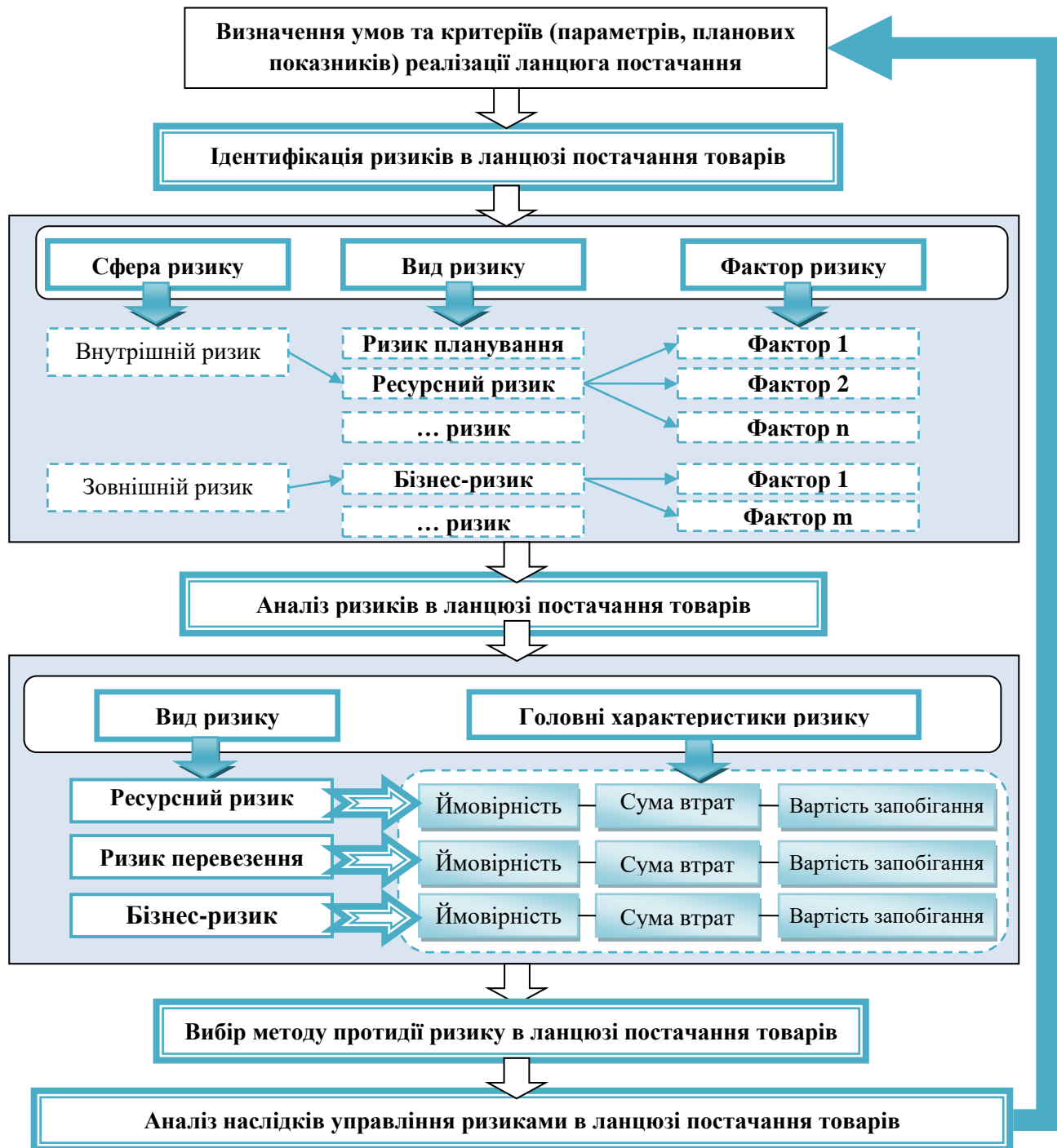


Рис 2. Алгоритм управління ризиками в ланцюзі постачання товарів

Якщо взяти за основу класичну модель концепції SCM, то big data з метою управління ризиками (рис. 3) повинна включати наступну інформацію щодо:

1. учасників (елементи) ланцюга поставок;
2. ресурсів, що використовуються учасниками ланцюга поставок та/або переміщуються між його елементами;
3. логістичних процесів, які відбуваються на кожному етапі ланцюга поставок.

При цьому вся ця інформація повинна бути доповнена показниками (індикаторами), за якими можна ризики в ланцюзі поставок ідентифікувати, оцінити (якісно або кількісно) та

класифікувати за рівнем втрат.

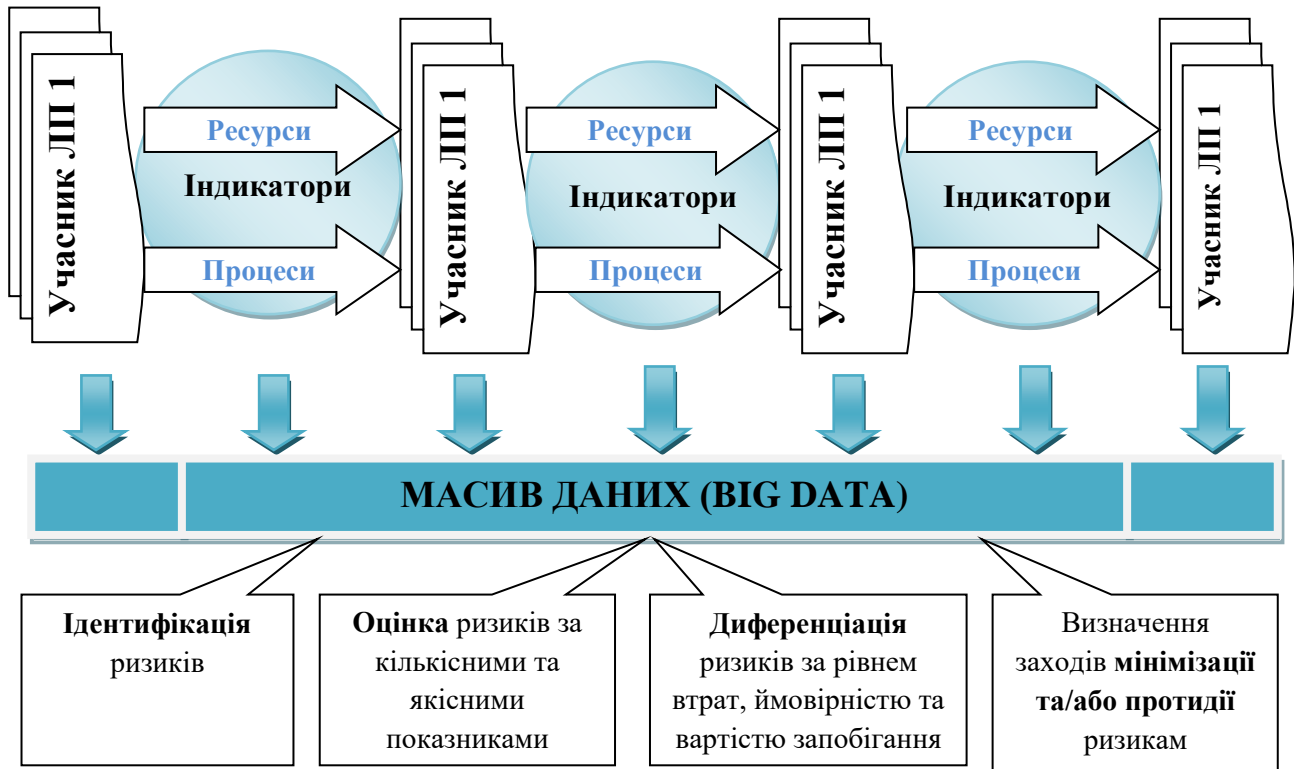


Рис. 3. Удосконалена структура ланцюга поставок з урахуванням розробленого алгоритму управління ризиками

З метою акумулювання, обміну, передачі, збереження цілостності інформації та оцінки на підставі неї ризиків на кожному етапі ланцюга постачання перспективною може являтися технологія блокчейн, яка уявляє собою постійно зростаючу послідовність інформаційних блоків (кожен наступний блок містить інформацію про попередній блок), які:

- одночасно зберігаються у всіх користувачів мережі;
- постійно оновлюються і посилаються на старі блоки;
- розділяються між учасниками за допомогою пірінгових мереж.

У кожен блок додається тимчасова відмітка (хеш-сума), яку найпростіше уявити як унікальний відбиток пальця. Ці блоки строго в певному порядку складаються в ланцюги. У разі спроби видалення або додавання якогось блоку система відразу ж звернеться до десяткам тисяч інших версій цієї книги і виявить невідповідність у структурі блоків через невідповідність хеш-суми. З метою захисту від змін тимчасових позначок і хеш-суми блокчейн використовує кілька способів захисту: Proof of Work (PoW, доказ роботи) і Proof of Stake (PoS, доказ володіння) [10]. Таким чином, використання технології блокчейн дозволить забезпечити цілісність, достовірність та захищеність інформації, яка буде складати основу масиву даних (big data) для управління ризиками в ланцюзі постачання, а відповідно забезпечить ефективну роботу всієї системи SCRM.

*Висновки.* Рівень розвитку SCM як сьогодні, так і в майбутньому буде основним фактором в конкурентній боротьбі між підприємствами, економічними регіонами та країнами. При цьому, надійне управління ризиками в ланцюзі постачань стане ключовим елементом здобуття конкурентної переваги. Іншою конкурентною перевагою, на нашу думку, може стати побудова одночасно ефективних, гнучких та відповідальних ланцюгів постачань, що відповідають сучасним вимогам діджиталізації. Використання компаніями

сучасних технологій під час управління ризиками в ланцюзі постачань сприятиме оптимізації інформаційного потоку, зниженню рівня витрат та запобіганню ризиків та шахрайства у сфері зовнішньоекономічної діяльності. Технології на базі блокчейн дозволять зробити логістику ланцюгів постачання прозорою, зрозумілою і передбачуваною, забезпечуючи масив даних (big data) для системи управління ризиками цілісною, достовірною та захищеною інформацією.

#### Список використаних джерел

1. Oliver R.K., Webber M.D. Supply chain management: Logistics Catches up with Strategy [Online] // London, 1982. URL: <https://scinapse.io/papers/21279881>
2. Mentzer J., DeWitt W., Keebler J., Min S., Nix N., Smith C., Zacharia Z. Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*. 2001. Vol. 22, No. 2. p. 1–25. URL: <https://doi.org/10.1002/j.2158-1592.2001.tb00001.x>
3. Chandak A., Gangele A. Influence of Supply Chain Management Strategy on Supply Chain Management Performance a Statistical Model Analysis in Context of Indian Automobile Industry. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 2019. Vol.8, Issue-2S2. URL: <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i1/A3384058119.pdf>
4. Lushcheuski M. Problems in achieving consensus in sustainable supply chain formation: bachelor's thesis Degree programme in business logistics. *South-Eastern Finland University of Applied Science*. April 2019. 45 p. URL: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/166548/Lushcheuski\\_Mikita.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/166548/Lushcheuski_Mikita.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
5. Abdullah Salamai, Omar K Hussain, Morteza Saberi, Elizabeth Chang, Farookh Khadeer Hussain. (2019). Highlighting the importance of considering the impacts of both external and internal risk factors on operational parameters to improve Supply Chain Risk Management / DOI 10.1109/ACCESS.2019.2902191, IEEE Access
6. Christopher M. Logistics and Supply Chain Management: Strategies for Reducing Costs and Improve Services. London: *Financial Times/Pitman*. 1998. URL: <https://doi.org/10.1080/13675569908901575>
7. Сообщество специалистов по логистике и управлению цепями поставок. URL: [www.logistician.ru](http://www.logistician.ru)
8. Vigilant: the monthly cargo crime update for TAPA's global family / newsletter [Online]. URL: <https://tapa.memberclicks.net/assets/VIGILANT-NEWSLETTER/TAPA%20Vigilant%20e-Magazine%20October%202019.pdf>
9. Логістика: теорія, ситуації, практичні завдання. Частина I. Логістика як інструмент ринкової економіки: навч. посібник // За заг. ред. О.М. Сумця; О.М. Сумець, О.Б. Білоцерківський, І.П. Голофаєва. Харків: Міськдрук, 2010. 212 с.
10. Блокчейн – как технология будущего будет использована в логистике. Офіційний сайт Логістичної компанії «ABL». URL: <http://www.ablcompany.ru/news/blokcheyn-kak-tehnologiya-budushchego-budet-ispolzovana-v-logistike>.