

<https://doi.org/10.31891/2307-5740-2023-320-4-80>

УДК 005.7:005.52:004.6

ЛЕСНИКОВ Павло

<https://orcid.org/0009-0009-0657-6303>

ОРГАНІЗАЦІЯ ЦИФРОВОГО НАГЛЯДУ ЗА ЕКОСИСТЕМОЮ ЛАНЦЮГА ПОСТАЧАЇ ЗАСОБАМИ ЛОГІСТИЧНОГО КОНТРОЛІНГУ

Зростання динамічності умов господарювання, поширення конкурентно-коопераційних зв'язків товаровиробників та збільшення волатильності ринків призвели до падіння ефективності лінійної взаємодії учасників ланцюгів постачання. Велика кількість учасників таких ланцюгів стикається з затримками в обміні даними та отриманням потрібної прогнозової аналітики навіть за умов наявності інформаційних систем. Ці проблеми пояснюються низькою зрілістю логістичних поточкових процесів, низькою прозорістю та зрозумілістю бізнес-логіки, що ускладнює прийняття стратегічних і оперативних рішень. Метою дослідження постав розв'язок теоретико-практичних засад організації роботи логістичного контролінгу в стратегічному управлінні екосистемою ланцюгів постачання на основі здобутків четвертої промислової революції та використання сучасних інструментів організації логістичної діяльності. Методологія дослідження базується на концепції організаційної екології, принципах логістичного контролінгу, використанні формальної логіки та предикатів першого і другого порядків для моделювання бізнес-процесів екосистеми ланцюга постачання. Запропоновано концепцію цифрового нагляду за ланцюгом постачання як розширення традиційного логістичного контролінгу шляхом орієнтації на застосування великих даних та предикативну аналітику. Розроблено структуру бізнес-об'єктів екосистеми ланцюга постачання, що включає об'єкти фізичного світу, рольові та інституціонально-структурні об'єкти. Представлено модель об'єктно-орієнтованого моделювання екосистеми з використанням VAD-діаграми створення потоку цінності. Запропоновано використання предикатних висловлювань для формалізації станів бізнес-об'єктів та процесів їх зміни, що дозволяє створювати моделі будь-якого рівня деталізації та визначати специфічні атрибути цифрового нагляду. Практичне значення розробки полягає у створенні базису для впровадження систем цифрового нагляду, що забезпечують безперервність руху інформаційного потоку між учасниками логістичної екосистеми, підвищують її адаптивність та забезпечують своєчасне коригування логістичних операцій.

Ключові слова: логістичний контролінг, цифровий нагляд, ланцюг постачання, екосистема, бізнес-об'єкти, предикатні висловлювання, четверта промислова революція, прозорість ланцюга постачання.

LESNIKOV Pavlo

IMPLEMENTING DIGITAL OVERSIGHT OF THE SUPPLY CHAIN ECOSYSTEM THROUGH LOGISTICS CONTROLLING

The increasing dynamism of economic environments, the proliferation of competitive-cooperative ties among producers, and growing market volatility have undermined the effectiveness of linear interactions among supply chain participants. Despite the widespread implementation of information systems, many supply chain actors experience delays in data exchange and accessing predictive analytics. These challenges are primarily attributed to the underdevelopment of logistics flow processes and the lack of transparency and clarity in business logic, impeding strategic and operational decision-making. This study aims to advance the theoretical and practical foundations for organizing logistics controlling in the strategic management of supply chain ecosystems, drawing on the achievements of the Fourth Industrial Revolution and leveraging modern tools for managing logistics activities. The research methodology is grounded in organizational ecology, logistics controlling principles, formal logic, and first- and second-order predicates to model business processes within the supply chain ecosystem. The article proposes a conceptual framework for digital supply chain surveillance as an extension of traditional logistics control, shifting the focus towards big data and predictive analytics. A structured supply chain ecosystem business object model is developed, comprising physical entities, role-based actors, and institutional-structural components. An object-oriented modeling approach is presented, employing a Value Added Diagram (VAD) to visualize value stream formation. Predicate expressions are introduced to formalize the states of business objects and their transitions, enabling the construction of models at any level of detail and the specification of attributes critical for digital oversight. The practical significance of this work lies in providing a methodological foundation for implementing digital surveillance systems that ensure the continuity of information flow among participants in the logistics ecosystem, enhance its adaptability, and support the timely adjustment of logistics operations.

Keywords: logistics controlling, digital surveillance, supply chain, ecosystem, business objects, predicate expressions, Fourth Industrial Revolution, supply chain transparency.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ ТА ЇЇ ЗВ'ЯЗОК ІЗ ВАЖЛИВИМИ НАУКОВИМИ ЧИ ПРАКТИЧНИМИ ЗАВДАННЯМИ

Сучасні динамічні умови господарювання, поширення конкурентно-коопераційних зв'язків товаровиробників, постійне зростання волатильності ринків призводять до зменшення ефективності лінійної взаємодії учасників ланцюгів постачання. Одночасне зростання обсягів даних, постійний розвиток існуючих та поява нових цифрових технологій, поширення штучного інтелекту формують нові можливості для моніторингу та регулювання діяльності логістичної системи, але за умов її раціональної організації. Велика кількість учасників ланцюгів постачання стикається з затримками в обміні даними та з отриманням потрібної прогнозової аналітики навіть за умов наявності інформаційних систем та налагодженого електронного документообігу. В першу чергу такі проблеми пояснюються низькою зрілістю логістичних поточкових процесів, низькою прозорістю та зрозумілістю бізнес-логіки яких ускладнює як здійснення стратегічного

вибору, так і прийняття оперативних рішень. Однією складовою вирішення описаних проблем є запровадження цифрового нагляду за ланцюгом постачань на основі використання принципів та закономірностей логістичного контролінгу. Прийняття даної гіпотези дозволить підтримувати безперервність руху інформаційного потоку між усіма учасниками логістичної екосистеми ланцюга постачань, підвищити адаптивність такої екосистеми під впливом факторів-загроз, забезпечувати своєчасне коригування логістичних операцій як реакцію на виявлені відхилення тощо. При цьому запровадження цифрового логістичного нагляду не обмежується простою уніфікацією показників для моніторингу або застосуванням відібраних аналітичних алгоритмів. Базою для організації такого нагляду є перш за все формування відповідної архітектури бізнес-процесів ланцюга постачань, яка вже далі узгоджується з параметрами роботи контурів цифрового нагляду за екосистемою ланцюга постачань.

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Питання організації логістики та логістичної діяльності, так саме як і розгортання контурів управління (як управління логістикою, так і логістичного управління діяльністю підприємства в цілому) отримали доволі значне представлення в роботах таких національних та зарубіжних учених-економістів, як, наприклад, В. Алькема [1], П. Голінська [14] та Б. Бланчард [12]. Розвитком зазначеного напрямку розробок постали праці, пов'язані з організацією роботи ланцюгів постачань та мереж кооперації, відображені зокрема в роботах Д. Боверсокса [13] та Н. Шматько [9]. Поширення процесів глобалізації та розвиток описаних М. Портером [20] кластерних механізмів розвитку економіки поступово призвів до поширення екосистемного підходу, коли ланцюг постачань вже більше розглядається як розгалужена кластерно-мережна структура з динамічним складом учасників та внутрішньою конкурентно-коопераційною взаємодією. Основу формування такого підходу склала розроблена М. Ханнаном та Д. Фріманом [16] концепція організаційної екології, розширена набутками четвертої промислової революції.

Відповіддю на описані процеси екосистемної трансформації логістичної діяльності виявилось розповсюдження концепцій логістичного контролінгу та логістичного моніторингу (в більшості випадків дослідники розглядають дані концепції як майже синонімічні, приділяючи лише різну увагу сценаріям реакції на ідентифіковані відхилення в ланцюгу постачань). Під таким контролінгом М. Васильченко [4, с. 195-197] з співавторами розуміють певний методологічний базис для прийняття рішень у сфері управління внутрішніми бізнес-процесами підприємства. Логістика при цьому на думку авторів [4] лише інтегрується з функціями контролінгу, що в результаті дає обмежений погляд лише на залучення інструментів контролінгу у логістичну діяльність замість їх розгортання та більш широкий концепт логістичного управління підприємством. Орієнтація на розробки С. Філіппової [8] навпаки дозволяє розширити сферу логістичного контролінгу й на процеси інноваційного розвитку підприємства, значно розширюючи завдання контролінгу за межі сфери логістичної діяльності підприємства. Показовим тут є дослідження Л. Балог [3] щодо порівняння різних трактувань концепту логістичного контролінгу, яке показало наявність певних розбіжностей, які потребують подальшої систематизації. Подібна систематизація потрібна перш за все з огляду на те, що лише чітке визначення предметної сфери логістичного контролінгу дозволить вірно обрати інструмент його реалізації, серед поданих зокрема у роботах Л. Малярець [5] та Л. Балабанової [2]. Організація логістичного контролінгу неможлива без налагодження збору оперативної, якісної та достовірної інформації, про що цілком слушно роблять наголос А. Пилипенко [7] та О. Острініна [6]. Складністю у формуванні системи консолідації інформації для цілей контролінгу постає розширення сфери його реалізації, яка розширюється з окремого підприємства вже до ланцюга постачань, а далі навіть до рівня логістичної екосистеми в цілому. У відповідь на це поступово стало формуватися поняття цифрового нагляду за ланцюгом постачань (від англ. «Digital Supply Chain Surveillance», DSCS), який А. Сіхна [21] та Р. Хендфілд [15] подають засобом розширення концепції логістичного контролінгу шляхом більшого застосування великих даних, предиктивної аналітики, інтернету речей (IoT) тощо. Концептуальним підґрунтям концепції DSCS постало поняття видимості ланцюга постачань (від англ. «Supply Chain Visibility», SCV) яку Д. Барнард [11] трактує як спроможність відстежування руху замовлень вздовж ланцюга постачань, вирішуючи тим самим проблему поінформованості стейкхолдерів (тобто DSCS виступає як розширення SCV інструментами цифровізації). В дослідженні [18, с. 383] наводиться значно більший та доволі докладний перелік проблем ланцюга постачань, які вимагають розгортання логістичного нагляду. Як правило дослідниками пропонується проста постановка у відповідність до наявних проблеми контрольних індикаторів (KPI), що не повною мірою відповідає вимогам значного зростання вимог щодо рівня адаптивності ланцюга постачань. Саме тому актуалізується проблема більш чіткої структуризації поняття логістичної екосистеми ланцюга постачань та визначення особливостей консолідації інформації в рамках такої екосистеми.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Метою статті постав розвиток теоретико-практичних засад організації роботи логістичного контролінгу в стратегічному управлінні екосистемою ланцюгів постачань на основі здобутків четвертої промислової революції та використання сучасних інструментів організації логістичної діяльності.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Дієва організація логістичного контролінгу можлива виключно у випадку чіткої ідентифікації об'єктів для контролю. Ключовим є не визначення заданого набору індикаторів, а забезпечення їх максимальної відповідності до логіки взаємодії об'єктів, задіяних у реалізації бізнес-процесів ланцюга постачань. Відповідно до гіпотези дослідження такі бізнес-об'єкти контролінгу можуть пов'язуватися один з одним в рамках адаптації наявних універсальних класифікаторів процесів, таких як APQC PCF [10]. Орієнтація на такі класифікатори процесів дозволила визначити представлений на рис. 1 перелік бізнес-об'єктів, розподілених між присутніми у фізичному світі, та потрібними для організації взаємодії власників цих бізнес-об'єктів. При цьому кожен з таких бізнес-об'єктів проходить задану зміну своїх станів, яка забезпечується реалізацією бізнес-процесів (внутрішніх та зовнішніх в контексті розгляду з точки зору учасника ланцюга постачань).

Додатковою гіпотезою дослідження тут є орієнтація логістичного контролінгу на відстеження саме ефективності зміни станів бізнес-об'єктів відповідно з визначеною стратегією учаснику окремого ланцюга постачань та консолідованим баченням орієнтирів життєдіяльності логістичної екосистеми в цілому. Перевагою такого підходу є створення можливості додавання атрибутів для інформаційних систем цифрового нагляду не виходячи з наявних даних, а у відповідності до логіки функціонування бізнесу, що підтримується екосистемою ланцюга постачань. При цьому моделювання такої логіки завдяки описаній на рис. 1 структуризації може бути реалізовано завдяки застосуванню предикатів першого та другого порядків. Саме застосування формальної логіки для верхнього рівня агрегації моделі екосистеми ланцюга постачань дозволяє через наслідування властивостей бізнес-об'єктів створити модель будь-якого рівня деталізації, а далі визначати специфічні для неї атрибути цифрового нагляду.

Отже, основу цифрового нагляду становлять задані на рис. 1 множини бізнес-об'єктів (задаються предикатом $Object(x)$, який засвідчує ідентифікацію x як бізнес-об'єктів). Для комплексного опису діяльності логістичної екосистеми та врахування всіх основних аспектів її діяльності на рис. 1 наведено сукупність множин, які містять всі основні бізнес-об'єкти. За такого підходу бізнес-об'єкт визначається через його відношення до одного з поданих на рис. 1 класів. Таке відношення може бути реалізоване через предикат $Class(x, c)$, який визначає «належність об'єкту x до класу c ». Авторські пропозиції у даному випадку базуються на розробках К. Партіджа [19], але розширюють їх врахуванням означеної на рис. 1 ієрархії та структуризації бізнес-об'єктів.

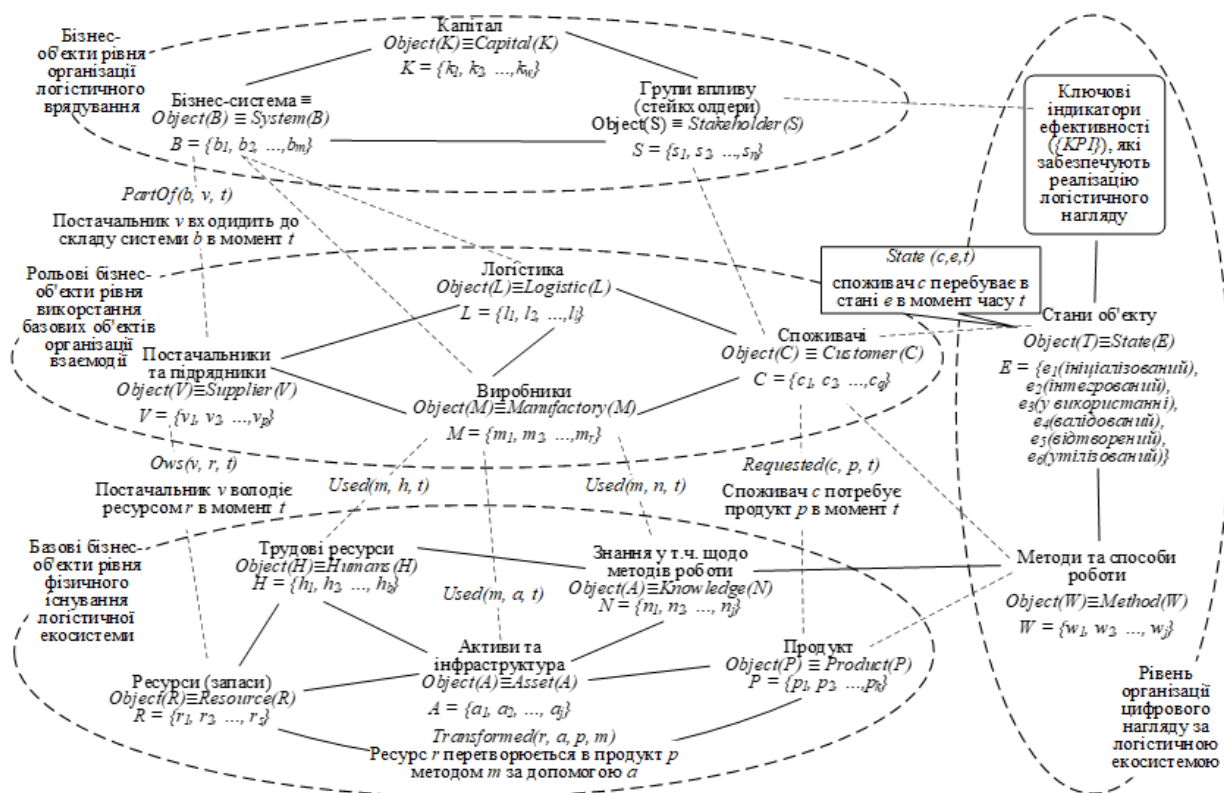


Рис. 1. Розкриття логіки об'єктно-орієнтованого моделювання екосистеми ланцюга постачань (авторська розробка)

Використання наведених на рис. 1 бізнес-об'єктів дозволяє перейти до більш традиційного підходу до моделювання бізнес-процесів, який відображає послідовності виконання операцій або інших

цілеспрямованих дій щодо зміни стану описаних на рис. 1 бізнес-об'єктів з використанням обраних методів зміни таких станів. Агрегація можливих дій з введеною сукупністю бізнес-об'єктів за допомогою розробленої М. Портером [20] VAD-діаграми створення потоку цінності (від англ. «Value Added Chain Diagram») представлено на рис. 2. З нього видно, що кожен процес верхнього рівня пов'язаний з бізнес-об'єктом. Саме така референція і дозволяє організувати цифровий нагляд за екосистемою ланцюга постачання, врахувавши наведені на ньому рівні нагляд.

Логістичний контролінг в розрізі зазначеного підходу полягатиме у відстеженні того, як та з якою ефективністю в результаті реалізації наведених на рис. 2 бізнес-процесів відбувається зміна станів означених на рис. 1 бізнес-об'єктів. Тобто бізнес-процес пропонується розглядати (в рамках прийняття пропозицій К. Партріджа [19]) як систематичне виконання дій щодо зміни стану бізнес-об'єкту через застосування обраних методів роботи за для забезпечення реалізації заданої таким бізнес-об'єктом функції. При цьому пропонується виокремлення бізнес-об'єктів пов'язаних з основною діяльністю підприємства, яка полягає у трансформації ресурсів у потрібну для споживача цінність, яка в рамках рис. 1 відображено множиною видів продуктів ($\{P\}$), але може бути легко трансформована у надання послуг або сервісів (без зміни логіки моделювання). Окрім того пропонується виділення рольових або інституціонально-структурних бізнес-об'єктів (середній рівень поданої на рис. 1 ієрархії), які реалізують відносини володіння (предикат «Owns»), використання (предикат «Uses»), переміщення (предикат «Moves») бізнес-об'єктів базового рівня. В класичній парадигмі менеджменту такі бізнес-об'єкти розглядаються зазвичай як суб'єкт управління чи суб'єкт логістичної діяльності. З точки зору ж пропонованого підходу все одно використовується концепт бізнес-об'єкту, тому що кожен з цих об'єктів має свої стани, які змінюються через застосування методів роботи з об'єктами у відповідність яким поставлено на рис. 2 свій бізнес-процес.

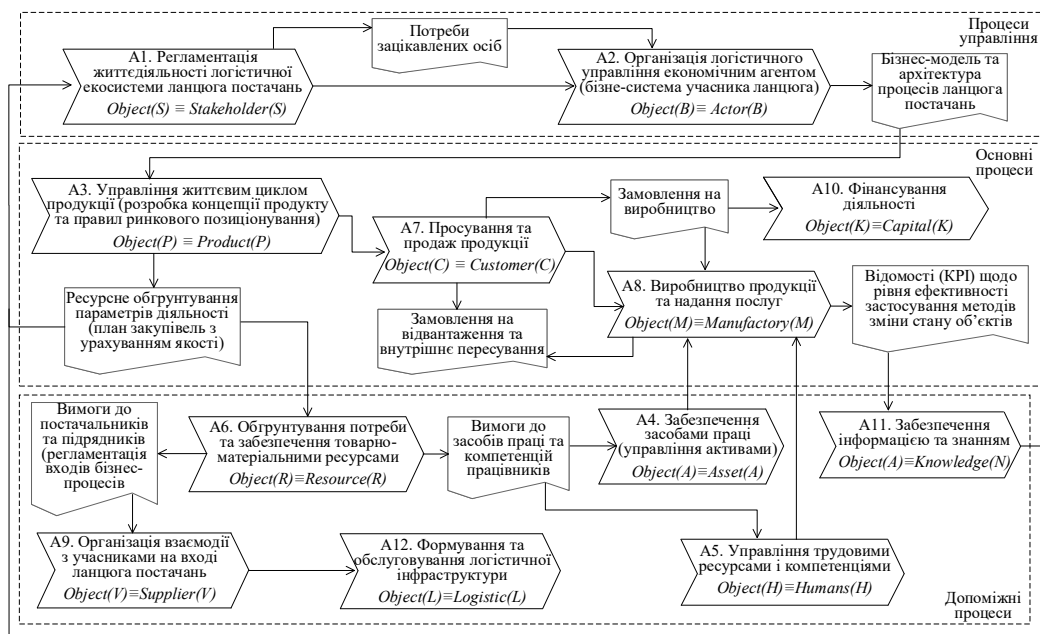


Рис. 2. Моделювання бізнес-процесів екосистеми ланцюга постачання в основі організації логістичного контролінгу за діяльності його учасників (авторська розробка)

Також на рис. 1 відображено виділення бізнес-об'єктів, які відповідають за організацію врядування екосистемою ланцюга постачання. Таким об'єктом є логістична бізнес-система, яка береться відповідно з обраною точкою розгляду ланцюга постачання. Це може бути окремий суб'єкт господарювання, яка окремий ланцюг постачання, який входить в загальну логістичну екосистему. Перевагою пропонованого підходу є те, ще перелік видів бізнес-об'єктів не буде змінюватися при переході між системними рівнями ланцюга постачання. Буде коригуватися лише змістовне наповнення означених на рис.1 множин, для яких будуть додані відносини наслідування між рівнями розгляду. Таке наслідування також може бути реалізоване через моделювання подальшої деталізації бізнес-процесів. Так, процеси пов'язуються з бізнес-об'єктом введенням відповідного предикату, який реалізує встановлення зв'язку між відображеними на рис. 1 бізнес-об'єктами та поданими на рис. 2 процесами їх переведення за станами. Так, наприклад, відображення процесів забезпечення трудовими ресурсами H в момент t відображається предикатом $Process_{A5}(H, t)$, а фінансування діяльності через K в момент t задається предикатом $Process_{A10}(K, t)$. Розкриття структури зазначених бізнес-процесів зокрема через моделювання у нотації IDEF (саме за для встановлення можливості такого моделювання введені шифри A5, A10 тощо) забезпечить описане наслідування бізнес-об'єктів. Деталізацію процесів також можна реалізовувати за допомогою предикатних висловів. Так, наприклад переведення ресурсу «сталь» з фази ініціації до фази використання через процес постачання може бути описано

висловом: *ПроцесПостачання_{AB}(Постачальник, Сталь, Завод, t1, t2) $\wedge$ Ініціація(Сталь, t1) $\wedge$ Використання(Сталь₁₂₃, t2)*. Тобто кожен стан об'єкту також визначається як предикат.

Пропонований підхід до структурування екосистеми ланцюга постачань за допомогою мови формальних висловлювань дозволяє реалізувати ключову вимогу концепції DSCS, щодо можливості отримання всієї необхідної інформації щодо мережі поставок на основі консолідації відомостей з різних джерел (в роботі Е. Косасіч [17] навіть робиться наголос на збиранні інформації навіть без наявності явної згоди залучених до ланцюга постачань учасників). Тобто розгортання цифрового нагляду за ланцюгом постачань буде реалізовано в розрізі означених на рис. 1 рівнів та моделей структуризації ланцюга постачань. При цьому навіть ключові індикатори ефективності пропонується представляти у вигляді відповідного предикату: *KPI(k, x, v, t)*, який передбачає, що KPI k відносно бізнес-об'єкту x дорівнює v у момент часу t. Разом з тим, у якості індикаторів ефективності можна обирати окремі предикатні вислови. Наприклад, для контролю якості процесів (обов'язково заданих в розрізі бізнес-об'єктів) можна встановлювати висловлювання щодо відповідності певному стандарту. Тобто відповідність бізнес-об'єкту стандарту в момент t може бути визначена через висловлювання: *Відповідає_Стандарту(об'єкт, стандарт, t)*. Аналогічним чином можна встановити KPI для цифрового нагляду для моніторингу часових параметрів логістичних потоків, контролю ефективності використання ресурсів тощо. Оскільки індикатори формуються за рахунок додавання властивостей до означених бізнес-об'єктів, то відбувається їх легке перенесення до наявних інформаційних систем.

ВИСНОВКИ З ДАНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

І ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ РОЗВІДОК У ДАНОМУ НАПРЯМІ

Об'єктивна потреба в розбудові архітектури цифрового нагляду за логістичною екосистемою ланцюга постачань обумовив розробку методичного підходу щодо організації такого нагляду в розрізі бізнес-об'єктів та процесів зміни стану таких об'єктів в результаті застосування певних методів. Набори індикаторів для реалізації такого нагляду запропоновано формувати в розрізі наведених на рис. 2 бізнес-процесів верхнього рівня. Передбачається, що для кожного процесу верхнього рівня розробляється свій набір KPI та форм управлінської звітності або дашбордів, які забезпечують збирання та візуалізацію інформації щодо виконання або невиконання індикатору. В рамках мінімального рівня організації цифрового нагляду пропонується запровадження KPI для контролю стану бізнес-об'єктів у заданий момент часу (тут відстежується відповідність до бажаного стану) та визначення ефективності застосування обраних методів. В розвиток наведених пропозицій можливим є перехід в предикатних висловлюваннях до використання так званих квінтуплетів (від англ. «quintuplet») за для агрегації наявних та представлення більш складних відносин на графах знань, адаптованих до вимог роботи штучного інтелекту. Також необхідним є не лише визначення логіки формування KPI, а ще й відображення їх конкретних описів з наведенням розрахунків, що й становитиме подальші розробки автора. Окрім того до подальших досліджень буде віднесене розширення описів можливих для зміни станів бізнес-об'єктів, оскільки в розробленій моделі міститься лише уніфікований їх перелік.

Література

1. Алькема В.Г. Система економічної безпеки логістичних утворень : монографія. К.: Університет економіки та права «Крок», 2011. 378 с.
2. Балабанова Л.В., Гасило О.О. Маркетинговий контролінг: теорія та методологія : монографія. Донецьк: ДонДУЕТ, 2006. 221 с.
3. Балог Л.В. Сутність логістичного контролінгу та його роль в процесі управління підприємством. *Глобальні та національні проблеми економіки*. 2015. № 8. С. 312-315.
4. Васильченко М.І., Коломієць А.І., Краєва А.А. Контролінг логістичної діяльності підприємства в умовах невизначеності зовнішнього середовища. *Інфраструктура ринку*. 2018. № 25. С. 193-199.
5. Малярець Л.М., Матвієнко-Біляєва Г.Л. Формалізація задач контролінгу логістичної діяльності підприємства : Монографія. Харків: Вид. ХНЕУ, 2010. 227 с.
6. Острініна О.П., Ченцова О.В. Організація контролінгу бізнес-процесів в системі управління конкурентоспроможністю підприємства. *Актуальні проблеми економіки*. 2020. № 8. С. 16-26.
7. Пилипенко А.А., Тирінова М.В. Консолідація інформації в системі стратегічного контролінгу корпоративної соціальної відповідальності бізнесу. *Актуальні проблеми економіки*. 2022. № 9(255). С. 98-108.
8. Філіппова С.В., Селіванова Н.М. Управління розвитком інноваційно-активного промислового підприємства на засадах контролінгу: нові реалії та завдання : монографія. Одеса: вид-во «ВМВ», 2014. 161 с.
9. Шматько Н.М. Організаційний розвиток великомасштабних економіко-виробничих систем: підтримка стійкості та інституціоналізація взаємодії : монографія. Харків: ПП «Технологічний центр», 2019. 368 с.

10. American Productivity & Quality Center Process Classification Framework (APQC PCF). URL: <https://www.apqc.org/process-frameworks>.
11. Barnard D. Supply chain visibility: From analogue to aggregation — a brief history and guide to implementation. *Journal of Supply Chain Management, Logistics and Procurement*. 2018. № 1(3). P. 218-23.
12. Blanchard B. *Logistics Engineering & Management*. USA: Pearson Education, 2014. 423 p.
13. Bowersox D.J., Closs D.J., Cooper M.B., Bowersox J.C. *Supply Chain Logistics Management*. New York: McGraw-Hill Education, 2019. 769 p.
14. Golinska P. *Logistics Operations, Supply Chain Management and Sustainability*. London: Springer, 2014. 604 p.
15. Handfield R. *Supply market intelligence. A managerial handbook for building sourcing strategies*. New York: Auerbach Publications, 2006. 539 p.
16. Hannan M.T., Freeman J. *Organizational Ecology*. Cambridge: Harvard University Press, 1989. 384 p.
17. Kosasih E., Brintrup A. Towards digital supply chain risk surveillance. *IFAC PapersOnLine*. 2022. № 55-10. P. 2499-2504.
18. MacCarthy B.L., Ivanov D. *The digital supply chain*. Amsterdam: Elsevier, 2022. 465 p.
19. Partridge C. *Business Objects: Re-engineering for Re-use*. UK: BORO Engineering, 2011. 473 p.
20. Porter M.E., Kramer M.R. The Competitive Advantage of Corporate Philanthropy. *Harvard Business Review*. 2002. № 12.
21. Sinha A., Bernardes E., Calderon R., Wuest T. *Digital Supply Networks: Transform Your Supply Chain and Gain Competitive Advantage with Disruptive Technology and Reimagined Processes*. New York: McGraw-Hill Education, 2020. 289 p.

References

1. Alkema V. H. (2011) Systema ekonomichnoi bezpeky lohistychnykh utvoren [System of economic security of logistic formations]. Kyiv: Universytet ekonomiky ta prava "KROK". (in Ukrainian)
2. Balabanova L. V., Hasilo O. O. (2006) Marketynhovyi kontrolinh: teoriia ta metodolohiia [Marketing controlling: theory and methodology]. Donetsk: DonDUET. (in Ukrainian)
3. Baloh L. V. (2015) Sutnist' lohistychnoho kontrolinhu ta yoho rol' v protsesi upravlinnia pidpriemstvom [The essence of logistic controlling and its role in enterprise management]. *Hlobal'ni ta natsional'ni problemy ekonomiky*, no. 8, pp. 312-315.
4. Vasylenko M. I., Kolomiets' A. I., Kraieva A. A. (2018) Kontrolinh lohistychnoi diial'nosti pidpriemstva v umovakh nevyznachenosti zovnishnogo seredovyscha [Controlling of enterprise logistics activities under environmental uncertainty]. *Infrastruktura rynku*, no. 25, pp. 193-199.
5. Maliarets' L. M., Matvienko-Biliaieva H. L. (2010) Formalizatsiia zadach kontrolinhu lohistychnoi diial'nosti pidpriemstva [Formalization of controlling tasks in enterprise logistics activities]. Kharkiv: Vyd. KhNEU. (in Ukrainian)
6. Ostrinina O. P., Chentsova O. V. (2020) Orhanizatsiia kontrolinhu biznes-protsesiv v systemi upravlinnia konkurentospromozhnistiu pidpriemstva [Organization of business process controlling in enterprise competitiveness management system]. *Aktual'ni problemy ekonomiky*, no. 8, pp. 16-26.
7. Pylypenko A. A., Tyrinova M. V. (2022) Konsolidatsiia informatsii v systemi stratehichnogo kontrolinhu korporatyvnoi sotsial'noi vidpovidal'nosti biznesu [Information consolidation in the system of strategic controlling of corporate social responsibility]. *Aktual'ni problemy ekonomiky*, no. 9(255), pp. 98-108.
8. Filippova S. V., Selivanova N. M. (2014) Upravlinnia rozvytkom innovatsiino-aktyvnogo promyslovoho pidpriemstva na zasadakh kontrolinhu: novi realii ta zavdannia [Managing the development of innovation-active industrial enterprises based on controlling: new realities and challenges]. Odesa: Vyd-vo "VMV". (in Ukrainian)
9. Shmat'ko N. M. (2019) Orhanizatsiinyi rozvytok velykomasshtabnykh ekonomiko-vyrobnychkykh system: pidtrymka stiikosti ta instytutsionalizatsiia vzaemodii [Organizational development of large-scale economic-production systems: sustainability support and institutionalization of interaction]. Kharkiv: PP "Tekhnolohichniy tsentr". (in Ukrainian)
10. American Productivity & Quality Center Process Classification Framework (APQC PCF). URL: <https://www.apqc.org/process-frameworks>.
11. Barnard D. (2018) Supply chain visibility: From analogue to aggregation — a brief history and guide to implementation. *Journal of Supply Chain Management, Logistics and Procurement*, no. 1(3), pp. 218-223.
12. Blanchard B. (2014) *Logistics Engineering & Management*. USA: Pearson Education. (in English)
13. Bowersox D. J., Closs D. J., Cooper M. B., Bowersox J. C. (2019) *Supply Chain Logistics Management*. New York: McGraw-Hill Education. (in English)
14. Golinska P. (2014) *Logistics Operations, Supply Chain Management and Sustainability*. London: Springer. (in English)
15. Handfield R. (2006) *Supply market intelligence. A managerial handbook for building sourcing strategies*. New York: Auerbach Publications. (in English)
16. Hannan M. T., Freeman J. (1989) *Organizational Ecology*. Cambridge: Harvard University Press. (in English)
17. Kosasih E., Brintrup A. (2022) Towards digital supply chain risk surveillance. *IFAC PapersOnLine*, no. 55-10, pp. 2499-2504.
18. MacCarthy B. L., Ivanov D. (2022) *The digital supply chain*. Amsterdam: Elsevier. (in English)
19. Partridge C. (2011) *Business Objects: Re-engineering for Re-use*. UK: BORO Engineering. (in English)
20. Porter M. E., Kramer M. R. (2002) The Competitive Advantage of Corporate Philanthropy. *Harvard Business Review*, no. 12.
21. Sinha A., Bernardes E., Calderon R., Wuest T. (2020) *Digital Supply Networks: Transform Your Supply Chain and Gain Competitive Advantage with Disruptive Technology and Reimagined Processes*. New York: McGraw-Hill Education. (in English)