

УДК 658.78:656.073

JEL Classification L91, M11, R41

Васи́лій Капі́тан

(здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, Національний транспортний університет)

ORCID ID 0009-0005-6825-5098

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ ХОЛОДОВИМИ ЛАНЦЮГАМИ ПОСТАЧАННЯ ШВИДКОПСУВНОЇ ПРОДУКЦІЇ

У статті досліджено теоретичні засади формування та управління холодowymi ланцюгами постачання швидкопсувної продукції. Розкрито особливості функціонування холодowych ланцюгів постачання та визначено їх відмінності від традиційних логістичних систем, що полягають у необхідності забезпечення безперервного температурного режиму, координації матеріальних, інформаційних і сервісних потоків, а також дотримання нормативно-правових вимог на всіх етапах руху продукції. Проведено аналіз сучасних наукових підходів до дослідження холодowych ланцюгів постачання, що дозволило систематизувати основні напрями розвитку наукової думки, визначити особливості трактування поняття «холодовий ланцюг» та встановити наявність різних підходів до розуміння його сутності. На основі узагальнення існуючих підходів уточнено сутність поняття «холодовий ланцюг постачання» шляхом формування авторського трактування, відповідно до якого холодový ланцюг розглядається як інтегрована система управління матеріальними, інформаційними та сервісними потоками із забезпеченням безперервного дотримання встановлених температурних режимів на всіх етапах руху швидкопсувної продукції. Систематизовано основні елементи типового холодowego ланцюга постачання швидкопсувної продукції, визначено взаємозв'язок логістичних процесів, інформаційного забезпечення, мультимодальних перевезень та забезпечувальних факторів, що впливають на ефективність його функціонування. Узагальнено нормативно-правове забезпечення функціонування холодowych ланцюгів постачання в Україні та виокремлено особливості державного регулювання у сферах обігу медичних препаратів, харчових продуктів і ветеринарних засобів. Обґрунтовано, що ефективне управління холодowymi ланцюгами постачання потребує комплексного поєднання організаційних, економічних, інформаційних і нормативно-правових складових, які забезпечують збереження якості та безпечності швидкопсувної продукції протягом усього логістичного циклу.

Ключові слова: холодový ланцюг постачання; швидкопсувна продукція; управління, ланцюг постачання; температурний режим; нормативно-правове забезпечення.

Постановка проблеми. Незважаючи на те, що холодový ланцюги постачання функціонують уже протягом кількох десятиліть, їх значення у глобальних ланцюгах постачання постійно зростає. Це пов'язано зі збільшенням обсягів виробництва та міжнародної торгівлі швидкопсувною продукцією, підвищенням вимог до її якості, безпечності та простежуваності, а також необхідністю мінімізації втрат продукції на всіх етапах руху від виробника до кінцевого споживача.

© Капітан В.В., 2026

На відміну від традиційних логістичних систем, основною метою яких є забезпечення своєчасного та економічно ефективного переміщення матеріальних потоків, холодові ланцюги постачання передбачають безперервне дотримання встановленого температурного режиму протягом усього циклу логістичних операцій.

Це обумовлює необхідність використання спеціалізованої транспортної та складської інфраструктури, сучасних засобів моніторингу й простежуваності продукції, а також узгодженої взаємодії всіх учасників ланцюга постачання. Разом із тим розвиток міжнародної торгівлі, збільшення протяжності логістичних маршрутів, активне використання мультимодальних перевезень, цифровізація логістичних процесів та посилення нормативних вимог істотно ускладнюють управління холодowymi ланцюгами постачання. За таких умов забезпечення лише безперервного температурного режиму вже не є достатнім. Ефективність функціонування холодового ланцюга дедалі більше визначається здатністю забезпечити узгоджене управління матеріальними, інформаційними та сервісними потоками, своєчасно реагувати на логістичні ризики, координувати взаємодію всіх учасників ланцюга постачання та дотримуватися встановлених вимог безпечності продукції.

У зв'язку з цим виникає необхідність переосмислення існуючих теоретичних підходів до управління холодowymi ланцюгами постачання швидкопсувної продукції. Формування сучасних систем управління вже не може ґрунтуватися виключно на технологічних рішеннях або контролі температурного режиму, а потребує комплексного врахування організаційних, економічних, інформаційних, нормативно-правових та екологічних чинників, що визначають ефективність функціонування холодового ланцюга в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Новий етап наукових досліджень холодowych ланцюгів постачання в Україні був пов'язаний із переходом від розгляду окремих транспортно-технологічних процесів доставки швидкопсувних вантажів до дослідження інтегрованих логістичних систем. Зокрема, наукова праця Крикавського Є. В. та Наконечної Т. В. [1] привернула значну увагу до проблем становлення ринку «холодної» логістики в Україні та сприяла подальшим тенденціям її розвитку на етапі формування та консолідації ринку.

Подальший розвиток наукових досліджень був спрямований на практичні аспекти функціонування холодowych ланцюгів постачання швидкопсувної продукції. Зокрема, Ануфрієва Т. в своїй науковій праці проводить аналіз існуючих ланцюгів постачання швидкопсувних товарів, а також приділяє увагу логістичному обслуговуванню холодowych ланцюгів постачання торговельними мережами та логістичними операторами в Україні [2]. Результати дослідження підтверджують, що ефективність функціонування холодowych ланцюгів значною мірою залежить від рівня розвитку логістичної інфраструктури, якості транспортно-складського обслуговування та координації взаємодії між усіма учасниками процесу постачання. Поряд із дослідженнями організаційних аспектів функціонування холодowych ланцюгів окремий напрям наукових пошуків був пов'язаний із розробленням методичного інструментарію для моделювання логістичних процесів доставки швидкопсувних вантажів. Запропонований авторами підхід [3] дає змогу моделювати різні сценарії транспортування, оцінювати вплив зміни маршрутів на ефективність доставки та обґрунтовувати оптимальні логістичні рішення. Водночас дослідження зосереджується переважно на транспортній складовій холодового ланцюга, залишаючи поза увагою питання комплексного управління холодowymi ланцюгами постачання в умовах міжнародної торгівлі, мультимодальних перевезень та реалізації принципів сталого розвитку.

Незважаючи на вагомий внесок українських учених у розвиток теорії та практики холодowych ланцюгів постачання, міжнародна наукова спільнота також має розгалужені дослідження даного питання, зокрема, в праці [4] авторами проведено порівняльний аналіз логістичних процесів під час транспортування та зберігання швидкопсувної продукції. Безпосередньо встановлено критичний період від моменту отримання сировини до її

переробки, що найбільшою мірою впливає на збереження якісних характеристик вантажу. Значний внесок у розвиток сучасної концепції управління холодowymi ланцюгами постачання зробили автори наукової праці [5], встановивши що ключовими напрямками розвитку систем управління холодowymi ланцюгами є цифровізація логістичних процесів, забезпечення відстеження продукції, підвищення ефективності управління та інтеграція принципів сталого розвитку. Водночас перспективними напрямками досліджень визначено комплексне управління холодowymi ланцюгами, розвиток інформаційних технологій, оцінювання ефективності функціонування логістичних систем та забезпечення їх сталості. Підтвердженням цього є робота авторів [6], де зазначено, що ключову роль в ланцюгах постачання відіграє використання інформаційних технологій в логістичних системах, спрямованих на взаємодію між підприємствами в процесі постачання та збуту товарів.

Отже, можна стверджувати, що більшість досліджень присвячена окремим аспектам функціонування холодowych ланцюгів постачання, зокрема розвитку логістичної інфраструктури, забезпеченню температурного режиму, цифровізації логістичних процесів, маршрутизації перевезень та застосуванню інформаційних технологій.

Метою статті є розвиток теоретичних положень щодо управління холодowymi ланцюгами постачання швидкопсувної продукції шляхом уточнення понятійного апарату, систематизації основних елементів холодowego ланцюга та узагальнення нормативно-правових засад його функціонування в умовах розвитку міжнародної торгівлі.

Основні результати дослідження. Поняття «холодовий ланцюг» у сучасній науковій літературі та на практиці має різні сфери застосування та трактується по-різному, однак має спільну характеристику – це підвищені вимоги відповідно до міжнародного та українського законодавства щодо застосування технологій охолодження від виробництва до кінцевого споживача в ланцюзі постачання. Його цілісність гарантує, що товари залишаються придатними до використання після прибуття.

Найчастіше холодowi ланцюги постачання використовуються в трьох сферах діяльності:

1) фармацевтика та медицина, а тому числі ветеринарні засоби: доставка вакцин, інсуліну, препаратів крові та органів;

2) харчова промисловість (FMCG): м'ясні, молочні вироби, риба, заморожені овочі та фрукти;

3) квіти та рослини: збереження свіжості зрізаних квітів під час перевезень на далекі відстані.

Згідно з визначенням Всесвітньої організації охорони здоров'я (WHO) «Холодовий ланцюг - це система, яка використовується для зберігання та транспортування вакцин при рекомендованих температурах від місця виробництва до місця використання» [7]. У цьому визначенні основний акцент зроблено на забезпеченні належного температурного режиму як обов'язкової умови збереження якості продукції.

Подібний підхід використовує і UNICEF, визначаючи холодовой ланцюг як «ланцюг ретельно узгоджених заходів у приміщеннях з контрольованою температурою, спрямованих на зберігання, управління та транспортування цих препаратів, що рятують життя», тобто як сукупність взаємопов'язаних процесів зі зберігання, управління та транспортування продукції в умовах контрольованої температури [8]. На відміну від визначення ВООЗ, у даному випадку увага приділяється не лише температурному режиму, а й необхідності координації всіх логістичних операцій протягом усього процесу постачання.

У документах Cold Chain Federation холодовой ланцюг визначається як «процес забезпечення збереження продуктів при належній температурі на всьому ланцюгу постачання від виробництва до кінцевого споживача» [9]. Таке трактування найбільшою мірою відповідає сучасному розумінню холодowego ланцюга як невід'ємної складової логістичної системи підприємства.

Узагальнення наведених наукових підходів свідчить, що існуючі визначення переважно розкривають окремі аспекти функціонування холодівих ланцюгів постачання, акцентуючи увагу на дотриманні температурного режиму, забезпеченні якості продукції або організації логістичних процесів. Водночас розвиток міжнародної торгівлі, цифровізація логістики та посилення вимог до відстеження продукції обумовлюють необхідність більш комплексного розуміння сутності холодівого ланцюга постачання. На відміну від традиційних логістичних систем, холодівий ланцюг охоплює не лише процеси планування, організації та контролю матеріальних потоків, а й безперервне управління температурними режимами, інформаційними потоками, ризиками та взаємодією між усіма учасниками ланцюга постачання.

З огляду на це під холодівим ланцюгом постачання доцільно розуміти інтегровану систему управління матеріальними, інформаційними та сервісними потоками, що забезпечує безперервне дотримання встановлених температурних режимів на всіх етапах руху швидкопсувної продукції від виробника до кінцевого споживача з метою збереження її якості, безпечності, економічної ефективності та виконання нормативних вимог.

Запропоноване визначення дозволяє розглядати холодівий ланцюг постачання не як окремий процес транспортування швидкопсувної продукції, а як інтегровану систему взаємопов'язаних логістичних операцій, що охоплює весь шлях товару від виробника до кінцевого споживача. При цьому безперервне дотримання встановлених температурних режимів забезпечується не лише на етапі перевезення, а й під час виробництва, складського зберігання, обробки замовлень, мультимодального транспортування та реалізації продукції. Враховуючи результати аналізу наукових джерел та сучасну практику формування міжнародних ланцюгів постачання, на рис. 1 узагальнено основні елементи типового холодівого ланцюга постачання швидкопсувної продукції у міжнародному сполученні.



Рис 1. Елементи типового холодівого ланцюга постачання швидкопсувної продукції у міжнародному сполученні

Джерело: сформовано автором на основі узагальнення наукових праць [1-9]

Відповідно до представленого рисунку, можна стверджувати, що холодовий ланцюг постачання являє собою багаторівневу систему, ефективність функціонування якої визначається узгодженою взаємодією всіх її елементів. Порушення температурного режиму або інформаційного супроводу хоча б на одному з етапів може призвести до значних економічних збитків. Особливої уваги заслуговує забезпечення енергоефективності та екологічної сталості холодових ланцюгів постачання, що сьогодні розглядається як один із ключових напрямів розвитку концепції Green Logistics. Використання енергоощадного холодильного обладнання, альтернативних холодоагентів, оптимізація транспортних маршрутів, скорочення втрат швидкопсувної продукції та зменшення викидів парникових газів поступово стають невід'ємними складовими сучасних систем управління холодовими ланцюгами постачання.

Додатково варто зауважити, що функціонування холодового ланцюга не може обмежуватися лише врахуванням логістичних, технологічних чи інших аспектів, адже воно має чітке нормативно-правове підґрунтя. Розвиток міжнародної торгівлі та посилення вимог до забезпечення безперервного температурного режиму під час формування холодових ланцюгів постачання, став одним із ключових елементів державного регулювання обігу швидкопсувних товарів у всіх країнах світу. Звичайно, особливості нормативного забезпечення залежать від виду продукції, оскільки для медичних препаратів, харчових продуктів та ветеринарних засобів діють різні регуляторні механізми.

У сфері охорони здоров'я дотримання холодового ланцюга регламентується нормативними документами Міністерства охорони здоров'я України та міжнародними рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я. Основною метою таких вимог є забезпечення збереження ефективності вакцин, імунобіологічних препаратів та інших лікарських засобів, чутливих до зміни температурного режиму. Саме тому поняття «холодовий ланцюг» у медичній практиці традиційно асоціюється насамперед із системою транспортування та зберігання вакцин.

При цьому, для харчових продуктів нормативне регулювання має значно ширший характер і охоплює весь ланцюг постачання - від виробництва до кінцевої реалізації продукції. Основним нормативним актом є Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», стаття 49 [10], який зобов'язує операторів ринку забезпечувати необхідний температурний режим для виключення можливості розмноження патогенних мікроорганізмів, а також ймовірності порушень протягом усього процесу виробництва, зберігання, транспортування чи реалізації продукції. Таким чином, на законодавчому рівні фактично закріплено принцип безперервності холодового ланцюга.

Важливою складовою державного регулювання є також система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР) [11], впровадження якої є обов'язковим для всіх операторів ринку харчових продуктів. У межах цієї системи підтримання визначеного температурного режиму під час зберігання, транспортування та реалізації швидкопсувної продукції розглядається як одна з критичних контрольних точок, від якої безпосередньо залежить безпечність харчових продуктів.

Окремими нормативними документами встановлюються спеціальні температурні режими для продукції тваринного походження. Зокрема, гігієнічні вимоги до виробництва та обігу харчових продуктів визначають допустимі температурні параметри під час транспортування та зберігання м'яса, м'ясопродуктів, молока, риби та іншої швидкопсувної продукції. Крім того, оператори ринку зобов'язані забезпечувати саме ті умови зберігання, які визначені виробником продукції та зазначені на маркуванні.

Проведений аналіз свідчить, що незалежно від сфери застосування: медицини, харчової промисловості чи ветеринарії - нормативне забезпечення холодових ланцюгів базується на спільних принципах безперервності температурного режиму та контролю критичних параметрів на всіх етапах її руху. Саме ці вимоги формують нормативну основу сучасної

системи управління холодовими ланцюгами постачання та визначають особливості організації логістичних процесів.

З метою узагальнення проведеного аналізу в табл. 1 систематизовано основні нормативно-правові акти, органи державного контролю та ключові вимоги щодо забезпечення функціонування холодових ланцюгів постачання залежно від категорії продукції.

Таблиця 1. Нормативно-правове забезпечення управління холодовими ланцюгами постачання в Україні

Сфера регулювання	Основні нормативно-правові акти	Контролюючий орган	Ключові вимоги
Медичні препарати та вакцини	Закон України «Про систему громадського здоров'я» [12]; нормативно-правові акти МОЗ України щодо обігу імунобіологічних препаратів; рекомендації WHO [7]	МОЗ України, Держлікслужба України	Забезпечення безперервного холодового ланцюга під час транспортування, зберігання та використання імунобіологічних препаратів
Харчові продукти	Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [10]; наказ Мінагрополітики України щодо впровадження процедур, заснованих на принципах НАССР [11]; гігієнічні вимоги до виробництва та обігу харчових продуктів тваринного походження [13]	Держпродспоживслужба України	Дотримання температурних режимів на всіх етапах виробництва, зберігання, транспортування та реалізації продукції
Ветеринарні препарати	Закон України «Про ветеринарну медицину» [14]	Держпродспоживслужба України	Дотримання встановлених температурних режимів під час транспортування, зберігання та реалізації ветеринарних препаратів

Джерело: сформовано автором за [7,10–14]

Наведений аналіз свідчить, що нормативно-правове забезпечення є невід'ємною складовою системи управління холодовими ланцюгами постачання, оскільки саме воно визначає обов'язкові вимоги до організації процесів транспортування, зберігання, контролю

якості та відстеження швидкопсувної продукції. Проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що незалежно від категорії продукції основою ефективного функціонування холодового ланцюга є забезпечення безперервності температурного режиму, що досягається шляхом поєднання організаційних, технологічних та контрольних заходів. У свою чергу, дотримання всіх законів і правил унеможливають повного виключення та контролю непередбачуваних подій чи людських факторів. Це обумовлює необхідність розглядати холодовий ланцюг не лише як сукупність окремих логістичних операцій, а як цілісну систему управління, ефективність якої визначається узгодженістю взаємодії всіх її учасників.

Висновки. Проведене дослідження підтверджує, що сучасний холодовий ланцюг постачання вже не може розглядатися виключно як система забезпечення безперервного температурного режиму. В умовах глобалізації ринків, розвитку міжнародних перевезень, цифровізації логістичних процесів та посилення вимог до безпечності продукції холодовий ланцюг перетворюється на складну інтегровану систему, ефективність функціонування якої визначається рівнем координації матеріальних, інформаційних і сервісних потоків, узгодженістю дій усіх учасників ланцюга постачання та здатністю своєчасно реагувати на ризики. При цьому, забезпечення якості та безпечності швидкопсувної продукції залежить не лише від технічних характеристик холодильного обладнання або дотримання встановлених температурних режимів. Не менш важливого значення набувають організація логістичних процесів, інформаційна взаємодія між учасниками ланцюга постачання, використання сучасних засобів моніторингу й простежуваності продукції, а також відповідність функціонування холодового ланцюга вимогам чинного нормативно-правового регулювання.

Отримані узагальнення свідчать про доцільність переходу від традиційного розуміння холодового ланцюга як сукупності окремих операцій із підтримання температурного режиму до його сприйняття як комплексної системи управління, що інтегрує логістичні, організаційні, інформаційні та регуляторні складові. Водночас недостатньо дослідженими залишаються питання комплексного управління холодовими ланцюгами постачання швидкопсувної продукції в умовах розвитку міжнародної торгівлі, що враховувало б інтеграцію мультимодальних перевезень, принципів сталого розвитку та екологічності, а також використання інструментів імітаційного моделювання для підтримки управлінських рішень, що окреслює перспективи подальших наукових досліджень у цьому напрямі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Крикавський С. В., Наконечна Т. В. Від холодної логістики до ланцюгів холодних поставок. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Логістика*. 2016. № 846. С. 79–84. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL_2016_846_16
2. Ануфрієва Т. Функціонування ланцюгів постачання швидкопсувних продуктів в реаліях ведення торговельного бізнесу в Україні. *Економіка та суспільство*. 2024. № 60. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-122>
3. Ануфрієва Т., Мацюк В., Шраменко Н., Ільченко Н., Приймук О., Лебідь В. Побудова імітаційної моделі перевезення швидкопсувних вантажів за змінними маршрутами. *Східно-Європейський журнал підприємницьких технологій*. 2023. № 4(122). С. 42–51. URL: <https://journals.urau.ua/eejet/article/view/277948/272732>
4. Koszorek M., Huk K. Selected logistics processes in the flow of perishable products. *Acta Logistica*. 2020. Vol. 7, No. 3. P. 209–215. DOI: <https://doi.org/10.22306/al.v7i3.181>
5. Naumenko M., Valiavska N., Saiensus M., Ptashchenko O., Nikitiuk V., Saliuk A. Optimization Model of the Enterprise Logistics System Using Information Technologies. *International Journal of Management*. 2020. Vol. 11, No. 5. P. 54–64. URL: <https://ssrn.com/abstract=3628982>
6. Shashi, Ertz M., Centobelli P., Cerchione R. Shaping the Future of Cold Chain 4.0 Through the Lenses of Digital Transition and Sustainability. *IEEE Transactions on Engineering Management*. 2024. Vol. 71. P. 2812–2828. DOI: <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3194208>

7. *Immunization in Practice: A Practical Guide for Health Staff. Module 2: The Vaccine Cold Chain*. Geneva : World Health Organization, 2015. 26 p. URL: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/searo/india/publications/immunization-handbook-107-198-part2.pdf>
8. *What is a Cold Chain?* UNICEF Supply Division. URL: <https://www.unicef.org/supply/what-cold-chain>
9. *What is the Cold Chain?* Cold Chain Federation. URL: <https://www.coldchainfederation.org.uk/what-is-the-cold-chain/>
10. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23 груд. 1997 р. № 771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>
11. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах системи аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР) : наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 № 590. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12>
12. Про систему громадського здоров'я : Закон України від 06 верес. 2022 р. № 2573-ІХ. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20>
13. Про затвердження Гігієнічних вимог до виробництва та обігу харчових продуктів тваринного походження : наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 20.10.2022 № 813. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1409-22>
14. Про ветеринарну медицину : Закон України від 04 лют. 2021 р. № 1206-ІХ. База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1206-20> (дата звернення: 30.06.2026).

REFERENCES

1. Krykavskiy, Ye. V., Nakonechna, T. V. Vid kholodnoi lohistyky do lantsiuhiv kholodnykh postavok. Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politehnika". Seriia "Lohistyka". 2016. No. 846. Pp. 79–84. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL_2016_846_16
2. Anufriieva, T. Funktsionuvannia lantsiuhiv postachannia shvydkopsuvnykh produktiv v realiiakh vedennia torhovelnoho biznesu v Ukraini. Ekonomika ta suspilstvo. 2024. No. 60. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-60-122>
3. Anufriieva, T., Matsiuk, V., Shramenko, N., Ilchenko, N., Pryimuk, O., Lebid, V. Pobudova imitatsiinoi modeli perevezennia shvydkopsuvnykh vantazhiv za zminnymy marshrutamy. Skhidno-Yevropeyskyi zhurnal pidpriemnytskykh tekhnolohii. 2023. Vol. 4. No. 122. Pp. 42–51. URL: <https://journals.urau.ua/eejet/article/view/277948/272732>
4. Koszorek, M., Huk, K. Selected logistics processes in the flow of perishable products. Acta Logistica. 2020. Vol. 7. No. 3. Pp. 209–215. URL: <https://doi.org/10.22306/al.v7i3.181>
5. Naumenko, M., Valiavska, N., Saiensus, M., Ptashchenko, O., Nikitiuk, V., Saliuk, A. Optimization Model of the Enterprise Logistics System Using Information Technologies. International Journal of Management. 2020. Vol. 11. No. 5. Pp. 54–64. URL: <https://ssrn.com/abstract=3628982>
6. Shashi, Ertz, M., Centobelli, P., Cerchione, R. Shaping the Future of Cold Chain 4.0 Through the Lenses of Digital Transition and Sustainability. IEEE Transactions on Engineering Management. 2024. Vol. 71. Pp. 2812–2828. URL: <https://doi.org/10.1109/TEM.2022.3194208>
7. World Health Organization. *Immunization in Practice: A Practical Guide for Health Staff. Module 2: The Vaccine Cold Chain*. Geneva: WHO. 2015. 26 p. URL: <https://cdn.who.int/media/docs/default-source/searo/india/publications/immunization-handbook-107-198-part2.pdf>
8. UNICEF Supply Division. *What is a Cold Chain?* URL: <https://www.unicef.org/supply/what-cold-chain>
9. Cold Chain Federation. *What is the Cold Chain?* URL: <https://www.coldchainfederation.org.uk/what-is-the-cold-chain/>
10. On Basic Principles and Requirements for Food Safety and Quality: Law of Ukraine No. 771/97-VR dated December 23, 1997. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>
11. On Approval of Requirements for the Development, Implementation and Application of Permanent Procedures Based on the Principles of Hazard Analysis and Critical Control Points (НАССР): Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine No. 590 dated October 1, 2012. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12>

12. On the Public Health System: Law of Ukraine No. 2573-IX dated September 6, 2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20>

13. On Approval of Hygienic Requirements for the Production and Circulation of Food Products of Animal Origin: Order of the Ministry of Agrarian Policy and Food of Ukraine No. 813 dated October 20, 2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1409-22>

14. On Veterinary Medicine: Law of Ukraine No. 1206-IX dated February 4, 2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1206-20>

Vasyl Kapitan
(Postgraduate, National Transport University)

THEORETICAL PRINCIPLES OF ESTABLISHING AND MANAGING COLD CHAIN SUPPLY CHAINS FOR PERISHABLE PRODUCTS

The article investigates the theoretical foundations of the formation and management of cold supply chains for perishable products. The growing importance of cold chains is associated with increasing production and trade in temperature-sensitive goods, stricter safety and quality requirements, the expansion of multimodal transportation, and the implementation of digital monitoring technologies. Unlike conventional logistics systems, cold supply chains require continuous compliance with specified temperature conditions throughout the entire logistics process, which substantially complicates their management.

The paper analyzes existing scientific approaches to defining the concept of a cold chain and demonstrates the evolution of its interpretation from a technological process of temperature maintenance to an integrated logistics management system. Based on the synthesis of scientific approaches, the concept of a cold supply chain is defined as an integrated system for managing material, information, and service flows aimed at ensuring continuous compliance with temperature requirements during the movement of perishable products from the producer to the final consumer while preserving product quality, safety, economic efficiency, and regulatory compliance.

The structural elements of a typical international cold supply chain are systematized, including production, refrigerated transportation, storage, order processing, multimodal transportation in refrigerated containers, and distribution. It is substantiated that the effectiveness of cold chains depends on coordinated interaction among participants, real-time temperature monitoring, product traceability, risk management, and the availability of specialized refrigerated infrastructure.

Particular attention is devoted to the analysis of the Ukrainian regulatory framework governing cold supply chains. The study identifies the specific legal requirements applicable to medical products, food products, and veterinary medicines and substantiates the role of regulatory support as an integral component of effective cold chain management.

Keywords: cold chain; perishable goods; management; supply chain; temperature control; regulatory framework.

Стаття надійшла до видання 02.06.2026

Стаття прийнята до друку після рецензування 19.06.2026

Стаття опублікована 10.07.2026