

8. Center of Ukrainian Internet Names (UKRNames), LLC, [UA].  
[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ukrnames.com/>

УДК 330.47: 656. 2: 004.9

Л.И. Бажан, И.В. Яблоков

### **Концептуальні основи синхронізації матеріального та інформаційного потоків в транспортно-логістичній системі.**

*Розглядаються взаємодія матеріального та інформаційного потоків у транспортно-логістичній системі. Це обґрунтовується умовою забезпечення достовірною інформацією транспортної логістики, як одного з ключових чинників конкурентоспроможності системи таких базових логістичних операцій, як доставка вантажів згідно логістичної концепції Just - in - time – «точно в строк».*

**Ключові слова:** транспортно-логістична система, матеріальний та інформаційний потоки, концепція «точно в строк».

*Рассматриваются взаимодействие материального и информационного потоков в транспортно-логистической системе. Это обосновывается условием обеспечения достоверной информацией транспортной логистики, как одного из ключевых факторов конкурентоспособности системы таких базовых логистических операций, как доставка грузов согласно логистической концепции Just - in - time – «точно в срок».*

**Ключевые слова:** транспортно-логистическая система, материальный и информационный потоки, концепция «точно в срок».

*The interaction of material and information flows in the transport and logistics system. This is justified prerequisite for reliable information transport logistics as one of the key factors in the competitiveness of such basic logistical operations as the delivery of goods according to the logistics concept of Just - in - time - «just in time.»*

**Keywords:** *transport and logistics system, material and information flows, the concept of "just in time"*

**Актуальність.** Функціонування транспортно-логістичної системи зводиться до процесу досягнення поставленої мети, а саме до процесу забезпечення транспортними послугами руху вантажопотоку. В умовах при оптимальній організаційній структурі транспортно-логістичної системи, ефективного управління та відсутності негативних впливів з боку зовнішнього середовища мету функціонування досягається в повній мірі. У реальних умовах через повного або часткового недотримання цих умов необхідний результат не може бути досягнутим. Чим гірше організовані внутрішні структури, менш ефективно працює система управління і більш рухливе і невизначене зовнішнє середовище, тим більше розходження між поставленою метою й отриманим результатом

Одним з визначальних шляхів підвищення ефективності управління транспортно-логістичною системою є облік і використання можливості інтеграції у взаємодії сукупності ланок системи. Оптимальність процесів може бути досягнута шляхом використання механізмів синхронізації при управлінні взаємодією матеріальних і інформаційних потоків. Це вимагає детального розгляду принципів, показників, критеріїв і методів управління цими потоками в транспортно-логістичній системі. Синхронізація, як ключовий

методологічний принцип управління в самоорганізованих системах, має пріоритетне значення для використання в даній сфері і визначає парадигму логістичного управління транспортною системою.

### **Аналіз теоретичних досліджень.**

В даний час в науковій літературі широко представлені фундаментальні та прикладні основи логістики, систематизовані види логістичних потоків, визначені ключові цілі створення і функціонування логістичних систем і ланцюгів в транспортному комплексі, досліджено структурні елементи логістичних систем.

Представляють інтерес праці в області теорії та методології транспортної логістики таких провідних вітчизняних і зарубіжних вчених, як Б.О. Анікіна, О.О. Бакаєва, Д.Дж. Бауерсокса, В.І. Бережного, Г.Л. Бродецького, Д.Ф. Вуда, А.Э. Горєва, В.В. Дыбської, Е. Л.Г. Зайончіка, Д. Клосса, М. Кристофера, В.Н. Клочкова, О.П. Кутаха, В.С. Лукинського, Л.Б. Міротіна, О.Г. Некрасова, А.І. Семененко, В.І. Сергієва, А.О. Смахова, Д. Стока, С.О. Уварова, Д. Шапиро та ін.

Разом з тим теоретичні аспекти та практика здійснення синхронізації матеріального та інформаційного потоків у транспортно-логістичних системах знаходяться в даний час на етапі становлення.

**Метою статті** є розробка концепції функціонального забезпечення синхронізації матеріального та інформаційного потоків у транспортно-логістичній системі, яка функціонує на сортувальній залізничній станції, і обґрунтування методології її використання на різних рівнях ієрархії управління взаємодією різними ланками системи, обслуговуючими обробку вантажів при перевантаженні їх з одного напрямку руху на інший напрямок руху.

**Невирішені проблеми.** Велика кількість факторів, що впливають на функціонування транспортно-логістичної системи, обумовлює вірогідність виникнення в ній ризикових ситуацій. Ризик відображає ступінь успіху або невдачі в досягненні намічених цілей з урахуванням впливу контрольованих (внутрішніх) факторів і неконтрольованих (зовнішніх) факторів. До зовнішніх факторів належать транспортні ризики: завантаження вагонів спізнюється (затримується); зрив фрахту; некоректне заповнення супровідних документів; технічні проблеми з транспортом та інші. Внутрішні ризики, пов'язані негативними факторами, також стримують ритмічність господарської діяльності системи. Все це призводить до того, що порушується синхронізація матеріального та інформаційного потоків транспортно-логістичної системи. Останнє зумовлює необхідність обґрунтування критерію синхронізації матеріального та інформаційного потоків для забезпечення ефективного функціонування транспортно-логістичної системи.

**Виклад основного матеріалу.** В умовах глобалізації процесів світової економіки транспорт слід розглядати не з традиційних позицій ізольованих транспортних систем, а з точки зору функціонування ефективних логістичних схем доставки конкретних матеріальних ресурсів і кінцевої готової продукції між ланками міжнародних складних логістичних виробничо-транспортних і транспортно-збутових систем. Причому ці складні системи формуються на основі логістичних принципів, виходячи з умови неперевикнення ціни кінцевої готової продукції на світовому ринку. Формування таких систем багато в чому залежить від можливості реалізації ефективних логістичних схем доставки, які повинні надійно функціонувати і забезпечувати прискорену доставку

вантажів з мінімальними транспортно-логістичними витратами, скорочуючи при цьому ціну кінцевої готової продукції [1].

### Потокові процеси, що діють в транспортно-логістичній системі.

Основним поняттям в логістиці є потік, який являє собою сукупність об'єктів, сприйняту як єдине ціле, існуючу як процес на деякому часовому інтервалі і який вимірюється в абсолютних одиницях за певний період. Параметри потоку - це параметри, що характеризують процес, що відбувається.

За характером об'єктів, що утворюють транспортно-логістичну систему, виділяються наступні види потоків: матеріальні, інформаційні, фінансові. та сервісні (рис.1).

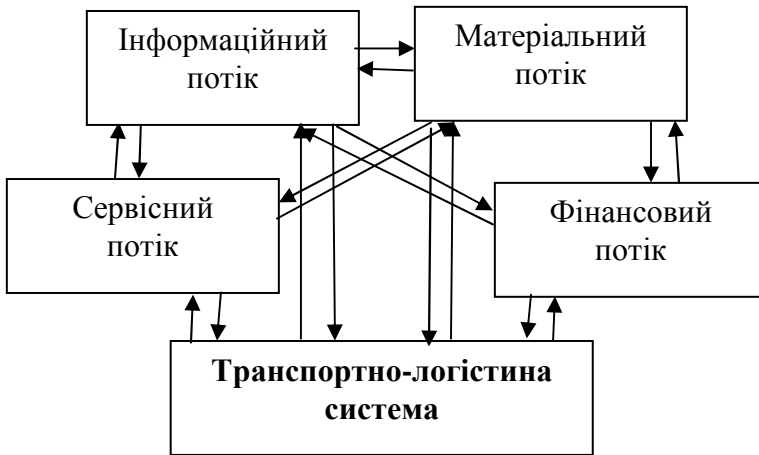


Рис.1 Структуризація потоків у транспортно-логістичній системі.

З огляду на те, що останні два потоки є супроводжуваними, основний потік – матеріальний. В

даній статті основна увага приділяється першим двом потокам: матеріальному та інформаційному.

Матеріальний потік - це сукупність товарно-матеріальних цінностей (матеріальні ресурси, незавершена продукція, готова продукція), що розглядаються в процесі додатків до них різних логістичних операцій (транспортування, складування та ін.) і віднесена до певного часового інтервалу.

Основний об'єкт дослідження логістики - це матеріальний потік, тобто продукція, яка розглядається в додатку до неї різних логістичних операцій в певні просторово-часові інтервали.

Основними характеристиками матеріального потоку є:

- транспортна маса - кількість досліджуваних транспортних або виробничих одиниць;
- транспортний шлях - відстань від пункту зародження перевезення до пункту доставки продукції, а також відстань між джерелом і стоком;
- транспортний час - час, необхідний для процесу перевезення;
- час обробки вантажу;
- потужність потоку - кількість транспортної маси, що проходить в одиницю часу в певному пункті, або через певний перетин транспортного шляху в певному напрямку;
- потужність джерела - віддача транспортної маси в одиницю часу (розвантаження джерела).

Матеріальний потік поділяється на зовнішній і внутрішній, що входить і виходить.

Зовнішній матеріальний потік - це потік, який протікає у зовнішній по відношенню до транспортно-логістичній системі середовищі.

Внутрішній матеріальний потік - це потік, який протікає у внутрішньому середовищі по відношенню до транспортно-логістичній системі.

Вхідний матеріальний потік - це зовнішній потік, що входить в транспортно-логістичну систему.

Вихідний матеріальний потік - це виходить у зовнішнє середовище потік з транспортно-логістичної системи.

Управління матеріальним потоком передбачає визначення параметрів траєкторії руху вантажу, до числа якого відносяться: найменування вантажу; кількість вантажу; початкова точка (вибір постачальника); кінцева точка (вибір споживача); час (термін виконання замовлення).

Кожному матеріальному потоку відповідає деякий інформаційний потік. Причому інформаційний потік є похідним матеріального потоку, тому генерується останнім.

Інформаційний потік - це потік повідомлень в мовній, документній (паперовій та електронній) та інших формах, який супроводжує матеріальний потік в транспортно-логістичній системі і призначений в основному для реалізації управляючих впливів [2].

Призначенням інформаційного потоку є допомога в реалізації управляючих функцій.

Інформаційний потік, що виникає при зовнішніх впливах на відповідне середовище транспортно-логістичної системи, переносить інформацію (повідомлення) від її джерел до її споживачам. Ці потоки можуть мати важливе самостійне значення для оперативного управління та вироблення стратегічних рішень, а можуть відповідати матеріальним і управляти ними. Різниця швидкостей матеріальних та

інформаційних потоків може за наявності відповідності приводити до тимчасового зсуву між ними.

Між інформаційним і матеріальним потоком відсутня изоморфність (тобто однозначна відповідність, синхронність у часі виникнення). Як правило, інформаційний потік або випереджає матеріальний, або відстає від нього. Зокрема, саме зародження матеріального потоку зазвичай є наслідком інформаційних потоків. Типовим є наявність декількох інформаційних потоків, супроводжуваних матеріальним потіком.

Інформаційні потоки в логістиці утворюються у вигляді потоків масивів електронних даних, певним чином оформлених паперових документів, а також у вигляді потоків, що складаються з обох цих типів квантів інформації.

До такої інформації відносяться:

- телефонограми і факси;
- накладні, що надходять разом з товаром;
- інформація про надходження та розміщенні вантажів на складах;
- дані про транспортні тарифи та про можливі маршрути;
- зміни в динамічних моделях стану запасів;
- бібліотеки управляючих програм для технологічного обладнання та каталоги цих бібліотек;
- різна нормативно-довідкова інформація транспортно-логістичної системи;
- зміни в динамічних моделях ринку і в його сегментуванні;
- поточні відомості про потужності перевантажувального комплексу транспортно-логістичної системи;
- поточні відомості про постачальників;



- зміни в динамічних моделях портфеля замовлень;
- дані про плани вантажу і його відвантаження;
- поточні дані про складах транспортно-логістичної системи;
- дані про фінансові потоки.

Таким чином, інформація, що створюється, зберігається, циркулює і використовується в транспортно-логістичній системі, може бути визнана корисною, якщо можливо її включення в поточні транспортно-логістичні процеси.

Для успішної та ефективної реалізації логістичного управління на основі аналізу інформаційних потоків необхідно досліджувати певні фактори і передумови, а саме:

- наявність відповідних інформаційних характеристик процесу;
- адекватний рівень систематизації та формалізації процесу логістичного управління;
- організаційні форми і система методів логістичного управління;
- можливість скорочення тривалості перехідних процесів та оперативного отримання зворотного зв'язку за результатами логістичної діяльності.

Інформаційний потік визначається наступними параметрами: джерелом виникнення; напрямком руху або адресатом; швидкістю передачі; загальним обсягом інформації.

Інформаційний потік характеризуються:

- неоднорідністю інформації, використовуваної в транспортно-логістичній системі;
- множинністю підрозділів - постачальників інформації;

– множинністю підрозділів – споживачів інформації;

– складністю і трудністю практичної видимості інформаційних маршрутів;

– множинністю числа передач одиниць документації по кожному маршруту;

– багатоваріантністю оптимізації інформаційних потоків.

У практичній діяльності швидкість інформаційного потоку може визначатися числом документів або документострок в усіх документах, переданих або оброблених в одиницю часу. Відповідно загальний обсяг інформаційного потоку може вимірюватися загальним числом переданих або оброблених документів або ж сумарним числом документострок, які містяться в них.

Інформаційні потоки можуть випереджати, відставати або бути синхронними з відповідними матеріальними потоками. Інформаційний потік може функціонувати в тому ж напрямку, що й відповідний матеріальний потік, або він може бути направлений назустріч «своєму» матеріальному потоку. Напрямок інформаційного потоку може в ряді випадків не мати нічого спільного з напрямком руху відповідного матеріального потоку.

Кожен тип інформаційного потоку характеризується своїм поєднанням цих двох якостей. Відповідно можна назвати такі різновиди інформаційних потоків:

– випереджаючі, які збігаються з напрямком матеріального потоку;

– випереджаючі зустрічні;

– випереджаючі, що розрізняються за напрямком матеріального потоку;

- синхронні, що збігається з напрямком матеріального потоку;
- синхронні зустрічні;
- синхронні, що розрізняються за напрямком матеріального потоку;
- відстаючі, що збігається з напрямком матеріального потоку;
- відстаючі зустрічні;
- відстаючі, що розрізняються за напрямком матеріального потоку.

Таким чином, різноманітні інформаційні потоки є тими зв'язками, які об'єднують в єдине ціле різні функціональні підсистеми. У кожній з цих функціональних підсистем реалізуються матеріальні потоки, що відповідають цілям, які забезпечуються цими підсистемами. Інформаційні потоки об'єднують ці підсистеми в єдине ціле, так що окремі цілі кожної підсистеми підкоряються загальній меті всієї транспортно-логістичної системи. . Саме це є основною концепцією логістики.

На основі контролю за інформаційними потоками можна здійснити горизонтальну і вертикальну інтеграцію.

Горизонтальна інформаційна інтеграція дозволяє забезпечити взаємозв'язаною інформацією всі матеріальні потоки, починаючи від надходження сировини, матеріалів і комплектуючих, і до готових виробів, що надходять до споживачів. Цим досягається те, що всі управляючі впливи в функціональних підсистемах і викликані ними наслідки пов'язуються з загальними цілями і загальною стратегією всієї транспортно-логістичної системи.

Вертикальна інформаційна інтеграція може охопити всі рівні ієрархії транспортно-логістичної системи прямими (спрямованими зверху вниз) і зворотними

(спрямованими знизу вгору) зв'язками. В результаті виявляється можливим оперативно отримувати достовірну інформацію про хід поставок вантажів споживачам. Вертикальні зв'язки дозволяють правильно оцінювати і своєчасно вносити необхідні корективи, тим самим адекватно впливати на процеси транспортування.

Таким чином, об'єктивна і адекватна інформація використовується при логістичному управлінні двічі і двояким чином:

1. потоки інформації використовуються для створення системи логістичного управління, її розробки та впровадження у життя;

2. потоки інформації використовуються для адекватного управління в рамках вже сформованої транспортно-логістичної системи. .

Види інформаційних потоків, що циркулюють в транспортно-логістичній системі, мають деяку відміну від усіх інших видів потоків. Відмінність полягає в самому об'єкті руху – обміні інформацією між різними ланками транспортно-логістичної системи [3]. .

### ***Концепції, що лежать в основі інтеграції процесів транспортно-логістичної системи.***

Концепцією логістики є система поглядів на раціоналізацію господарської діяльності системи шляхом оптимізації поточкових процесів.

Впровадження концепції логістики дозволяє:

- збільшити доходи транспортного комплексу країни і в цілому ВВП;

- гармонізувати внутрішні процеси транспортного комплексу, підвищити ефективність діяльності структурних та функціональних підрозділів транспортної системи;

*Збірник наукових праць*

- скоротити транспортні та логістичні витрати і зменшити собівартість операцій, пов'язаних з транспортуванням вантажів;

- збільшити кількість потенційних і фактичних клієнтів, утримати і розширити ринок збуту своїх послуг;

- підвищити якість обслуговування замовлень клієнтів, що користуються послугами транспортно-логістичної системи;

- підвищити конкурентоспроможність транспортного комплексу країни в умовах жорсткої конкуренції на міжнародному ринку транспортних послуг.

Однією з фундаментальних концепцій в логістиці є інформаційна концепція, основна ідея якої полягає в тому, щоб сформулювати загальну проблему управління матеріальним потоком і одночасно синтезувати інформаційно-комп'ютерне забезпечення вирішення проблеми [4].

Теоретичною основою інформаційної концепції є системний підхід, який застосовується в даному випадку, як для моделювання самої транспортно-логістичної системи, так і для синтезу систем інформаційно-комп'ютерної підтримки. Основні рішення полягають у тому, щоб автоматизувати тривіальні завдання і використовувати інформаційно-комп'ютерну підтримку для вирішення завдань логістичної оптимізації. Практичними прикладами використання інформаційної концепції логістики є широко розповсюджені інформаційно-програмні модулі MRP I, MRP II, DRP, OPT, QR, CR тощо, які застосовуються при автоматизації внутрішнього фірмового планування та управління запасами і закупівлями матеріального ресурсу, а також виробництва та поставок готової продукції споживачам [4].

***Принципи взаємодії елементів транспортно-логістичної системи.***

В основі концепції логістики лежать декілька базових принципів, які формують ефективну організацію матеріальних та інформаційних потоків транспортно-логістичної системи, серед яких можна розглядати наступні.

Загальнометодологічними принципами, які призначені для створення передумов ефективної організації поточкових процесів, визначаються вже на стадії їх проектування:

– принцип цільової спрямованості: спрямованість матеріального та інформаційного потоків всіх ланок транспортно-логістичної системи на досягнення однієї спільної мети;

– принцип цілісності: включення до складу транспортно-логістичної системи всієї безлічі фізичних та юридичних осіб, які здійснюють логістичні операції з доведення зовнішнього матеріального потоку та супутньої інформації до кінцевого споживача;

– принцип програмності робіт: організація матеріальних та інформаційних потоків повинна здійснюватися відповідно до плану і єдиним технологічним процесом, який установлює порядок взаємодії суб'єктів вантажоруху для виконання логістичних функцій. Створення спеціальних підрозділів по організації матеріальних та інформаційних потоків, в обов'язки яких входить розробка планів-графіків руху вантажів і заходів щодо підвищення ступеня синхронності процесів, контроль і регулювання виконання планів поставок;

– принцип прийняття рішення: на основі вибору одного з декількох варіантів: побудови транспортно-

*Збірник наукових праць*

логістичних ланцюгів організація матеріальних та інформаційних потоків повинна здійснюватися шляхом розробки та оцінки декількох можливих варіантів. Останнє вимагає дослідження сукупності факторів, що впливають на ефективність транспортного процесу, їх кількісної та якісної оцінки, визначення способу прийняття рішення щодо вибору найбільш раціональної логістичної схеми;

– принцип оптимальності: досягнення такої узгодженості стадій процесу руху вантажів, при якій забезпечується найбільша економічна ефективність функціонування транспортно-логістичної системи;

– принцип комплексності та системності: організація всіх потоків повинна бути такою, щоб усі ланки транспортно-логістичної системи працювали як єдиний злагоджений механізм;

– принцип безперервного вдосконалення: необхідність систематичної організаційної роботи щодо вдосконалення процесу організації матеріальних та інформаційних потоків.

Принципи, використання яких дозволяє найбільшою мірою реалізувати синхронізацію матеріального та інформаційного потоків транспортно-логістичної системи полягають в наступному:

– принцип точності: забезпечення прямолінійного руху потоків транспортно-логістичної системи, усунення різного роду «петель» і зворотних рухів;

– принцип безперервності: рух матеріальних та інформаційних потоків не повинен перериватися (перевищувати допустиму норму по часу обробки вантажу на сортувальній станції) між стадіями вантажоруху від моменту надходження на сортувальну станцію до моменту відправки його кінцевому споживачу;

– принцип зворотного зв'язку: розгляд організації матеріальних та інформаційних потоків як системи, результат функціонування якої забезпечується взаємодією ланок ланцюга опрацювання надходження вантажу. Зміст процесу організації матеріальних та інформаційних потоків визначається вимогами споживачів. Виходячи з очікуваних замовлень, необхідної якості і термінів поставок встановлюються масштаби і асортимент транспортування вантажу, формуються замовлення на вагони під навантаження. Відповідно до прийнятої стратегії відправок визначається кількість необхідних вагонів, маневрених локомотивів, обслуговуючих бригад та необхідного часу вантажо-розвантажувальних пристроїв тощо;

– принцип гнучкості: високий ступінь пристосованості транспортування до мінливої ринкової обстановки. Необхідною умовою забезпечення гнучкості є наявність стійкого зворотного зв'язку виробників із споживачами продукції і постачальниками матеріалів. Реалізація даного принципу вимагає проведення робіт зі створення системи збору та обробки інформації про надходження вантажу на станцію з подальшою відправкою його споживачеві, скорочення періоду часу з моменту отримання замовлення до його виконання тощо;

– принцип надійності поставок: створення таких організаційно-економічних умов, які забезпечували б безперебійну обробку вантажів, що надійшли, і виконання термінів і якості їх поставок. Даний принцип викликає необхідність точної синхронізації стадій надходження та відправок вантажу і координації оперативного управління поставками і перевезеннями;

– принцип інтеграції: розгляд функцій і цілей транспортно-логістичної системи як результату об'єднання



різномірних за своїм характером ланок системи, що виконують обслуговування перевантаження і подальшого транспортування вантажів. Згідно з цим принципом організація матеріальних та інформаційних потоків повинна здійснюватися як інтегрована система, що об'єднує суб'єкти і окремі стадії процесу вантажоруху. Інтеграція передбачає встановлення необхідних зв'язків між складовими вантажоруху та забезпечення на цій основі їх взаємодію [5].

### ***Основи управління якістю функціонування транспортно-логістичною системою..***

Транспортно-логістична система повинна стійко функціонувати при допустимих відхиленнях параметрів і факторів зовнішнього середовища. Відхилення можуть бути викликані коливаннями ринкового попиту на кінцеву продукцію, змінах умов поставок матеріальних ресурсів, варіаціях транспортних тарифів та інших. При значних коливаннях стохастичних факторів зовнішнього середовища транспортно-логістична система повинна пристосовуватися до нових умов, змінюючи програму функціонування, параметри і критерії оптимізації.

Якість управління функціонуванням транспортно-логістичної системи визначається синхронізацією матеріального та інформаційного потоків. Основою синхронізації матеріального та інформаційного потоків, є логістична концепція, в рамках якої розглядаються процеси в транспортно-логістичній системі. Узагальнення методологічних принципів, що лежать в основі логістичної концепції, дозволяє виявити сутність процесів координації і синхронізації поточкових процесів.

Є різні підходи до трактування логістичної концепції. В даному випадку розглядається концепція як інструментарій оптимізації ресурсів транспортно-

логістичної системи при управлінні основним (матеріальним) і супутнім (інформаційним) потоками.

У сучасних умовах активно використовується нова логістична концепція, яку називається інтегральною парадигмою або концепцією інтегрованої логістики. Вона по суті розвиває інформаційну та маркетингову концепцію, враховуючи нові умови господарювання на сучасному етапі, зокрема [6]:

- нове розуміння механізмів ринку транспортних послуг та логістики як стратегічного елементу в конкурентних можливостях транспортно-логістичної системи;

- перспективи інтеграції між логістичними партнерами, нові організаційні (структурні) відносини.

Головним аспектом синхронізації в рамках інтегрованої парадигми є забезпечення ефективної інтеграції окремих ланок транспортно-логістичної системи за рахунок максимального використання можливостей інформаційного обміну між взаємодіючими ланками логістичного ланцюга на основі єдиного оптимізаційного критерію.

Ланкою транспортно-логістичної системи є відокремлений економічно функціональний об'єкт, який не підлягає подальшій декомпозиції в рамках аналізу та синтезу системи, що виконує свою локальну цільову функцію, пов'язану з певними логістичними активностями.

Логістичними активностями транспортно-логістичної системи є:

- навантаження;
- розвантаження;
- затарювання;
- експедирування вантажу;
- перевезення вантажів;

*Збірник наукових праць*

- зберігання вантажів;
- приймання і відпуск вантажу зі складу;
- перевантаження;
- сортування, комплектація;
- управління документацією;
- розрахунки з постачальниками і споживачами;
- страхування вантажів;
- митне оформлення вантажів.

Логістичні активності, орієнтовані на інформаційний потік: передача замовлення на продукцію споживачам; обробка замовлення посередником і передача його виробнику; оформлення виробником рахунку на продукцію; оформлення документів на вантаж і передачу їх перевізнику; реєстрація документів на вантаж покупцем; виставлення рахунку за перевезення виробнику.

Інтегральна парадигма базується на розгляді всього ланцюга створення доданої вартості, всіх внутрішньосистемних і міжорганізаційних ділянок із синхронізацією всіх місць стикування різних етапів просування матеріального та інформаційного потоків. Оптимізація ланцюга, а не облік тільки локальних функцій управління, стає вирішальним фактором забезпечення конкурентоспроможності та прибутковості всієї транспортно-логістичної системи.

Час і якість стають самими критичними факторами в транспортно-логістичній системі. Всі транспортні операції підкоряються вимогам логістики: доставці «точно в строк» із забезпеченням збереження вантажу. Тому виникають проблеми синхронізації матеріального та інформаційного потоків в системі.

Логістичний ланцюг складається з окремих ланок системи, якими є пункти розвантаження та завантаження вагонів, формування складів і розподілу їх за напрямками

слідування, формування ремонтних бригад обслуговування вагонів, вантажно-розвантажувальних робіт тощо.

До логістичних операцій відносяться такі дії, що здійснюються над матеріальним потоком, як навантаження-розвантаження, затарювання, перевантаження, сортування, маркірування тощо. Логістичними операціями, пов'язаними з супутнім інформаційним потоком, можуть бути збір, зберігання і передача інформації про матеріальним потоком, розрахунки з постачальниками і покупцями товарів, страхування вантажів тощо.

В цілому виникає ситуація, при якій незначні зміни в роботі однієї ланки призводять до значних відхилень у роботі інших учасників логістичного ланцюга. Цей ефект викликає збільшення амплітуди коливань виконання заявок клієнтів по мірі просування інформації по транспортно-логістичесой системі, а при його виникненні порушується безперебійний рух матеріальних та інформаційних потоків в системі і збільшується ризик невиконання замовлень клієнта. В якості основних причин можуть виступати:

- коливання надходження вільних вагонів, затримка вантажу в дорозі, поломка або завантаженість вантажно-розвантажувальних пристроїв, відсутність вільних обслуговуючих бригад тощо;
- запізнювання в отриманні необхідної інформації про потреби в названих вище ресурсах;
- відхилення від планових термінів і обсягів надходження і відвантаження вантажів;
- порушення безперервності інформаційного потоку, пов'язане зі специфікою прийому і проходження інформації.

Зрив безперервності і ритмічності процесів в рамках єдиного інформаційного простору неминуче призводить до десинхронізації, отже, до зниження ефективності всієї транспортно-логістической системи.

Синхронізація в загальному вигляді полягає у приведенні двох або декількох процесів до синхронності, тобто до такого їх протіканню, коли однакові або відповідні елементи процесів відбуваються з незмінним зрушенням по фазі один щодо одного. [6]. Наприклад, в момент трансформації матеріальний та інформаційний потоки різних видів мають параметри, які забезпечують їх взаємодію і необхідну трансформацію.

Синхронізація за часом забезпечує точний момент у часі виникнення потоку, узгодженість руху декількох потоків і визначає момент взаємодії потоків один з одним. Синхронізація за обсягом забезпечує відповідність об'ємних показників взаємодіючих потоків. Синхронізація в просторі забезпечує виникнення та отримання потоків у потрібному місці.

Однією з найбільш важливих рушійних сил логістичних змін стала широко відома за кордоном концепція загального управління якістю (total quality management, TQM). Дана концепція є управлінським підходом, який ставить у центр уваги завдання підвищення якості і заснований на участі всіх членів організації на всіх стадіях просування продукції та послуг для досягнення довготривалого успіху за рахунок задоволення потреб споживачів і завдяки взаємній вигоді [7].

На базі концепції TQM створена і в даний час використовується модель «Just-in-Time» або «точно в строк».

Модель «Just-in-Time» - «точно в строк» - бере участь у розробці стратегії управління запасами підприємства. Її

суть полягає в тому, що в будь-якій ланці логістичної системи не повинно накопичуватися матеріальних запасів більше, ніж може ця ланка переробити в даний час. Таким чином, запаси в логістичному ланці не нагромаджуються до тих пір, поки в них не виникне необхідності. Всі ресурси за принципом «точно в строк» повинні надходити в потрібне місце, в необхідній кількості і точно вчасно. В даному випадку відсутній такий витратний показник, як страховий запас якого-небудь ресурсу, який примушує організацію до додаткових витрат на його придбання та зберігання. Також підприємство отримує вигоду, яка утворюється в результаті, не вилучення з грошового обігу кошти на формування запасу, що призводить до отримання додаткового прибутку.

В транспортно-логістичній системі дана модель спрямована на досягнення рівномірного відвантаження вантажів для подальшої їх транспортування споживачам, щоб не відбувалося накопичення вантажу на складах сортувальної станції.

Модель «точно в строк» характеризується:

- мінімальними запасами ресурсів;
- коротким виробничим циклом (виконання графіка разгрузки-навантаження вантажів);
- високою якістю логістичного обслуговуванні (відсутності простоїв через поломки вагонів, їх відсутності, зайнятості колій під подачу вагонів, зайнятості маневрових локомотивів тощо);
- веденням графіків прибуття вантажів і відвантаження вантажів;
- забезпечення порожніми вагонами під навантаження вантажів;
- добре розвиненим інформаційним забезпеченням.

Реалізація моделі «Just-in-Time» дозволяє скоротити витрати на всіх стадіях процесу управління логістичними операціями транспортної системи, до яких відносять:

- прогнозування можливого надходження вантажу певного виду;
- прогнозування можливого надходження вагонів, які будуть звільнені від вантажів, що надійшли і які можна буде використовувати їх для подальшого транспортування;
- моніторинг часу, необхідного для логістичного обслуговування надходження вантажу;
- виявлення проблемних ситуацій, викликаних непередбачуваними обставинами;
- моніторинг фактичних витрат на логістичне обслуговування вантажу в ситуації, що склалася.

При організації матеріального та інформаційного потоків має бути здійснена процедура, яка встановлює регламент протікання потоків відповідно до зазначених термінами виконання ними замовлення і виявляє десинхронізацію потоків, якщо вона має місце.

Застосування моделі «Just-in-Time» передбачає підвищені вимоги до якості всіх ланок транспортно-логістичної системи, що доводить справедливості твердження: : управлінням синхронізацією матеріального та інформаційного потоків «точно в строк» тісно пов'язане з реалізацією концепції TQM.

Кінцевий результат використання логістичної концепції «Just-in-Time» в транспортній системі виражається в зниженні ймовірності десинхронізації, коли логістичні процеси відбуваються неузгоджено.

**Висновки.** У сучасних умовах об'єднання прогресивних логістичних та інформаційних технологій створює єдину основу для інтеграції різних потоків у глобальну інформаційну логістичну систему, що

забезпечує високу швидкість реакції на зміни зовнішнього середовища. Це також визначає перехід від внутрішньої інтеграції до зовнішньої, орієнтованої на синхронізацію взаємодії матеріального та інформаційного потоків логістичної ланцюга транспортної системи на основі єдиного критерію: Just-in-Time - «точно в строк».

Таким чином, ефект від управління синхронізацією стосовно транспортно-логістичній системі проявляється у більш повному і досконалому обліку та застосуванні інформації в плануванні та управлінні за рахунок використання здібностей до взаємодії різних логістичних ланок, що мають циклічну динаміку в умовах, які змінюють функціонування з урахуванням глобальних та приватних цілей всіх учасників транспортного процесу.

#### **Література**

1. Аникин Б. А. Логистика : учеб. пособие / под ред. Б. А. Аникина, Т. А. Родкиной. – М. : ТК Велби, Изд-во «Проспект», 2005. – 408 с.
2. Лукинський В.С. Модели и методы теории логистики / В.С. Лукинський . - СПб.: Питер, 2007. – 448 с.
3. Василевський М. Інформація та кадри в логістичних системах: монографія / М. Василевський, Р. Патора. – Львів: Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2001. – 272 с.
4. Трегубов В. Н. Логистические концепции как методологическая основа синхронизации в логистических системах / В. Н. Трегубов // Научный журнал КубГАУ. – 2011. - №66(02). – С. 1-13.
5. Сергеев В.И. Корпоративная логистика: 300 ответов на вопросы профессионалов. – М.: ИНФРА-М, 2005. - 976 с.
6. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики: учебник / Под ред. Б.А. Анина и Т.А. Родкиной. – М.: Проспект, 2013. – 344 с.
7. Правдина Н.В. Логистика: учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2013. – 168 с.