

## ФОРМУВАННЯ БАЗ ДАНИХ ДЛЯ ПРОЦЕСУ МОДЕЛЮВАННЯ ЛАНЦЮГА ПОСТАВОК

© Кузьо Н.Є., 2009

**Розглянуто схему моделювання ланцюга поставок. Визначено особливості формування баз даних для моделювання ланцюга поставок. Запропоновані підходи до агрегування інформації у базах даних.**

**The chart of design of chain of deliveries is examined. Certain features of forming of databases for the process of design of chain of deliveries are identified. The approaches to integration of information in databases are offered.**

### Постановка проблеми

Протягом останніх років бурхливо розвиваються нові логістичні технології, які базуються на інформатиці. Інформаційні системи займають у цих технологіях центральне положення. Будь-яке підприємство є відкритою системою, що матеріальним і інформаційним потоками пов'язана з постачальниками, споживачами, експедиторами і транспортними організаціями.

Інформаційне забезпечення логістичного управління є однією з найважливіших і найактуальніших проблем. Інформація стає логістичним виробничим фактором. Завдяки їй може скоротитися складування (ефективніше управління запасами, погодженість дій постачальника і споживача, заміна складування готової продукції складуванням напівфабрикатів чи сировини). Завдяки інформації вдається також прискорити транспортування (погодженість усіх ланок транспортного ланцюжка). Відсутність своєчасної інформації зумовлює нагромадження матеріалів, оскільки непевність споживача, як і непевність постачальника, викликає бажання підстрахуватися.

Технічне забезпечення інформаційних систем може значно сприяти виконанню вимог ринку. Визначеного зростання ефективності можна досягти як за допомогою локальних обчислювальних систем, так і у результаті застосування інтегрованих інформаційних і управлінських систем.

### Аналіз останніх досліджень і публікацій

Висвітленню проблем теорії і практики логістики значну увагу приділяють вітчизняні та зарубіжні вчені, зокрема О.О. Бакаєв [1], Є.В. Крикавський [2], А.Г. Кальченко, В.І. Сергєєв, Дж. Р. Стоком, Д.М. Ламберт [3], Дж. Шапиро [4]. У [2] розглядаються питання управління логістичним ланцюгом поставок, користі, які отримують учасники ланцюга поставок та споживачі, проаналізовано відмінності ланцюгів поставок та традиційних логістичних систем. У [4] розглядаються проблеми проектування ланцюга поставок, питання управління ланцюгами поставок та деякі питання формування баз даних. Водночас, особливості баз даних для моделювання ланцюга поставок недостатньо висвітлені у науковій літературі.

### Формулювання цілей статті

Метою дослідження є визначення особливостей баз даних для моделювання ланцюга поставок.

### Виклад основного матеріалу

Моделювання ланцюга поставок містить такі складові (рис. 1):

- аналітичні інструменти;
- систему управління базами даних;
- інтерфейс користувача;
- програми перетворення даних.



Рис. 1. Схема моделювання ланцюга поставок

Джерело: власне опрацювання на основі [4]

Важливим кроком у моделюванні логістичного ланцюга поставок є формування бази даних.

База даних (БД) – це сукупність взаємозв’язаних даних, що зберігаються разом. Основними та невід’ємними властивостями баз даних є такі [5]:

- для даних допускається така мінімальна надлишковість, яка сприяє їх оптимальному використанню в одному чи кількох застосуваннях;
- незалежність даних від програм;
- для пошуку та модифікації даних використовуються спільні механізми;
- як правило, у складі баз даних існують засоби для підтримки її цілісності та захисту від неавторизованого доступу.

База даних зорієнтована для підтримки даних для кількох застосувань. На практиці ця властивість інколи порушується. Часом таке порушення можна пояснити тим, що проект вводиться в дію поетапно, і у певний момент насправді функціонує тільки одне застосування.

Взаємопов’язаність даних полягає в тому, що доступ до певної групи даних якогось застосування загалом полегшує доступ до інших груп даних цього самого застосування. В умовах орієнтації баз даних на велику кількість застосувань виникає необхідність у підтримці значної кількості різноманітних зв’язків між даними.

Вимога мінімізації надлишковості полягає у мінімальній кількості копій для одних і тих самих даних з урахуванням орієнтації на кілька застосувань. Ці надлишкові копії використовуються для підтримки зв’язків між даними.

Зайва надлишковість має кілька недоліків. По-перше, зберігання кількох копій спричиняє додаткові витрати пам’яті. По-друге, доводиться виконувати численні операції оновлення для кількох надлишкових копій. Крім того, оскільки різні копії даних можуть відповідати різним стадіям оновлення, то інформація, що зберігається в системі на певний час, може стати суперечливою.

Незалежність даних часто вважають, однією з основних властивостей БД. Під цим поняттям розуміється можливість зміни структури даних без зміни програм, що її використовують, а також рівень самоінтерпретованості даних. Ступінь незалежності даних тісно пов’язаний з ступенем необхідної деталізації відомостей про організацію їх зберігання.

Під цілісністю баз даних розуміють несуперечливість між собою даних, що в ній зберігаються. Щоб запобігти виникненню таких ситуацій при модифікації і поповненнях баз даних, співвідношення між даними контролюються спеціальними засобами підтримки цілісності баз

даних. Специфікація подібних умов, що накладаються на дані і відслідковуються при будь-яких їх оновленнях, покладаються на спеціальну службу адміністратора бази даних, а системи управління базами даних надають інструментальні засоби, які забезпечують службі адміністратора можливість виконання її функцій.

За критерієм виразової потужності інструментальні засоби специфікації умов цілісності можна поділити на такі групи [5]:

1) порівняння поля запису (або атрибута) з константою або з іншим полем цього самого запису;

2) порівняння поля запису з полем або кількома полями інших записів;

3) порівняння поля запису з множиною (підмножиною) значень полів всього файла або навіть кількох файлів. При порівняннях використовуються відношення належності (неналежності) елемента множині, або застосовуються множинні функції типу суми, кількості, середнього арифметичного тощо.

Зауважимо також, що вищенаведений поділ на групи має в своїй основі не тільки виразову потужність, а і складність алгоритмів реалізації.

Оскільки однією з основних властивостей баз даних є орієнтація на широке коло застосувань, то необхідно передбачити засоби захисту від неавторизованого доступу (навмисного чи ненавмисного) користувачів до даних. З цією метою в базах даних встановлюється система паролів та ідентифікацій користувачів, а також розподіл даних і користувачів на групи з різноманітними взаємними правами.

Базу даних складають файли із вхідною та вихідною інформацією. Вхідна інформація поділяється на два види – структурні та числові дані.

Для побудови ланцюга поставок необхідні структурні дані, які повинні містити [4, с. 191]:

- назви та розташування існуючих і потенційних постачальників, об'єктів логістичної інфраструктури та споживачів;
- назви продуктів, які відбуваються через ланцюг поставок, які можуть бути сировиною, матеріалами, комплектуючими чи готовою продукцією;
- назви процесів, які відбуваються на всіх об'єктах;
- назви ресурсів, які споживають об'єкти;
- перелік транспортних зв'язків, які складаються із пунктів відправлення і пунктів призначення.

Числові дані пов'язані із структурними і повинні містити [4, с. 192]:

- кількість сировини, яку може надати постачальник, та її вартість придбання;
- прямі і непрямі витрати на купівлю та експлуатацію обладнання;
- потужності об'єктів;
- величину вхідного та вихідного матеріального потоку на кожному об'єкті;
- витрати і потужності, пов'язані з процесами і ресурсами, які використовуються цими процесами;
- витрати і потужності, пов'язані з управлінням запасами;
- витрати і потужності, пов'язані з транспортними зв'язками;
- кількість готової продукції, необхідної на ринку.

Вихідні файли аналізують вихідну інформацію та розбивають її на зручніші для розуміння компоненти. Стандартні вихідні дані повинні містити:

- оптимальну кількість сировини, яка необхідна кожному постачальнику;
- оптимальне розташування та потужність нових об'єктів;
- оптимальний рівень потоків сировини від постачальників до об'єктів;
- оптимальний рівень переробних процесів;
- оптимальний рівень ресурсів, які використовуються на кожному об'єкті;
- оптимальне обслуговування потоку напівфабрикатів;
- оптимальний рівень потоків кінцевої продукції на ринок.

Файли вхідних та вихідних даних мають бути подані у вигляді таблиць, що забезпечує застосування методів управління базою даних до бази даних ланцюга поставок. Ці методи дозволяють користувачу проглядати та редагувати дані, забезпечувати застосування гнучкої структури для організації даних і підтримувати обробку даних моделюючої системи.

Для моделі ланцюга поставок необхідна велика база даних, яка може включати декілька тисяч або сотень тисяч одиниць інформації. Крім того, необхідно узагальнення та оптимізація множини сценаріїв, кожен із яких створений шляхом значних або незначних перетворень бази даних ланцюга поставок. Необхідно таким чином здійснювати процедури, щоб ефективно зберігати дані, які належать до кожного сценарію. Крім того, необхідно передбачити можливості табличних або графічних звітів, які дозволять менеджеру зіставляти і показувати результати оптимізації для різних сценаріїв.

Бази даних для прийняття рішень істотно відрізняються від звичайних баз даних. Вони характеризують ланцюг поставок на рівні агрегування, яке відповідає тактичному та стратегічному плануванню (табл. 1).

Таблиця 1

### Методи агрегування даних

Дані	Методи агрегування
Сукупність виробів	Агрегування готової продукції Агрегування виробленої продукції
Сукупність клієнтів	Агрегування за географічною ознакою Агрегування за географічною ознакою Агрегування за галузевою ознакою Агрегування за вагомістю споживача Агрегування за формою власності
Сукупність постачальників	Агрегування за кількістю контактів Агрегування за обсягом закупівель

*Джерело: власна розробка*

Дані в базі даних рішень можуть бути проглянуті і модифіковані в межах оптимізаційної системи з використанням вбудованих табличних програм. Можливості таких програм можна застосовувати до головної бази даних ланцюга поставок через експорт чи імпорт файлів між моделюючою системою та пакетом табличної оптимізації.

Необхідно зазначити, що створення багаторівневих автоматизованих систем управління матеріальними потоками вимагає значних витрат на розробку програмного забезпечення та формування баз даних.

Формування типових звітів, які містять інформацію стосовно функціонування ланцюгів поставок. Типові звіти наведені в табл. 2.

Таблиця 2

### Інформація про функціонування ланцюгів поставок

Типи звітів	Зміст звіту
1	2
Постачальники	Для кожного постачальника і запропонованого товару досліджується кількість закупівель, витрати і максимальна кількість товару, який є в наявності у постачальника
Потоки всередині мережі	Для кожного постачальника, товару і послуги досліджується потік продукції, його вартість, верхні та нижні межі, які можуть бути накладені на потік
Засоби обслуговування	Для кожного засобу обслуговування досліджується загальна пропускна спроможність для всієї продукції, а також сумарні витрати
Процес обробки	Для кожного процесу обробки у всіх засобах обслуговування досліджується загальний обсяг обробної діяльності та сумарні витрати

1	2
Ресурси	Для кожного ресурсу у різних засобах обслуговування досліджується загальний обсяг та витрати
Запаси	Для кожного продукту в різних засобах обслуговування досліджується загальний обсяг запасів, який є в певний проміжок часу
Потоки між засобами обслуговування	Для кожного каналу між засобами обслуговування і кожного продукту досліджується потік продукції, його витрати, а також нижні та верхні межі, які можуть бути накладені на цей потік
Потоки за межами мережі	Для кожного ринку і кожного товару досліджується потік продукції на ринок із кожного засобу обслуговування, його витрати, а також нижні та верхні межі, які можуть бути накладені на цей потік
Підсумковий звіт	Досліджується сума загальних витрат і при можливості розрахунки прибутку, який відповідає оптимальному рішення.

*Джерело: власне опрацювання на основі [4]*

За допомогою таких звітів менеджер з логістики зможе приймати обґрунтовані оптимальні рішення стосовно моделювання логістичного ланцюга поставок.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

В сучасних умовах важливе значення має ефективне формування баз даних. Проте під час їх проектування виникає небезпека збереження традиційних процесів, у той час як необхідно домогтися докорінних змін в організації. Треба мати на увазі, що обчислювальні системи не є універсальними ліками від погано керованих операцій. Крім того, при неконтрольованому використанні нових інформаційних технологій легко виникає велика кількість зайвої інформації, й у результаті зростає вартість обробки даних без помітного ефекту для підприємства. Недостатня ефективність баз даних може мати й інші причини: наприклад, організаційні бар'єри між підрозділами підприємства, низька якість (за критеріями “вірність” і “актуальність”) даних, непідготовленість підрозділів підприємства до впровадження системи.

Водночас для формулювання детальніших вимог до формування баз даних та критеріїв удосконалення інформаційного забезпечення для моделювання ланцюга поставок необхідні ґрунтовніші дослідження, що буде предметом подальших робіт автора.

1. Бакаєв О.О., Кутах О.П., Пономаренко Л.А. *Теоретичні засади логістики: Підручник: У 2 т. – Т. 2. – К.: Фенікс, 2005. – 528 с.* 2. Крикавський Є. *Логістичне управління: Підручник. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту “Львівська політехніка”, 2005. – 684 с.* 3. Сток Дж.Р., Ламберт Д.М. *Стратегическое управление логистикой / Пер. с 4-го англ. изд. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 797 с.* 4. Шапиро Дж. *Моделирование цепи поставок / Пер. с англ. под ред. В.С. Лукинського. – СПб.: Питер, 2006. – 720 с.* 5. [www.management.com.ua](http://www.management.com.ua)