

## ЛОГІСТИЧНІ СИСТЕМИ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

© Баб'як М.М., Одрехівський М.В., 2006

**Запропоновано модель логістичної системи вищого навчального закладу, структуру логістичної інформаційної системи та математичний апарат оцінки та прогнозування станів матеріальних потоків, прийняття управлінських рішень.**

**The model of the academy logistic system, a structure of logistic information system and mathematical apparatus for estimation and forecast of material flows and making management decisions have been proposed in this essay.**

**Постановка проблеми та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями.** Конкурентоспроможність вищих навчальних закладів України на Європейському освітньому просторі зумовлює: розроблення наукових та практичних підходів до стратегії і тактики логістики у ВНЗ; побудови ефективної логістичної системи та сучасної логістичної інформаційної системи; розроблення методів, моделей та алгоритмів оцінки й прогнозування станів матеріальних потоків, прийняття оптимальних управлінських рішень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій за проблемою.** Дослідженнями у галузі логістичних та логістичних інформаційних систем займається багато вітчизняних і зарубіжних учених, зокрема Бойко Н.І., Кальченко А.Г., Крикавський Є.В., Неруш Ю.М., Сербин В.Д., Смиричинський В.В., Смиричинський А.В., Тяпухин А., Саттаров М., Чухрай Н.І. та інші [1–4, 6, 7]. Особливий інтерес викликають роботи Бойка Н.І. та Крикавського Є.В., зорієнтовані на дослідження логістичних систем, логістичних інформаційних систем як засобів планування і управління матеріальними потоками на підприємстві. Однак логістичні системи ВНЗ досліджені недостатньо, що сьогодні є особливо актуальним, оскільки в Україні посилюється залежність виробництва від наукових знань, технологій та потреб ринку, взаємодія між науковими установами та підприємницьким сектором, дифузія нових технологій, здійснюється інтеграція системи вищої освіти України у Європейський освітній простір. Тут слід зауважити, що запропоноване в роботі математичне забезпечення логістичних інформаційних систем, зорієнтоване на оцінку й прогнозування станів матеріальних потоків, можна розглядати як продовження наукових досліджень Бойка Н.І. та Крикавського Є.В.

**Цілі статті.** Запропонувати і описати модель логістичної системи ВНЗ, структуру логістичної інформаційної системи, математичне забезпечення оцінки та прогнозування станів матеріальних потоків, прийняття управлінських рішень.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Поняття логістичні системи є одним із базових понять логістики. Існують різні системи, які забезпечують функціонування економічного механізму. Тут актуальними стають саме логістичні системи, аналіз, оцінка та прогнозування їх станів з метою забезпечення їх сталого розвитку.

Логістична система вищого навчального закладу (ЛСВНЗ) – це адаптогенна система зі зворотним зв'язком, яка виконує логістичні функції (операції), складається із підсистем, має розвинуті внутрішньосистемні зв'язки із зовнішнім середовищем (рис. 1). Метою ЛСВНЗ є забезпечення наявності необхідних психолого-педагогічних послуг, інноваційного продукту та

товару в необхідній кількості і асортименті, заданої якості, в потрібному місці й у потрібний час, в максимально можливому ступені підготовленості ВНЗ до суспільних виробничих процесів чи особистого споживання за заданого рівня логістичних витрат [6].

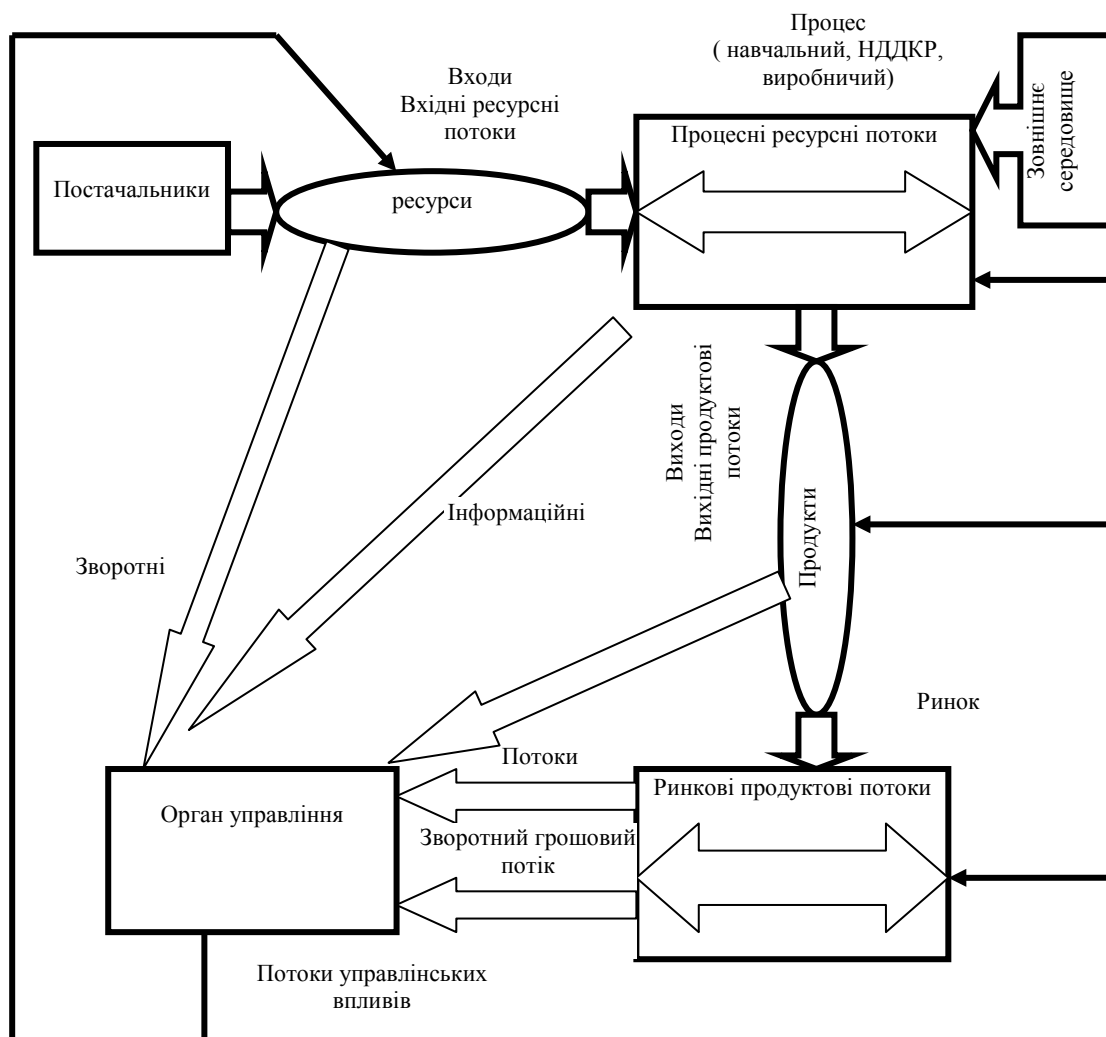


Рис. 1. Логістична система вищого навчального закладу

ЛСВНЗ, як і будь-яка інша логістична система, складається із сукупності елементів, так званих ланок логістичної системи, між якими встановлені певні функціональні зв'язки і відношення. Переважно вони мають циклічний характер, оскільки відображають послідовність передачі прямих матеріальних і зворотних інформаційних та грошових потоків між ланками відповідного логістичного ланцюга. Як вхідні матеріальні потоки можуть виступати ресурсні потоки, а саме: людські (абітурієнти, співробітники); інформаційні; енергетичні; речовинні та грошові. За реалізації процесу навчання, науково-дослідної та дослідно-конструкторської роботи (НДДКР), виробничого процесу можливий також рух ресурсних потоків, так званих процесних ресурсних потоків. На виході зазначеного процесу ми отримуємо вихідні продуктові потоки, якими можуть бути потоки випускників, психолого-педагогічні послуги, інноваційні продукти та виробнича продукція, які потрапляють на ринок. Ефектний рух на ринку продуктових потоків завершується зворотними грошовими потоками.

Важливою функцією ЛСВНЗ є управління матеріальними потоками. З цією метою для прийняття оптимальних управлінських рішень як з станів матеріальних потоків, так і з управління ними в ЛСВНЗ повинні функціонувати зворотні інформаційні потоки. Тобто забезпечення органа

управління достовірною інформацією про стан матеріальних потоків на всіх етапах діяльності ВНЗ вимагає здійснення моніторингу вхідних, процесних, вихідних та ринкових матеріальних потоків і в такий спосіб формування зворотних інформаційних потоків, підтримка прийняття управлінських рішень. Розв'язування поставлених завдань пропонується здійснювати шляхом створення логістичної інформаційної системи (рис. 2) [5].

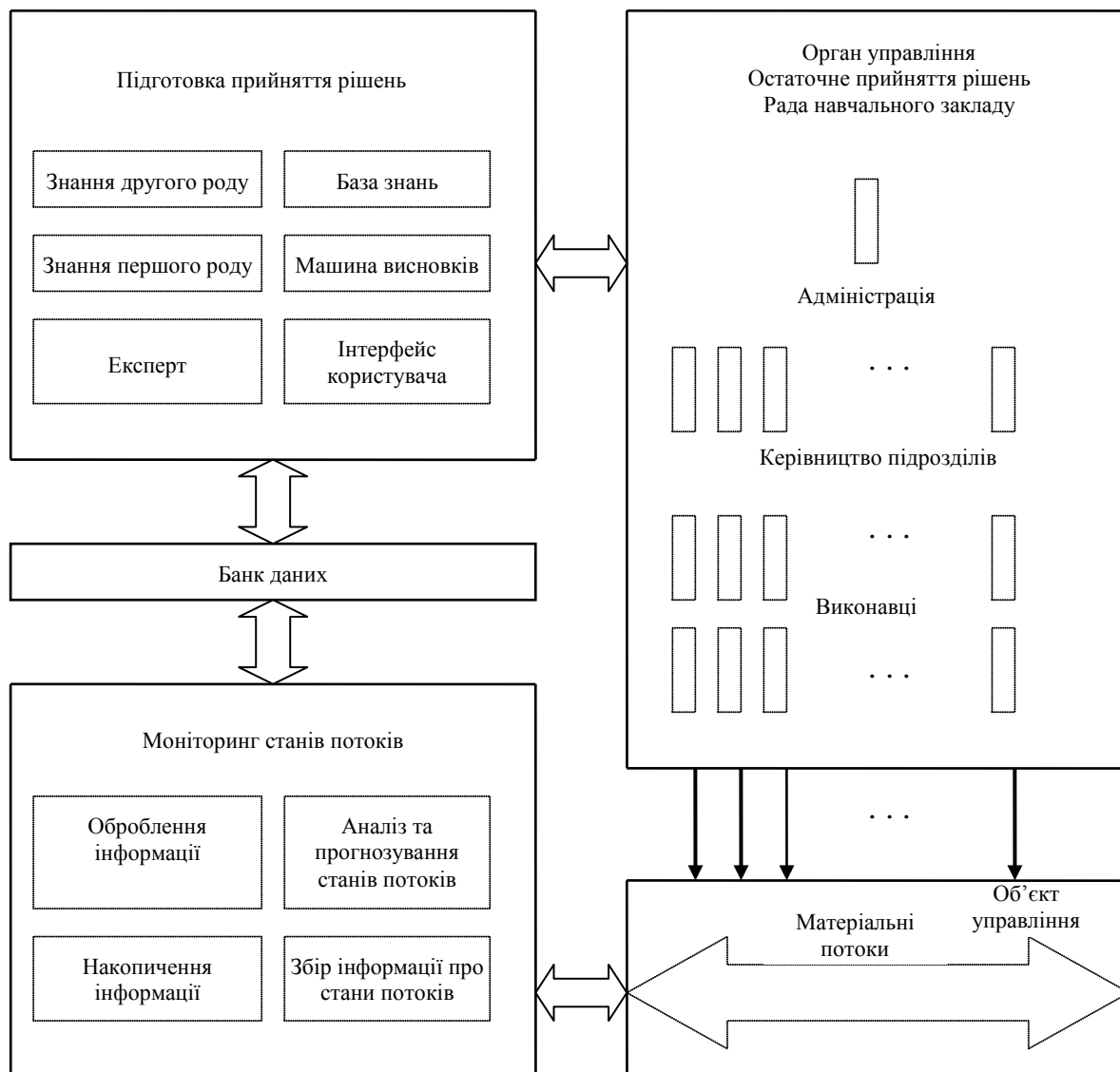


Рис. 2. Логістична інформаційна система

ЛІСВНЗ притаманні такі властивості [4]:

- складність, яка характеризується такими основними ознаками: наявність великої кількості елементів (ланок), складний характер взаємодії між окремими елементами, складність функцій, виконуваних системою, наявність складного організованого управління, вплив на систему великої кількості стохастичних чинників зовнішнього середовища;
- ієрархічність – підпорядкованість елементів нижчого рівня (порядку, рангу) елементам вищого рівня у контексті лінійного чи функціонального логістичного управління;
- цілісність – властивість системи виконувати задану цільову функцію, що реалізована логістичною системою загалом, а не окремими її ланками чи підсистемами.

ЛСВНЗ є цілісною сукупністю елементів, що взаємодіють один з одним. Декомпозицію ЛСВНЗ на елементи можна здійснювати на макро-, мезо- та мікрорівнях. На макро- і мезорівні під час проходження матеріального потоку від одного ВНЗ чи його підрозділу до іншого ВНЗ, їх підрозділів чи підприємств. Як елементи можуть розглядатися саме ці ВНЗ, їх підрозділи чи підприємства і комунікації, що їх поведнують.

На мікрорівні ЛСВНЗ може бути подана у вигляді таких основних підсистем, як:

- формування вхідних ресурсних потоків, планування та управління процесними ресурсними потоками (навчання, НДДКР, виробництва), вихідними та ринковими продуктовими потоками (збутом продуктів);
- структурованість передбачає наявність певної організаційної структури логістичної системи, яка складається із взаємопов'язаних об'єктів і суб'єктів управління, що реалізують мету управління;
- динамічність – мінливість параметрів елементів логістичної системи під впливом зовнішнього середовища та рішень, прийнятих учасниками логістичного ланцюга;
- унікальність, непередбачуваність і невизначеність поведінки в конкретних умовах і під впливом зовнішнього середовища;
- адаптогенність – здатність логістичної системи забезпечувати собі живучість шляхом ситуаційної зміни своєї структури та вибору поведінки під впливом зовнішнього середовища;
- стійкість – здатність ЛСВНЗ самостійно забезпечувати собі виживання за будь-яких умов у зовнішньому середовищі;
- наявність зв'язків – між елементами логістичної системи існують істотні зв'язки, які визначають інтеграційні властивості. В макро-і мезологістичних системах основу між елементами становить угода. У мікрологістичних системах елементи пов'язані процесними зв'язками;
- організація – упорядкованість зв'язків між елементами ЛСВНЗ;
- інтегративність – ЛСВНЗ володіє інтеграційними властивостями, які не притаманні ні одному з елементів окремо.

Все це забезпечує здатність ВНЗ доставити необхідний продукт в необхідний час у необхідне місце необхідної якості, з мінімальними витратами, а також здатність адаптуватися до змінних умов зовнішнього середовища. Інтеграційні властивості ЛСВНЗ дають змогу ВНЗ забезпечуватись ресурсами, пропускати їх через процес навчання, НДДКР чи свої виробничі потужності і видавати продукти у зовнішнє середовище, досягаючи при цьому раніше запланованих цілей.

Межі логістичної системи визначаються циклом обігу процесних засобів (ресурсів). Спочатку закупаються процесні засоби, які у вигляд матеріального потоку надходять до логістичної системи, зберігаються, обробляються, знову зберігаються, виходять з логістичної системи як продукти споживання в обмін на фінансові ресурси, що надходять до логістичної системи. Виділення меж логістичної системи на базі циклу обігу процесних засобів отримало назву принципу “сплати грошей – отримання грошей” [2, 4].

ЛСВНЗ повинні контролювати логістичні операції від постачання ВНЗ вхідними ресурсами до обслуговування кінцевого споживача вихідними продуктами. Тобто функціями ЛСВНЗ є: забезпечення ВНЗ необхідними ресурсами, прогнозування випуску студентів, збуту інноваційних продуктів, виробниче планування, управління запасами сировини або незавершеним виробництвом, планування та контроль операцій логістики, проектування систем логістики. Робота системи оцінюється шляхом порівняння стандартів якості обслуговування. Управління може здійснюватися на основі: управління за відхиленнями (відхилення фактичних станів матеріальних потоків від очікуваних); управління за збуренням, тобто безпосереднього реагування, ґрунтуючись на плануванні випереджувального впливу; управління як за відхиленням, так і за збуренням. Однак ефективне управління матеріальними потоками ВНЗ можливе лише під час використання засобів логістичної інформаційної системи (ЛІС).

ЛПС як засіб логістичного прогнозування, планування й управління матеріальними потоками ВНЗ за змістом її підсистем повинна функціонувати в режимі реального часу, має бути надійною (з погляду інтеграції), продуктивною та ефективною (з погляду співвідношення витрат і результату) [1, 3]. До особливостей функціонування ЛПС належать:

- в основній діяльності – моніторинг станів матеріальних потоків ВНЗ, підготовка управлінських рішень, формування та розроблення стратегії;
- для допоміжної діяльності – забезпечення систем ресурсами, обслуговування технічних засобів, формування банку даних і знань (моделей, методів), транспортне забезпечення, навчання персоналу;
- для управління – основні фонди, оборотні засоби, персонал, координація з підрозділами підприємства та із сторонніми організаціями, фінансування [7].

Для аналізу. Оцінки та прогнозування станів матеріальних потоків, забезпечення ефективного управління ними їх якісний опис пропонується проводити за допомогою орієнтованого графа (рис. 3), вершинами якого є такі стани:

- “незадовільний”;
- “задовільний”;
- “добрий”;
- “дуже добрий”;

а дугами – інтенсивність переходів із стану в стан. Це дає змогу матеріальні потоки ЛСВНЗ описувати за допомогою теорії марковських процесів, використовуючи системи диференціальних рівнянь Колмогорова (1):

$$\begin{aligned} \frac{dP_1}{dt} &= -\lambda_{12} * P_1 + \lambda_{21} * P_2; \\ \frac{dP_2}{dt} &= \lambda_{12} * P_1 - (\lambda_{21} + \lambda_{23}) * P_2 + \lambda_{32} * P_3; \\ \frac{dP_3}{dt} &= \lambda_{23} * P_2 - (\lambda_{32} + \lambda_{34}) * P_3 + \lambda_{43} * P_4; \\ \frac{dP_4}{dt} &= \lambda_{34} * P_3 - \lambda_{43} * P_4 = 0, \end{aligned} \tag{1}$$

де  $S_1, S_2, S_3, S_4$  – стани матеріальних потоків;  $P_1, P_2, P_3, P_4$  – імовірності станів матеріальних потоків;  $\lambda_{ij}$  – інтенсивності переходів матеріальних потоків із  $i$ -го стану в  $j$ -й стан;  $i, j = 1, 2, 3, 4$ ;  $i \neq j$ .

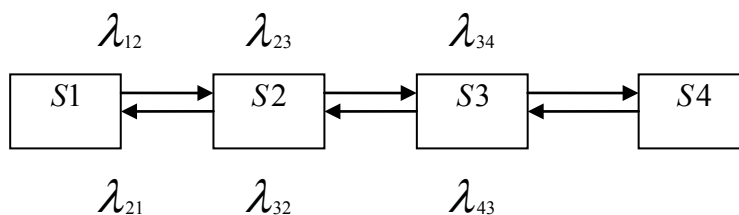


Рис. 3. Граф станів матеріальних потоків

Коли  $t \rightarrow \infty$  і  $dP/dt = 0$ , система диференціальних рівнянь (1) перетворюється у систему алгебраїчних рівнянь (2):

$$\begin{aligned} -\lambda_{12} * P_1 + \lambda_{21} * P_2 &= 0; \\ \lambda_{12} * P_1 - (\lambda_{21} + \lambda_{23}) * P_2 + \lambda_{32} * P_3 &= 0; \\ \lambda_{23} * P_2 - (\lambda_{32} + \lambda_{34}) * P_3 + \lambda_{43} * P_4 &= 0; \\ \lambda_{34} * P_3 - \lambda_{43} * P_4 &= 0. \end{aligned} \tag{2}$$

Розв'язуючи за заданих початкових умов систему диференціальних рівнянь (1) і систему алгебраїчних рівнянь (2), можна досліджувати динаміку і статику станів матеріальних потоків, приймати оптимальні рішення щодо управління ними. Тому цей математичний апарат пропонується використовувати як математичне забезпечення ЛІС.

З огляду на наведені в роботі матеріали та результати дослідження логістичних систем, наведені в літературних джерелах [1–7], слід зауважити, що питаннями генерації ідей, обміну досвідом і розробкою наукових та практичних підходів до стратегії і тактики логістики у ВНЗ доцільно займатися спеціалізованим товариством, асоціаціям та академіям, які об'єднують ВНЗ, наукові організації і можуть інтегруватися у відповідні міжнародні структури. Такого типу об'єднання могли б мати свої дослідницькі центри з добре поставленими методиками аналізу ситуацій у системі вищої школи, консультативні підрозділи, банки інформації, навчальні центри тощо. Сьогодні тільки в Європі налічується понад 20 національних асоціацій, які є членами Європейської асоціації логістики. Тому розвиток ЛІСВНЗ доцільно здійснювати у взаємозв'язку з еволюцією концепції логістики загалом та її принципів, які формувалися у країнах з ринковою економікою впродовж тривалого часу.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Запропонована модель ЛІСВНЗ, структура логістичної інформаційної системи та математичний апарат оцінки та прогнозування станів матеріальних потоків, прийняття управлінських рішень можуть широко застосовуватися під час дослідження ЛІСВНЗ України. Розроблення відповідного програмного забезпечення та його апробація уже здійснюється у Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка.

1. Бойко Н.І. Логістична інформаційна система як засіб планування і управління матеріальними потоками на підприємстві // Тез. доп. Міжнар. наук.-практ. конф. "Маркетинг та логістика в системі менеджменту". – Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2006. – С. 22–23. 2. Дороніна М.С., Шемаєва Л.Г. Проблемні питання створення і використання логістичної системи підприємства // Вісн. Держ. ун-ту "Львівська політехніка", 2000. – № 390. – С. 22–26. 3 Крикавський Є.В. Логістичне управління: Підручник. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львівська політехніка", 2005. – 684 с. 4. Логістика Ларіна: Сутність і види логістичних систем // [www.library.if.ua/book](http://www.library.if.ua/book). Одрехівський П., Ткаченко О. Методологические аспекты интеллектуальной технологии обучения // Информатизация та нові технології. – 1995. – № 1. – С. 38–42. 6. Окландер М. Суцність и структура логистического цикла // Бизнес Информ. – 1998. – № 5. – С. 53–54. 7. Тяпухин А., Сатаров М. Информационная логистика // РИСК. – 2005. – № 1. – С. 22–28.