

УДК 004. 896: 656. 71 (045)

МОДЕЛЬ ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ В УПРАВЛІННІ ЗАПАСАМИ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ

Казак В. М., Савчук О. В., Палій К. В.

Національний авіаційний університет

post@nau.edu.ua

Досліджено зниження сумарних витрат, що виникають у процесі функціонування багаторівневих систем, за рахунок створення й використання автоматизованих систем управління (АСУ) запасами матеріальних ресурсів на прикладі авіакомпанії «TNT». Розроблено інформаційну модель, яка включає дослідження існуючих і проєктованих інформаційних потоків АСУ та визначення їхніх основних характеристик.

The objective study is to reduce overall costs arising from the operation of multi-systems through the creation and use of automated control systems (ACS) stocks of material resources for example, airline "TNT". The objective is to develop an information model, which includes the study of existing and projected flows of automated information management systems and identify their key characteristics.

Постановка проблеми

Попит у споживачів авіаційних послуг носить випадковий і нестационарний характер, тому що заздалегідь не відомо, коли й у якому аеропорту буде потрібна та або інша деталь (для аеродромного устаткування, або й для конкретного типу літака), для усунення поломки й виконання встановлених функцій.

Ефективне управління запасами матеріальних ресурсів (МР) у реальних умовах передбачає облік логістиком великої сукупності різноманітних факторів, часто невизначеного походження. Оперативне рішення цих складних завдань не завжди можливо, у першу чергу, через обмеження психофізіологічних можливостей логістика й необхідності ухвалення рішення в реальному часі розвитку подій. Виходом із цієї ситуації є застосування засобів автоматизації в процесі управління запасами МР, тобто використання автоматизованих систем управління (АСУ) запасами МР на прикладі авіакомпанії «TNT». Розроблення й впровадження в процес управління запасами МР АСУ є актуальним завданням.

Аналіз досліджень і публікацій

Одним з основних моментів під час розроблення АСУ запасами МР системи управління на прикладі авіакомпанії «TNT» у багаторівневих логістичних системах (ЛС), є створення інформаційної моделі системи [2; 3].

Важливі інформаційні моделі будуються з використанням різних мов (знакових систем). Знакова інформаційна модель може бути представлена у формі тексту, таблиці, діаграми тощо. Однак найбільш повним засобом інформаційного моделювання складних систем будь-якого походження нині є уніфікована мова моделювання *Unified Modeling Language (UML)* [1].

Дослідження процесу інформаційного обміну

© В.М. Казак, О.В. Савчук, К.В. Палій, 2009 в АСУ
припуск
ає застосування методу деком-позиції як складо-

вої системного підходу. Метод декомпозиції дає змогу розкласти початкову досліджувану систему (у цьому випадку АСУ запасами МР) на більш прості об'єкти — типові групи споживачів інформації, як правило, такої спмаї структури, як і початкова система, причому сукупність цих більш простих типових груп споживачів (об'єктів або систем) повинна бути еквівалентна структурі початкової системи.

Автоматизація процесів прийняття рішень істотно змінює зміст програмно-математичної частини системи управління. На основі отриманої інформації в ЕОМ повинні здійснюватися [3]:

- аналіз й оцінювання поточної ситуації;
- моделювання (прогнозування) можливих напрямів розвитку подій;
- вибір найкращого або доцільного варіанта вирішення;
- узгодження параметрів командної інформації з завданнями всього процесу планування й управління запасами МР.

Розробка інформаційної моделі включає також дослідження існуючих і проєктованих інформаційних потоків АСУ й визначення їхніх основних характеристик, де процес управління потребує мінімізувати час прийняття рішень. Із цією метою проведено аналіз структури керуваної й керуючої систем і побудовано модель інформаційного обміну в АСУ аеропорту України.

Мета

Розробка моделі інформаційного обміну в АСУ запасами МР на прикладі авіакомпанії «TNT» дасть змогу знизити сумарні витрати, які виникають у процесі функціонування багаторівневих систем, за рахунок створення й використання АСУ запасами МР.

Розробка інформаційної моделі автоматизованої системи управління запасами матеріальних ресурсів

Інформаційна модель — знакова модель, що описує інформаційні процеси (виникнення, пере-

дачу, перетворення й використання інформації) у системах найрізноманітнішої структури.

UML є графічною мовою для візуалізації, специфікування, конструювання й документування систем, у яких важлива роль належить програмному забезпеченню. Отже, АСУ належить до класу саме таких систем. Як засіб проектування програмних систем мова UML призначена здебільшого для технології об'єктно-орієнтованих моделювань. Однак використані в ньому методи опису систем досить універсальні і як засоби графічного подання моделей можуть використовуватися досить широко.

Графічні зображення моделей системи в UML називаються діаграмами. У термінах мови UML визначені такі види:

- діаграма варіантів використання або прецедентів (*use case diagram*);
- діаграма класів (*class diagram*);
- діаграми поведінки (*behavior diagrams*);
- діаграма станів (*statechart diagram*);
- діаграма діяльності (*activity diagram*);
- діаграми взаємодії (*interaction diagrams*);
- діаграма послідовності (*sequence diagram*);
- діаграма кооперації (*collaboration diagram*);
- діаграми реалізації (*implementation diagrams*);
- діаграма компонентів (*component diagram*);
- діаграма розгортання (*deployment diagram*).

Кожна з цих діаграм конкретизує різні подання про моделі системи. При цьому, діаграма варіантів використання формує концептуальну модель системи, що є визначальною для побудови всіх інших діаграм. Діаграма класів є логічною моделлю, що відбиває статичні аспекти структурної побудови системи, а діаграми поведінки, що також є різновидами логічної моделі, відбивають динамічні аспекти її функціонування. Діаграми реалізації служать для подання компонентів системи й ставляться до її фізичної моделі.

Важливе місце в об'єктно-орієнтованому моделюванні належить розробці логічної моделі системи у вигляді діаграми класів. Діаграма класів (*class diagram*) служить для подання статичної структури моделі системи в термінології класів об'єктно-орієнтованого програмування. Діаграма класів може відбивати, зокрема, різні взаємозв'язки між окремими сутностями предметної області, такими як об'єкти й підсистеми, а також описувати їхню внутрішню структуру й типи відносин. З урахуванням характеристик елементів системи й компонентів АСУ авіакомпанії «TNT» пропонується в термінах UML діаграма класів (рис. 1).

На діаграмі подано такі класи об'єктів:

- транспортні засоби з підкласами засобів доставки й засобів зберігання;

- логістичний потік, що складається з класів матеріального і інформаційного потоку;

- команди управління й дані про стан інформаційного потоку;

- орган управління, що включає в клас логістика (обслуговуючий персонал) і АСУ;

- АСУ запасами МР, яка має класи автоматизованого робочого місця (АРМ), і бази даних про наявність МР на складах;

- склад, що вміщує класи засобів зберігання й запасів МР;

- споживачі;

- умови функціонування;

- підлеглі органи управління за кожним складом запасів МР;

- вищий орган управління.

Аналіз діаграми показує, що в системі можна виділити такі класи об'єктів управління:

- склад з запасами МР;

- засоби доставки;

- органи управління нижерозміщених рівнів.

Розроблення діаграми потребує:

- визначення загальних границь й контексти модельованої предметної області;

- формулювання загальних вимог до функціонального поведінки системи;

- розроблення вихідної моделі системи для її подальшої деталізації у формі логічних і фізичних моделей;

- підготування вихідної документації для взаємодії розроблювачів системи з її замовниками й користувачами.

Модель інформаційного обміну в локальній типовій групі споживачів інформації

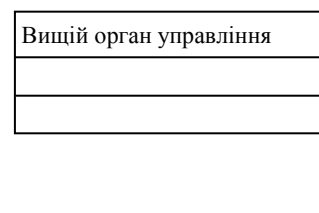
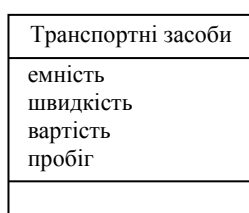
Наведемо типову групу споживачів як систему з конкретною архітектурою, яка визначається мовою теорії множин:

$$S \in \prod_{i \in N} U_i,$$

де N — множина індексів (об'єктів) досліджуваної системи; U_i — компоненти добутку, які є об'єктами досліджуваної системи S .

У процесі побудови моделі обміну інформацією в типовій групі споживачів основний інтерес становлять такі об'єкти U_i системи S , як вхідний $X = [X_1, X_2, \dots, X_n]$ і вихідний $Y = [Y_1, Y_2, \dots, Y_m]$ інформаційні потоки. У цьому випадку типова група користувачів, будучи інформаційною системою S , може бути визначена за таким співвідношенням [2]:

$$S \in (X \times Y). \quad (1)$$



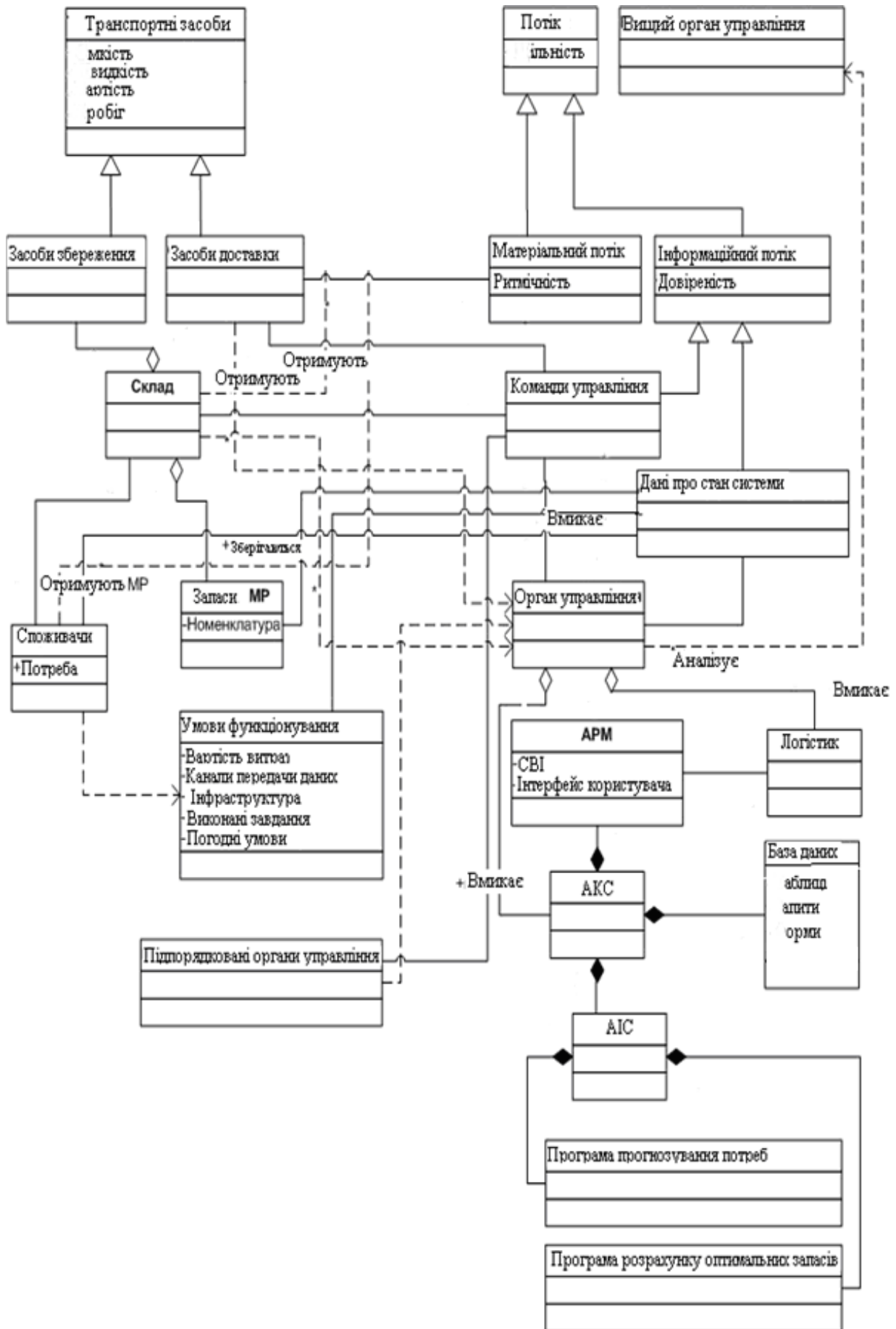


Рис. 1. Діаграма класів логістичної системи, в якій використовується АСУ запасами МР. Вхідні та вихідні інформаційні потоки визначимо за формулою (3):

$$X = \prod_{i \in n} X(i), Y = \prod_{i \in m} Y(i).$$

У складі вхідних інформаційних потоків пропонується навести: відомості про стан зовнішньої системи, що забезпечує заповнення МР, про стан запасів МР у середині самої системи, відомості про запити МР із боку споживачів, стан засобів підвезення й транспортної мережі в певний час, і про стан кліматогеографічного середовища, а також інформацію про заходи, вжиті до поточних запитів споживачів.

Як вихідні інформаційні потоки будемо вважати відомості про стан умов функціонування авіакомпанії «ТNT».

Подання типової групи споживачів, як системи S , у вигляді співвідношення (1) є прилегло загальним і цілком узгодженим із структурою системних досліджень, спрямованих на з'ясування організації й інформаційного зв'язку елементів (підрозділів) системи.

Для аналізу процесів обміну інформацією в

локальній типовій групі споживачів доцільно розглянути питання інформаційної взаємодії його підрозділів (підсистем), організаційне з'єднання яких й утворить типову групу як систему взагалі.

У цьому випадку введемо поняття класу підсистем, які з'єднуються, а потім розробимо відповідні моделі інформаційної взаємодії.

Класи систем, які з'єднуються, можна визначити співвідношенням:

$$S \in \{S_i(x) \times S_j(y)\}. \quad (2)$$

Це співвідношення дасть змогу визначити інформаційні зв'язки між підрозділами локальної дворівневої системи в АСУ авіакомпанії «ТNT».

Відповідно до співвідношення (2) запропонована схема інформаційної взаємодії між підрозділами довільного рівня n локальної типової групи споживачів, подана на рис. 2, де інформаційний зв'язок по горизонталі є «наскрізний».

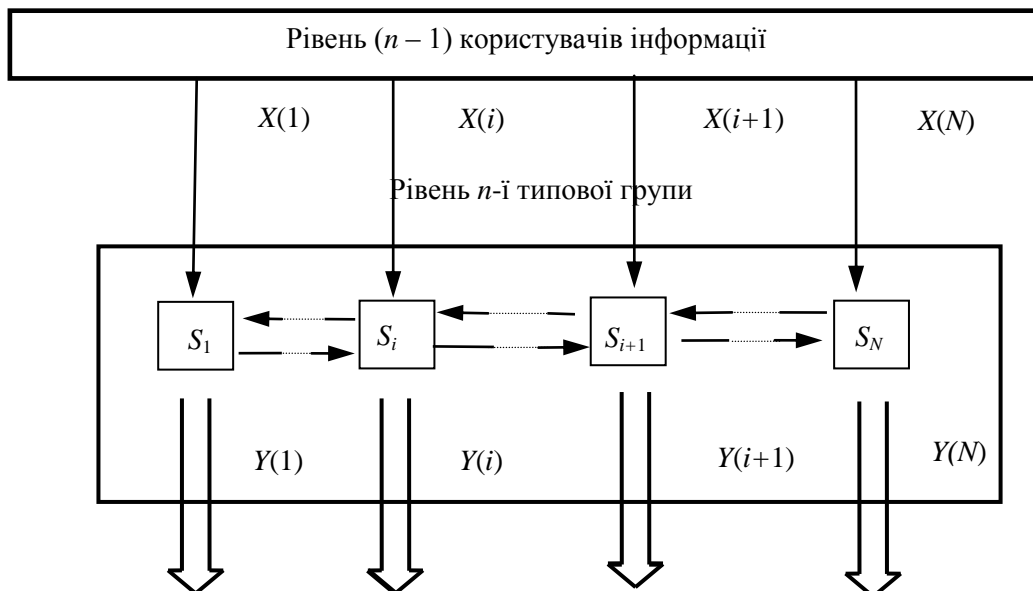


Рис. 2. Модель інформаційного обміну

На основі отриманої інформації в ЕОМ відповідно до ситуації що склалася, повинні здійснюватися: аналіз й оцінювання ситуації; моделювання (прогнозування) можливих напрямків розвитку подій; вибір найкращого або доцільного варіанта вирішення; узгодження параметрів командної інформації з завданнями всього процесу планування й управління в цілому.

Запропонована модель інформаційного обміну між типовими групами споживачів інформації дасть змогу визначити загальну архітектуру АСУ запасами МР в авіакомпанії «ТNT» і виділити такі елементи:

- АСУ запасами МР відділу;
- АСУ запасами МР підрозділу (ГСМ, об-

слуговування літаків тощо);

- АСУ запасами МР авіакомпанії «ТNT».

Обмін інформацією між споживачами інформації типової групи відбувається по горизонталі й вертикалі відповідно до розробленої схеми інформаційного обміну, де з будь-якого рівня типової групи, якщо буде потреба, здійснюється вихід на центр обміну оперативною інформацією.

Центр обміну оперативною інформацією забезпечує доступ обслуговуючого персоналу різних рівнів типової групи до таких мереж, як, наприклад, мережі загального користування, мережі сигналізації по загальному каналу, а також широкосмугові мережі високошвидкісної пере-

дачі інформації й доступу до баз даних.

Пропонується, що кожна з мереж має свою власну топологію й свою схему ідентифікації при підключенні, внаслідок чого споживачі інформації, які підключаються до кожної з них, повинні мати адреси, процедури доступу й протоколи сигналізації, специфічні для даної мережі.

Висновок

Запропонована діаграма класів логістичної системи та модель інформаційного обміну в АСУ запасами МР на прикладі авіакомпанії «TNT», дасть змогу підвищити бистродію прийняття оперативних рішень обслуговуючого персоналу та оптимізувати кількість МР на складах і тим самим підвищити економічну ефективність

функціонування авіакомпанії «TNT».

ЛІТЕРАТУРА

1. Згуровський М. З. Интегрированные системы оптимального управления и проектирования : учеб. пособие / М. З. Згуровський. — К. : Вища шк., 1990. — 351 с. — С. 30—41.

2. Берталанфі Л. Общая теория систем: Критический обзор // Исследования по общей теории систем / Л. Берталанфі. — М. : Прогрес, 1968. — С. 23—82.

3. Мельник М. М. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении материально-техническим снабжением / М. М. Мельник. — М. : Вища шк., 2001. — 208 с. — 110—148, 155—162.

Стаття надійшла до редакції 23.12.09.