

МІНІСТЕРСТВО ТРАНСПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

На правах рукопису

ПОГАСІЙ СЕРГІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
МАРШРУТИЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
НА ОСНОВІ УДОСКОНАЛЮВАННЯ
УПРАВЛІННЯ ВІДВАНТАЖУВАННЯМ
ПРОДУКЦІЇ

(на прикладі підприємств добувної промисловості)

05.22.08 - Експлуатація залізничного транспорту

А в т о р е ф е р а т

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Харків - 1995



00778333 (V)

Дисертація в рукопис. Робота
академії залізничного транспорту

Науковий керівник - кандидат технічних наук, доцент
Бойко І.Г.

Науковий консультант - кандидат технічних наук, доцент
Кулешов В.М.

Офіційні опоненти - доктор технічних наук, професор
Гловайський М.Д.,
кандидат технічних наук, доцент
Савенко А.С.

Провідна організація - Південна залізниця

Захист відбудеться 28 вересня 1995 р. о 13 годині на засіданні спеціалізованої ради Д 02.15.01 у Харківській державній академії залізничного транспорту (310050 м.Харків, майдан Фейєрбаха, 7).

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Харківської державної академії залізничного транспорту.

Автореферат розісланий 23 серпня 1995 р.

Відгуки на автореферат у двох екземплярах, завірені печаткою, прохаємо надсилати за адресою ради академії.

Вчений секретар спеціалізованої ради,
кандидат технічних наук, доцент

П.О.Яновський

ЛННБ ім. В. Стефаніка
АН України

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

1.1. Актуальність проблеми. Забезпечення ефективної взаємодії магістрального залізничного транспорту з промисловим на базі використання ЕОМ - одне з центральних завдань планування та управління транспортною системою.

У структурі перевезень магістрального залізничного транспорту велику питому вагу складає продукція добувних підприємств. Організація управління відвантажуванням продукції на підприємствах добувної промисловості має значні резерви підвищення ефективності роботи магістрального залізничного транспорту.

На таких підприємствах, в умовах відвантажування готової продукції різноманітного асортименту за адресами великої кількості споживачів, з'являються проблеми, пов'язані з раціоналізацією перевезень, зокрема з маршрутизацією.

Процесу безпосередньої організації маршрутів з місць навантаження передувє складний етап планування маршрутизації перевезень на усіх рівнях управління залізничним транспортом протягом річного, квартального, місячного та декадного періодів роботи. Традиційний порядок планування маршрутів трудомісткий, і не завжди можливо урахувати усі фактори, що впливають на точність та оперативність планів. Протягом місяця та декади змінюється наявність вантажів у вантажовідправників, розміри виробництва продукції, не завжди своєчасно надходять наряди на її відвантаження, допускаються зриви навантаження через несвоєчасну подачу порожніх вагонів. Ці та інші обставини не дозволяють повністю використати можливість організації маршрутів.

Указані проблеми обумовлені недоліками існуючої системи управління відвантажуванням продукції і можуть бути усунені на базі автоматизованого рішення комплексу задач транспортно-збутової роботи добувних підприємств з метою підвищення якості виконання договірних зобов'язань по поставках продукції, раціоналізації перевезень на основі маршрутоутворення з місць навантаження, прискорення фінансових розрахунків за поставки продукції, зниження трудомісткості та скорочення строків обробки інформації, підвищення достовірності звітних даних.

1.2. Мета та завдання дослідження. Метою дисертаційної роботи є дослідження організації виконання поставок продукції добувних під-

приємств та розробка на концептуальному рівні комплексу задач управління відвантажуванням продукції з забезпеченням маршрутизації перевезень. Відповідно поставленій меті у дисертації вирішувались наступні основні завдання:

дослідження та аналіз системи управління поставками продукції добувних підприємств;

обґрунтування необхідності автоматизації управління відвантажуванням продукції з метою підвищення рівня маршрутизації перевезень;

розробка функціональної структури комплексу задач;

розробка математичної моделі управління відвантажуванням продукції підприємств добувної промисловості;

розробка критерія ефективності, який забезпечує мінімальні транспортні витрати на основі максимально можливого рівня маршрутизації, доставку продукції замовникам у договірні строки, мінімальні позапланові поставки;

розробка методики управління відвантажуванням продукції, яка забезпечує вибір раціонального рішення;

розробка функціональної та забезпечуючої частин комплексу задач;

оцінка економічної ефективності комплексу задач управління відвантажуванням продукції.

1.3. Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є ВО "Артемсіль" та АТ "Новоселівський ГЗК". Предметом дослідження є система управління відвантажуванням продукції на добувних підприємствах.

1.4. Інформаційна база дослідження. При роботі над дисертацією використані матеріали підприємств, що визначені як об'єкт дослідження, статистичні дані Донецької та Південної залізниць, а також наукові праці, зроблені у галузі автоматизації управління відвантажуванням продукції.

1.5. Методологія дослідження. Теоретичною та методологічною основою дослідження стали наукові праці та рішення, прийняті у галузі автоматизації управління відвантажуванням продукції на добувних підприємствах. При побудові математичної моделі, розробці критерія ефективності, знаходженні раціонального рішення були використані елементи теорії множин, аналітичні методи, методи математичного програмування.

1.6. Наукова новизна. На підставі дослідження існуючої системи управління відвантажуванням продукції розроблена структурна схема комплексу задач, автоматизація яких дозволить підвищити ефективність управління поставками продукції;

розроблена математична модель управління відвантажуванням продукції підприємств добувної промисловості;

сформовано критерій ефективності для прийняття рішень;

розроблена методика знаходження раціонального рішення;

побудовані алгоритми планування поставок та перевезень продукції, розставлення порожніх вагонів по точках навантаження, заадресування відвантажених вагонів;

розроблена забезпечуюча частина комплексу задач управління відвантажуванням;

адаптована методика визначення економічної ефективності заходів науково-технічного прогресу стосовно до умов рішення комплексу задач.

1.7. Практичне значення роботи полягає в тому, що розроблений комплекс задач дозволяє організувати управління відвантажуванням продукції добувних підприємств, зводячи до мінімуму транспортні витрати за рахунок максимізації рівня маршрутизації, мінімізуючи затримки поставок продукції замовникам у порівнянні з плановими строками та позапланові на поточний період поставки. Вирішення розглянутого комплексу задач може бути автоматизовано як на базі автономно працюючих персональних ЕОМ, так і на базі локальної мережі ПЕОМ на добувних підприємствах, таких як шахти, рудники, кар'єри.

1.8. Реалізація роботи. Окремі проектні рішення у вигляді елементів прикладного програмного забезпечення впроваджені на ВО "Артемсіль" та на АТ "Новоселівський ГЗК".

1.9. Апробація роботи. Основні положення дисертаційної роботи були розглянуті та схвалені на 52-55-ій науково-технічних конференціях кафедр ХІІТу та спеціалістів залізничного транспорту, м. Харків, 1990-1993 р. та на Всесоюзній конференції "Моделювання систем та процесів управління на транспорті", м. Москва, жовтень 1991 р. Дисертація обговорена та схвалена на сумісному засіданні кафедр "Управління експлуатаційною роботою" та "Економіка транспорту" Харківської державної академії залізничного транспорту, протокол N 8 від 13 лютого 1995 р., та рекомендована до захисту.

1.10. Публікації. Основні положення дисертації були розглянуті у 8 друкованих роботах.

1.11. Структура та обсяг роботи. Дисертація складається з вступу, п'яти розділів, висновку, списку літератури та шести додатків. Зміст роботи викладено на 178 сторінках машинописного тексту, таблиць - 10, малюнків - 10, бібліографія - 87 найменувань. Загальний обсяг додатків - 102 сторінки.

2. ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обгрунтована актуальність проблем, які розглядаються у дисертації, наведена стисла анотація роботи, сформульовані мета та задачі дослідження, розкрита наукова новизна та практична значимість одержаних результатів.

У першому розділі наведено аналіз існуючої технології управління відвантажуванням продукції на підприємствах добувної промисловості.

Розглядається взаємозв'язок роботи промислових підприємств та магістрального залізничного транспорту, який проявляється на підприємствах, які ведуть відвантажування без проміжного складування. Ця особливість обумовлює високі вимоги до оперативності та якості рішень, які приймаються у галузі управління відвантажуванням продукції.

На підставі проведеного аналізу взаємозв'язку роботи промислових підприємств та магістрального залізничного транспорту зроблено висновок про те, що для розв'язання вказаних проблем необхідно удосконалити управління відвантажуванням продукції.

Сформульовані наступні основні напрямки дисертаційної роботи: розробка функціональної структури автоматизованого комплексу задач управління відвантажуванням продукції підприємств добувної промисловості;

побудова математичної моделі управління відвантажуванням продукції, формування критерія ефективності та розробка методики нахождення раціонального рішення;

розробка функціональної та забезпечуючої частин комплексу задач по управлінню відвантажуванням продукції;

оцінка економічної ефективності автоматизації комплексу задач управління відвантажуванням продукції з метою підвищення рівня маршрутизації перевезень та поліпшення якості виконання

зобов'язань по договорах поставки.

Другий розділ роботи присвячений розробці функціональної частини комплексу задач управління відвантажуванням продукції для добувних підприємств, характерними особливостями яких є малий асортимент випускаємої продукції та велика кількість споживачів цієї продукції. Даний комплекс задач умовно названо "Збут - транспорт".

Усі задачі, об'єднані в комплекс, класифіковано за функціональним призначенням на три великі групи:

- задачі планування поставок та перевезень продукції;
- задачі реалізації поставок та перевезень продукції;
- задачі обліку виконання поставок та перевезень продукції.

Запропонована функціональна схема комплексу задач, яка наведена на мал. 1.

Розроблені постановки задач усього комплексу.

Третій розділ присвячений розробці математичної моделі управління відвантажуванням та методиці прийняття раціонального рішення.

Місячний план поставок продукції описується множиною:

$$B = \{B_1, B_2, \dots, B_i, \dots, B_N\},$$

де N - кількість видів асортименту продукції;

B_i - місячний план поставок продукції i -го асортименту.

Підмножина

$$B_i = \{B_i^1, B_i^2, \dots, B_i^j, \dots, B_i^k\},$$

описує місячний план поставок продукції i -го асортименту замовникам, де k - кількість замовників.

Для кожного замовника по кожному асортименту продукції визначені періоди доставки, розміри поставок, ранні та пізні строки відвантаження продукції. Розміри поставок описуються множиною R :

$$R = \{R_1, R_2, \dots, R_i, \dots, R_N\}.$$

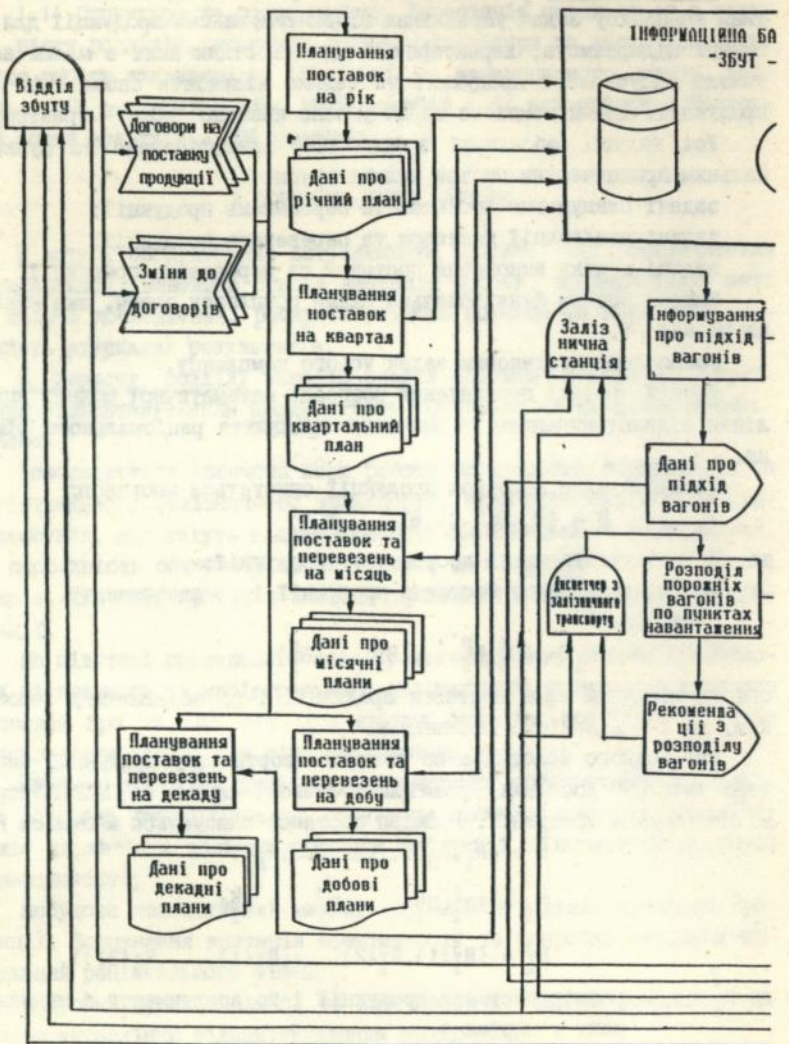
$$R_i = \{R_i^1, R_i^2, \dots, R_i^j, \dots, R_i^k\},$$

$$R_i^j = \{R_i^j(1), R_i^j(2), \dots, R_i^j(t), \dots, R_i^j(31)\},$$

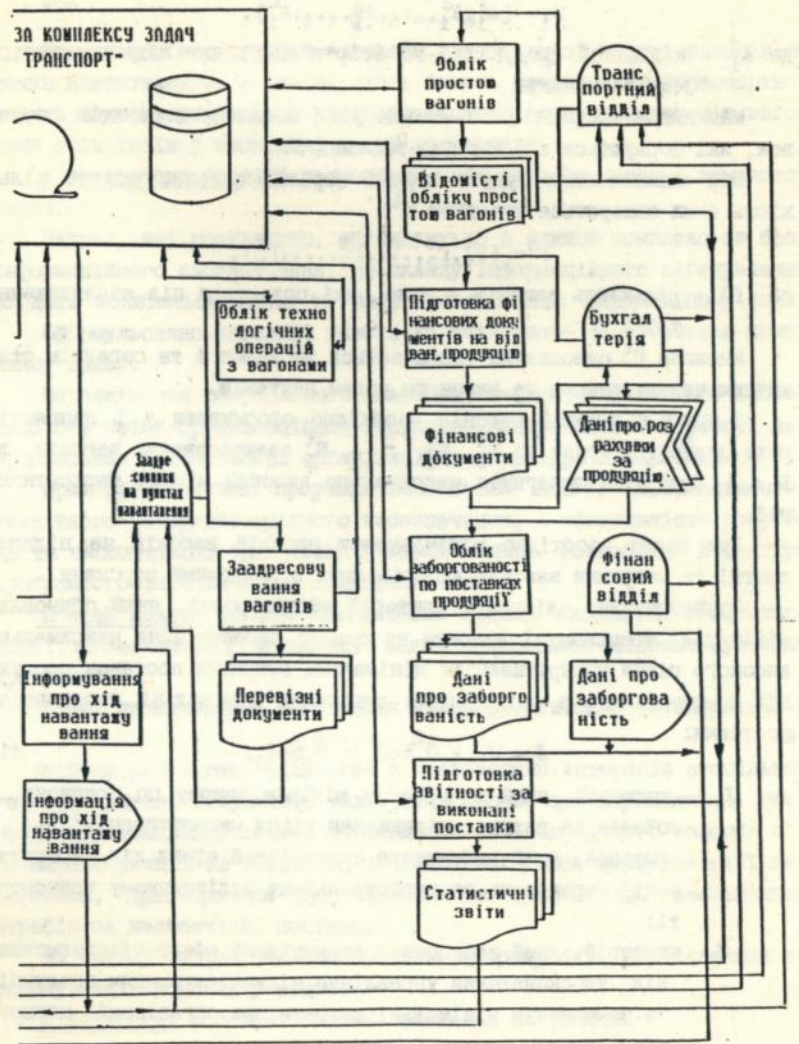
де $R_i^j(t)$ - розмір поставок продукції i -го асортименту j -му замовнику у період t .

Для t , більшого за кількість поставок за місяць, $R_i^j(t) = 0$.

Виходячи з цього, необхідно визначити множину A , яка описує асортимент продукції, що підлягає відвантаженню щодня.



Мал.1. Функціональна схема комп



лексу задач "Збут - транспорт"

$$A = \{A_1, A_2, \dots, A_1, \dots, A_N\},$$

де

$$A_1 = \{A_1^1, A_1^2, \dots, A_1^j, \dots, A_1^k\},$$

де A_1^j - кількість продукції 1-го асортименту, яка відвантажується j -му замовнику.

Множина A обирається з множин усіх можливих варіантів поставок, які формуються з елементів множини R .

Під навантаження будуть подані порожні вагони, тип та кількість яких описується множиною Γ^t :

$$\Gamma^t = \{\Gamma_1^t, \Gamma_2^t, \dots, \Gamma_Z^t, \dots, \Gamma_M^t\},$$

де Γ_Z^t - кількість вагонів Z типа, які подаються під навантаження у t -й день.

Множина Γ^t однозначно визначається множиною A та середнім статичним навантаженням на вагон по родам вантажів.

З цієї кількості вагонів необхідно сформувати у L напрямків руху маршрутні групи по $N_1^t, N_2^t, \dots, N_L^t$ заадресованих вагонів, де $L \leq K$. Цим буде досягнуто максимально високий рівень маршрутизації.

При цьому необхідно мінімізувати простій вагонів на підприємстві та затримки вагонів у порівнянні з плановими строками.

Запропоновано наступний критерій ефективності, який обумовлює мінімальні транспортні витрати на основі забезпечення максимально високого рівня маршрутизації; мінімальні затримки поставок продукції у порівнянні з договірними строками; мінімальні позапланові поставки:

$$J = J_1 + 0,5 \times J_2 + 0,5 \times J_3, \quad (1)$$

- де J_1 - критерій, який забезпечує мінімум витрат по пропуску потягів за рахунок підвищення рівня маршрутизації;
- J_2 - критерій, який забезпечує економічний ефект від маршрутизації перевезень на магістральному залізничному транспорті;
- J_3 - критерій, який забезпечує економічний ефект підприємства від удосконалення управління відвантажуванням продукції та забезпечує мінімальні витрати при організації маршрутів.

Розроблена методика знаходження рішення, забезпечуючого значення критерія ефективності, котре дорівнює J^* ;

$$J^* = J_{\max} + \Delta, \quad (2)$$

де J_{\max} - максимальне значення критерія ефективності.

$$\Delta > 0, \Delta \rightarrow 0$$

Розроблено евристичний алгоритм раціональної подачі вагонів на точки навантаження, в основі якого лежить розв'язання транспортної задачі відкритого типу по розподілу потужностей площадок між вагонами усіх типів у конкретні часові інтервали.

У четвертому розділі розроблена забезпечуюча частина комплексу задач.

Задачі, які розглянуто, об'єднуються в єдиний комплекс на базі інформаційного забезпечення. До складу інформаційного забезпечення входять зовнішньомашинна та внутрішньомашинна інформаційні бази.

Сформульовано загальні вимоги до технічного забезпечення комплексу задач.

Впровадження розробленого комплексу задач не може бути проведено без зміни організаційної структури підприємства. У роботі запропонована удосконалена організаційна структура підприємства.

Критерієм глибини проробки постановок задач, інформаційного, технічного та організаційного забезпечення, є ефективність розробки та експлуатації програмного забезпечення. Розроблена структура програмного забезпечення комплексу задач.

П'ятий розділ роботи присвячений оцінці економічної ефективності автоматизації комплексу задач управління відвантажуванням продукції.

Ефект визначається як різниця між результатом P та витратами Z

$$E = P - Z, \quad (3)$$

Оцінка результату здійснена з урахуванням інтересів суспільного виробництва. Результат, який одержується при впровадженні розробленого комплексу задач, обумовлений заміною ручного способу обробки інформації на машинний, підвищенням рівня маршрутизації перевезень, прискоренням руху фінансових документів, зменшенням штрафів за несвоєчасні поставки.

До складу витрат увійшли витрати на розробку, впровадження та експлуатацію комплексу задач.

У висновках наведені основні висновки по роботі.

У додатках наведені матеріали, які ілюструють роботу розроблених фрагментів прикладного програмного забезпечення.

3. ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

1. В умовах формування ринкових відносин перед залізничним транспортом стає завдання пошуку резервів економії витрат на перевезення. Одним з таких резервів є перевезення вантажів маршрутами.

2. Більшість добувних підприємств ведуть відвантаження продукції безпосередньо у залізничні вагони, виключаючи стадію складування продукції. Ця особливість накладає серйозні обмеження на строки прийняття управлінських рішень по відвантажуванню продукції. Особливо ці обмеження проявляють себе при спробі забезпечити максимально можливий рівень маршрутизації перевезень.

3. Ефективність управління відвантажуванням продукції відносно забезпечення формування маршрутів з місць навантаження обумовлена рівнем транспортно-збутової роботи на підприємстві - вантажівдправнику. Тому, удосконалюючи управління поставками продукції на підприємстві-вантажівдправнику, можливо досягти значного підвищення рівня маршрутизації перевезень.

4. Якісна та своєчасна обробка інформації у галузі управління відвантажуванням продукції, що забезпечує прийняття раціональних рішень, можлива тільки на базі автоматизації управління поставками та перевезеннями продукції.

5. Максимальний ефект від автоматизації задач управління поставками та перевезеннями може бути досягнутий при об'єднанні задач, які автоматизуються, в єдиний комплекс.

6. Ефективність автоматизації запропонованого комплексу задач обумовлена повнотою та глибиною проробки постановок задач, їх інформаційного, технічного, програмного та організаційного забезпечення.

7. Зроблена математична постановка комплексу задач, сформовано критерій ефективності, розроблена методика пошуку раціонального рішення.

8. Розроблено інформаційне та програмне забезпечення комплексу задач. Базою технічного забезпечення комплексу задач є персональні комп'ютери. Розроблені пропозиції по удосконаленню організаційної структури підприємства.

9. Економічний ефект від вирішення розглянутого в роботі комплексу задач на базі мережі ПЕОМ досягається безпосередньо за рахунок скорочення витрат та підвищення якості обробки інформації у

підрозділах підприємства, які займаються управлінням поставками та перевезеннями продукції, а також посередньо у вигляді ефекту, що одержується іншими підрозділами підприємства та підприємствами інших галузей, включаючи магістральний залізничний транспорт.

10. Економічну ефективність запропонованого комплексу задач необхідно розглядати у взаємозв'язку з соціальною ефективністю, причому остання повинна мати пріоритетне значення.

11. Розроблений комплекс задач призначений для підприємств добувної промисловості. Однак розглянуті у роботі проблеми виникають і на підприємствах інших галузей. Тому дана розробка може бути запропонована для таких підприємств, як металургійні, нафтопереробні, хімічні заводи, підприємства агропромислового комплексу.

4. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ДИСЕРТАЦІЇ ОПУБЛІКОВАНІ У СЛІДУЮЧИХ РОБОТАХ

1. Бойко И.Г., Жердев Н.Д., Погасий С.А. Совершенствование планирования сбыта и перевозок соли на базе разработки информационно-советующей системы с использованием СМ ЭВМ // Применение микропроцессорных устройств в системах железнодорожной автоматики: сб.научн.тр.- Харьков, 1988.- Вып.7.-С.29-31.

2. Погасий С.А. Повышение уровня отправительской маршрутизации на базе применения средств вычислительной техники // Применение микропроцессоров в системах железнодорожной автоматики: сб.научн.тр. - Харьков, 1990.- Вып.14.-С.44-46.

3. Погасий С.А. Применение персональных компьютеров для управления поставками продукции крупного предприятия с ориентацией на маршрутизацию перевозок. / Харьков, ин-т инж. ж.д. транспорта.- Харьков, 1991. -11 с. - Деп. в ЦНИИТЭИ МПС 15.03.91,

4. Бойко И.Г., Погасий С.А. Взаимодействие крупного предприятия добывающей отрасли промышленности с железнодорожным транспортом // Моделирование систем и процессов управления на транспорте: Тез.докл. Всесоюз.научн.конф. октябрь 1991 г.- М., 1991.- С.102-103.

5. Погасий С.А. Автоматизация управления поставками продукции и работой железнодорожного транспорта крупного предприятия добывающей промышленности // Тез.докл. 53-й научн.техн.конф. кафедр института и специалистов железнодорожного транспорта, 19-21 ноября 1991 г. - Харьков, ХИИТ, 1991. - с.94-95.

6. Погасий С.А. Подготовка платежных требований на ПЭВМ с использованием табличного процессора. / Харьков, ин-т инженеров ж.д. транспорта. - Харьков, 1992.-11с.-Деп. в Укр ИНТЭИ, N 1083 Ук. 92.

7. Погасий С.О. Розробка на концептуальному рівні інформаційного забезпечення комплексу задач "Збут - залізничний транспорт" для підприємств добувної промисловості // Тез. докл. 55-1 наук.техн.конф. кафедр інституту та спеціалістів залізничного транспорту. 23-25 листопаду 1993 р.- Харків, ХІІТ, 1993. -с.61-62.

8. Погасий С.А. Автоматизация управления отгрузкой продукции промышленного предприятия // Элементы устройства современных систем железнодорожной автоматики и телемеханики: сб.научн.тр.Харьков, 1993.- С.42-44.

SUMMARY

Pogasy S.A. The Increase of the Efficiency of Route Transportations on the Basis of Improvement of the Management of Production Shipment (given on the example of enterprises of mine industry). The dissertation for getting the scientific degree of bachelor of technical sciences on the speciality 05.22.08 - "Exploitation of the Railway Transport".The Kharkov state academy of the railway transport. Kharkov, 1995.

The results of research of the management system of production shipment of enterprises of mine industry have been given. It has been based a conclusion about the necessity of improvement of the management of transport work in order to increase the level of route transportations of production by the main railway transport. The complex of the tasks on the automatization of the management of the production shipment has been worked out. The mathematical model of the management of the production shipment has been elaborated. It has been created a criterion of the efficiency providing minimum of transport expenses on the basis of maximum level of route transportations, delivery of production to customers in contract terms, minimum of overplanned dispatches. The management method of production shipment providing the choice of rational solution has been described. Functional and providing parts of the tasks complex have been worked out. Some of tasks have been realized and put into production as the programmes. The estimation of

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

the economic efficiency of the worked out tasks complex has been given.

АННОТАЦИЯ

Логасий С.А. Повышение эффективности маршрутизации перевозок на основе совершенствования управления отгрузкой продукции (на примере предприятий добывающей промышленности). Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.08 "Эксплуатация железнодорожного транспорта". Харьковская государственная академия железнодорожного транспорта. Харьков, 1995 г.

Приведены результаты исследования системы управления поставками продукции добывающих предприятий. Обоснован вывод о необходимости совершенствовать управление транспортной работой добывающих предприятий с целью повышения уровня маршрутизации перевозок на магистральном железнодорожном транспорте. Разработан комплекс задач по автоматизации управления отгрузкой продукции. Построена математическая модель управления отгрузкой продукции. Сформирован критерий эффективности, обеспечивающий минимальные транспортные издержки на основе максимизации уровня маршрутизации перевозок, доставку продукции заказчиком в договорные сроки, минимальные сверхплановые поставки. Разработана методика управления отгрузкой продукции, обеспечивающая выбор рационального решения, спроектирована функциональная и обеспечивающая части комплекса задач. Часть задач реализована в виде программ и внедрена на предприятиях. Выполнена оценка экономической эффективности разработанного комплекса задач.

Ключові слова: комплекс задач, критерій ефективності, маршрутизація перевезень, математична модель, поставки продукції, транспорт, управління відвантажуванням продукції, економічна ефективність.

Логасий

453980

AB 3289
AB 32.893

Відповідальний за випуск Зоріна О.І.

Підписано до друку 14.08.1995

Формат паперу 60 × 90 1/16. Папір писальний. Друк високий.

Умовн. друк. арк. 1.0. Обл. вид. арк. 1.25.

Замовлення N 172 Тираж 100

Комп'ютерно-видавничий комплекс ХарДАЗту,
310050 м. Харків - 50, майдан Фейєрбаха, 7.