

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

ТАРАНЧУКА ДМИТРА ОЛЕКСАНДРОВИЧА

УДК 004.6

**СИСТЕМА ПЛАНУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ З
ВАНТАЖНИМИ ТЕРМІНАЛАМИ**

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю
122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»
122 - ДР.А - 402.21610224

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітньої кваліфікації
«бакалавр комп'ютерних наук та інформаційних технологій»

Миколаїв – 2020

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі інтелектуальних інформаційних систем.

Науковий керівник: к.т.н., доцент, доцент кафедри ІС
Г.В. Кондратенко

Рецензент: к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри КБІ
О.В. Дворник

Захист відбудеться «_24_» червня 2020 р. о 9³⁰ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-406) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З дипломною роботою можна ознайомитися в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «___» червня 2020 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
викладач кафедри ІС

О.С. Скакодуб

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На даний час кожна транспортна компанія прагне оптимізувати свою роботу, мінімізувати витрати, скоротити час доставки вантажу. Розвиток ринкових відносин в Україні надає не лише великі можливості для перевізників, але й створює умови жорсткої конкуренції. Для успішного розвитку автотранспортного підприємства необхідно не лише використовувати аналітичні розрахунки на основі картографічних даних, а й застосовувати нові підходи і домінування способів та методів вирішення задач для створення сучасної та ефективної системи підтримки рішень.

В процесі планування перевезень виникає питання в необхідності створення транспортного парку з різними типами вантажомісткості. Якщо, при створенні парку з однотипними транспортними засобами, в наявності лише автомобілі з невеликою вантажомісткістю, то виникає необхідність закуповувати більше автомобілів, а при належності засобів з великою вантажомісткістю – виникає проблема привезення/розвезення вантажу з невеликою завантаженістю. Тому, при плануванні перевезень треба враховувати різні типи транспорту, адже при правильному виборі засобу – можна значно скоротити витрати.

Велику увагу приділяють перевезенню посилок, адже в цьому випадку кожна одиниця вантажу є унікальною. Тому постає питання як краще доставити вантаж і яким чином.

Кожного дня пункти прийому/відправлення вантажу мають не однакову вагу вантажу, що змушує автотранспортну компанію постійно перепланувати маршрути. Для вирішення цієї проблеми необхідно скористатись методами для формування відповідних маршрутів, наступним кроком треба використати методи для вибору оптимального маршруту із списку сформованих.

Метою дипломної роботи є планування автомобільних перевезень з вантажними терміналами.

Практична значимість може бути отримана в результаті впровадження відповідної системи до транспортних та логістичних компаній.

Структура дипломної роботи. Пояснювальна записка до дипломної роботи складається із вступу, 5 розділів, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає 100 сторінок, 47 рисунків, 52 таблиці та 52 посилання на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

В ринковій економіці, яка орієнтована на споживача, від повноти задоволення потреб цього самого споживача значною мірою залежить успіх підприємства. До загальних потреб, які висуває споживач до будь-якого продукту в першу чергу відносять його якість, ціну і своєчасність поставки. На максимально повному задоволенні саме цих загальних потреб і базується система логістики [1].

Координаційні функції логістики полягають у врівноваженні попиту і пропозиції. До них відносяться: виявлення і аналіз потреб в матеріальних ресурсах на кожному етапі виробництва; аналіз ринкового середовища підприємства; обробка замовлень на готову продукцію. Виконання координаційних функцій логістики базується на попередньому оперативному плануванні і покликане забезпечити чітку і злагоджену роботу всіх ланок підприємства [4].

В загальному вираженні функції логістики відіграють важливу роль в усій економічній системі. Завдяки їх реалізації відбувається оптимізація діяльності підприємств, покращення їх фінансових результатів [4].

Транспортування можна визначити як ключову комплексну активність, пов'язану з переміщенням матеріальних ресурсів, незавершеного виробництва або готової продукції певним транспортним засобом у логістичному ланцюзі, і яка складається, у свою чергу, з комплексних та елементарних активностей, включаючи експедирування, вантажопереробку, упакування, передачу прав власності на вантаж, страхування і т.п.

Перший розділ.

Логістичні системи вкладаються у загальноприйняте поняття «системи», та як складаються із системо-утворюючих елементів, тісно взаємопов'язаних і взаємозалежних між собою, які мають впорядковані зв'язки й утворюють певну

структуру із заздальгідь заданими властивостями. Відрізняються ці системи високим ступенем узгоджених вхідних продуктивних сил з метою управління наскрізними потоками [20].

Логістична система - це адаптивна система зі зворотним зв'язком, яка виконує ті чи інші логістичні функції (операції), складається із підсистем і має розвинуті внутрішньо системні зв'язки та зв'язки із зовнішнім середовищем [21].

В якості логістичної системи можна розглядати промислове підприємство, територіально-виробничий комплекс, торгівельне підприємство тощо.

Метою логістичної системи є забезпечення наявності необхідного товару в необхідній кількості і асортименті, заданої якості, в потрібному місці й у потрібний час, в максимально можливому ступені підготовлених до виробничого процесу або особистому споживанню при заданому рівні логістичних витрат [22].

Будь-яка логістична система складається із сукупності елементів, так званих ланок логістичної системи, між якими встановлені певні функціональні зв'язки і відношення. Внутрішньо системні зв'язки є більш міцними, ніж зв'язки із зовнішнім середовищем. Зазвичай вони мають циклічний характер, бо відображають послідовність передачі матеріального та інформаційного потоків між ланками відповідного логістичного ланцюга.

В ролі організаторів термінальних перевезень виступають транспортно-експедиційні фірми або оператори різних видів транспорту, які використовують універсальні або спеціалізовані термінали і термінальні комплекси при різних способах доставки.

Вантажним терміналом називається спеціальний комплекс організаційно взаємозв'язаних споруд, персоналу і технічних пристроїв, призначених для виконання логістичних операцій, пов'язаних з прийомом, вантаженням-розвантаженням, зберіганням, сортуванням, а також комерційно-інформаційним обслуговуванням вантажоодержувачів, перевізників і інших логістичних посередників [30].

Метою даної дипломної роботи є планування автомобільних перевезень з вантажними терміналами.

Для досягнення поставленої мети необхідно:

- провести аналіз сучасного стану задачі планування маршрутів вантажоперевезень в задачах транспортної логістики;
- дослідити існуючі методи планування маршрутів в мережі терміналів;
- розробити програмне забезпечення для планування вантажоперевезень в мережі транспортних терміналів на основі розглянутих методів;
- продемонструвати результати роботи розробленої системи.

Другий розділ.

У процесі виконання завдання виникають випадки порівняння варіантів з різною структурою транспортних зв'язків, але з приблизно однаковими транспортними витратами на перевезення вантажів. Відомо, що проектування і будівництво регіональної транспортно-складської інфраструктури проводиться на багато років експлуатації з великими витратами фінансових та матеріальних ресурсів. Тому необхідно використовувати додаткові критерії оцінки варіантів розміщення терміналів з парком транспортних засобів і якості транспортного обслуговування клієнтів, для яких введемо термін – «міра транспортного тяжіння» [33].

Для характеристики «тяжіння» транспортно-складських об'єктів залежно від відстаней між ними можна використовувати дрібно-ступеневу функцію гравітаційної моделі (2.1) з модифікацією значення коефіцієнта пропорційності (2.2):

$$W_{ij} = \alpha \frac{\sum_1^i Q_i \cdot \sum_1^j Q_j}{l_{ij}^2} \quad (2.1)$$

де W_{ij} – величина транспортного потоку між об'єктами транспортної системи;

α – коефіцієнт пропорційності;

$\sum_1^i Q_i, \sum_1^j Q_j$ – річний грузооборот i -го та j -го об'єкта, т;

l_{ij} – відстань між об'єктами, км;

Для оцінки варіантів розміщення терміналів з парком транспортних засобів, і передбачуваного рівня розвитку термінальної інфраструктури виконаємо інтерпретацію гравітаційної моделі (1):

$$W_{ij} = \alpha \frac{q_{ij} \cdot Q_i}{l_{ij}^2} \quad (2.2)$$

де q_{ij} - обсяг вантажопотоку, що обслуговується терміналом з парком транспортних засобів;

Q_i - потужність терміналу;

l_{ij} - відстань між терміналом з транспортними засобами та терміналами без парку ТЗ;

α - коефіцієнт, що розраховується відношенням, $a_j = \frac{P_{ij}}{P_{заг}}$ де P_{ij} - тонно-кілометрова (т-км) робота з доставки вантажів для і-го варіанту розміщення клієнта та j-го варіанту розміщення терміналу;

$P_{заг}$ - загальна робота транспортних системи, т-км.

З залежності (2) випливає, що чим більше величина показника W , тим стійкіші транспортні зв'язки між терміналом і вантажоодержувачами, менше витрат на підготовку до транспортування вантажів і втрати при доставці.

Складемо матриці відстаней (табл. 2.1) і обсягів перевезень (табл. 2.2) для першого і другого варіантів розміщення терміналу (рис. 2.1, рис. 2.2).

Таблиця 2.1.

Матриця відстаней варіантів розміщення терміналу

i, j	П1	П2	П3	Т1	Т2	$\sum l_{ij}$
Т1	143	231	201	2	132	709
Т2	89	99	69	132	2	391

Таблиця 2.2.

Матриця ваги вантажу

i, j	П1	П2	П3	Т1	Т2	$\sum q_j = Q_i$
Т1	45	56	70	280	300	751
Т2	45	56	70	280	300	751

Тоді, транспортна робота (т/км) для кожного вантажоодержувача, що визначається за формулою:

$$p_{ij} = q_i \cdot l_{ij}, \quad (2.3)$$

для першого варіанту складе:

$$p_{T1-P1} = 143 \cdot 45 = 6435 \text{ т/км},$$

$$p_{T1-P2} = 231 \cdot 56 = 12936 \text{ т/км},$$

$$p_{T1-P3} = 201 \cdot 70 = 14070 \text{ т/км},$$

$$p_{T1-T1} = 2 \cdot 300 = 600 \text{ т/км},$$

$$p_{T1-T2} = 132 \cdot 260 = 34320 \text{ т/км}.$$

для другого варіанту:

$$p_{T2-P1} = 89 \cdot 45 = 4005 \text{ т/км},$$

$$p_{T2-P2} = 99 \cdot 56 = 5544 \text{ т/км},$$

$$p_{T2-P3} = 69 \cdot 70 = 4830 \text{ т/км},$$

$$p_{T2-T1} = 132 \cdot 300 = 39600 \text{ т/км},$$

$$p_{T2-T2} = 2 \cdot 260 = 520 \text{ т/км}.$$

Результати зведені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3.

Матриця загальної транспортної роботи, т/км

i, j	П1	П2	П3	Т1	Т2	$\sum p_{ij} = P_{\text{заг}}$
Т1	6435	12936	14070	560	39600	73601
Т2	4005	5544	4830	36960	600	51939

Визначимо коефіцієнти пропорційності в модифікованій гравітаційній моделі (табл. 2.4). Для першого варіанту значення складуть:

$$\alpha_{T1-P1} = \frac{6435}{68361} = 0.0941,$$

$$\alpha_{T1-P2} = 0.1892,$$

$$\alpha_{T1-P3} = 0.2058,$$

$$\alpha_{T1-T1} = 0.0088,$$

$$\alpha_{T1-T2} = 0.5020.$$

Для другого варіанту розміщення:

$$\alpha_{T2-P1} = \frac{4005}{54499} = 0.0735,$$

$$\alpha_{T2-P2} = 0.1017,$$

$$\alpha_{T2-P3} = 0.0886,$$

$$\alpha_{T2-T1} = i 0.7266,$$

$$\alpha_{T2-T2} = i 0.0095.$$

Таблиця 2.4.

Матриця коефіцієнтів пропорційності по варіантам розміщення терміналу

i, j	П1	П2	П3	Т1	Т2	$\sum \alpha_{ij}$
Т1	0,087	0,175	0,191	0,007	0,538	1
Т2	0,077	0,107	0,093	0,711	0,011	1

Значення гравітаційних зв'язків, визначені за формулою (2.2), зведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5.

Матриця гравітаційних зв'язків

i, j	П1	П2	П3	Т1	Т2	$\sum w_i = W$
Т1	0,144	0,138	0,248	399,984	6,957	407,473
Т2	0,328	0,458	1,026	8,58793	650,667	661,069

З проведених розрахунків випливає, що ($P_{1\text{заг}} = 73601$, $P_{2\text{общ}} = 51939$ т-км.), «міра транспортного тяжіння» системних структур різні і складають в першому варіанті - 407,473, а в другому - 661,069.

Таким чином, доцільніше буде розмістити термінал з парком транспортних засобів в пункті Т2.

Третій розділ.

Маємо мережу з 35-ма пунктами по території України, необхідно визначити оптимальне місцезнаходження терміналів з парком транспортних засобів.

На основі заданих пунктів на карті України, виконано розподіл їх на зони (рис. 3.2), що дає змогу вирішити задачу в декілька етапів.

В кожній зоні є альтернатива розміщення терміналу з парком транспортних засобів, для визначення оптимального розташування застосуємо модифікований гравітаційний метод. Для цього методу побудовано матрицю відстаней від

альтернативних терміналів до всіх інших точок (таблиця 3.1) та матрицю ваги вантажів (таблиця 3.2).

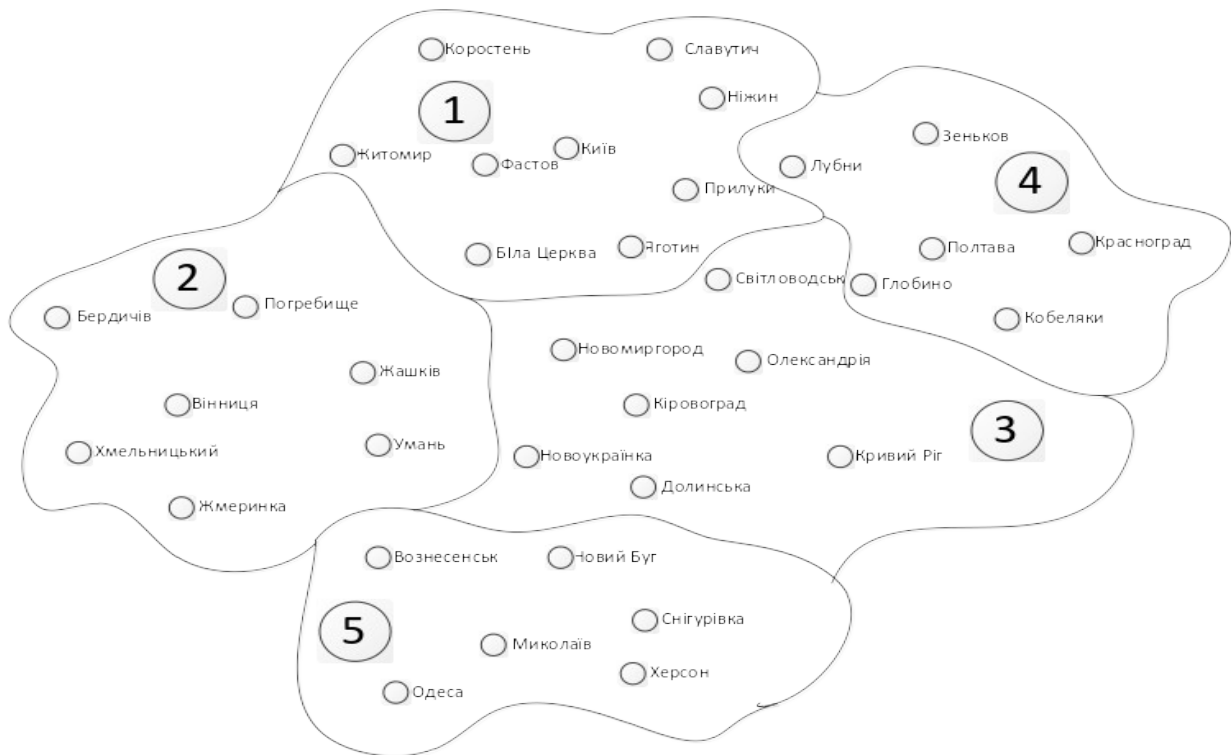


Рис. 3.

2. Розподіл точок на зони

Таблиця 3.1.

Матриця відстаней варіантів розміщення терміналу

i, j	1	2	3	4	6	7	9	5	8	$\sum l_{ij}$
5	153	182	149	140	150	73	117	2	86	1052
8	235	269	230	137	40	40	183	86	2	1222

Таблиця 3.2.

Матриця ваги вантажу

i, j	1	2	3	4	6	7	9	5	8	$\sum q_j = Q_i$
5	500	310	250	150	740	420	480	600	370	3820
8	500	310	250	150	740	420	480	600	370	3820

Транспортна робота (т/км) для кожного вантажоодержувача визначається за формулою:

$$p_{ij} = q_i \cdot l_{ij}, \quad (3.1)$$

де q_{ij} - обсяг вантажопотоку, що обслуговується терміналом з парком транспортних засобів; l_{ij} - відстань між терміналом з транспортними засобами та терміналами без парку ТЗ;

Для першого та другого варіанту розміщення терміналу результати зведені в таблиці 3.3.

Визначимо коефіцієнти пропорційності в модифікованій гравітаційній моделі (табл. 3.4) за формулою (3.2).

$$a_j = \frac{P_{ij}}{P_{заг}} \quad (3.2)$$

де P_{ij} - тонно-кілометрова (т-км) робота з доставки вантажів для і-го варіанту розміщення клієнта та j-го варіанту розміщення терміналу; $P_{заг}$ - загальна робота транспортних системи, т-км.

Таблиця 3.3.

Матриця загальної транспортної роботи, т/км

i, j	1	2	3	4	6	7	9	5	8	$\sum p_{ij} = P_{заг}$
5	76500	5642 0	37250	21000	111000	30660	56160	1200	31820	422010
8	117500	8339 0	57500	20550	29600	16800	87840	51600	740	465520

Таблиця 3.4.

Матриця коефіцієнтів пропорційності по варіантам розміщення терміналу

i, j	1	2	3	4	6	7	9	5	8	$\sum \alpha_{ij}$
5	0,1813	0,1337	0,0883	0,0498	0,2630	0,0727	0,1331	0,0028	0,0754	1
8	0,2524	0,1791	0,1235	0,0441	0,0636	0,0361	0,1887	0,1108	0,0016	1

Значення гравітаційних зв'язків, визначені за формулою (3.3), наведені в табл. 3.5.

$$W_{ij} = \alpha \frac{q_{ij} \cdot Q_i}{l_{ij}^2} \quad (3.3)$$

Таблиця 3.5.

Матриця гравітаційних зв'язків

i, j	1	2	3	4	6	7	9	5	8	$\sum w_i=W$
5	14,79 1	4,780	3,797	1,455	33,046	21,873	17,825	1629,34 5	14,409	1741,321
8	8,730	2,932	2,230	1,348	112,338	36,188	10,331	34,350	561,692	770,139

З проведених розрахунків випливає, що (5заг = 422010, 8заг = 465520 т-км.), «міра транспортного тяжіння» системних структур різні і складають в першому варіанті - 1741 а в другому – 770. Таким чином, доцільніше буде розмістити термінал з парком транспортних засобів в пункті 5.

Застосовуючи принцип розрахунку модифікованого гравітаційного методу визначаємо також місцезнаходження з другого по п'ятий термінал з парком транспортних засобів, кінцеві результати наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6.

Матриця гравітаційних зв'язків

№	i, j	1	2	3	4	6	7	9	5	8	$\sum w_i=W$	
1	5	14,79	4,78	3,79	1,45	33,04	21,87	17,82	1 629,34	14,40	1 741,32	
	8	8,73	2,93	2,23	1,34	112,33	36,18	10,33	34,35	561,69	770,13	+
2 зона	i, j	1	2	3	5	6	4	7	$\sum w_i=W$			
	4	51,11	5,33	20,94	2,47	16,48	2485,67	14,64	2596,65		+	
	7	10,02	1,39	5,77	3,65	1,84	16,64	627,84	667,17			
3 зона	i, j	1	3	5	6	7	2	4	$\sum w_i=W$			
	2	14,06	9,39	7,49	8,08	23,69	1184,33	35,57	1282,63			
	4	26,18	24,13	10,72	21,29	51,72	52,98	1629,78	1816,84		+	
4 зона	i, j	1	2	5	6	3	4	$\sum w_i=W$				
	3	27,95	40,44	29,18	42,40	2260,90	24,11	2425,01		+		
	4	13,66	56,43	39,00	15,70	33,18	1274,31	1432,30				
5 зона	i, j	1	2	3	6	4	5	$\sum w_i=W$				
	4	6,67	6,38	3,65	9,41	1895,43	19,94	1941,49				
	5	18,61	25,89	18,18	48,19	50,21	2301,41	2462,51		+		

Четвертий розділ. Система підтримки прийняття рішень була розроблена в середовищі NetBeans на мові програмування Java.

Робота програми починається із введення користувачем ваги вантажу та пункту його доставки.

Перший етап програми побудований на алгоритмах Кларка-Райта та пошуку із заборонами. Користувач має змогу сам перевірити та обрати кращий із них. Алгоритм Кларка-Райта заснований на матриці виграшів, в залежності від неї програма будує маршрути з максимально вигідними шляхами. Алгоритм пошуку із заборонами полягає в тому, що при пройденні вершини (пункту) вона записується в так званий список заборон і в подальшому може використовуватись тільки тоді, коли список буде заповнений. Як показала практика, в більшості випадків алгоритм Кларка-райта дає кращі результати.

Старт роботи починається із форми №1 (рис. 4.3), з якої можна перейти на іншу форму (рис. 4.4) натиснувши на кнопку «матриця перевезень» та задати її значення, також передбачена можливість імпортувати та експортувати дані з матриці в минулий день та теперішній.

Рис. 4.3. Головна форма

Матриця перевезень складається з 35 пунктів відправлення/отримання вантажу (в кг), в кожному пункті є вантаж на транспортування в інші точки. По

діагоналі дані не вводяться, так як немає сенсу вивозити вантаж, який призначений сам собі. Дані які були занесені вчора потрапляють до першої вкладки, сьогодні – до другої, таким чином у користувача постійно є доступ до «вчорашніх» та «сьогоднішніх» даних. Застарілі значення видаляються. Адже вони вже не потрібні для вирішення задачі.

	Коростень	Славутин	Ніжин	Житомир	Київ	Прилуки	Фастов	Біла Церква	Яготин	Бердичів	Погребище	Хмельницький
Коростень	-	30	0	20	0	0	15	0	10	0	0	25
Славутин	0	-	0	0	0	0	0	23	19	21	0	0
Ніжин	25	0	-	0	23	20	0	0	0	0	25	0
Житомир	36	15	0	-	0	0	0	0	10	0	0	0
Київ	0	24	0	33	-	35	20	0	24	42	0	21
Прилуки	21	0	18	0	26	-	0	56	0	0	71	0
Фастов	0	12	0	26	0	0	-	0	0	45	0	49
Біла Церква	45	0	20	0	38	0	0	-	29	0	0	0
Яготин	0	36	0	14	0	0	0	0	-	0	35	0
Бердичів	0	48	0	0	61	0	44	0	0	-	0	42
Погребище	12	0	0	26	0	16	0	0	0	0	-	0
Хмельницький	0	0	36	0	46	0	26	0	45	25	0	-
Вінниця	0	15	0	15	0	0	0	33	0	0	50	0
Жашків	32	0	27	0	51	45	0	0	0	45	0	0
Жмеринка	0	34	0	30	31	0	41	0	33	0	0	0
Умань	41	26	0	0	0	31	0	0	0	50	0	30
Світловодськ	0	0	19	24	0	28	0	0	45	0	36	0
Новомиргород	0	12	0	0	42	0	16	41	0	0	48	30
Олександрія	0	0	0	31	0	0	0	0	0	25	0	21
Кіровоград	26	0	24	0	0	30	0	0	0	0	52	0
Новоукаїнка	0	14	0	0	35	0	24	0	0	0	0	20
Допинська	0	16	0	28	0	53	0	25	0	38	0	44
Кришій Ріг	48	0	0	47	0	0	0	0	28	0	20	0
Зенків	0	0	35	0	39	0	43	0	0	0	35	0
Лубни	0	19	0	19	0	0	0	36	0	36	0	0
Полтава	0	0	0	22	0	17	0	0	0	0	0	33
Глобине	0	38	0	0	44	0	0	0	0	0	45	0
Кобеляки	14	0	10	26	0	0	18	0	0	45	0	0
Красноград	0	43	0	0	0	19	0	15	0	35	30	0
Вознесенськ	0	0	0	45	0	0	0	0	37	0	0	0
Новий Буг	0	0	15	0	52	0	15	0	0	0	25	0
Снігурівка	0	52	0	0	0	20	5	13	0	18	0	55
Одеса	0	0	0	39	0	0	0	18	0	0	56	0
Миколаїв	0	16	0	0	40	0	30	0	0	15	0	0
Херсон	0	0	26	25	0	56	43	0	0	0	32	0

Рис. 4.4. Форма введення матриці перевезень

Розділ з охорони праці.

В спеціальному розділі з охорони праці було вивчено проблеми, пов'язані з забезпеченням здорових і безпечних умов, у яких відбувається праця людини – одне з найбільш важливих завдань у розробці нових технологій і систем виробництва. Дослідження й виявлення можливих причин виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, вибухів, пожеж, і розробка заходів і вимог, спрямованих на усунення цих причин дозволяють створити безпечні й сприятливі умови для праці людини. Комфортні й безпечні умови праці – один з основних факторів, який впливає на продуктивність і безпеку праці, здоров'я працівників.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Сучасні транспортні компанії надають досить широкі послуги у плані перевезення, і питання оптимізації маршрутів цих перевезень стоїть дуже гостро, адже необхідно знайти оптимальні рішення. Основною задачею є мінімізувати витрати і у той же час зробити все вчасно.

Задача дипломної роботи полягала в тому, щоб розподілити перевезення між транспортними терміналами, таким чином, щоб сумарні затрати на перевезення всього об'єму вантажу – були мінімальними.

Для вирішення задачі спочатку визначено місцезнаходження транспортних терміналів з наданих можливих альтернатив. Потім вирішено задачу в декілька етапів. Перший етап передбачає збір вантажу в терміналі з прилеглих пунктів. Другий етап – розподіл вантажу між терміналами. І останній етап поєднано з першим, таким чином вони забезпечили не лише збір вантажу в терміналі, а й його розвезення в пункти.

Для вирішення задачі використано такі методи:

- модифікований гравітаційний метод в розміщені терміналів з парком транспортних засобів;
- метод Кларка-Райта;
- метод пошуку з заборонами;
- генетичний алгоритм;
- алгоритм мурашиних колоній.

Зроблено порівняння і визначено, що на першому етапі краще застосувати алгоритм Кларка-Райта, а на другому – алгоритм мурашиних колоній.

Результатом дипломної роботи є розроблена система планування вантажоперевезень в мережі транспортних терміналів.

АНОТАЦІЯ

дипломної роботи студента 402 групи Таранчука Дмитра Олександровича на тему: «Система планування автомобільних перевезень з вантажними терміналами»

Метою даної дипломної роботи є планування автомобільних перевезень з вантажними терміналами.

Робота складається з двох частин: фахова частина та спеціальна частина охорони праці.

Фахова частина складається з вступу, чотирьох розділів, висновку, переліку використаних джерел та додатку.

Вступ містить загальну характеристику роботи. Обґрунтована актуальність теми досліджень, сформульовані мета, об'єкт та предмет дослідження.

Перший розділ – аналіз задачі планування маршрутів вантажних перевезень в задачах транспортної логістики. У даному розділі розглянути завдання, функції та принципи логістики, суть та значення транспортної логістики, види логістичних систем та системи доставки вантажів.

Другий розділ – аналіз методів вирішення задачі планування маршрутів, які використовуються в даній роботі. В розділі розглянуто такі методи та алгоритми: модифікований гравітаційний метод в розміщенні терміналів, метод Кларка-Райта, метод пошуку з заборонами, генетичний алгоритм, алгоритм мурашиних колоній.

Третій розділ – розробка математичного забезпечення для формування і оптимізації маршрутів, наведений приклад розв'язання задачі всіма методами та алгоритмами, котрі перераховані вище, на реальних даних.

Четвертий розділ – розробка програмного забезпечення для планування вантажоперевезень в мережі транспортних терміналів. У даному розділі наведено блок-схеми алгоритмів. Наведені приклади, на реальних даних, порівняльна характеристика розрахунків.

В спеціальній частині «Охорона праці» розглянуто стан охорони праці на робочих місцях в ІТ-компаніях.

Робота має 1 додаток.

У цілому робота складається із 100 сторінок, 52 таблиць, 47 рисунків, Список використаних джерел складає 52 найменування.

ABSTRACT

**diploma work of the student of 402 group Taranchuk Dmitry Alexandrovich
on the topic: "Road traffic planning system with cargo terminals"**

The purpose of this thesis is to plan road transport with cargo terminals.

The work consists of two parts: the professional part and the special part of labor protection.

The professional part consists of an introduction, four sections, a conclusion, a list of sources used and an appendix.

The introduction contains a general description of the work. The relevance of the research topic is substantiated, the purpose, object and subject of research are formulated.

The first section is an analysis of the problem of planning freight routes in the problems of transport logistics. In this section we consider the tasks, functions and principles of logistics, the essence and importance of transport logistics, types of logistics systems and cargo delivery systems.

The second section is an analysis of the methods of solving the problem of route planning used in this work. The following methods and algorithms are considered in the section: modified gravitational method in placement of terminals, Clark-Wright method, search method with prohibitions, genetic algorithm, ant colony algorithm.

The third section is the development of mathematical software for the formation and optimization of routes, an example of solving the problem by all methods and algorithms listed above, on real data.

The fourth section is the development of software for freight planning in the network of transport terminals. This section presents block diagrams of algorithms. Examples are given, on real data, comparative characteristics of calculations.

In the special part "Labor protection" the state of labor protection at workplaces in IT companies is considered.

The work has 1 appendix.

In total, the work consists of 100 pages, 52 tables, 47 figures, the list of used sources is 52 items.