



УДК 656.073:658.51

Костьян Н. Л.¹

ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ ВІДДІЛУ ЛОГІСТИКИ В СФЕРІ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

У роботі пропонується спосіб оптимізації роботи відділу логістики транспортно-експедиторської служби шляхом автоматизації процесу тарифікації транспортних послуг. Визначено додаткові чинники, що впливають на вартість перевезень. Аналіз даних при тарифікації послуг, що надаються, здійснено на базі дерев рішень. Побудована функціональна модель діяльності менеджера з логістики транспортно-експедиторської організації. Проектування бази даних, необхідної для збереження початкової інформації, реалізовано з використанням уніфікованої мови моделювання UML 2.0. Розроблено сценарій визначення оптимальної вартості перевезень. Програмна реалізація сценарію виконана з використанням мови PHP та JavaScript.

Ключові слова: логістика, транспортно-експедиторська служба, дерева рішень, діаграма бізнес-процесів.

¹ Рецензент – д. е. н., професор Савченко С. О.

**ВСТУП**

Сучасна транспортна інфраструктура України, слідуючи стандартам світової економіки, поступово повертається в бік системних структурних перетворень, орієнтованих на логістику. Перспективи логістики характеризуються насамперед ефектом інтеграції ІТ (інформаційних технологій) та логістичних підсистем в інформаційні і комунікаційні системи, який веде до істотного зниження витрат і зростання якості обслуговування вантажовідправників і вантажоодержувачів [1].

На фоні реформування багатьох підприємств і реалізації їхніх планів щодо виходу на вітчизняний та західні фінансові ринки ІТ стає центральним інструментом, що забезпечує контроль за бізнес-процесами організації. Інтегрований логістичний підхід до бізнес-процесів за останнє десятиліття докорінно змінився. Управління логістичними операціями і ланцюжками поставок перетворилося на високоприбуткову й розвинену сферу економіки. Оптимізація ланцюжків постачань і колективного доступу до інформації дозволяє отримати додатковий ефект від взаємодії їхніх учасників.

Ключовим елементом логістичних ланцюгів є інформаційні ресурси. Розвиток інформаційних технологій, зокрема прогрес у методах збору, зберігання і обробки даних дозволив багатьом організаціям накопичувати величезні масиви даних, які необхідно аналізувати. Можливостей експертів не вистачає в процесі роботи з великими обсягами даних. Це породило попит на методи автоматичного дослідження (аналізу) даних, який з кожним роком постійно збільшується.

Одним з таких методів автоматичного аналізу даних є дерева рішень. До складу багатьох пакетів, призначених для аналізу даних, вже включені методи їхньої побудови [2–3]. В областях, де висока ціна помилки, вони слугують відмінною допомогою аналітику або керівнику.

Значний внесок у дослідження проблем транспортної логістики й механізмів оптимізації логістичних ланцюгів належить науковцям України та СНД, зокрема Анікіну Б. О. [4], Голубчику А. М. [1], Кизиму А. О. [5], Кобзевій К. В. [6], Миротіну Л. Б. [7], Прокоф'євій Т. А. [8], Сміхову О. О. [9], Фроловій Л. В. [10], Чернопиській Н. В. [11] та багатьом іншим. У більшості робіт зроблено акцент на теоретичних аспектах логістики, в тому числі транспортної логістики. В роботах, присвячених транспортній логістиці, досліджувались методи вибору стратегій митного оформлення, визначення оптимального маршруту, вибір транспортного засобу для перевезення тощо. Загальна вартість перевезень обраховувалась як сума вартості матеріальних витрат на перевезення, упаковку й амортизацію транспортних засобів.



ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ

Метою дослідження є аналіз механізмів процесу тарифікації транспортних послуг, що надаються контрагентам, визначення чинників, які впливають на зміну тарифу, розробка сценарію визначення остаточної вартості вантажоперевезень та його програмна реалізація.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Транспортна логістика – це система по організації доставки, а саме переміщення будь-яких матеріальних предметів або речовин з однієї точки в іншу за оптимальним маршрутом. Оптимальним вважається той маршрут, по якому можливо доставити логістичний об'єкт у найкоротші терміни (або передбачені терміни) з мінімальними витратами, а також з мінімальною шкодою для об'єкта доставки.

Логістичні витрати на транспорт насамперед складаються з вартості транспортування вантажів на різних видах транспорту, яка визначається тарифом або фрахтовою ставкою. Тариф – ціна за перевезення вантажів, встановлена перевізником на певний період часу. Фрахт – ціна на транспортування, встановлена за погодженням між вантажовласником і перевізником на кожне конкретне перевезення.

Ціни на послуги автомобільних перевізників встановлюються підприємствами самостійно в залежності від тарифної ставки і тарифної схеми. Остання являє собою встановлений для певної ситуації порядок розрахунку проїзної плати за перевезення вантажу. На практиці використовують три схеми: відрядну, погодинну й умовну розрахункову одиницю транспортної роботи. Тарифні схеми і ставки перевізник може диференціювати за споживачами, видами вантажу, типом і марками рухомого складу. На різних видах транспорту системи тарифів мають свої особливості. Тариф повинен забезпечити відшкодування експлуатаційних витрат і одержання прибутку для перевізника, а покупцеві транспортних послуг – можливість покрити транспортні витрати.

На рис. 1 представлена діаграма бізнес-процесів діяльності менеджера з логістики транспортно-експедиторської організації. Діаграма побудована за стандартом структурного моделювання IDEF0 із використанням Case-засобу AllFusion Process Modeler r7.

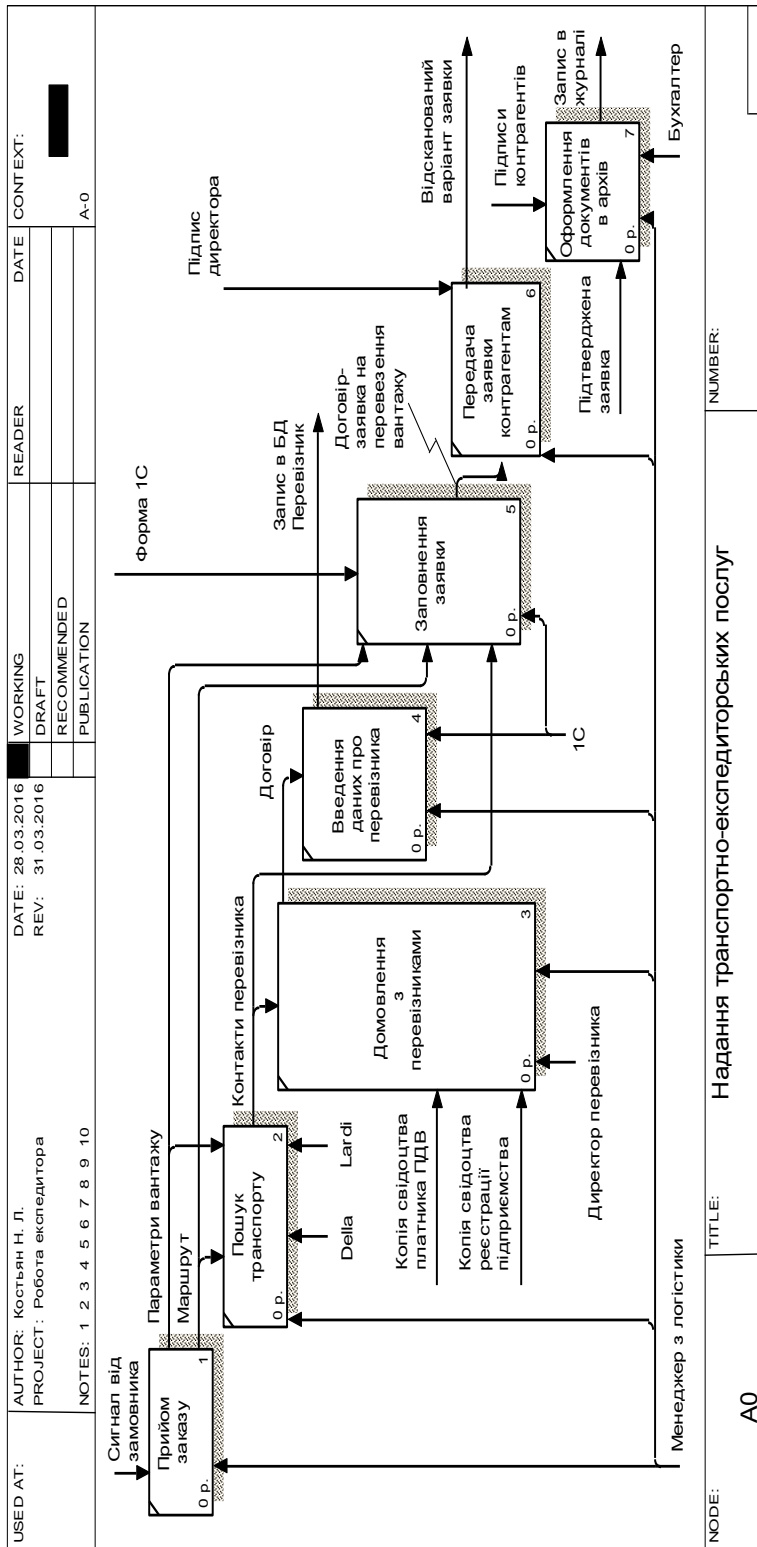


Рис. 1. Функціональна модель діяльності менеджера з логістики ТОВ «ОПС ТРАНС ТРЕЙДІНГ»

Джерело: власна розробка



Менеджер отримує замовлення на перевезення вантажу, що включає в себе таку інформацію: тип і вага вантажу, місто завантаження/розвантаження, дата завантаження, тип транспортного засобу під даний вантаж і вартість перевезення (але найчастіше вартість замовником не вказується). Далі заповнюється форма додавання вантажу в інтернет-програмах з логістики lardi-trans і della, після чого виконується пошук транспортного засобу. Коли знайдено відповідний транспортний засіб, відбувається процес переговорів експедитора з власником авто або його диспетчером. Після того як учасники переговорів дійдуть згоди, відбувається обмін документами, такими як свідоцтво державної реєстрації підприємства й свідоцтво платника ПДВ. Наступним кроком менеджера є занесення отриманої інформації до бази даних про перевізника та створення на основі них і отриманої інформації від замовника договору-заявки. Договір-заявка друкується, затверджується директором або відповідальною особою й надсилається контрагентам на підпис. Після того як експедитор отримає підписані документи від обох сторін, перевезення вважається дозволеним, і водій може їхати на завантаження. Після того як водій здійснить розвантаження, перевезення вважається завершеним, документи направляються до бухгалтера, який виписує рахунок, акти виконаних робіт і податкову накладну для оплати цього перевезення. Менеджер робить відповідний запис у журналі. Такий механізм роботи є незручним, тому що використовує несумісне одне з одним програмне забезпечення, що приводить до значних витрат часу.

Della.ua є транспортним інтернет-ресурсом, який дає змогу додавати й розташовувати вантаж і транспорт на території України, а також за її межами. Lardi-trans – транспортно-інформаційний сервер, є найбільш відвідуваним транспортним форумом України. Зазначені ресурси реалізують такі функції, як розрахунок відстані перевезень, пошук вантажу, пошук транспорту, підтримка форуму. Проте на цих інтернет-сервісах відсутні розрахунок вартості перевезення, доступ до клієнтської бази, можливість створення заявки, а головне – не враховуються чинники, що впливають на вартість перевезення.

З метою автоматизації розрахунку вартості перевезень в якості вихідних даних було прийнято тарифні ставки на перевезення вантажів тентованим транспортом вантажопідйомністю 20 т. Тарифи для цього виду транспорту були визначені, базуючись на досвіді персоналу ТОВ «ОПС ТРАНС ТРЕЙДИНГ» та інформації з транспортних сайтів. Зазначені тарифи приймаються за початкову еталонну інформацію. Пропонується механізм перерахунку еталонних тарифів у тарифи для інших видів транспорту (рефрижераторного й ізотермічного) з іншою вантажопідйомністю (5–10 т та 10–20 т) залежно від сезону. Алгоритм перерахунку базується на використанні дерев рішень, які в цьому випадку є способом представлення правил у ієрархічній, послідовній



структурі, де кожному вузлу перевірки дерева відповідає значення одного з чинників, що впливають на вартість перевезення.

Під правилом розуміється логічна конструкція, представлена у вигляді «якщо обрано конкретне значення чинника, то здійснюється множення вихідного тарифу на відповідний коефіцієнт». Правила застосовуються послідовно за маршрутом від коріння дерева до його кінцевих вузлів. У процесі дослідження чинників, які впливають на коливання тарифів перевезень вантажів, виявилось, що кожен з них має більше ніж два можливих значення. Тому при побудові дерева визначення оптимального тарифу вантажоперевезень скористалися алгоритмом С4.5 [2]. Перелік атрибутів чинників, необхідних для перерахунку тарифів, та їхніх значень наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Чинники, які враховуються при розрахунку вартості перевезень

Значення атрибутів		Коефіцієнт множення
Вантажопідйомність	5 т	0,4
	10 т	0,6
	20 т	1
Осінь	Тентоване авто	1
	Рефрижератор	1,15
	Ізотерм	1,05
Весна	Тентоване авто	1
	Рефрижератор	1,1
	Ізотерм	1
Літо	Тентоване авто	1
	Рефрижератор	1
	Ізотерм	0,9
Зима	Тентоване авто	1
	Рефрижератор	1,2
	Ізотерм	1,1

Джерело: власна розробка на основі експертних оцінок менеджерів з логістики ТОВ «ОПС ТРАНС ТРЕЙДИНГ»

Побудоване дерево чинників, які впливають на вартість перевезення, представлено на рис. 2.

Головною функцією менеджера з логістики транспортно-експедиторської діяльності є створення договору-заявки між замовником і перевізником. Тому для програмної реалізації функціональної моделі діяльності транспортно-експедиторської організації було спроектовано базу даних, яка складається з таких семи таблиць:

- «Контрагенти» – файл **contracting_parties.dbf**;
- «Заявки» – файл **applications.dbf**;
- «Додаткова інформація по заявкам» – файл **additional_info_application.dbf**;
- «Міста» – файл **town.dbf**;
- «Тип транспорту» – файл **typeCars.dbf**;
- «Авто по заявці» – **cars.dbf**;
- «Тарифи» – **tariff.dbf**.

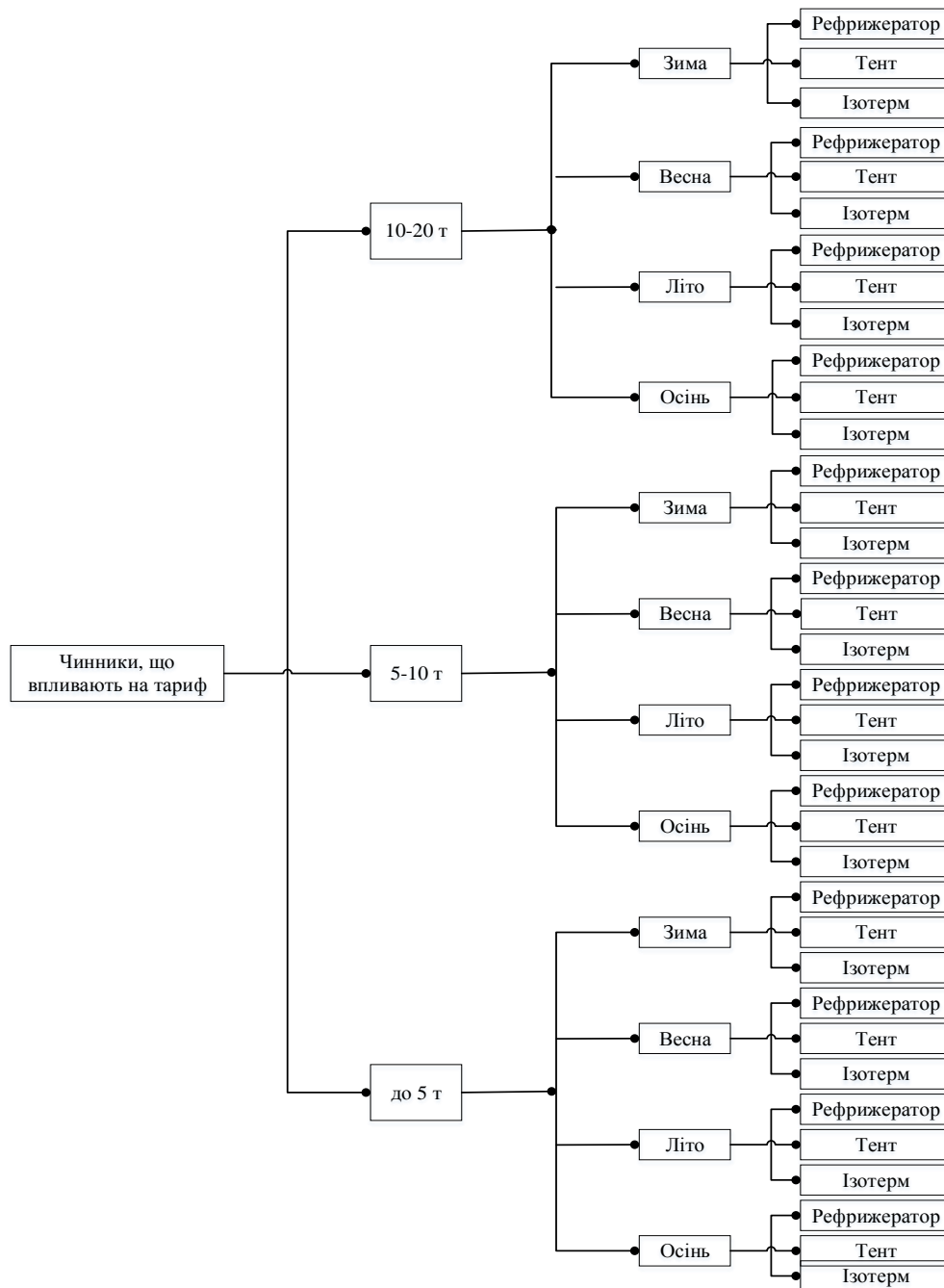


Рис. 2. Дерево чинників, що впливають на вартість перевезень
Джерело: власна розробка

Інформація в базу даних заноситься менеджером з логістики й використовується в процесі визначення початкової вартості перевезень. Головною таблицею бази даних є таблиця «Заявка». Для з'єднання між усіма таблицями використовується тип зв'язку «Один до багатьох».



Проектування БД здійснено в системі керування реляційними базами даних MySQL. На рис. 3 представлена діаграма «сутність – зв’язок» розробленої бази даних.

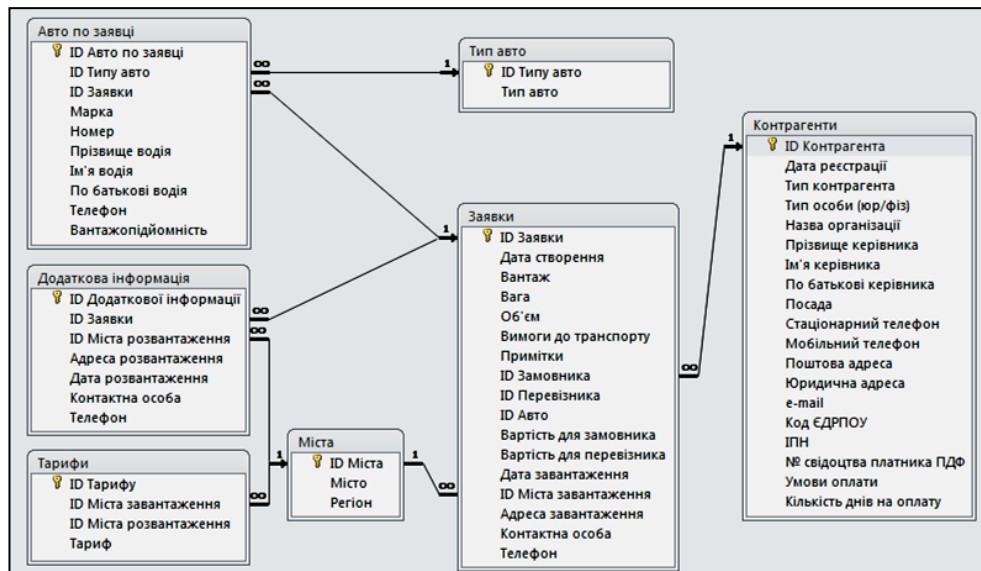


Рис. 3. Діаграма «сутність – зв’язок» БД наочної області

Джерело: власна розробка

Програмна реалізація алгоритмів розрахунку вартості перевезень і оформлення договору-заявки виконана на мові PHP, яка підтримує концепцію об'єктно-орієнтованого програмування. Для розрахунку відстані по оптимальному маршруту використано об'єкти, що взаємодіють зі службою маршрутів інтерфейсу API Google Maps. Для нормального функціонування всіх компонентів програми потрібно, щоб комп'ютер був приєднаний до мережі Інтернет. На головній сторінці менеджер вводить вихідну інформацію, яку отримує від клієнта. При натисканні кнопки «Розрахувати» програма визначає відстань і вартість перевезення та прокладає маршрут на мапі (рис. 4).

Алгоритм визначення вартості перевезення враховує зазначені вище чинники, а також кількість місць розвантаження. Таких місць може бути від 1 до 3. За кожне додаткове місце розвантаження додається 150 грн. Розрахунок вартості перевезення визначається формулою:

$$VT = S * P + 150 * k,$$

де VT – вартість перевезення; S – відстань між початковим і кінцевим пунктом; P – ціна за кілометр (тариф); k – кількість додаткових місць розвантаження.

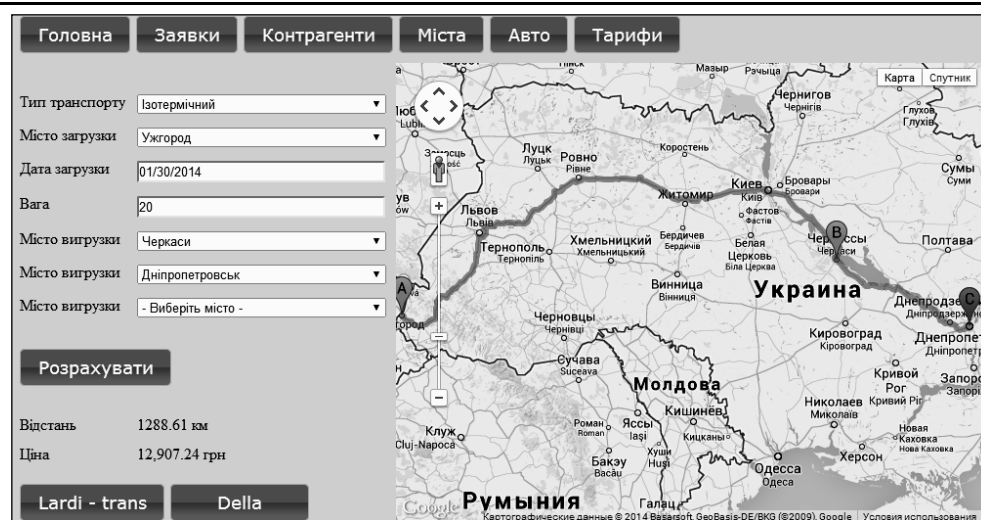


Рис. 4. Результат розрахунку відстані та вартості перевезень

Джерело: власна розробка

Користуючись кнопками головного меню програми, можна здійснювати додавання й перегляд записів таблиць БД системи (рис. 5).



Рис. 5. Перегляд таблиці «Тарифи»

Джерело: власна розробка

З метою розміщення або пошуку транспортного засобу чи необхідного вантажу передбачено перехід за посиланням з головної сторінки програми на сайти lardi-trans.com та della.ua.

Для того щоб закріпити домовленість між транспортно-експедиторською фірмою і клієнтом, створюється договір-заявка на перевезення вантажу. Для цього потрібно натиснути у головному меню кнопку «Заявки». Після занесення і збереження інформації про заявку її можна роздрукувати (рис. 6).



Договір – Заявка		ТОВ «ОПС ТРАНС ТРЕЙДІНГ»	
По наданню транспортно – експедиторських Послуг № НФО00000001.1		ЄДРПОУ 38553477; ІПН 385534723016	
м. Черкаси від 08.01.2014		МФО 380805 р/р 2600395036 АТ «Райффайзен Банк Аваль»	
ОПС ТРАНС ТРЕЙДІНГ в особі директора Наумчук О.М., що діє на підставі Статуту надалі «Експедитор», з однієї сторони та ФОП Михальський О.В., в особі Директор Михальський Олег Володимирович, надалі «Замовник», з іншої сторони, діючи на підставі Законів України, «Про автомобільний транспорт» від 23.02.2006. №3492-4, «Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні» №363 від 14.10.1997р., та Закону України «Про транспортно – експедиторську діяльність» від 1 липня 2004р., Заключили цю Договір – заявку про здійснення перевезення вантажів автотранспортом на наступних умовах:		Адреса: 18015, м. Черкаси вул. Пастерівська буд. 99	
Умови перевезення:			
Маршрут		Ужгород-Донецьк	
1	Дата і час завантаження до:	30.01.2014	
	Дата і час розвантаження до:	31.01.2014	
Адреса завантаження:		Ужгород, вул. Стельмаха . 15	
2	Контактна особа і телефон:	Валій 0632131133	
	Адреса розвантаження:	Донецьк, вул. Корольова, 22	
	Контактна особа і телефон:	Лариса 097221123	
3	Вантаж (вага та об'єм):	Дошка 20т. 86 м ³	
4	Вимоги до транспорту:	сухе авто	
4	Розрахунки:	3 5000.00, 20%, 10дн. По оригіналам	
5	Дані АВТО:	Івеко, СА3301АМ	
5	Водій (П.І.П., тел.):	Савченко Тарас Степанович 0991631121	
Відповідальність сторін:			
1 Норма часу завантаження та розвантаження -8 годин, не враховуючи вихідні та святкові дні; За неясно запакований і завантажений товар Замовника – Експедитор відповідальність не несе; За понаднормовий простій а м з вини Замовника останній сплачує Експедитору штраф у розмірі 500(п'ятсот) гривень за кожен добу простою, 2 або затримки одночасно з оплатою вартості перевезення. Сторони домовились, що наднормовий простій транспортного засобу стверджується ТТН та письмовим документом перевізника складеним у довільній формі. Вразі підтвердження договору – заявки Замовником, а потім відмови від завантаження менше ніж за 8 годин, Замовник сплачує штраф Експедитору в розмірі 1000(тисяча) гривень в строк не пізніше трьох банківських днів. Відмова повинна бути підтверджена письмово; 3 Сторони зобов'язуються не розповсюджувати інформацію, яка є комерційною таємницею або конфіденційною інформацією. Комерційною інформацією є інформація 4 отримана сторонами під час укладення договору, що стосується істотних умов договору, що визначено законодавством України для даного типу договорів. У випадку розголошення, з винної сторони стягується штраф у десятикратному розмірі від вартості перевезення; 5 Замовник зобов'язується сплатити Експедитору вартість організації перевезення вантажу в безготівковій чи готівковій формі згідно з п. 4 цього договору – заявки, але 6 не пізніше десяти днів з моменту вивантаження вантажу. За затримку оплати вартості перевезення замовник зобов'язується сплачувати Експедитору пеню в розмірі 7 1(відсотка) від ціни цього перевезення за кожен день затримки оплати.			
АДРЕСА І РЕКВІЗИТИ СТОРІН:			
Експедитор:		Замовник:	
Товариство з обмеженою відповідальністю «ОПС ТРАНС ТРЕЙДІНГ», Тел.: +380 (472) 31-38-26, р/р 26000395036, Банк ПАТ «РАЙФФАЙЗЕН БАНК АВАЛЬ», м. Київ, МФО380805		ФОП Михальський О.В. 18005, м. Черкаси, вул. Селова буд. 55 0503331199 ЄДРПОУ 23332123, ІПН 23334451, № Свідоцтва 232113443123	
18015, Черкаська обл., м. Черкаси, вул. Пастерівська, буд. 99. Є платником податку на прибуток на загальних підставах			
Директор	Наумчук О.М.	Михальський Олег Володимирович	Директор

Рис. 6. Друкований варіант заявки

Джерело: власна розробка

Таким чином, всі операції, що здійснює менеджер з логістики, виконуються із використанням одного програмного засобу та підключених до нього транспортних інтернет-сервісів.

ВИСНОВКИ

У роботі запропоновано метод і його програмна реалізація, які ілюструють підхід для оснащення відділу логістики можливостями автоматизації визначення вартості будь-яких перевезень автотранспортом на основі еталонних тарифних планів, враховуючи тип автотранспорту, а також сезонні закономірності клімату. Автоматизація роботи менеджера з логістики значно скоротить час підготовки замовлення й знизить ризик виникнення випадкової помилки, викликаної перенавантаженням менеджера. Важливою перевагою розробленого програмного засобу є можливість ведення бази контрагентів і можливість друку необхідної звітності.

Подальші дослідження будуть спрямовані на визначення й використання більш широкого спектра чинників, які впливають на вартість перевезень, і об'єктів, що описують сферу транспортних послуг. Необхідна розробка модуля розрахунку вартості закордонних перевезень з урахуванням їхньої специфіки.



СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Голубчик А. М. Транспортно-экспедиторский бизнес / А. М. Голубчик. – М. : ТрансЛит, 2011. – 572 с.
2. Quinlan J. Ross. C4.5: Programs for Machine learning / J. Ross Quinlan. – Уолтем : Morgan Kaufmann Publishers, 1993. – 343 с.
3. Murthy S. Automatic construction of decision trees from data / S. Murthy. – Data Mining and Knowledge Discovery, 1997. – 762 с.
4. Логистика : учеб. пособ. / под ред. проф. Б. А. Аникина. – М. : ИНФРА-М, 2002. – 220 с.
5. Кизим А. А. Социально-экономический аспект развития региональной транспортно-логистической системы : монография / А. А. Кизим, И. В. Батыков, А. В. Белоусов. – Краснодар : КубГУ, 2004. – 397 с.
6. Кобзева К. В. Теоретичне обґрунтування становлення логістики як науки / К. В. Кобзева // Економіка. Менеджмент, Підприємництво : збірник наукових праць. – Луганськ : СНУ ім. В. Даля, 2007. – № 18. – С. 61–66.
7. Транспортная логистика : учеб. пособие / Л. Б. Миротин, Б. П. Безель, Т. О. Сулейменов, К. О. Мадалиев. – М. : МАДИ (ГТУ), 1996. – 210 с.
8. Прокофьева Т. А. Логистика транспортно-распределительных систем: региональный аспект : [Учеб. пособие] / Т. А. Прокофьева, О. М. Лопаткин. – М. : РКонсульт, 2003. – 397 с.
9. Смехов А. А. Основы транспортной логистики : [учеб. для вузов ж.-д. транспорта] / А. А. Смехов. – М. : Транспорт, 1995. – 197 с.
10. Фролова Л. В. Логістичне управління підприємством: теоретико-методичні аспекти : монографія / Л. В. Фролова. – Донецьк : ДонДУЕТ, 2004. – 261 с.
11. Чернописька Н. В. Методичні підходи оцінювання логістичної діяльності підприємства / Н. В. Чернописька // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2008. – № 608. – С. 265–271.

Дата надходження до редакції – 08.04.2015 р.