

**М.Ф. Єфремов, к.т.н., доц.
Ю.М. Єфремов, к.т.н., доц.
В.М. Єфремов, здобувач**

Житомирський державний технологічний університет

Проблеми і вимоги до АСУ автотранспортного підприємства

Проведено огляд проблем та вимог до автоматизації системи управління автотранспортним підприємством. Розглянуто засоби та методики підтримки збору та обробки даних. Пропонується послідовний алгоритм вимог, по збору первинних даних. Реалізована послідовність обробки та розподілу даних, з метою пошуку більш ефективного методу прийняття рішень в управлінні автотранспортним підприємством, з урахуванням технічної та економічної мотивації. Показані проблеми, пов'язані з обробкою первинних документів і даних, на автотранспортному підприємстві. Представлені методи їх вирішення за рахунок динамічного розподілу ресурсів. Також аналізується, розроблений програмний комплекс, для управління замовленнями на перевезення в автотранспортному підприємстві. Ціль якого, це підвищення стабільності функціонування підприємства, за рахунок запропонованого алгоритму, в умовах жорсткої конкуренції. Приводиться практичне застосування даної системи на базі деяких автотранспортних підприємств м. Житомира.

Ключові слова: АСУ; ресурс; програмний комплекс; автотранспортні перевезення.

Постановка проблеми. Провідні компанії світу давно усвідомили, що досягнення успіху в конкурентній боротьбі на різних ринках неможливе без використання сучасних інформаційних технологій. Крім того, в сучасних економічних умовах автотранспортним підприємствам (АТП) необхідно постійно підвищувати якість послуг, що надаються, і швидкість їх надання з метою забезпечення конкурентоспроможності.

Формулювання проблеми. Успішне функціонування АТП багато в чому залежить від аналізу, обліку і оперативного контролю за раціональним співвідношенням ресурсів і заявок на автоперевезення (зобов'язань перед клієнтами). Крім того, швидкість здобуття і обробки необхідних інформаційних відомостей стають ключовими чинниками, що впливають на ефективність управління транспортним підприємством.

Аналіз досліджень та публікацій. Одним з сучасних підходів для вирішення подібних завдань є концепція автоматизованих систем управління (АСУ). АСУ визначає інформаційне об'єднання різних підрозділів автотранспортного підприємства в єдиний інформаційно-технологічний комплекс. Комплексна автоматизація АТП з допомогою АСУ дозволяє навести лад в обліку ресурсів і зобов'язань, забезпечити безперервний контроль і аналіз стану справ, що багато разів підвищує ефективність функціонування підприємства [1–4].

Основне завдання комплексної автоматизації – створення потужного і досить універсального інструменту для аналізу діяльності підприємства і ухвалення управлінських рішень. Складовою частиною комплексу є інтеграція технічної підготовки АТП, оперативного планування і управління за допомогою інформаційних технологій, що дозволяють забезпечити інтегровану інформаційну підтримку всього життєвого циклу виконання замовлення [5–15].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз роботи автопідприємств показав, що завданню автоматизації управління автотранспортними підприємствами в ринкових умовах приділено мало уваги. Недостатньо розроблена теоретична база по багатьом питанням. Особливо недостатня увага приділена питанням оптимального управління заявками на вантажоперевезенням за допомогою сучасних інформаційних технологій, як одному із засобів підвищення ефективності функціонування АТП.

Мета досліджень – пошук ефективних методів прийняття рішень, згідно вимог, по збору первинних даних системи автоматизованого управління автотранспортного підприємства, а також проблеми, пов'язані з обробкою первинних документів і даних.

Викладення основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Актуальність завдання управління замовленнями обумовлена високим затребуванням послуг АТП в самих різних областях діяльності і характеризується великою кількістю замовлень, що поступають, на вантажоперевезення. Актуальність даного завдання особливо виявляється в мить, коли кількість замовлень, що поступають на підприємство, входить в протиріччя з можливістю їх виконання через відсутність необхідних ресурсів. Рішення задачі пов'язане з великим об'ємом даних, що підлягають обробці в реальному масштабі часу і не може бути ефективно вирішено без використання сучасних підходів, заснованих на вживанні інформаційних технологій (ІТ), зокрема АСУ. Основним фактором, що впливає на ефективність управління транспортним підприємством, стають швидкість обробки даних і здобуття необхідних інформаційних відомостей в умовах інтенсивної обробки замовлень клієнтів.

З точки зору розвитку вживання інформаційних технологій в автотранспортному комплексі, можна виділити три етапи впровадження ІТ. На початковому етапі відбувається автоматизація операцій обліку і фінансових розрахунків. Автоматизуються завдання матеріально-технічного постачання, бухгалтерського обліку та ін. Головна мета на цьому етапі – скорочення чисельності персоналу.

Для наступного етапу – контрольного – характерні стабілізація парку ЕОМ, визначення сфер їх вживання, інформаційний пошук в глобальних мережах передачі даних, організація локальних мереж на підприємстві.

На цих двох етапах переважає використання інформаційно-довідкових систем.

Третій етап впровадження інформаційних технологій – інтеграційний. Він характеризується новою організаційною основою підприємств, що базується на широкому вживанні інформаційних технологій, використанні складних корпоративних систем, інтегрованих в Інтернет. На цьому етапі на транспортних підприємствах виникають власні інформаційні служби з децентралізованою системою підготовки і обробки даних, широко використовуються багатофункціональні інтегровані інформаційно-обчислювальні системи, спеціалізовані експертні системи і системи інтелектуального аналізу даних для пошуку і ухвалення оптимальних рішень. Для цього етапу характерне створення корпоративних мереж, підключення транспортних підприємств до єдиної глобальної інформаційної системи, використання технологій електронного документообігу, організація регіональних логістичних центрів.

Виявлення проблем та труднощів, пов'язаних з особливостями функціонування АТП, визначення необхідності розробки методу і створення засобів підтримки оптимального управління замовленнями на вантажоперевезення на АТП.

Напрямок дослідження цієї статті є пошук підвищення ефективності управління і функціонування малих і середніх АТП на основі розробки методу і засобів оптимального управління заявками споживачів на вантажоперевезення шляхом динамічного налаштування ресурсів АТП на економічно вигідні заявки.

З цією метою і з врахуванням вище перерахованих умов була розроблена автоматизована система управління автогосподарством «Автоматизація автопідприємства 2016».

Так при обліку замовлень – підсистема дозволяє автоматизувати наступні ділянки:

1. «Прийом замовлення від замовника». Вказуються дата, час і місце подачі машини, вимоги до транспорту, вантажу, спосіб оплати, ряд інших показників. Відразу з форми замовлення можна підібрати: що відповідає вказаним вимогам власний вільний транспорт або замовлення перевізника.

2. «Прийом замовлення від перевізника». Вказуються інформацію про транспорт, водія, маршрут. З форми можна підібрати відповідну заявку замовника і послати повідомлення замовникові по E-mail про виконання його заявки.

3. Виконання замовлень оформляється документом «Виконання». У цьому документі менеджер контролює виконання замовлення: прибуття машини, час завантаження, розвантаження, поломках, дані про ТТН (Товарно-транспортна накладна) і ряд інших показників.

4. Документ «Виконання замовлень замовників» і «Виконання замовлень перевізників» дозволяє узагальнювати інформацію по виконаних замовленнях і формувати фінансові документи (акт, рахунок, рахунок-фактуру), а також реєстр виконаних замовлень.

5. Окремими документами оформляються укладення договорів із замовниками, орендарем ТЗ (транспортний засіб) і перевізниками з вказівкою реквізитів всіх необхідних документів.

6. Друкується детальна картка партнера.

7. Перевезення здійснюються як власним транспортом, так і орендованим з екіпажем, і транспортом сторонніх перевізників.

8. Окремими документами формуються прайси на міські перевезення, на міжміські перевезення. Прайс враховує час подачі, мінімум.

9. Для кожного замовника можна затверджувати свій прайс на кожен маршрут.

10. Оплата перевізника може гнучко розраховуватися в залежності від маршруту і витрати палива.

11. Зарплата менеджерів нараховується окремим документом «Розрахунок зарплати менеджера».

12. У системі реалізований ряд інших цікавих рішень.

Облік автотранспорту організований як окрема система обліку транспорту на підприємстві:

1. Транспорт може бути двох типів: власний і орендований.

2. З орендодавцями на кожен одиницю транспорту полягає договір.

3. Передача транспорту на баланс підприємства оформляється документом «Акт передачі» (основні засоби форма ОЗ-1). На підприємстві ведеться облік ПММ (паливно-мастильні матеріали) в розрізі карток і талонів.

4. Виїзд транспорту оформляється документом «Шляховий аркуш» (друк типових форм Путнього аркуша). У путньому аркуші вказується інформація про заявки замовників, час виїзду, свідчення спідометра і залишок бензину в баку, а також додаткова інформація.

5. По транспорту можна зберігати великий набір даних (талон ДТО (державний технічний огляд), поліс ОСАЦВ (обов'язкове страхування автоцивільної відповідальності) і так далі) і отримувати звітну інформацію.

6. Ведеться облік ремонтів і техоглядів транспорту.

7. Відрядна зарплата водіїв вважається автоматично.

8. У програмі реалізований ергономічний інтерфейс, що дозволяє по оформленню документів судити про стан. Наприклад, незакритий шляховий аркуш виділяється ясно-зеленим фоном. Дане рішення можна використовувати в готовому варіанті, а також можна допрацювати в міру необхідності. Також система управління автогосподарством «Автоматизація автопідприємства 2016» не є закритою системою, а може інтегруватися в ІС Управління торгівлею, ІС Бухгалтерія, ІС УПП (Управління промисловим підприємством).

У даній системі особлива увага обернена на наступне:

- дослідження функціонування АТП і існуючих виробничих зв'язків;
- формальний опис заявки на вантажоперевезення;
- розробку методу оптимального управління заявками, що включає математичну модель оптимального управління заявками і алгоритм автоматизованого пошуку раціонального варіанту їх задоволення;
- розробку методики збору і обробки даних на АТП, засновану на моделях функціонування АТП;
- розробку інструментальних засобів підтримки процедур збору і обробки даних на АТП і оптимальному управлінні заявками.

Висновки та перспективи подальших досліджень в даному напрямку.

Наукова новизна автоматизованої системи управління автогосподарством «Автоматизація автопідприємства 2016» полягає в наступному:

- виявлені і описані зв'язки і обмеження процесу виконання замовлень, заснованого на обліку наявних матеріальних і трудових ресурсів АТП;
- виконано формальне описання замовлень на грузоперевозки;
- розроблений метод оптимального управління замовлень шляхом динамічного налаштування ресурсів АТП;
- розроблений алгоритм автоматизованого пошуку раціонального варіанту задоволення замовлень;
- розроблена математична і інформаційна модель завдання оптимального управління замовлень.

Також при розробці теоретичних положень автоматизованою системою управління автогосподарством «Автоматизація автопідприємства 2016» використані: апарат теорії безлічі, математичної логіки, методи системного аналізу, функціонального і інформаційного моделювання, об'єктно-орієнтованого програмування, теорія баз даних.

Практична цінність:

- запропонована методика і засоби підтримки збору і обробки даних в АСУ АТП;
- запропонований програмний комплекс оптимального управління замовлень в рамках АСУ АТП.

Запропонована методика і створено програмне забезпечення, впроваджені в промислову експлуатацію транспортного цеху Житомирського об'єднаного гаража міських і обласних лікувальних установ, а також транспортного цеху Житомирського управління автодоріг.

Список використаної літератури:

1. *Єфремов М.Ф.* Автоматизована система управління підприємством SAB 2000 / *М.Ф. Єфремов, В.М. Єфремов, Ю.М. Єфремов* // Вісник ЖДТУ. Серія : Технічні науки. – 2012. – № 2 (61). – С. 80–85.
2. *Єфремов М.Ф.* Складне програмування для побудови систем управління підприємствами з базовими програмними компонентами / *М.Ф. Єфремов, В.М. Єфремов, Ю.М. Єфремов* // Вісник ЖДТУ. Серія : Технічні науки. – 2015. – № 3 (74). – С. 96–199 с.
3. *Єфремов М.Ф.* Комплексна система інтелектуалізації управлінської праці в автогосподарствах на базі інтелектуальних агентів / *М.Ф. Єфремов, В.М. Єфремов, Ю.М. Єфремов* // Вісник ЖДТУ. Серія : Технічні науки. – 2008. – № 4 (47). – С. 139–146.
4. *Єфремов В.Н.* Интеллектуализация управленческого труда: автопредприятия проблемы и возможности / *В.Н.Єфремов* // Искусственный интеллект. – 2008. – № 4. – С. 74–79.
5. *Єфремов М.Ф.* Агентна система підтримки прийняття рішень для малих і середніх автотранспортних підприємств / *М.Ф. Єфремов, В.М. Єфремов, Ю.М. Єфремов* // Вісник ЖНАЕУ. – 2008. – № 2. – С. 352–360.
6. *Єфремов М.Ф.* Автоматизація управління автогосподарством на базі агентів з врахуванням міжнародних перевезень / *М.Ф. Єфремов, В.М. Єфремов, Ю.М. Єфремов* // Вісник ЖДТУ. Серія : Технічні науки. – 2010. – № 1 (47) – С. 86–90.
7. *Палагин А.В.* Инструментальный онтологоуправляемый комплекс для исследования и разработки сенсорных систем / *А.В. Палагин, В.Ю. Перетяцько* // УСиМ. – 2005. – № 2. – С. 66–73.
8. *Палагин А.В.* Знание – ориентированные информационные системы с обработкой естественно – языковых объектов: основы методологии и архитектурно – структурная организация / *А.В. Палагин, В.Ю. Перетяцько* // УСиМ. – 2009. – № 3. – С. 42–55.
9. Паралельно-ієрархічне перетворення і Q-обробка інформації для систем реального часу / *М.О. Ковзель, Л.І. Тимченко, Ю.Ф. Кутаєв, та інші.* – К. : КУЕТТ, 2006. – 492 с.
10. *Гороховский С.С.* К формализации агентно-ориентированных систем / *С.С. Гороховский, А.Н. Глибовец, О.А. Попов* // Кибернетика и системный анализ. – 2012. – № 3. – С. 101–126.
11. *Олейник А.А.* Агентные технологии для отбора информационных признаков / *А.А. Олейник, Ал.А. Олейник, С.А. Субботин* // Кибернетика и системный анализ. – 2012. – № 2. – С. 113–125.

12. Субботін С.О. Неітеративні, еволюційні та мультиагентні методи синтезу нечітко логічних і нейромережних моделей / С.О. Субботін, А.О. Олійник, О.О. Олійник; за ред. С.О. Субботіна. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2009. – 375 с.
13. Осипов Д. Базы данных и Delphi. Теория и практика / Д.Осипов. – С. : «БХВ-Петербург», 2011. – 752 с.
14. Лавришчева Е.М. Проблемы интероперабельности разнородных объектов, компонентов и систем. Подходы к ее решению / Е.М. Лавришчева // Пробл. програмув. – 2010. – № 2-3. – С. 28–41.
15. Норенков И.П. Подходы к проектированию автоматизированных систем / И.П. Норенков // Информационные технологии. – 1998. – № 2. – 29 с.

References:

1. Jefremov, M.F., Jefremov, V.M. and Jefremov, Ju.M. (2012), «Avtomatyzovana systema upravlinnja pidprijemstvom SAB 2000», *Visnyk ZhDTU, Serija Tehnichni nauki*, No 2 (61), pp. 80–85.
2. Jefremov, M.F., Jefremov, V.M. and Jefremov, Ju.M. (2015), «Skladne programuvannja dlja pobudovy system upravlinnja pidprijemstvam z valovymy programnymy produktamy», *Visnyk ZhDTU, Serija Tehnichni nauki*, No 3 (74), pp. 96–199.
3. Jefremov, M.F., Jefremov, V.M. and Jefremov, Ju.M. (2008), «Kompleksna systema intelektualizacii upravlins'koi' praci v avtogospodarstvach na bazi intelektual'nyh agentiv», *Visnyk ZhDTU, Serija Tehnichni nauki*, No 4 (47), pp. 139–146.
4. Efremov, V.N. (2008), «Intellectualizatsiya upravlencheskogo truda: avtopredpriyatiya problemy i vozmozhnosti», *Iskusstvennyy intellect*, No 4, pp. 74–79.
5. Jefremov, M.F., Jefremov, V.M. and Jefremov, Ju.M. (2008), «Agentna systema pidtrymky pryjnjattja rishen' dlja malyh i serednih avtotransportnyh pidprijemstv», *Visnyk ZhNAEU*, No 2, pp. 352–360.
6. Jefremov, M.F., Jefremov, V.M. and Jefremov, Ju.M. (2010), «Avtomatyzacija upravlinnja avtogospodarstvom na bazi agentiv z vrahuvannjam mizhnarodnyh perevezen'», *Visnyk ZhDTU, Serija Tehnichni nauki*, No 1 (47), pp. 86–90.
7. Palagin, A.V. and Peretyat'ko, V.Yu. (2005), «Instrumental'nyy ontologoupravlyaemyy kompleks dlja issledovaniya i razrobotki sensorykh system», *USiM*, No 2, pp. 66–73.
8. Palagin, A.V. and Peretyat'ko, V.Yu. (2009), «Znanie – orientirovannye informatsionnye sistemy s obrabotkoy estestvenno – yazykovykh ob"ektov: osnovy metodologii i arkhitekturo – strukturmaya organizatsiya», *USiM*, No 3, pp. 42–55.
9. Kovzel', M.O., Tymchenko, L.I., Kutajev, Ju.F. and other (2006), «Parallel'no-ijerarhichne peretvorennja i Q-obrabotka informacii' dlja system real'nogo chasu», *KUETT, Kyi'v*, 492 p.
10. Gorokhovskiy, S.S., Glibovets, A.N. and Popov, O.A. (2012), «K formalizatsii agentno-orientirovannykh system», *Kibernetika i sistemnyy analiz*, No 3, pp. 101– 126.
11. Oleynik, An.A, Oleynik, Al.A. and Subbotin, S.A. (2012), «Agentnye tekhnologii dlya otbora informatsionnykh priznakov», *Kibernetika i sistemnyy analiz*, No 2, pp. 113–125.
12. Subbotin, S.O., Olijnik, A.O. and Olijnyk, O.O. (2009), «Neiteratyvni, evoljucijni ta mul'tyagentni metody syntezy nechitko logichnyh i nejromereznyh modelej», in Subbotin, S.O. (ed.), *ZNTU, Zaporozhzhja*, 375 p.
13. Osipov, D. (2011), *Bazy dannykh i Delphi. Teoriya i praktika*, BKhV-Peterburg, C., 752 p.
14. Lavrishcheva, E.M. (2010), «Problemy interoperabel'nosti raznorodnykh ob"ektov, komponentov i sistem. Podkhody k ee resheniyu», *Probl. Programuv*, No 2–3, pp. 28–41.
15. Norenkov, I.P. (1998), «Podkhody k proektirovaniyu avtomatizirovannykh system», *Informatsionnye tekhnologii*, No 2, 29 p.

Єфремов Микола Федорович – кандидат технічних наук, доцент кафедри ПЗС Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- програмування,
- штучний інтелект та розум.

Тел. (068) 271–26–51.

E-mail: eyuri72@gmail.com.

Єфремов Віталій Миколайович – здобувач Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- автоматизація,
- програмування,
- штучний інтелект.

Тел. (093) 647–52–21.

E-mail: eyuri72@gmail.com.

Єфремов Юрій Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри ПЗС Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- програмування,
- штучний інтелект та розум.

Тел. (068) 271–26–52.

E-mail: eyuri72@gmail.com.

Стаття надійшла до редакції 31.05.2017.