

УДК004.8.032.26; 517.9; 681.3

О.В. Скакаліна

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Полтава

## ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ WEB-СЕРВІСІВ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЛОГІСТИЧНИХ ЗАДАЧ

*Запропоновано побудову інтелектуальної інформаційної системи автоматичного збору даних для розв'язання логістичних задач із застосуванням WEB-технологій. Запропоновано масштабоване рішення для автоматичного розподілення рейсів. Наведена функціональна послідовність веб-сервісу. Застосування запропонованого інтелектуального сервісу забезпечує оптимізацію витратних складових бюджету господарюючих суб'єктів.*

**Ключові слова:** інтелектуальні інформаційні технології, системи підтримки прийняття рішень, логістичні задачі, web-сервіс.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Одним з найбільш важливих завдань роботи будь-якого господарюючого суб'єкту в сучасних умовах є процес ефективного управління транспортною логістикою. Для підвищення рівня виконання цього завдання необхідно перейти на інноваційну інтелектуальну складову, а саме – застосування інтелектуальних інформаційних сервісів при реалізації процесу автоматизації виконання логістичних задач за допомогою сучасних досягнень у галузі інформаційних технологій.

Автоматизація управління транспортною логістикою з урахуванням досягнень в інформаційних технологіях дозволяє значно вдосконалити процеси організації доставки вантажів завдяки збору статистичних даних і їх аналізу для подальшого пошуку найоптимальніших шляхів виконання замовлення з точки зору витратної частини показників діяльності господарюючого суб'єкта. В умовах прискорення темпів розвитку сучасного світового господарства важливим стає процес автоматизації не тільки окремих ланок логістичного ланцюга, але і повна автоматизація всієї логістичної складової. У найширшому сенсі логістикою називають процеси, пов'язані з транспортуванням, зберіганням та обробкою будь-яких предметів. Тому метою розробки WEB-модулю системи логістики було створення програмного продукту, який дає змогу автоматизувати збір даних та на їх основі розв'язувати логістичні задачі. Розробка подібної системи, яка автоматизує розв'язання задач, значно збільшує точність розрахунків, збільшує точність оперативного аналізу та прогнозування як часових, так і грошових витрат в майбутньому періоді.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Динаміка розширення ринку транспортно-логістичних послуг, яка спостерігається останнім часом, відкриття нових логістичних напрямів, створення нових логістичних терміналів, посилення конкурентної боротьби між діючими операторами на ринку логістичних послуг сприяють зростанню потреби в ком-

плексному структурному вирішенні транспортно-логістичних завдань з метою досягнення більш ефективних результатів їх фінансової діяльності.

Найчастіше планувальник витрачає багато годин і навіть днів на вирішення задач оптимізації процесу перевезень, використовуючи для цього різні комп'ютерні програми. Як відомо, подібного роду програми не в змозі врахувати всі реально існуючі параметри і вимоги, що накладаються на процеси перевезень з боку транспортних засобів, вантажовідправників, вантажоодержувачів, і інших значних факторів. Зменшується наочність схеми взаємодії, вибір оптимального рішення стає складним завданням, вирішити яке без спеціалізованих комп'ютерних комплексів практично неможливо. В результаті планувальник упускає принципові фактори, які суттєво впливають на реальну вартість транспортування. При цьому складність транспортної мережі істотно зростає в залежності від збільшення числа об'єктів цієї мережі (склад, перевізник, вантажоодержувач, вантаж), а також по мірі врахування також зростаючої кількості бізнес-обмежень (графік роботи об'єктів, характеристики транспортних засобів, маршрутів, реальної швидкості пересування на автотрасах і т.д.). Внаслідок усього перерахованого вище, доставка вантажів може здійснюватися зі значними простоями вантажно-розвантажувальних пунктів і простоями транспортних засобів в очікуванні виконання вантажно-розвантажувальних робіт, без забезпечення схоронності вантажів, автотранспортні засоби можуть використовуватися неефективно по часу, може відбуватися зрив виконання заявок на вивезення вантажів, доставки товарів до споживача, використання транспортних засобів з неповним завантаженням або, навпаки, – з перевантаженням. Всі ці негативні фактори призводять не тільки до зриву доставки вантажів до кінцевого споживача, але і до збільшення операційних витрат постачальника, необґрунтованого зносу обладнання і транспортних засобів. Таким чином, оптимальне рішення задач маршрутизації в логістичних процесах, яке призначене для визначення оптимальних маршрутів і складання

розкладів перевезень, викликає все більший інтерес у фірм-перевізників завдяки тому, що коректний аналіз процесів транспортування дозволяє зменшити логістичні витрати на 10–15%, а використання інформаційних технологій при вирішенні цих завдань є і довго ще буде залишатися актуальним, беручи до уваги необхідність у стислі терміни розподіляти великі обсяги перевезень між багатьма споживачами і постачальниками з мінімізацією логістичних витрат [1].

В останні роки широке поширення одержали системи автоматичного планування. Вони призначені для автоматизації процесу складання і контролю виконання розкладів. Як правило, розклади в автоматизованих областях являють собою однорідні послідовності дій (операцій), які необхідно виконати однотипних ресурсів. У той час, як існує цілий ряд предметних областей, де природа структури розкладів носить складний характер, коли підсумковий план являє собою складовий об'єкт, що зв'язує безліч учасників і операцій. Тобто розклад – це не просто набір незалежних операцій, розміщених на робочих графіках ресурсів, а сукупність завдань, в кожен момент часу одночасно використовують кілька різних ресурсів. До таких предметних областей можна віднести транспортну логістику, планування виробничих ланцюжків, планування пов'язаних розподілених реплікацій і т.д. Для ефективного вирішення завдання автоматизації планування в таких областях дуже важливо виявити характеристики і природу внутрішніх зв'язків розкладів, а також запропонувати модель, яка дозволила б описати процес обслуговування кожної вимоги. Однак аналіз теоретичних моделей розкладів з теорії розкладів показав неможливість описати вищенаведені розклади класичними засобами. До основних обмежень таких моделей можна віднести відсутність можливості описати залежно виконання робіт від послідовності їх розташування в розкладі ресурсу. Крім того, класичні відносини передування не відображають складність внутрішніх зв'язків між операціями в рамках однієї роботи. В даний час для побудови та управління розкладами все частіше застосовуються автоматичні й автоматизовані системи. Транспортна логістика, планування взаємодії постачальників в єдиних технологічних циклах, управління роботою адміністративних та освітніх установ – ось лише невеликий перелік предметних областей, в яких задачі побудови розкладів ефективно вирішуються засобами автоматизованого планування і управління [2].

Інформаційні технології в логістиці несуть дві корисні функції [3]. По-перше, з їх допомогою прискорюється процес отримання замовлень, доставки вантажів, управління автопарком. Чим швидше відбуваються ці процеси, тим менше тривалість циклу виконання робіт з точки зору замовника, менше паперової роботи і помилок, а значить, і витрат. Якщо фірма може швидко відповідати на запити замовників, вона зменшує для себе невизначеність щодо коливань попиту і термінів виконання замовлень, і таким чином, позбавляється від необхідності зайвих

страхових запасів. По-друге, інформаційні технології плідно позначаються на плануванні та оцінці альтернатив прийняття того чи іншого управлінського рішення. Для цього можна використовувати системи підтримки прийняття рішень (СППР), здатні підвищити швидкість, точність і повноту логістичних рішень. Крім того, сьогодні все частіше говорять про інформаційні технології і системи в інтегрованих інформаційних і комунікаційних системах, підкреслюючи тим самим пріоритет інформації над технікою і технологією обробки даних. Фокус все більше зміщується від нарощування обчислювальних потужностей до впровадження систем, що забезпечують як контроль над процесами транспортування, так і автоматизацію управління фінансовими, господарськими та трудовими ресурсами підприємства. На тлі реформування багатьох підприємств і реалізації їх планів щодо виходу на вітчизняний та західні фінансові ринки, ІТ стає центральним інструментом, що забезпечує контроль за бізнес-процесами організації. І це особливо важливо для підвищення фінансової прозорості та інвестиційної привабливості організації.

Забезпечення якості та доступності необхідної інформації для фахівців, можливість її зручного подання та використання для вирішення різних виробничих завдань мають сьогодні чільний пріоритет. Намічається створення нових інформаційно-комунікаційних служб, які зовні нагадують колишні куштові обчислювальні центри, але з абсолютно новою концепцією і на іншій техніко-економічній основі. Це так звані логістичні центри, покликані обслуговувати транспортні процеси і забезпечувати перевізників необхідною для їх роботи інформацією на комерційній основі. З виникненням логістичних центрів та інтегрованих транспортних систем концепція інформаційно-обчислювального обслуговування транспортно-логістичної діяльності стає не тільки реальною, але і затребуваною. Ключовим напрямом у розвитку логістичних центрів є інтеграція інформаційних потоків і комунікаційне забезпечення транспортування товарів. Основна проблема, з якою сьогодні стикається система управління транспортними, вантажними, складськими та аналогічними потоками, полягає, насамперед, у значному збільшенні кількості людей, які беруть участь у зборі, обробці і передачі даних, тобто займаються інформаційними технологіями. Величезна кількість різних фахівців (менеджерів, аналітиків та ін.) організуються лише для того, щоб прийняти рішення [4]. Але, так як у кожного в цій групі свої інтереси, часто не співпадаючі між собою, то виникають протиріччя, вихід з яких на перший погляд, можна було б знайти, виробивши єдину концепцію для всієї системи, необхідно лише застосувати сучасні інноваційні методи та інструменти, що дозволяють працювати різним фахівцям одночасно, з урахуванням необхідності консолідації всіх напрямків інтересів.

**Мета і завдання досліджень.** Метою цього дослідження було вивчення ефективності використан-

на інтелектуальних інформаційних технологій до автоматизації процесів транспортної логістики. *Завдання:* визначити сучасну архітектуру та інструментарій для реалізації WEB-сервісів в процесі рішення логістичних задач. В якості господарюючого суб'єкту виступає сучасне агропідприємство.

### Матеріали і методи досліджень

Як і будь-яка технологія, інформаційна вимагає відповідності між способами, методами, методологією її використання і об'єктом управління. Починаючи з елементарних облікових систем і закінчуючи складними багатофакторними системами статистичної обробки, проблеми виникали практично тільки на рівні потужності технічного оснащення. Самі алгоритми роботи з даними особливо не змінилися. І поки кількість людей, які брали участь в управлінні інтелектуальними інформаційними системами (ІС), не перевищувала певного рівня, своєчасність відповідної реакції ІС задовольняла осіб, котрі приймають рішення (ОПР). Але з появою логістики, яка зажадала від таких систем відповідності зміни і вимірювання (тобто події, які відбуваються, припустимо, в транспортному потоці, повинні бути відстеженні, проаналізовані, оцінені і схвалені ОПР в прийнятний час). Виявилось, що відповідних алгоритмів, що відповідають цим вимогам в повному обсязі, практично немає. Навіть системи OLAP, на жаль, положення в управлінні інформаційними потоками істотно не змінили. Помилка, яку роблять проектувальники таких систем, полягає в тому, що вони намагаються перетворити «живу» динамічну систему в жорстко фіксовану систему об'єктів та їх відносин, часто не розуміючи, що один і той же об'єкт для різних управлінців (відправник вантажу, митник, експедитор, замовник) транспортного потоку буде мати різні властивості і характеристики. А це означає, що інформаційна система, що відображає ситуації в транспортному потоці, повинна бути, перш за все, динамічною і надавати дані та їх обробку відповідно до бачення управлінців, звідси, вимоги до інформаційних технологій з точки зору логістики повинні бути такими:

- аналізувати ситуацію і поведінку взаємодіючих елементів системи в реальному масштабі часу;
- в динамічному режимі забезпечувати моніторинг та діагностику управлінських процесів;
- моделювати реальні дії і події;
- прогнозувати і попереджати критичні ситуації.

Великі зарубіжні транспортні та товарно-розподільчі компанії сьогодні орієнтуються на застосування складних інтегрованих інформаційних систем. Стійкість економічного становища, стабільність і єдина технологія розрахунків роблять ці програмні продукти тиражованими, що істотно знижує їх вартість. У Західній Європі існують фірми, що розробляють і спеціальне програмне забезпечення для управління транспортними компаніями. Все більш широке застосування

на транспорті в Німеччині і Бельгії, наприклад, знаходить технологія диференційованого економічного обліку роботи транспортних засобів з аналізом продуктивності, рентабельності і управлінням використанням шляхом ремонту, списання і комбінування маршрутів. Диференційований контроль на трасі за допомогою бортових ЕОМ і електронний обмін даними дозволяють істотно збільшити оборот інформації, відмовитися від путніх документів і тим самим економити величезні суми. У Шотландії, Ірландії та Англії, а тепер і у всіх країнах ЄС застосовуються бортові обчислювальні системи з магнітними носіями інформації, що дозволяють автоматизувати облік роботи транспортного засобу і водіїв, оперативно контролювати дотримання режимів праці та відпочинку. Крім того, багато фірм займаються розробкою і збутом спеціальних програм маршрутизації і калькуляції собівартості перевезень, оптимального завантаження транспортних засобів, постачання запасними частинами. З їх допомогою можна виконувати розрахунки протяжності маршрутів, часу їх проходження, зупинок на прикордонних переходах і заправках. Вони також дозволяють оперативно оцінювати дорожні умови, витрату палива на маршруті і розробку докладної легенди проходження маршрутів для водіїв, а також блокувати небажані напрямки руху або окремі автодороги, виключаючи з розгляду при плануванні маршруту.

На жаль, використовувати сьогодні в нашій країні ці програми в більшості випадків скрутно через несумісність технологій обліку і розрахунків. На вітчизняному ринку є розробки, подібні американським бухгалтерським системам для малих і середніх підприємств (наприклад, "Турбобухгалтер", "Інфобухгалтер", "ІС Бухгалтерія" та ін.), проте вони дозволяють виконувати лише частину операцій типового характеру, і їх повна адаптація до нинішніх умов роботи національних транспортних компаній досить складна.

Нові завдання, пов'язані з впровадженням логістичних принципів у сфері перевезень, вимагають створення інформаційної інфраструктури, що дозволяє організувати, збирати і передавати інформацію всім учасникам логістичної мережі. Це передбачає ідентифікацію і стандартизацію джерел інформації, засобів її обробки та передачі. Ядром інтегрованої інформаційної системи є модуль автоматизованої обробки товарно-транспортних документів. Він у великій мірі визначає ефективність всієї інтегрованої інформаційної системи, оскільки максимально задіяний в повсякденних бізнес-операціях.

### Результати досліджень

Для реалізації сервісу обрана трирівнева архітектура (рис. 1), яка передбачає наявність наступних компонентів програми: клієнтський додаток (зазвичай говорять «тонкий клієнт» або термінал), підключений до сервера додатків, який в свою чергу підключений до серверу бази даних.

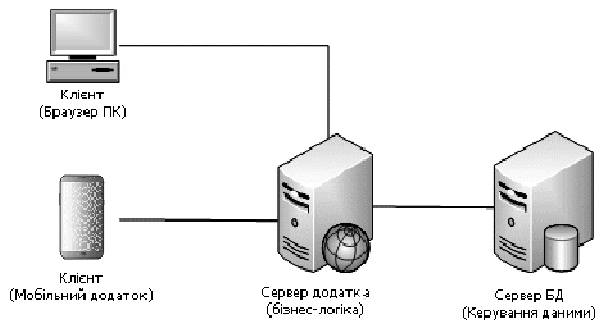


Рис. 1. Трирівнева архітектура

*Клієнтський додаток* – це інтерфейсний (зазвичай графічний) компонент, який представляє перший рівень, власне додаток для кінцевого користувача. Перший рівень не повинен мати прямих зв'язків з базою даних (за вимогами безпеки), не повинен бути навантаженим основною бізнес-логікою (за вимогами масштабованості) і зберігати стан програми (за вимогами надійності).

*Сервер додатків* розташовується на другому рівні. На другому рівні зосереджена більша частина бізнес-логіки. Поза ним залишаються фрагменти, що експортуються на термінали, а також розміщені в третьому рівні збережені процедури і тригери.

*Сервер бази даних* забезпечує зберігання даних і вносився на третій рівень. Зазвичай це стандартна реляційна або об'єктно-орієнтована СУБД. Якщо третій рівень являє собою базу даних разом з збереженими процедурами, тригерами і схемою, яка описує додаток в термінах реляційної моделі, то другий рівень будується як програмний інтерфейс, що зв'язує клієнтські компоненти з прикладною логікою бази даних.

У цій системі у ролі клієнтського додатка:

- для адміністратора та керівництва виступатиме веб-браузер;
- для водія – мобільний додаток, що працює на базі ОС Android.

Розглянемо механізм взаємодії у системі, який дозволить розв'язати поставлені задачі. Для визначення оптимальних маршрутів з мінімальними витратами у системі ведеться збір статистичних даних для подальшого їх аналізу. Функції збору статистичних даних за час виконання рейсу реалізовані у мобільному додатку, яким буде користуватися водій автомобіля, а за автоматичне розподілення маршрутів відповідає веб-сервіс. Саме веб-сервіс стане результатом цієї роботи.

Веб-сервіс, здатний автоматизувати розподілення рейсів з врахування аналітики, дає можливість значно зменшити витрати на виконання процесів транспортної логістики і також витрати загалом на розповсюдження логістичних об'єктів за рахунок більш ефективного використання транспорту і зменшення кількості і дальності рейсів без вантажу. Веб-сервіс для автоматичного розподілення рейсів і аналізу реалізований у вигляді веб-додатку, тому він буде доступний з будь якого пристрою на якому є веб-браузер. Браузер

може бути реалізацією так званих тонких клієнтів. Веб-браузер здатний відобразити веб-сторінки і, зазвичай, входить до складу операційної системи, а його оновлення і супровід здійснює постачальник операційної системи. Логіка додатку зосереджується на сервері, а функція браузера полягає переважно у відображенні інформації, завантаженої мережею з сервера, і передачі назад даних користувача.

Веб-додаток отримує запит від клієнта і виконує обчислення, після цього формує веб-сторінку і відправляє її клієнтові мережею з використанням протоколу HTTP. Саме веб-додаток може бути клієнтом інших служб, наприклад, бази даних або стороннього веб-додатку, розташованого на іншому сервері.

Для цього інтелектуального сервісу веб-додаток побудовано на базі архітектурного шаблону Модель-Вид-Контролер (MVC), який поділяє програму на три частини (рис. 2).

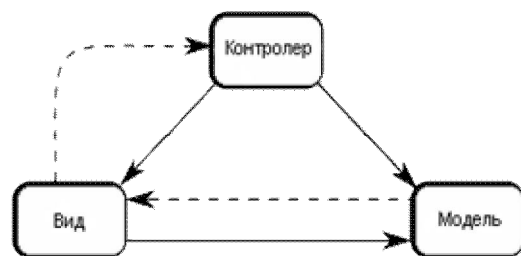


Рис. 2. Діаграма взаємодії між компонентами шаблону MVC

У тріаді до обов'язків компоненту Модель входить зберігання даних і забезпечення інтерфейсу до них. Вигляд відповідальний за представлення цих даних користувачеві. Контролер керує компонентами, отримує сигнали у вигляді реакції на дії користувача, і повідомляє про зміни компоненту Модель. Така внутрішня структура в цілому поділяє систему на самостійні частини і розподіляє відповідальність між різними компонентами. MVC поділяє цю частину системи на три самостійні частини: введення даних, компонент обробки даних і виведення інформації [5]. Модель, як вже було відмічено, інкапсулює ядро даних і основний функціонал з їх обробки. Також компонент Модель не залежить від процесу введення або виведення даних. Компонент виводу Вигляд може мати декілька взаємопов'язаних областей, наприклад, різні таблиці і поля форм, в яких відображається інформація. У функції Контролера входить моніторинг за подіями, що виникають в результаті дій користувача (зміна положення курсору миші, натиснення кнопки або введення даних в текстове поле).

Зареєстровані події транслюються в різні запити, що спрямовуються компонентам Моделі або об'єктам, відповідальним за відображення даних. Відокремлення моделі від вигляду даних дозволяє незалежно використовувати різні компоненти для відображення інформації. Таким чином, якщо користувач через Контролер внесе зміни до Моделі даних, то інформація, подана одним або декількома візу-

льними компонентами, буде автоматично відкоригована відповідно до змін, що відбулися.

Для процесу розробки сервісу була обрана інтерпретована високорівнева мова програмування Ruby з застосування програмного каркасу Ruby on Rails. Ruby on Rails надає каркас MVC для веб-додатків, а також забезпечує їхню інтеграцію з веб-сервером і сервером бази даних. Ruby on Rails визначає принципи розробки додатків, вони не повинні визначати власну архітектуру, оскільки вони використовують готовий каркас модель-вид-контролер. Основними компонентами додатків Ruby on Rails є модель, вид і контролер. Завдяки можливостям динамічної типізації в мові Ruby розробникові досить успадковувати свій клас моделі від базового класу ActiveRecord::Base. Ruby on Rails автоматично пов'язує класи моделі з таблицями в базі даних і створює атрибути об'єктів для відповідних полів таблиці. У Ruby on Rails вид описується за допомогою шаблонів RHTML. Вони є файлами HTML з додатковими включеннями фрагментів коду Ruby (Embedded Ruby або ERb). Вивід, сформований вбудованим кодом Ruby, включається в текст шаблону сторінки HTML, яка після цього повертається користувачеві. Види можуть використовувати фрагменти інших видів і, у свою чергу, бути включеними в шаблон (layout) вищого рівня. Контролером в Ruby on Rails є клас, успадкований від ActionController::Base. Відкриті методи контролера є так звані діями (actions). Action часто відповідає окремому виду. У якості сервера БД використовується вільна система керування реляційними базами даних MySQL. Вибір пав сам на цю систему, тому що вона одна з найпоширеніших систем керування базами даних. Вона використовується, в першу чергу, для створення динамічних веб-сторінок, оскільки має чудову підтримку з боку різноманітних мов програмування. Використання цього сервера реалізовано у плагіні «mysql2» і за допомоги вбудованого компонента RoR – ActiveRecord (AR). ActiveRecord реалізує популярний підхід об'єктно-орієнтованого проєкціонування (ORM). Кожен клас AR відображає таблицю бази даних, екземпляр AR – запис цієї таблиці, а загальні операції CRUD реалізовані як методи AR.

Для автоматизації процесів розподілення доведеться розв'язати дві такі задачі:

- збір даних про виконаний рейс для подальшого аналізу й оптимізації процесів за отриманою аналітикою;
- автоматичне формування рейсів з мінімальною часткою рейсів без вантажу.

У процесі роботи цього сервісу виникає така функціональна послідовність (рис. 3) – водії через мобільний додаток обирають рейс на виконання,

після чого мобільний додаток веде моніторинг рейсу у реальному часі для оперативного аналізу обраного рейсу на веб-сервісі і своєчасного корегування наступних рейсів за отриманою аналітикою.

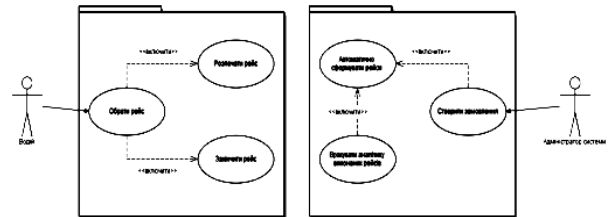


Рис. 3. Функціональна послідовність веб-сервісу

Водії вносять статистичні дані про виконаний рейс з мобільного додатка. Для збору цих даних водій спочатку повинен обрати рейс. Доступні рейси для водіїв автоматично розподіляються при створенні замовлення адміністратором.

Взагалі у системі є два керуючі типи облікового запису:

- головний адміністратор;
- водій.

Головний адміністратор має доступ до веб-інтерфейсу сервісу і відповідає за створення замовлень та за зміст довідників. Також головний адміністратор керує зв'язкою «водій-автомобіль» – це означає, що у веб-додатку реалізований гнучкий адаптаційний механізм встановлення зв'язку між водієм та автомобільним транспортом. Таким чином, якщо водієві довелося змінити автомобіль, головний адміністратор з легкістю внесе зміни у сервісі і водій без затримок через мобільний додаток отримає нові рейси відповідно свого нового автомобіля.

Водій не має доступу до веб-інтерфейсу, цей тип облікового запису використовується для керування рейсами з мобільного додатку. Щоб реалізувати функціонал розподілення маршрутів, потрібні додаткові інформаційні довідники, такі як:

- довідник автомобілів;
- довідник паркінгів;
- довідник водіїв (користувачів).

Управляє змістом цих довідників головний адміністратор сервісу.

Автоматичне розподілення рейсів (рис. 4) відбувається з урахуванням фізичних властивостей вантажу, таких як вага і габарити, та відстані, на якій знаходяться доступні автомобілі, що підходять для перевезення вантажу. Також при розподіленні рейсів береться до уваги вже зібрана та проаналізована інформація від водіїв про виконані рейси й стан автомобілів для зменшення кількості рейсів без вантажу і їх дальності.



Рис. 4. Процес розподілення рейсів

## Висновки

Застосування інформаційних технологій до процесів транспортної логістики має позитивний вплив на загальний виробничий процес та економічний стан суб'єкту господарювання. При застосуванні інтелектуального веб-сервісу для автоматизації процесів розподілення рейсів і аналізу інформації про рейси можна зменшити кількість порожніх рейсів і скоротити їх дальність, в результаті чого підприємство економить на затратах. А за рахунок використання мобільного пристрою на базі ОС Android з GPS навігатором для збору інформації про рейс вдасться підвищити оперативність отримання цієї самої інформації аналітичним центром, в даному випадку веб-сервісом. Також за рахунок використання пристроїв з ОС Android можна зменшити витрати на спеціалізовані прилади моніторингу і збору інформації про рейс, так як зараз існує велика кількість бюджетних пристроїв на базі цієї ОС з потрібними апаратними параметрами. Реалізований інтелектуальний веб-сервіс дозволить лише в декілька дій сформулювати рейси для водіїв з найоптимальнішими маршрутами з урахуванням аналітики отриманої з інформації про виконанні рейси.

Отриманий інтелектуальний веб-сервіс має наступні можливості:

- Довідник водіїв.
- Довідник засобів технологічного транспорту.
- Довідник поточних замовлень.
- Довідник автомобільних «депо».
- Функція автоматичного розподілення рейсів.
- Моніторинг виконання рейсів.
- Формування оптимальних маршрутів з врахуванням аналітики попередніх рейсів.

Завдяки обраної архітектури і інструментарію для реалізації сервісу він є легко масштабованим та простим у супроводі. Цим сервісом можна користуватися з будь якого пристрою, який має веб-браузер і доступ до мережі Інтернет. А завдяки використанню цифрової картографії користувачі сервісу в будь-який

час візуально можуть подивитися на карті розташування будь якої одиниці транспорту. Це значить, що завдяки використанню цього сервісу клієнт отримає не тільки інструмент для автоматичного розподілення рейсів між водіями, а і систему моніторингу діяльності автомобільного транспорту.

Також за рахунок використання цього сервісу існує можливість скоротити витрати на транспортування продукції, на утримання персоналу. Завдяки такому синергетичному ефекту, зростає інвестиційна привабливість господарюючого суб'єкта, що в сучасних умовах євроінтеграції надає можливість скорішого виходу на ринок ЄС.

## Список літератури

1. Skakalina E. *Information Technologies of Optimization of Logistic Processes* / E. Skakalina // *Proceeding of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Eurasian scientific development "East West" Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. – Vienna, 2014. – P. 55-63.*
2. Skakalina E. *The Concept Base Model for Decision Problems of Optimal Ordering of Works* / E. Skakalina // *Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings. Proceedings of the 7<sup>th</sup> International scientific conference. – Cibunet Publishing, New York, USA. – 2014. – P. 136-142.*
3. Вельможин А.В. *Теория организации и управления автомобильными перевозками: логистический аспект формирования перевозочных процессов: монография* / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин; ВолгГТУ. – Волгоград: РПК "Политехник", 2001. – 177 с.
4. Кацюба Н. *Организация логистического управления инновационной деятельностью предприятия [Электронный ресурс]* / Н. Кацюба, И. Бондарева. *Режим доступа до ресурсу: <http://masters.donmtu.edu.ua/2010/iem/katsjuba/library/tez1.htm>.*
5. ASP.NET MVC 4: *разработка реальных веб-приложений с помощью ASP.NET MVC = Programming ASP.NET MVC 4: Developing Real-World Web Applications with ASP.NET MVC / Джесс Чедвик и др. – М.: «Вильямс», 2013. – 432 с. – ISBN 978-5-8459-1841-3.*

Надійшла до редколегії 25.12.2014

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. В.С. Харченко, Національний аерокосмічний університет «ХАІ», Харків.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ WEB-СЕРВИСОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Е.В. Скакалина

*Предложено построение интеллектуальной информационной системы автоматического сбора данных для решения логистических задач с использованием WEB- технологий. Предложено масштабируемое решение для автоматического распределения рейсов. Приведена функциональная последовательность веб-сервиса. Использование предложенного интеллектуального сервиса обеспечивает оптимизацию затратных составляющих бюджета хозяйствующих субъектов.*

**Ключевые слова:** интеллектуальные информационные технологии, системы поддержки принятия решений, логистические задачи, web-сервис.

## APPLICATION OF INTELLIGENT INFORMATION WEB SERVICES TO THE SOLUTION OF LOGISTICAL TASKS

E.V. Skakalina

*The proposed construction of an intelligent information system automated data collection solutions for logistics problems using WEB technologies. The proposed scalable solution for automatic distribution of flights. Given the functional sequence of the web service. Using the proposed intelligent service ensures optimization of costly components of the budget businesses.*

**Keywords:** intelligent information technologies, systems, decision support, logistics, web service.