

УДК 629.113.004.67:656.13  
UDC 629.113.004.67:656.13

## ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ КОНТРОЛЮ І УПРАВЛІННЯ ВАНТАЖНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ

Прокудін Г.С., доктор технічних наук, Національний транспортний університет, Київ, Україна  
Пашко А.О., кандидат фізико-математичних наук, Київський національний університет  
культури і мистецтва, Київ, Україна  
Полева Н.М., Національний транспортний університет, Київ, Україна

## PROJECTION OF MOBILE APPLICATION FOR MONITORING AND MANAGING OF FREIGHT TRANSPORTATION

Prokudin G., Doctor of Engineering, National Transport University, Kyiv, Ukraine  
Pashko A., Candidate of Physics and Mathematics, Kyiv National University of Culture and Arts,  
Kyiv, Ukraine  
Poleva N., National Transport University, Kyiv, Ukraine

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ГРУЗОВЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ

Прокудин Г.С., доктор технических наук, Национальный транспортный университет, Киев,  
Украина  
Пашко А.А., кандидат физико-математических наук, Киевский национальный университет  
культуры и искусств, Киев, Украина  
Полева Н.Н., Национальный транспортный университет, Киев, Украина

### Постановка проблеми.

Транспорт є однією з найважливіших галузей народного господарства і покликаний задовольняти потреби населення та суспільного виробництва в перевезеннях. Розвиток і вдосконалення транспорту здійснюється відповідно до національної програми з урахуванням його пріоритету та на основі досягнень науково-технічного прогресу і забезпечується державою (Ст. 1 Закону України "Про транспорт" від 10 листопада 1994 р.)[1].

Згідно зі ст. 21 зазначеного Закону єдина транспортна система України охоплює: транспорт загального користування (залізничний, морський, річковий, автомобільний і авіаційний, а також міський електротранспорт, у тому числі метрополітен); промисловий залізничний транспорт; відомчий транспорт; трубопровідний транспорт; шляхи сполучення загального користування [1].

Міжнародними перевезеннями вважаються перевезення вантажів і пасажирів між двома чи кількома державами, що виконується на умовах, встановлених міжнародними угодами (транспортними конвенціями), укладеними цими державами.

Договори міжнародного характеру на надання транспортно-експедиційних послуг мають істотну відмінність від інших зовнішньоекономічних договорів. Вирішальним є факт укладення договору перевезення, який передбачає перетинання кордонів не менше ніж двох країн та, відповідно до положень якого пункт відправлення та пункт призначення знаходяться на території різних країн або передбачається транзитна зупинка на території іншої країни.

В сфері міжнародних перевезень використовуються такі види колізійних прив'язок: закон місця відправлення пасажирів (вантажу), закон прапора, закон місця реєстрації судна (транспортного засобу), закон країни призначення, транзиту, закон країни перевізника, а також принцип автономії волі.

Головною метою усіх конвенцій та договорів, які стосуються міжнародного транспортного сповіщення є створення безпеки перевезень та спрощення формальностей, а також захист державних інтересів та інтересів осіб, які безпосередньо приймають участь у транспортній операції.

Багато підприємств і галузей народного господарства в силу тих чи інших причин переживають зараз не найкращі часи. Транспорт – це одна з небагатьох галузей, якій вдається не тільки вижити в цих складних умовах, але й по деяких видах діяльності розширити обсяги виробництва і надання послуг. Транспорт залишився тією життєдайною артерією, яка зв'язує народне господарство країни і надає йому єдності і цілісності.

З іншої сторони, ми живемо в інформаційному суспільстві особливістю якого є мобільність. В будь-якій точці світу ми маємо доступ до будь-якої необхідної нам інформації. Велика заслуга в цьому належить GOOGLE- найбільшій у Internet пошукової системі, що належить корпорації Google Inc. Обробляє 41 млрд. 345млн. запитів в місяць (частка ринку 62,4%), індексу більше 25 млрд. веб-сторінок, може знаходити інформацію на 195 мовах. Підтримує пошук в документах PDF, RTF, PostScript, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point та інші.

Розробка автоматизованих систем для персональних комп'ютерів відходить в історію. На сьогоднішній день існує програмне забезпечення, яке дозволяє автоматизувати процеси прийняття рішень і контролю при виконанні вантажних перевезень. Так, наприклад, ArcLogistics 9 – даний програмний продукт розроблений відомою американською фірмою ESRI. Корпорація ESRI (США) – один зі світових лідерів у розробці, створенні та просуванні геоінформаційних систем. ArcLogistics 9 – це інструмент для планування та оптимізації роботи парку транспортних засобів: імпорту замовлень, розрахунку оптимальних маршрутів, створення маршрутних аркушів, побудови звітів, аналізу ефективності роботи. Основні переваги ArcLogistics 9: розподіл замовлень по парку транспортних засобів, наявність дорожніх даних на всю територію Європи, сумісність з іншими програмними продуктами ESRI, використання безлічі складів, облік тимчасових вікон, велика кількість характеристик транспортних засобів, інструменти зв'язку із зовнішніми системами через ODBC, робота з парними замовленнями, різноманітні звіти. TruckStops – програмний продукт, розроблений фірмою MicroAnalytics. TruckStops – провідне програмне забезпечення для маршрутизації транспортних засобів та планування. Воно спроектовано для компаній, що використовують 5 або більше транспортних засобів. Дозволяє одержати вигоду в: повному часі поїздки, кілометрах, оплаті водіям, обслуговуванні транспортного засобу та вартості палива. Ділова карта – програмний продукт, розроблений фірмою ІНГІТ. Вона має потужний та гнучкий механізм розрахунку доставки вантажів. За рахунок своєї гнучкості цей механізм можна застосувати практично до будь-якої конкретної задачі – розвезення вантажів із центрального складу, завезення вантажів з різних місць на центральний склад, розвезення з декількох складів, завезення на кілька складів, а також до задач, що не мають центральних точок – доставка кореспонденції з різних місць у різні місця, перевезення меблів при переїздах і т.д. Однак, у гнучкості є й зворотна сторона – для постановки завдання необхідно велика кількість вхідних даних. Головна особливість даної програми – вона вбудовується й працює із системою ІС.

Однак програмні продукти всіх цих фірм мають один загальний недолік – велика вартість, що робить неприйнятним їх використання. Їх покупка спричиняє величезну переплату за функціональні можливості системи, якими немає необхідності користуватися. Крім того, замовлення та установка продуктів закордонних виробників спричиняють додаткові транспортні витрати, і їх ціна значно зростає. Зберігаючи авторське право, будь-який куплений програмний продукт поставляється без вихідних кодів програмних модулів, і кожне додаткове налаштування або зміна будь-яких умов роботи пов'язані з додатковою оплатою. Також ми не маємо можливості одержати достовірну та повну інформацію про метод, що використовується в програмі, і це не дозволяє нам оцінити оптимальність знайденого рішення, а отже й ефективність використання даного програмного продукту. У Діловій карті є ще один вагомий недолік – вона розроблена для інтегрування в систему ІС, використання якої може бути небажаним чинником для підприємства.

Постановка задачі.

Метою даної роботи є проектування програмної системи для оптимізації маршрутів автомобільних перевезень, яка зможе працювати на мобільному обладнанні і використовувати всі можливості Google Map. Так як існує велика кількість об'єктів доставки, то необхідно оптимізувати маршрути перевезень та оперативно реагувати на всі зміни. Для створення системи необхідно визначити алгоритми оптимізації автомобільних перевезень, розробити алгоритм оптимізації вантажних перевезень з урахуванням вантажопідйомності транспортних засобів.

При проектуванні системи слід мати на увазі, що всі алгоритми оптимізації, ведення необхідних баз даних необхідно прив'язувати до можливостей і потужності мобільного обладнання.

Проектування мобільного додатка.

Програмний комплекс повинен виконувати наступні функції:

- мати доступ до бази даних пунктів призначення і бази даних транспортних засобів;
- мати можливість редагувати бази даних (додавати, вилучати, змінювати);
- вибирати вид транспортної задачі: класична та мережна постановка;
- вибирати алгоритм розв'язку;
- забезпечити відображення на карті маршруту слідування;
- контроль за рухом автотранспорту та відображення на карті місцезнаходження автомобілів.

Програмний комплекс має відповідати наступним вимогам:

- програмний продукт повинен мати зручний та зрозумілий інтерфейс, організований за допомогою стандартних компонентів, що використовуються в застосуваннях для Android, і відповідати вимогам Android для прикладних мобільних додатків;

- економне використання ресурсів мобільного обладнання.

Програмна система буде розроблена в інтегрованому середовищі розробки для Android [2].

Моделі та алгоритми оптимізації транспортних задач в різних постановках висвітлені в роботах [3-10].

Враховуючи представлений аналіз предметної області та висунені вимоги прототип системи можна представити у вигляді (рис. 1).

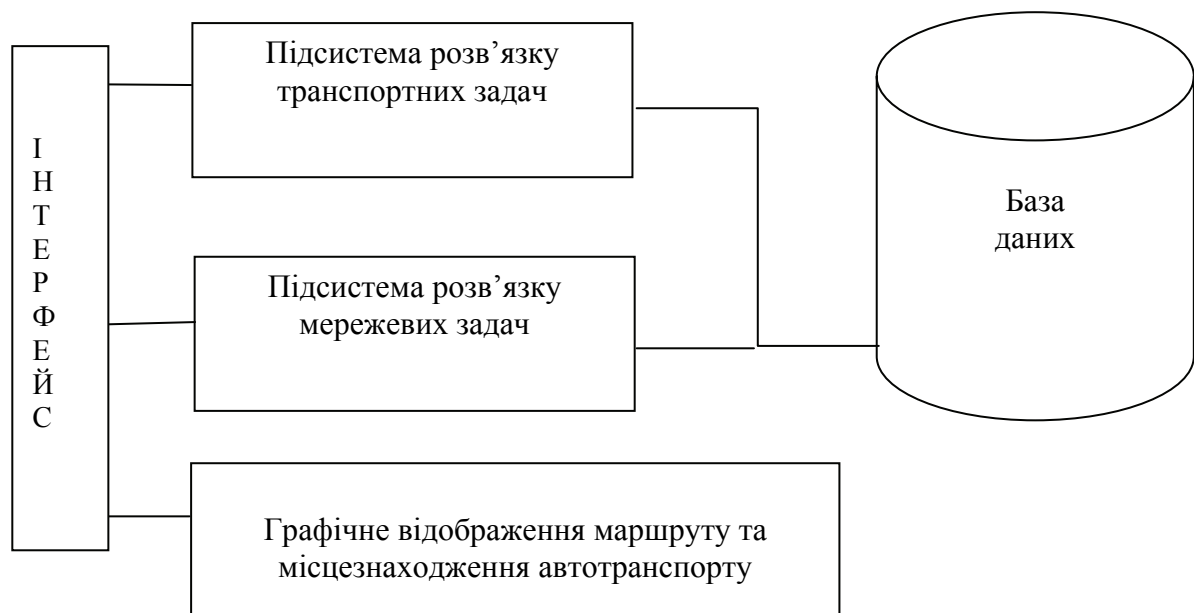


Рисунок 1 – Структура програмної системи

Розглянемо основні функції програмного комплексу.

1. Забезпечити роботу з базою даних пунктів відправлення (призначення), а саме:

- створити засоби відображення бази даних і надати користувачу права доступу до них, надати можливість вилучення даних з бази даних;

- забезпечити можливість вибору пунктів відправлення (призначення) з бази даних при побудові матриці перевезень;

- забезпечити можливість внесення нових пунктів відправлення (призначення) в базу даних;

- забезпечити зручність робіт з базою даних пунктів відправлення (призначення).

2. Забезпечити роботу з базою даних транспортних засобів, а саме:

- забезпечити можливість видалення елементів з бази даних, створити засоби відображення бази даних і надати користувачу права доступу до них;  
- забезпечити можливість вибору транспортних засобів з бази даних при побудові матриці перевезень;

- Забезпечити можливість внесення нових транспортних засобів в базу даних;
- Забезпечити зручність робіт з базою даних транспортних засобів.

3. Забезпечити можливість розв'язання транспортної задачі в класичній та мережній постановці. Щоб забезпечити цю ціль, необхідно створити і розробити необхідні класи об'єктів, які будуть забезпечувати розв'язання транспортної задачі:

- Забезпечити можливість знаходження опорних планів використовуючи всі можливі методи;
- Забезпечити можливість оптимізації перевезень або методом потенціалів або симплекс – методом;
- Забезпечити можливість розв'язання задачі про призначення (угорський метод);
- Забезпечити можливість реалізації алгоритмів Дейкстри та Флойда.

4. Реалізувати графічне представлення результатів розв'язку, і при прийнятті їх до реалізації – контроль за виконанням.

База даних повинна використовувати інформацію з Google Map для формування пунктів відправки і прийому вантажів, визначення їх географічних координат і визначення належності до тої чи іншої держави.

База даних повинна містити інформацію:

1. Загальні показники:

- група транспорту (тип, марка, модель автомобіля);
- кількість автомобілів;

2. Інформацію про пункти відправлення/призначення:

- назва пункту;
- географічні координати;
- державна належність;
- опис пункту;

3. Натуральні показники:

- перевезено вантажів;
- виконано тонно-кілометрів, автомобіле – годин, платних кілометрів;

4. Фінансові показники:

- доходи;
- податок на додану вартість;
- витрати;
- відрахування на будівництво автомобільних шляхів;
- результати діяльності.

5. Склад витрат:

- заробітна плата всіх працюючих, в тому числі водіїв;
- відрахування на соціальне страхування;
- паливо і мастила;
- автомобільні шини;
- ремонт і технічне обслуговування автомобілів;
- амортизація автотранспорту;
- податки та збори;
- інші загальногосподарські витрати.

Даталогічна модель предметної області представлена на рис. 2.

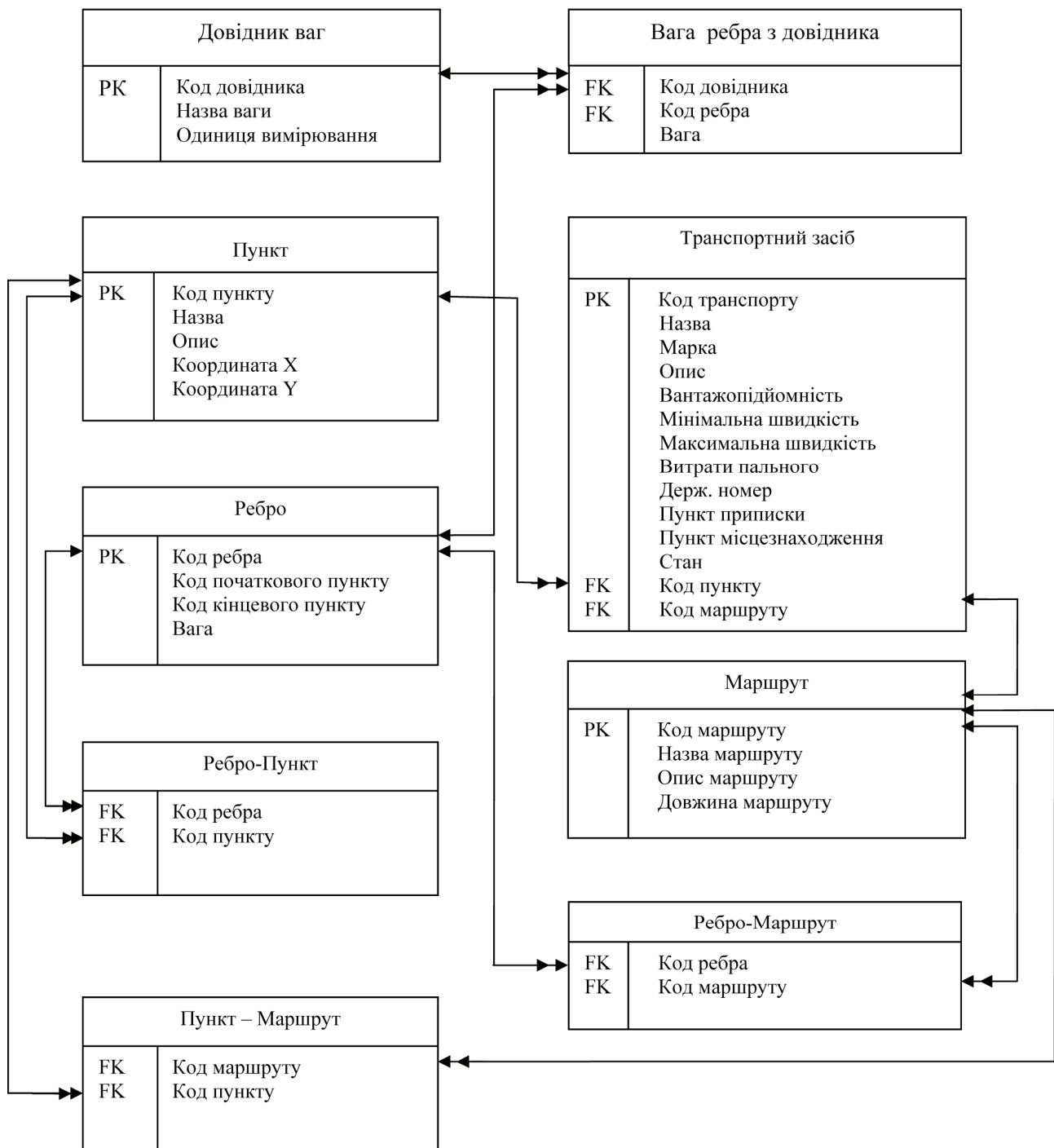


Рисунок 2 – Даталогічна модель предметної області

Висновки. В роботі спроектовано структуру автоматизованої системи оптимізації транспортних перевезень і контролю за його виконанням для мобільного обладнання. Мобільний додаток дозволяє оптимізувати маршрути перевезень, оптимізувати витрати на організацію перевезень, в реальному часі контролювати виконання плану перевезень, контролювати місцезнаходження машин в будь-який момент часу.

Для розробки додатків з використанням карт Google Maps необхідно отримати унікальний ключ API від Google.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Закон України "Про транспорт" від 10 листопада 1994 р. № 232/94-ВР.
2. Дейтел П. Android для програмистов. Создаем приложения. / П. Дейтел, Х. Дейтел и др. – Питер. 2013. -558с.

3. Прокудін Г.С. Модифікація методу Дейкстри стосовно розв'язання сітьових транспортних задач / Г.С. Прокудін // Вісник НТУ та ТАУ, № 7. – Київ : НТУ, 2002. – С. 195–198
4. Четверухін Б.М. Оптимізація перевезень вантажів у сітьовій постановці / Б.М. Четверухін, Г.С. Прокудін, С.О. Білоус // Вісник НТУ та ТАУ, № 8. – Київ : НТУ, 2003. – С. 93–100
5. Четверухін Б.М. Моделі та алгоритми розв'язання сітьових транспортних задач великої розмірності / Б.М. Четверухін, Г.С. Прокудін // Автошляховик України. Окремий випуск віснику Північного наукового центру ТАУ. – К.: 2004. – № 7. – С. 11–15
6. Прокудін Г.С. Модель комплексних перевозок в транспортних системах / Г.С. Прокудін // Проблеми інформатизації та управління, вип. 12. – К.: НАУ, 2005. – С. 138–142
7. Прокудін Г.С. Інформаційна система оптимізації вантажних перевезень в транспортних системах / Г.С. Прокудін, В.Д. Данчук, О.Г. Прокудін // Проблеми транспорту, вип. 6. – К.: НТУ, 2010. – С. 90–95
8. Прокудін Г.С. Організація вантажних перевезень на транспортних мережах з обмеженнями на їх пропускну можливість / Г.С. Прокудін // Електроніка та системи управління, № 1(27). – К.: НАУ, 2011. – С. 115 – 121
9. Прокудін Г.С. Оптимізація вантажних перевезень в транспортних системах / Г.С. Прокудін, О.Г. Прокудін // Електроніка та системи управління, № 1(27). – К.: НАУ, 2011. – С. 128 – 133
10. Прокудін Г.С. Підвищення ефективності управління перевезеннями легкових автомобілів / Г.С. Прокудін, О.С. Дудник // Управління проектами, системний аналіз і логістика, Вип. 8. – К.: НТУ, 2011. – С. 154 – 158

#### REFERENCES

1. Zakon Ukraine "Pro transport" № 232/94-VR. 1994.11.10.
2. Deitel P., Deitel H., Deitel A., Morgano M. Android for programmers. An app-driven approach. SPb: Piter, 2013. 558p. (Rus)
3. Prokudin G.S. Modification of Dijkstra concerning solving of network traffic problems. Bulletin of National Transport University. 2002. No.7. P. 195–198. (Ukr)
4. Chetveruhin B.M., Prokudin G.S., Bilous S.A. Optimization of the net transport of goods in production. Bulletin of National Transport University. 2003. No. 8. P. 93–100. (Ukr)
5. Chetveruhin B.M., Prokudin G.S. Models and algorithms for solving of network transportation problems of large dimension. Antoshljahovik Ukraine. 2004. No. 7. P. 11–15. (Ukr)
6. Prokudin G.S. Integrated transport model in transport systems. Problemy informatyzacii i upravlinnja. 2005. No. 12. P. 138–142. (Rus)
7. Prokudin G.S., Danchuk V.D., Prokudin A.G. Information system optimization of freight in transport systems. Problemy transportu. 2010. No. 6. P. 90–95. (Ukr)
8. Prokudin G.S. The organization of freight transport on networks with constraints on their traffic capacity. Elektronika ta systemy upravlinnja. 2011. No. 1(27). P. 115 – 121. (Ukr)
9. Prokudin G.S., Prokudin A.G. Optimization of freight in transport systems. Elektronika ta systemy upravlinnja. 2011. No. 1(27). P. 128 – 133. (Ukr)
10. Prokudin G.S., Dudnik O.S. Improving of transportation cars. Management of projects, system analysis and logistics. 2011. No. 8. P. 154 – 158 (Ukr)

#### РЕФЕРАТ

Прокудін Г.С. Проектування мобільного додатку для контролю і управління вантажними перевезеннями / Г.С. Прокудін, А.О. Пашко, Н.М. Полева // Вісник Національного транспортного університету. – К. : НТУ, 2014. – Вип. 29.

У статті розроблено проект автоматизованої системи контролю і управління вантажними перевезеннями для мобільного обладнання.

Об'єкт дослідження – методи і алгоритми контролю і управління вантажними перевезеннями з врахуванням можливостей та специфіки мобільного обладнання.

Мета роботи – проектування програмної системи для оптимізації маршрутів автомобільних перевезень, яка зможе працювати на мобільному обладнанні і використовувати всі можливості Google Map.

Метод дослідження – системний аналіз процесів проектування та розробки програмного забезпечення.

Існуючі автоматизовані системи для управління вантажними перевезеннями не відповідають вимогам сьогодення, є громіздкими при налаштуванні, дорогими при обслуговуванні. Розроблена

структура автоматизованої системи орієнтована на використання мобільного обладнання, недорого в користуванні і обслуговуванні, задовольняє вимоги різних за структурою і складом фірм, що займаються вантажними перевезеннями. В роботі розроблена структура автоматизованої системи, що орієнтується на операційну систему Android. Також розроблена дата логічна модель, що дозволяє вирішувати всі задачі пов'язані з розробкою маршрутів, їх представлення на карті, оптимізацію за фінансовими критеріями.

Результати статті можуть бути використані для розробки системи для мобільного обладнання з операційною системою Android.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** МОБІЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ, ОПЕРАЦІЙНА СИСТЕМА ANDROID, ДАТАЛОГІЧНА МОДЕЛЬ, СТРУКТУРА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ, ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ.

#### ABSTRACT

Procudin G.S., Pashko A.A., Poleva N.N. Projection of mobile application for monitoring and managing of freight transportation. Visnyk National Transport University. – Kyiv. National Transport University. 2014. – Vol. 29.

The paper drafted an automated system for monitoring and control cargo transport for mobile equipment.

Object of the study – methods and algorithms for control and management of freight transportation, taking into account the specific features and mobile equipment.

Purpose of the study – to design a software system to optimize road transport routes that can run on a mobile device and use all the features of Google Map.

Method of the study – a systematic analysis of the design and development of software.

Existing automated system for managing freight transportation does not meet the requirements of today is cumbersome when setting up, expensive in maintenance. The structure of the automated system is focused on the use of mobile equipment, inexpensive to use and maintain, meet the requirements of different structure and composition of companies involved in freight transportation. In this paper, the structure developed an automated system that focuses on the operating system Android. Also developed a logical date model to solve all the problems related to the development of routes, their representation on the map optimization of financial criteria.

The results of the article can be used to develop systems for mobile equipment running Android.

**KEYWORDS:** MOBILE DEVICE, OPERATING SYSTEM ANDROID, DATALOHIC MODEL, THE STRUCTURE OF AUTOMATED SYSTEM DESIGN MOBILE APPLICATIONS.

#### РЕФЕРАТ

Прокудин Г.С. Проектирование мобильного приложения для контроля и управления грузовыми перевозками / Г.С. Прокудин, А.А. Пашко, Н.Н. Полева // Вестник Национального транспортного университета. – К. : НТУ, 2014. – Вып. 29.

В статье разработан проект автоматизированной системы контроля и управления грузовыми перевозками для мобильного оборудования.

Объект исследования – методы и алгоритмы контроля и управления грузовыми перевозками с учетом возможностей и специфики мобильного оборудования.

Цель работы – проектирование программной системы для оптимизации маршрутов автомобильных перевозок, которая сможет работать на мобильном оборудовании и использовать все возможности Google Map.

Метод исследования – системный анализ процессов проектирования и разработки программного обеспечения.

Существующие автоматизированные системы для управления грузовыми перевозками не соответствуют требованиям, являются громоздкими при настройке, дорогими в обслуживании. Разработана структура автоматизированной системы ориентирована на использовании мобильного оборудования, недорого в использовании и обслуживании, удовлетворяет требования различных по структуре и составу фирм, занимающихся грузовыми перевозками. В работе разработана структура автоматизированной системы, ориентируется на операционную систему Android. Также разработана дата логическая модель, позволяющая решать все задачи связанные с разработкой маршрутов, их представлення на карте, оптимизацию по финансовым критериям.

Результаты статьи могут быть использованы для разработки системы для мобильного оборудования с операционной системой Android.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: МОБИЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ОПЕРАЦИОННАЯ СИСТЕМА ANDROID, ДАТАЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, СТРУКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ.

АВТОРИ:

Прокудін Георгій Семенович, доктор технічних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, e-mail: p\_g\_s@ukr.net, тел. +380633270243, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 340.

Пашко Анатолій Олексійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, Київський національний університет культури і мистецтва, доцент кафедри комп'ютерних наук, e-mail: rashkoua@mail.ru, тел. +380679151683, Україна, 01010, м. Київ, вул. Щорса 36, к. 301.

Полева Наталія Миколаївна, Національний транспортний університет, аспірант кафедри міжнародних перевезень та митного контролю, e-mail: natali-2005@ukr.net, тел. +380502381505, Україна, 01010, м. Київ, вул. Суворова 1, к. 340.

AUTHOR:

Prokudin Georgii S., Doctor of Engineering, National Transport University, chief of department international transportation and customs control, e-mail: p\_g\_s@ukr.net, тел. +380633270243, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 340.

Pashko Anatolii A., Candidate of Physics and Mathematics, associate professor, Kyiv National University of Culture and Arts, associate professor department of computing science, e-mail: rashkoua@mail.ru, тел. +380679151683, Ukraine, 01010, Kyiv, Shchorsa str. 36, of. 301.

Poleva Natalia N., National Transport University, postgraduate, department of international transportation and customs control, e-mail: natali-2005@ukr.net, тел. +380502381505, Ukraine, 01010, Kyiv, Suvorova str. 1, of. 340

АВТОРЫ:

Прокудин Георгий Семенович, доктор технических наук, профессор, Национальный транспортный университет, заведующий кафедрой международных перевозок и таможенного контроля, e-mail: p\_g\_s@ukr.net, тел. +380633270243, Украина, 01010, м. Киев, ул. Суворова 1, к. 340.

Пашко Анатолій Алексеевич, кандидат физико-математических наук, доцент, Киевский национальный университет культуры и искусств, доцент кафедры компьютерных наук, e-mail: rashkoua@mail.ru, тел. +380679151683, Украина, 01010, м. Киев, ул. Щорса 36, к. 301.

Полева Наталия Николаевна, Национальный транспортный университет, аспирант кафедры международных перевозок и таможенного контроля, e-mail: natali-2005@ukr.net, тел. +380502381505, Украина, 01010, м. Киев, ул. Суворова 1, к. 340.

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Оксіюк Олександр Глібович, доктор технічних наук, доцент, Київський національний університет імені Т. Шевченко, завідувач кафедри кібербезпеки і захисту інформації, E-mail: oksiyuk@ukr.net, тел. +3 (067) 466-82-94, Україна, м Київ вул. Ломоносова, 81, кім. 103.

Гавриленко Валерій Володимирович, доктор фізико-математичних наук, професор, Національний транспортний університет, завідувач кафедри інформаційних систем і технологій, E-mail: kistntu@ukr.net, тел. +3(044) 280-70-66, 01010 Україна, м.Київ, Суворова 1.

REVIEWER:

Oksiyuk Alexander G., Doctor of Engineering, Associate Professor, National University of Kyiv Taras Shevchenko, head of cyber security and information security, e-mail: oksiyuk@ukr.net, тел. +3 (067) 466-82-94, Ukraine, Kyiv m st., 81, off. 103.

Gavrylenko Valery V., Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, National Transport University, Head of Information Systems and Technology, E-mail: kistntu@ukr.net, тел. +3 (044) 280-70-66, 01010 Ukraine, Kyiv, Suvorov 1.