

research has shown that the actual capacity of the logistics chain has an impact on the delivery interval. As the actual capacity increases, the delivery interval decreases. At the same time, the issue of the influence of the actual capacity of the logistics chain on the efficiency of the delivery process of small consignments, including the economic effect of the customer, taking into account the stochastic nature of the distribution of consignments in the flow by weight, has not been sufficiently investigated. The methods of modelling the flow of parcels developed in the course of the research did not result in flows that take place in reality. Therefore, the selected indicators of the efficiency of the delivery process could differ significantly from the actual values for given values of other parameters.

A relevant task is therefore to determine the actual capacity of the logistics chain at which it is possible to achieve the maximum efficiency of the delivery process, i.e. the minimum possible delivery interval and the maximum possible vehicle utilisation efficiency.

### References

1. Vojtov, V., Kutiya, O., Berezhnaja, N., Karnaukh, M., Bilyaeva, O. Modeling of reliability of logistic systems of urban freight transportation taking into account street congestion. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 4, no. 3 (100), pp. 15–21. 2019. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.175064>.

2. Muzylyov, D., Shramenko, N., Karnaukh, M. (2021) Choice of Carrier Behavior Strategy According to Industry 4.0. In: Ivanov V., Trojanowska J., Pavlenko I., Zajac J., Peraković D. (eds) *Advances in Design, Simulation and Manufacturing IV*. DSMIE 2021. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-77719-7\\_22](https://doi.org/10.1007/978-3-030-77719-7_22).

3. Dmitriy Muzylyov, Andrey Kravcov, Mykola Karnaukh, Natalija Berezhnaja, Olesya Kutya. Development of a methodology for choosing conditions of interaction between harvesting and transport complexes. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* 2 (3), 11-21. 2016.

УДК 656:338

### **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ШЛЯХОМ ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗВІЗНОГО МАРШРУТУ РАЙОНУ САЛТІВКА-1 МІСТА ХАРКОВА**

*Войтов В.А., д.т.н., професор, Подлесна Є. О., студентка  
Державний біотехнологічний університет*

### **INCREASING THE EFFICIENCY OF THE ORGANIZATION OF TRANSPORTATION OF BAKERY PRODUCTS THROUGH OPTIMIZATION OF THE DELIVERY ROUTE OF THE SALTIVKA-1 DISTRICT OF THE CITY OF KHARKIV**

*Vojtov V.A., Doctor of Technical Sciences, Professor, Podlesna E. O., student  
State Biotechnological University*

Ринок України представлений великою кількістю вітчизняних підприємств. Значна частина продовольчих товарів імпортується. Проте особливістю ринку хліба та хлібобулочних виробів України є майже стовідсоткове забезпечення продукцією вітчизняного виробництва [1-4]. Це пояснюється тим, що хліб і хлібобулочні вироби мають короткий термін зберігання та повинні бути реалізовані протягом короткого проміжку часу. Здатність хлібопекарської продукції швидко втрачати споживчі властивості та неможливість транспортування її на великі відстані захищає вітчизняний ринок від ввезення імпортних товарів і, як наслідок, дає змогу вітчизняним виробникам уникати конкуренції із закордонними підприємствами. Останнім часом українці більше стали цікавитися нетрадиційними сортами: бездріжджовий, хліб, замішаний за стародавніми рецептами, хліб з мінералами і т.д. Подібні сорти трохи дорожче, тому обсяги продажів менше, хоча багато експертів схильні вважати, що частина нової продукції буде збільшуватися.

Ринок України представлений великою кількістю вітчизняних підприємств. Серед таких підприємств – харківський 8-й хлібзавод «Салтівський». Харківський хлібзавод "Салтівський" був введений в експлуатацію в 1995 році. Це одне з наймолодших підприємств у хлібопекарській галузі України. Хлібзавод був побудований по індивідуальному проекту з використанням перспективних сучасних розробок, які засновані на автоматизації і комп'ютеризації виробництва. Загальна проектна потужність заводу - 120 тон хлібобулочних виробів на добу. Асортимент хлібобулочних виробів нараховує більше 60 найменувань, кондитерських виробів – більше 100 найменувань і близько 10 найменувань бубличних виробів. Якість продукції контролює акредитована лабораторія, яка постійно працює на заводі.

Перевезення хлібобулочних виробів пов'язане з використанням розголушеної схемою транспортування. Тому, актуальність даної теми полягає у виборі ефективної схеми доставки хлібобулочних виробів від виробника до торговельних точок в межах міста з найменшими витратами [5,6]. В сучасних умовах правильний вибір рухомого складу, технологічних схем доставки, раціональних маршрутів доставки дозволяє швидко і якісно перевозити хлібобулочні вироби великого асортименту без втрати його споживчих і смакових якостей [7].

Методом комівояжера вирішена транспортна задача, результатом рішення є оптимізація розвізного маршруту по доставці хлібних виробів від фірми - виробника (хлібзавод Салтівський) до торговельних точок м. Харкова. В результаті оптимізації розвізний маршрут скоротився з 16,7 км до значень 12,3 км. Холостий пробіг автомобіля-фургона скоротився з 2,2 км до значень 1,1 км.

Коефіцієнт використання пробігу за оптимальним маршрутом, в порівнянні з вихідним, збільшився з 0,88 до 0,91, що становить 3,4%. Коефіцієнт використання вантажопідйомності не змінився, тому що маса вантажу, що перевозиться і марка автомобіля не змінилися й становить 0,192. Час перебування автомобіля на маршруті зменшився з величини 0,615 години до значення 0,435 години, тобто на 29,26%. Час перебування автомобіля в наряді на протязі рейсу зменшився з величини 4,11 години до значення 3,93 години, тобто на 4,37%.

Розраховано експлуатаційні показники використання рухомого складу за оптимальним маршрутом. **Обрано** автомобіль-фургон з 8 секціями та об'ємом кузова 7,8 м<sup>3</sup>. Витрати палива у міському циклі експлуатації – 14 літрів на 100 км. Порівнюючи отримані значення транспортної роботи за рік за оптимальним маршрутом, та значення транспортної роботи за рік за вихідним маршрутом, зроблено висновок про зниження транспортної роботи на 23,15 %.

Виконано розрахунок економії паливно-мастильних матеріалів при експлуатації автомобілів-фургонів за оптимальним маршрутом. Розрахунковим шляхом встановлено, що зменшення витрати палива для одного автомобіля-фургона за рік у відсотках дорівнює 26,12 %.

Виконано розрахунок собівартості перевезень хлібних виробів за оптимальним та вихідним маршрутами. Результати розрахунків дозволяють зробити висновки, що собівартість перевезення 1 т вантажу за оптимальним маршрутом на 24,37 % менше, ніж за вихідним маршрутом. Собівартість 1 т\*км за оптимальним маршрутом на 3,7 % менше, ніж за вихідним маршрутом.

Сформульовано пропозиції, щодо документації та документообігу під час доставки хліба, диспетчерського регулювання руху транспортних засобів на маршруті та доцільності застосування GSM/GPS системи контролю руху на маршруті. Розроблено графіки руху автомобіля під час роботи на маршруті з урахуванням двох рейсів за робочу зміну.

#### **Список посилань.**

1. Навольская Н. В. Исследование рынка хлеба и хлебобулочных изделий Украины [Електронний ресурс] / Н. В. Навольская – Режим доступу до ресурсу: <https://maxrise-consulting.com/analiz-rynka-hleba/>.

2. Васіна К. Загальна характеристика ринку хліба та хлібопродуктів України. [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <http://www.credit-rating.ua/ua/analytics/analytical-articles/12894/>.
3. Костецька Н.І. Ринок хліба і хлібобулочних виробів України: стан і перспективи розвитку / Н.І. Костецька // Галицький економічний вісник. – 2015. – Т. 48. – № 1. – С. 26–31.
4. Сирохман, І.В. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів. Навчальний посібник [Текст] / І.В. Сирохман, Т.М. Лозова— К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 384 с.
5. Vojtov, V., Muzylyov, D., Karnaukh, M., Kravtsov, A., Goryayinov, O., Gorodetska, T., Ivanov, V., Pavlenko, I.: Modeling of Traffic Flows Sustainability on Highway Network Stretches. Applied Sciences. 13, 9307 (2023). <https://doi.org/10.3390/app13169307>
6. Vojtov V., Kutiya O., Berezhnaja N., Karnaukh M., Bilyaeva O. Modeling of reliability of logistic systems of urban freight transportation taking into account street congestion. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. Vol. 4, no. 3 (100), pp. 15-21. 2019. DOI: [10.15587/1729-4061.2019.175064](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.175064)
7. Войтов В.А., Кравцов А.Г., Карнаух М.В., Горяїнов О.М., Козенок А.С., Бабич І.А. Оцінка ергономічної стійкості транспортного потоку на ділянках дорожньої мережі. Ідентифікація математичної моделі. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*, 2023, Випуск 7(38), ч.І, с. 236-245 [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.7\(38\).1.236-245](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2023.7(38).1.236-245)

УДК 656.13

## ДЕТЕКЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ТА ПІШОХІДНИХ ПОТОКІВ ЯК ЕЛЕМЕНТ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

*Дмитро ЯВТУШЕНКО, студент гр. ТД-51-23, Геннадій ПТИЦЯ, к.т.н, доцент  
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

## DETECTION OF VEHICLE AND PEDESTRIAN FLOWS AS AN ELEMENT OF TRAFFIC ORGANIZATION

*DMYTRO YAVTUSHENKO, student TD-51-23, Hennadii Pitysia, Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor  
Kharkiv National Automobile and Highway University*

Збільшення ефективності використання існуючих транспортних мереж дуже важливе, оскільки інтенсивність транспортних потоків постійно зростає, тоді як можливості створення нових доріг дуже обмежені. Як альтернатива будівництву нових доріг існує можливість більш ефективного використання існуючих. Це, зокрема, можливо завдяки застосуванню Інтелектуальних Транспортних Систем (ІТС), які дозволяють знизити час поїздки, час простою в заторах та на перехрестях, знижуючи тим самим шкідливі викиди автомобілів.

Традиційні системи керування світлофорною сигналізацією мають вбудовані контролери та таймери з заданим фіксованим часом між сигналами. Однак такий варіант регулювання рухом транспортних та пішохідних потоків (з фіксованим часом) не зручний для міст, де потік руху є змінним. Тому, для забезпечення зміни режимів роботи елементів системи управління, актуальним є напрямок застосування адаптивних (динамічних) систем управління дорожнім рухом, яка спроможні розпізнавати параметри потоків в тому чи іншому напрямі і відповідно до цього запропонувати зміни для дорожньої сигналізації.

Також дані про характеристики транспортних потоків є основною вихідною інформацією при розробці комплексних транспортних схем і інженерних проектів організації дорожнього руху. Також, данні реальних спостережень за параметрами транспортних потоків використовуються для розвитку та вдосконалення вулично-дорожньої мережі міст. Зокрема, у світовій практиці має місце застосування транспортного планування та моделювання (пакет імітаційного моделювання Rockwell Arena; пакет імітаційного моделювання AnyLogic; пакет імітаційного моделювання PTV VISION VISSIM), які повинні