

## АНОТАЦІЯ

**Рой М. П. Підвищення ефективності організаційно-технологічної взаємодії автотранспортних підприємств – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 275 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті). – Національний транспортний університет Міністерства освіти і науки України, Київ. 2022.

Дисертація присвячена вирішенню науково-прикладної задачі нескоординованості дій різних перевізників в інтегрованому транспортному процесі при виконанні вантажних автомобільних перевезень. Встановлено, що внутрішній потенціал ефективного господарювання автотранспортних підприємств (АТП), а також рівень їхньої конкурентоздатності можуть бути підвищені шляхом налагодження організаційно-технологічної взаємодії з партнерами. Для того, щоб ґрунтувати таку взаємодію, потрібно використовувати характеристики випадкових вантажних потоків, до яких належать ознаки їх сумісності, нерівномірності, впорядкованості. Обґрунтовано раціональні схеми і параметри взаємодії вантажних автомобільних перевізників з врахуванням ознак сумісності й часових вікон виконання транспортних завдань, що становлять стохастичний потік. Початкові дані й умови сформульованої задачі планування виконання замовлень виконано за критерієм максимального прибутку автотранспортного підприємства. Математичне пояснення відносить дану задачу до розподільчих за своїм змістом, вона є багатопараметричною і нелінійною – за видом моделі. При вирішенні задачі застосовано методи нелінійного програмування з встановленням крайових умов. Доведено, що розв'язання задачі нелінійного програмування дає більш, як двохкратне підвищення сумарного прибутку у порівнянні з аналогічною лінійною задачею. Отримано стійкі статистичні дані про середні тарифи на вантажні перевезення, однак не вдалося сформулювати

аналогічні дані стосовно собівартості послуг, структури парків, економічної складової орендних відносин. Показано, що відсутність такої інформації про конкурента не впливає на рішення стосовно доцільності взаємодії. Для оптимізації інтегрованого транспортного процесу застосовано структурне моделювання, яке дало змогу з'ясувати розподіл власних автотransпортних засобів (АТЗ) підприємства та необхідність їх оренди, обсягу інформації, які, в сукупності, призводять до максимального прибутку АТП залежно від коефіцієнта сумісності замовлень, коефіцієнта часової нерівномірності замовлень при наявності часових вікон. Показано, що різниця максимального прибутку при оптимальній структурі процесу може перевищувати інші неоптимальні варіанти на 10-12 тис.грн. при 10 відомих замовленнях, 5 наявних автотransпортних засобах, що становить 71-73% від сукупного доходу. Встановлено закономірності при виконанні стохастичного потоку замовлень на вантажні перевезення. Перша з них підтверджує той факт, що залучення додаткових автотransпортних засобів при збільшенні кількості замовлень призводить до зворотного ефекту, до збільшення кількості відмов на виконання замовлень. Ця закономірність є справедливою до певної межі, після якої вхідний потік більшої інтенсивності обслуговується більш стабільно. Інша закономірність вказує на те, що використання орендованих автотransпортних засобів, які цілеспрямовано скеровуються в пункти завантаження, знижує загальний час простоїв сукупного парку АТЗ, зокрема, магістральних автопоїздів. Обидві закономірності дають підстави вважати, що найбільш дієвим заходом щодо покращення використання парку магістральних автопоїздів при обслуговуванні стохастичного вхідного потоку замовлень є збільшення обсягу інформації про планові вантажні перевезення та підвищення її достовірності. Запропоновано заходи підвищення рівня завантаження автотransпортних засобів на міжміських маршрутах при умові найбільш повного задоволення вимог вантажовласників.

**За результатами дисертаційної роботи встановлено наступне.**

1. На основі аналізу системоутворюючих факторів розроблено методику структурної оптимізації інтегрованого транспортного процесу, яка впливає на господарську діяльність автотранспортних підприємств. Встановлено, що головним джерелом подальшого зростання цих підприємств є налагодження організаційно-технологічної взаємодії з партнерами для виконання замовлень на перевезення вантажів на основі їх сумісності, нерівномірності, впорядкованості.

2. Удосконалено методику структурного моделювання інтегрованого транспортного процесу з параметрами випадкових вхідних вантажопотоків на основі динамічного підходу до організаційно-технологічної взаємодії вантажних автотранспортних підприємств з урахуванням ознак сумісності транспортних завдань і їх часових вікон.

3. Встановлено, що організаційно-технологічна сумісність замовлень на виконання перевезень вантажів залежить від порядку їх виконання в інтегрованому транспортному процесі, від часових зв'язків замовлень, їх концентрації на заданій транспортній мережі. Для оцінювання сумісності замовлень на перевезення вантажів у інтегрованому транспортному процесі розроблена їх класифікація та запропоновано відповідні відносні коефіцієнти, за числовими значеннями яких будь-які два замовлення вхідного потоку можна віднести до несумісних, частково, або повністю сумісних.

4. Удосконалено методику та алгоритм імітаційного моделювання процесу виконання заданого потоку замовлень на перевезення вантажів із раціональним розподілом автотранспортних засобів за критерієм мінімальних простоїв і мінімальних їздок без вантажу, що виконуються ними.

5. Засобами імітаційного моделювання діяльності автотранспортного підприємства при його взаємодії з партнерами при виконанні заданого потоку замовлень на перевезення вантажів встановлено, що найбільш суттєвим для їх успішної діяльності на міжміських маршрутах є показник кількості замовлень в розрізі тих, що надійшли, відмовлені й виконані.

Натомість, між властивістю сумісності замовлень в одному потоці і отриманим доходом існує суттєвий кореляційний зв'язок, який можна використати для планування процесу перевезень.

На основі вищевикладеного розроблена методика щодо організації сумісної діяльності автотранспортних підприємств.

6. Результати виконаних досліджень підтверджені їх апробацією та впровадженням на підприємстві ТОВ «ЛВ-Транс». Сукупний річний економічний ефект від впровадження становить 144,8 тис.грн. станом на грудень 2020 року. Максимальний економічний ефект очікується у 2021 році у розмірі 2006,3 тис.грн.

На основі методики нелінійної структурної оптимізації транспортного процесу за критерієм максимального прибутку, отриманого від вантажних перевезень та діяльності у взаємодії з партнерами, встановлено, що залучення додаткових АТЗ при збільшенні кількості замовлень призводить до зворотного ефекту, а саме збільшення кількості відмов. Це спостерігається до певної межі (орієнтовно 80% замовлень), після якої вхідний потік більшої інтенсивності обслуговується стабільно. При застосуванні сумісної діяльності автотранспортних підприємств різниця максимального прибутку за оптимальної структури процесу може перевищувати інші варіанти співпраці на 10-12 тис.грн. при 10 відомих замовленнях, 5 наявних автотранспортних засобах, що становить 71-73% від сукупного доходу.

**Наукова новизна.** У роботі вирішена важлива науково-технічна задача, пов'язана з підвищенням ефективності організаційно-технологічної взаємодії автотранспортних підприємств.

При цьому вперше:

- на основі системоутворюючих факторів розроблено методику структурної оптимізації інтегрованого транспортного процесу;
- запропоновано динамічний підхід до організаційно-технологічної взаємодії автотранспортних підприємств, що дозволить адаптувати виробничі

відносини автотранспортних підприємств до вхідного потоку замовлень на перевезення вантажів.

Удосконалено:

- методику нелінійної структурної оптимізації транспортного процесу за критерієм максимального прибутку, отриманого від вантажних перевезень та діяльності у взаємодії з партнерами, яка дозволила врахувати у пакеті послуг, що надаються автотранспортним підприємством, характеристики та властивості маршрутів, обсяги транспортної роботи;

- класифікацію замовлень на перевезення вантажів за ознакою сумісності та нерівномірності в єдиному потоці, що дає змогу визначити оптимальний план перевезень вантажів для групи розрізнених перевізників.

Набули подальшого розвитку:

- методика та алгоритм імітаційного моделювання процесу виконання заданого потоку замовлень на перевезення вантажів із раціональним розподілом автотранспортних засобів за критерієм мінімальних простоїв і мінімальних їздок без вантажу, що виконуються ними;

- система показників сумісності виконання замовлень на перевезення вантажів в єдиному транспортному потоці.

**Практичне значення** одержаних результатів полягає в:

- розробці науково-методичного забезпечення та конкретних організаційно-технологічних рекомендацій щодо управління виробничою діяльністю автотранспортного підприємства із застосуванням взаємодії з партнерами;

- застосуванні раціональних стратегій у виробничій діяльності автотранспортних підприємств з врахуванням галузевої кооперації;

- науково-методичній підтримці рішень щодо управління виробничою діяльністю автотранспортних підприємств із застосуванням кооперації з партнерами.

- впровадженні результатів дослідження на підприємстві ТОВ «ЛВ-Транс» та в навчальному процесі кафедри міжнародних перевезень та митного

контролю Національного транспортного університету (м. Київ) при підготовці фахівців спеціальності 275 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».

**Ключові слова:** автомобільні вантажні перевезення, автотранспортне підприємство, інтегрований транспортний процес, потік замовлень, ланцюги постачань, горизонтальна кооперація, колективна стратегія, собівартість перевезень, імітаційне моделювання, модель оптимізації, інтегральні показники.

### **Список публікацій здобувача.**

#### **Монографії:**

1. Шарай С.М., Ященко В.М., Рой М.П. Напрями вдосконалення роботи терміналів шляхом підвищення ефективності здійснення митних процедур. *Бізнес-моделі розвитку транспортних, агропромислових і інших підприємницьких структур: сучасні реалії та перспективи*: Колективна монографія з міжнародною участю / за ред. Л. М. Савчук, Л. М. Бандоріної. – Дніпро: ЖУРФОНД, 2018. – 416 с. (параграф 3.2, С. 112-129).

2. Sharai S., Oliskevych M., Roi M. 14.4: Analysis of Technological and Economical Preconditions of Intercity Carriers Business Interaction / Sharai S., Oliskevych M., Roi M. // *Theoretical aspects of modern engineering: collective monograph* / Hnes L., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. – pp. 276-288. DOI- 10.46299/ISG.2020.MONO.TECH.III.

**Статті у виданнях іноземних держав або у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз:**

3. Sharai S., Oliskevych M., Roi M. Development of the procedure for simulation modeling of interrelated transport processes on the main road network. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 5/3 (101). 2019. P.70-83. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.179042 Індексується у Scopus.

4. Sharai, S., Oliskevych, Myroslav., Roi M. (2021) Method of Selection of Sequence of Execution of Orders for Long-Term Freight Road Transportation. *World Science*. 9(70). P.4-10. DOI: 10.31435/rsglobal\_ws/30092021/7688.

### **Статті у наукових фахових виданнях:**

5. Шарай С.М., Рой М.П., Дехтяренко Д.О. Формування транспортно-логістичних кластерів в транспортному секторі України. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2019. №1(9). С.123-128. DOI: <https://doi.org/10.31649/2413-4503-2019-9-1-123-128>.

6. Рой М.П. Метод оптимізації інтегрованого транспортного процесу вантажних автомобільних перевезень. *Вчені записки Таврійського НУ ім. В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2020. 31 (70). № 5. С.220-227. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.5/36>.

7. Оліскевич М.С., Мاستикаш О.Л., Рой М.П. Залежність ефективності діяльності і кооперації перевізника від вхідного потоку замовлень. *Розвиток транспорту*. 2020. № 1(6). С. 103-115. DOI: <https://doi.org/10.33082/td.2020.1-6.09>.

8. Шарай С. М., Рой М. П. Застосування системного підходу до організації вантажних автомобільних перевезень із часовими вікнами. *Вчені записки таврійського національного університету імені В. І. Вернадського Серія: Технічні науки*. 2021. Том 32 (71) № 1. Ч.2. С.148-154. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.1-2/24>.

### **Опубліковані праці апробаційного характеру:**

9. Шарай С.М., Рой М.П. Кластер як важлива складова транспортного сектору України. *Вісник НТУ, Серія «Економічні науки», Випуск № 2(41) 2018, Київ, 2018. С. 147-152.*

10. Шарай С.М., Рой М.П. Теоретичні засади створення транспортно-логістичних кластерів в Україні: тези доп. LXXIV *Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів НТУ*. (Київ, 16-18 травня 2018). Київ, 2018. С. 260.

11. Sharai S., Roi M., Dekhtiarenko D. Formation of transport-logistic clusters in Ukraine. *Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції*

*«Актуальні проблеми транспорту»*, 2019. (Тернопіль, 28-29 травня 2019). Тернопіль, 2019. С. 152-161. DOI:10.5281/zenodo.3387530.

12. Шарай С.М., Рой М.П. Підвищення ефективності функціонування транспортно-логістичних кластерів : тези доп. LXXV *Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів НТУ*. (Київ, 15-18 травня 2019). Київ, 2019. С. 269-270.

13. Шарай С.М., Сахно В.П., Поляков В.М., Корпач А.О., Дехтяренко Д.О., Рой М.П. Моделі функціонування транспортно-логістичних кластерів: світовий досвід та можливості для його використання в Україні: Збірник наукових праць за матеріалами IX-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Транспорт і логістика: проблеми та рішення», Сєверодонецьк – Одеса – Вільнюс – Київ, 22-24 травня 2019р. / Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля, Одеський національний морський університет – Одеса : КУПРІЄНКО СВ, 2019. С. 187-189.

14. Шарай С.М., Рой М.П. Імітаційне моделювання транспортних процесів на міжміській магістральній мережі: тези доп. LXXVI *Наукова конференція професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів та співробітників відокремлених структурних підрозділів НТУ*. (Київ, 13-15 травня 2020). Київ, 2020. С. 238.

15. Sharai S., Oliskevych M., Roi M. Application of a system approach in the organization of the process of cargo transportation by road transport taking into account hour windows / Theses of XIII International Scientific and Practical Conference “Globalization of Scientific and Educational Space. Innovations of Transport. Problems, experience, prospects” – 21-26 May 2021, Vlora (Albania) / Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Department "Logistics management and traffic safety in transport»: Severodonetsk 2021. – P. 76-78.

**Авторські свідоцтва:**



16. Свідоцтво № 94018. Науковий твір «Імітаційне моделювання транспортних процесів на магістральній мережі» Шарай С.М., Оліскевич М.С., Рой М.П. Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України. Дата реєстрації 19.11.2019.

17. Свідоцтво № 90021. Літературний письмовий твір наукового характеру «Робоча програма та методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Транспортні системи в логістиці та організація перевезень» для студентів спеціальності 073 «Менеджмент» денної форми навчання». Шарай С.М., Катрушенко Н.А., Гілевська К.Ю., Денис О.В., Хоботня Т.Г., Рой М.П. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. Дата реєстрації 20.06.2019.

18. Свідоцтво № 90771. Літературний письмовий твір наукового характеру «Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Транспортні системи в логістиці та організація перевезень» для студентів спеціальності 073 «Менеджмент» денної форми навчання». Шарай С. М., Катрушенко Н.А., Гілевська К.Ю., Денис О.В., Хоботня Т.Г., Рой М.П. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України. Дата реєстрації 15.07.2019.

## SUMMARY

Roi M. Improving the efficiency of organizational and technological interaction of motor transport enterprises – Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of philosophy on a specialty 275 – Transport technologies (on motor transport). - National Transport University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv. 2022.

The dissertation is devoted to the decision of a scientific and applied problem of uncoordinated actions of various carriers in integrated transport process at performance of cargo automobile carriers. It is established that the internal potential for improving the efficient management of transport companies, as well as the level of their competitiveness can be increased by establishing organizational and technological interaction with partners. In order to justify such interaction, it is necessary to use the characteristics of random input streams, which are signs of their compatibility, unevenness, order. Rational schemes and parameters of interaction of cargo road carriers are substantiated taking into account signs of compatibility and time windows of performance of the transport tasks making a stochastic stream. The initial data and conditions of the formulated task of planning the execution of orders are performed according to the criterion of maximum profit of the transport company. Mathematical interpretation refers to this problem as distributive in its content, multiparameter and nonlinear - in the form of a model. Methods of nonlinear programming with establishment of boundary conditions are applied. It is proved that solving the problem of nonlinear programming gives more than a twofold increase in the total profit in comparison with a similar linear problem. Stable statistical data on average tariffs for transportation were obtained, but such data could not be formed in relation to the cost of services, the structure of parks, and the economy of lease relations. It is shown that the lack of such information about the competitor does not affect the decision on the feasibility of cooperation. To optimize the integrated transport process used structural modeling, which allowed to

determine the distribution of own vehicles, the need for rent and the amount of information depending on the coefficient of compatibility of orders, the coefficient of time non-uniformity of orders in the presence of time windows. It is shown that the difference of the maximum profit with the optimal structure of the process can exceed other suboptimal options by 10-12 thousand UAH. with 10 known orders, 5 available vehicles, which is 71-73% of total revenue. Regularities in the execution of the stochastic flow of orders for transportation have been established. The first of them confirms the fact that the involvement of additional vehicles with an increase in the number of orders leads to the opposite effect, to an increase in the number of failures to fulfill orders. This pattern is valid to a certain extent, after which the inflow of greater intensity is served more stably. Another pattern indicates that the use of leased vehicles, which are purposefully directed to the loading points, reduces the total downtime of the total fleet. Both regularities give grounds to believe that the most effective measure to improve the operation of the fleet of main road trains in servicing the stochastic incoming flow of orders is to increase the number and increase the reliability of information about scheduled transportation. Measures to increase the level of loading of vehicles on long-distance routes are proposed, provided that the requirements of cargo owners are fully met. The results of the research are confirmed by their testing and implementation in transport companies. The practical significance of the obtained results lies in the scientific and methodological support of decisions on the management of the carrier with the use of cooperation with partners. An assessment of rational strategies of transport activity of motor carriers taking into account branch cooperation is also developed.

**According to the results of the dissertation, the following is established.**

1. Based on the analysis of system-forming factors the methodology of structural optimization of the integrated transport process, which affect the economic activity of motor transport enterprises, have been developed. It is established that the main source of further growth of these enterprises is the establishment of organizational and technological interaction with partners on the basis of their compatibility, unevenness, order.

2. Improved a methodology of structural modeling of the integrated transport process based on a dynamic approach to the organizational and technological interaction of freight transport enterprises with the parameters of random incoming freight flows, taking into account the signs of compatibility of transport tasks and their time windows.

3. It is established that the organizational and technological compatibility of orders depends on the order of their execution in the integrated transport process, on the time constraints of orders, their concentration on a given transport network. To assess the compatibility of tasks for the carriage of goods in the integrated transport process, their classification is developed and appropriate relative coefficients are proposed, the numerical values of which any two orders of the input stream can be attributed to incompatible, partially or fully compatible.

4. The methodology and algorithm of simulation modeling of the process of execution of a given flow of orders for transportation of goods with rational distribution of vehicles according to the criterion of minimum downtime and minimum rides without cargo performed by them are improved.

5. By means of simulation modeling of the motor transport enterprise in its interaction with partners in the execution of a given flow of orders for transportation of goods it is established that the most important for their successful operation on long-distance routes is the number of orders received, rejected and fulfilled.

Instead, there is a significant correlation between the compatibility property of orders in a single flow and the revenue generated, which can be used to plan the transportation process.

Based on the above, a methodology for the organization of joint activities of motor transport enterprises has been developed.

6. The results of the performed researches are confirmed by their approbation and implementation at the enterprise of LV-Trans Ltd. The total annual economic effect from the implementation is 144.8 thousand UAH as of December 2020. The maximum economic effect is expected in 2021 in the amount of 2006.3 thousand UAH.

Based on the method of nonlinear structural optimization of the transport process by the criterion of maximum profit from freight and activities in cooperation with partners, it is established that the involvement of additional ATC with increasing number of orders leads to the opposite effect, namely increasing the number of failures. This is observed up to a certain limit (approximately 80% of orders), after which the incoming flow of higher intensity is served stably. When applying the joint activities of motor transport enterprises, the difference in maximum profit for the optimal structure of the process may exceed other options for cooperation by 10-12 thousand UAH. with 10 known orders, 5 available vehicles, which is 71-73% of total revenue.

**Scientific novelty of the obtained results.** The important scientific and technical problem connected with increase of efficiency of organizational and technological interaction of motor transport enterprises is solved in the work.

For the first time:

- on the basis of system-forming factors a technique of structural optimization of the integrated transport process are developed;
- the dynamic approach to organizational and technological interaction of the motor transport enterprises that will allow to adapt production relations of the motor transport enterprises to an incoming stream of orders for transportation of freights is offered.

Improved:

- method of nonlinear structural optimization of the transport process by the criterion of maximum profit received from freight and activities in cooperation with partners, which allowed to take into account in the package of services provided by the transport company, characteristics and properties of routes, volumes of transport work;
- classification of orders for transportation of goods on the basis of compatibility and unevenness in a single flow, which allows to determine the optimal plan of transportation of goods for a group of separate carriers.

Further developed:

- method and algorithm of simulation modeling of the process of execution of a given flow of orders for transportation of goods with a rational distribution of vehicles on the criterion of minimum downtime and minimum driving without cargo, performed by them;

- system of indicators of compatibility of execution of orders for transportation of cargoes in a uniform transport stream.

The practical significance of the obtained results is:

- development of scientific and methodological support and specific organizational and technological recommendations for the management of production activity of the motor transport enterprise with the use of cooperation with partners;

- implementation of research results at LV-Trans Ltd. and in the educational process of the Department of International Transportation and Customs Control of the National Transport University (Kyiv) in the training of specialists in specialty 275 - "Transport technologies (by road)".

The practical significance of the obtained results also lies in the scientific and methodological support of decisions on the management of the production activity of the motor transport enterprises with the use of cooperation with partners.

**Key words:** road freight transport, motor transport enterprise, integrated transport process, order flow, supply chains, horizontal cooperation, collective strategy, cost of transportation, simulation modeling, optimization model, integrated indicators.

### **List of applicant's publications**

#### **Monographs:**

1. Sharai, S.M., Yashchenko, V.M., Roi, M.P. Directions for improving the work of terminals by increasing the efficiency of customs procedures. Business models of development of transport, agro-industrial and other business structures: modern realities and prospects: *Collective monograph with international participation* / ed. L.M. Savchuk, L.M. Bandorina. - Dnipro: JURFOND, 2018. - 416 p. (paragraph 3.2, pp. 112-129).

2. Sharai S., Oliskevych M., Roi M. 14.4: Analysis of Technological and Economical Preconditions of Intercity Carriers Business Interaction / Sharai S., Oliskevych M., Roi M. // Theoretical aspects of modern engineering: collective monograph / Hnes L., – etc. – International Science Group. – Boston : Primedia eLaunch, 2020. – pp. 276-288. DOI- 10.46299/ISG.2020.MONO.TECH.III.

**Articles in foreign publications or in Ukrainian publications that are included in international scientometric databases:**

3. Sharai S., Oliskevych M., Roi M. Development of the procedure for simulation modeling of interrelated transport processes on the main road network. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 5/3 (101). 2019. P.70-83. Indexed in Scopus.

4. Sharai, S., Oliskevych, Myroslav., Roi M. (2021) Method of Selection of Sequence of Execution of Orders for Long-Term Freight Road Transportation. *World Science*. 9(70). P.4-10. DOI: 10.31435/rsglobal\_ws/30092021/7688.

**Articles in scientific professional publications:**

5. Sharai S.M., Roi M.P., Dekhtyarenko D.O. Formation of transport and logistics clusters in the transport sector of Ukraine. *Bulletin of Mechanical Engineering and Transport*. 2019. №1 (9). P.123-128. DOI: <https://doi.org/10.31649/2413-4503-2019-9-1-123-128>.

6. Roi M.P. Method of optimization of the integrated transport process of freight road transport. *Scientific notes of Tavriya National University named after V.I. Vernadsky. Series: technical sciences*. 2020. 31 (70). № 5. P.220-227. DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.5/36>.

7. Oliskevych M.S., Mastyakash O.L., Roi M.P. Dependence of efficiency of activity and cooperation of the carrier on an incoming stream of orders. *Transport development*. 2020. № 1 (6). Pp. 103-115. DOI: <https://doi.org/10.33082/td.2020.1-6.09>.

8. Sharai S.M., Roi M.P. Application of a systematic approach to the organization of road freight transport with time windows. *Scientific notes of the Taurida National University named after VI Vernadsky Series: Technical sciences*.

2021. Volume 32 (71) № 1. Ch.2. P.148-154. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.1-2/24>.

**Published works of approbation character:**

9. Sharai S.M., Roi M.P. Cluster as an important component of the transport sector of Ukraine. *Bulletin of NTU, Series "Economic Sciences"*, Issue № 2 (41) 2018, Kyiv, 2018. P. 147-152.

10. Sharai S.M., Roi M.P. Theoretical bases of creation of transport and logistic clusters in Ukraine: theses add. *LXXIV Scientific conference of faculty, graduate students, students and staff of separate departments of NTU*. (Kyiv, May 16-18, 2018). Kyiv, 2018. P. 260.

11. Sharai S., Roi M., Dekhtiarenko D. Formation of transport-logistic clusters in Ukraine. *Proceedings of the International Scientific and Technical Conference "Actual Problems of Transport"*, 2019. (Ternopil, May 28-29? 2019)/ Ternopil, 2019. P. 152-161. DOI:10.5281/zenodo.3387530

12. Sharai S.M., Roi M.P. Improving the efficiency of transport and logistics clusters: thesis add. *LXXV Scientific conference of faculty, graduate students, students and staff of separate departments of NTU*. (Kyiv, May 15-18, 2019). Kyiv, 2019. P. 269-270.

13. Sharai S.M., Sakhno V.P., Poliakov V.M., Korpach A.O., Dekhtiarenko D.O., Roi M.P. Models of functioning of transport-logistics clusters: world experience and opportunities for its use in Ukraine: Collection of scientific papers on the materials of the IX International scientific-practical conference "Transport and logistics: problems and solutions, Severodonetsk – Odesa – Vilnius – Kyiv, May 22-24, 2019. / Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Odessa National Maritime University – Odesa : Kuprienko SV, 2019. P. 187-189.

14. Sharai S.M., Roi M.P. Simulation modeling of transport processes on intercity trunk network: thesis add. *LXXVI Scientific conference of faculty, graduate students, students and staff of separate departments of NTU*. (Kyiv, May 13-15, 2020). Kyiv, 2020. P. 238.



15. Sharai S., Oliskevych M., Roi M. Application of a system approach in the organization of the process of cargo transportation by road transport taking into account hour windows / Theses of XIII International Scientific and Practical Conference “Globalization of Scientific and Educational Space. Innovations of Transport. Problems, experience, prospects” – 21-26 May 2021, Vlora (Albania) / Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Department "Logistics management and traffic safety in transport»: Severodonetsk 2021. – P. 76-78.

**Author's certificates:**

16. Certificate series № 94018. Scientific work "Simulation modeling of transport processes on the main network". Sharai S.M., Oliskevich M.S., Roy M.P. Ministry of Economic Development, Trade and Agriculture of Ukraine. Date of registration 19.11.2019.

17. Certificate № 90021. Literary written work of scientific nature "Work program and guidelines for practical work in the discipline "Transport systems in logistics and organization of transportation" for students majoring in 073 "Management" full-time education". Sharai S.M., Katrushenko N.A., Gilevskaya K.Yu., Denis O.V., Khobotnya T.G., Roi M.P. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine. Date of registration 06.20.2019.

18. Certificate № 90771. Literary written work of scientific nature "Guidelines for the course project in the discipline "Transport systems in logistics and organization of transportation" for students majoring in 073 "Management" full-time education". Sharai S.M., Katrushenko N.A., Gilevskaya K.Yu., Denis O.V., Khobotnya T.G., Roi M.P. Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine. Date of registration 07.15.2019.