

УДК 338.47

ЕКОНОМІЧНІ ЧИННИКИ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ СКЛАДОВОЇ КРАЇН: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ

Вадим Ратинський

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
Тернопіль, Україна*

Резюме. Проаналізовано останні тенденції протяжності доріг та обсяги вантажних перевезень, а також їхнє відношення до соціально-економічних та інфраструктурних змінних у двох сусідніх країнах – Польщі та Україні. Цей аналіз відноситься до періоду 2005–2018 років, так що враховано роки, що постраждали від світової економічної кризи, яка показує свій пік у 2009 році. Показано, що не всі досліджувані країни демонструють зв'язок між вантажопотоком та ВВП як можна було б очікувати на основі добре консолідованого досвіду й досліджень. Крім того, інші взаємозв'язки досліджено зі змішаними результатами між обсягами вантажопотоків та розширенням залізничної й дорожньої мереж, а також даними про ціни на нафту. Поряд з такими базовими галузями як промисловість, будівництво, торгівля і сільське господарство, транспорт займає важливе місце в економіці України. Базові галузі беруть участь у створенні валового внутрішнього продукту й національного доходу, створюють гарантію цілісності країни, її економічної незалежності й національної безпеки. При цьому транспорту відведена особлива роль, так як він доставляє виготовлену продукцію споживачам і тим самим завершує виробничий процес. Тому в умовах ринкових відносин важливо встановити роль і місце транспорту в економіці країни. На всіх етапах розвитку економіки транспорт забезпечує потреби її галузей і населення в оперативному переміщенні вантажів і пасажирів. При розвитку ринкових відносин особливо гостро ставиться питання про дотримання термінів переміщення, встановлених замовником перевезень. Основною особливістю транспорту є нематеріальний характер продукції, що виробляється. Транспорт забезпечує нормальне функціонування виробничої та невиробничої сфер економіки, задовольняє потреби населення і, отже, є обслуговуючою галуззю. Звідси і його специфічна роль у забезпеченні (опосередковано) зростання суспільного продукту й національного доходу й поліпшення роботи галузей, які виробляють матеріальну продукцію. Ця роль полягає у своєчасній доставці необхідної продукції від виробника до споживачів, зменшення втрат продукції та сировини, скорочення часу доставки матеріальних засобів, що знаходяться на транспорті, поліпшенні транспортного обслуговування населення шляхом швидкої його доставки в комфортних умовах. Транспорт одночасно виступає і в ролі споживача, і в ролі роботодавця, бо використовує транспортні засоби, пального й іншу продукцію різних галузей економіки, а також трудові ресурси. Темпи розвитку транспорту повинні трохи випереджувати потреби в перевезенні вантажів і пасажирів. Резерви транспорту вважаються доцільними видами резервів, так як відсутність можливостей переміщення вантажів і пасажирів є серйозним гальмом у розвитку економіки.

Ключові слова: вантажний транспорт, ВВП, інфраструктура, ціна нафти, автомобільні та залізничні транспортні мережі.

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2020.03.044

Отримано 22.04.2020

UDC 338.47

ECONOMIC FACTORS OF COUNTRIES TRANSPORT COMPONENT DEVELOPMENT: COMPARATIVE ANALYSIS OF UKRAINE AND POLAND

Vadym Ratynskyi

Ternopil Ivan Puluji National Technical University, Ternopil, Ukraine

Summary. *The main purpose of this paper is to analyze the latest trends in road length and as a consequence of freight traffic volumes, as well as their relation to socio-economic and infrastructure variables in the case of two neighboring countries: Poland and Ukraine. This analysis refers to the period 2005-2018, so the years affected by the global economic crisis, which peak is in 2009, are taken into account. This investigation shows that not all countries surveyed demonstrate a strong link between freight flow and GDP, as might be expected from well-consolidated experience and research. In addition, other relationships are investigated with mixed results between freight volumes and expansion of rail and road networks, as well as oil prices. Along with such basic fields as industry, construction, trade and agriculture, transport occupies an important place in the Ukrainian economy. Basic industries participate in the creation of gross domestic product and national income, create a guarantee of the country's integrity, its economic independence and national security. At the same time, transport has a special role, as it delivers manufactured products to consumers and thereby completes the production process. Therefore, in the conditions of developing market relations, it is important to determine the role and place of transport in the country's economy. At all stages of economy development, transport meets the needs of its industries and population in the rapid movement of goods and passengers. With the development of market relations, the problem of compliance with the terms of movement defined by the customer of transportation is particularly important. The main feature of transport is the intangible nature of products. Transport ensures the normal functioning of production and non-production sectors of economy, meets the needs of population and, therefore, is a serving industry. Hence its specific role is ensuring (indirectly) the growth of social product and national income and improving the work of industries that produce material products. This role includes timely delivery of the required products from the manufacturer to consumers, reduction of the loss of products and raw materials, decrease of the delivery time of material means in transport, improvement of transport services for the population by their fast delivery in comfortable conditions. At the same time, transport acts both as a consumer and as an employer, as it uses vehicles, fuel and other products of various sectors of the economy, as well as labor resources. The pace of transport development should be slightly ahead of the need for goods and passengers transporting. Transport reserves are considered to be the most appropriate types of reserves, since the lack of the ability of goods and passengers movement is a serious brake in the economy development.*

Key words: *freight, GDP, infrastructure, oil price, road and rail transport networks.*

https://doi.org/10.33108/galicianvisnyk_tntu2020.03.044

Received 22.04.2020

Постановка проблеми. Традиційно обсяг вантажоперевезень вважається залежним від кількох соціально-економічних змінних, а також змінних, безпосередньо пов'язаних з транспортною системою, таких, як розширення та особливості транспортної мережі й ціна нафти [2; 18]. Основна соціально-економічна змінна, вплив якої, як правило, вважається найбільш релевантною на обсяги вантажних перевезень, – це валовий внутрішній продукт (ВВП) [1; 4; 12; 17; 21]; теоретично виробляється більше товарів і більше доведеться перевозити їх всередині країни, що розглядається. Крім того, кілометри дорожньої та залізничної інфраструктур в країні можуть впливати на загальний вантажний транспорт [3; 6; 8; 10; 19]. Водночас ціна на нафту впливає на вантажні перевезення [5; 11]: через обернено пропорційну залежність, адже чим вища ціна на нафту, тим вищою буде кількість товарів, які будуть перевезені поїздом, а не вантажівкою. У цій роботі вищезгадані відносини та фактори проаналізовано під якісною та кількісною перспективами для двох сусідніх країн та з посиланням на період 2005–2018 роки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженню ролі транспортної галузі в національній системі економіки, особливостей її розвитку та механізму державного регулювання транспортної галузі присвячені праці таких вчених, як Андрушків Б. М., Кирич Н. Б., Мариненко Н. Ю., Antonio Danesi, Davide Ongari, Cristian Poliziani, Federico Rupi та ін. Науковці всебічно вивчали питання розвитку транспортного комплексу, проте не вирішеними залишається низка питань щодо значення транспортної галузі на території України та впливу різних видів транспорту й проблем зазначеної системи на розвиток вітчизняної економіки.

Метою статті є визначення ролі транспортної галузі в системі національної економіки країн, задоволення потреб населення та суспільного виробництва у перевезеннях захисту економічних інтересів у світовій економічній системі.

Виклад основного матеріалу. Всі змінні соціально-економічної та транспортної систем враховуються у випадку обох країн з різних джерел даних, у тому числі офіційної статистики [7; 9; 14; 15; 16; 20; 22] для дослідження їх статистичних взаємозв'язків.

На рисунку 1 наведено динаміку зміни ВВП, зібраних з бази даних Світового банку [20] для кожної європейської країни, що належить до вибірки дослідження з посиланням на період 2005–2018 роки. Усі дані про ВВП виражено в мільярдах доларів США, посилаючись на пов'язані з ланцюгом значення, вважаючи 2010 рік базовим. Економічна криза показала свій пік після 2008 року, викликаючи поворот у ВВП для всіх проаналізованих країн.

З 2005 до 2018 року Польща демонструє загальний приріст свого ВВП на 91,5%, виявившись значно динамічнішим порівняно з Україною, де реєструється загальний приріст лише на 52,3% за весь період: обидві країни демонструють сумарне зростання протягом періоду дослідження.

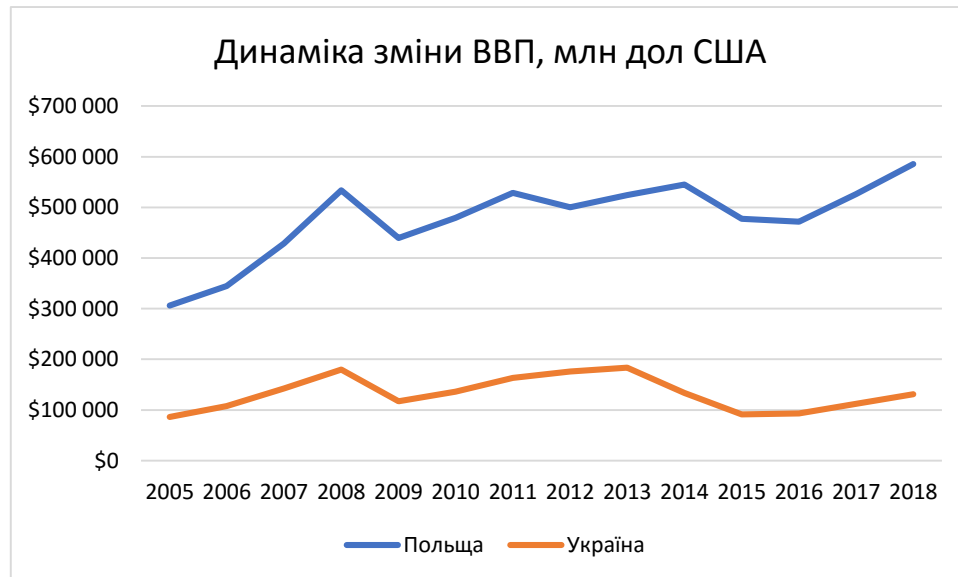


Рисунок. 1 Динаміка зміни ВВП, млн. дол. США [20]

Figure 1. GDP change dynamics, mln USD [20]

У таблиці 1 та 2 та на рисунку 3 та 4 наведено рівень забезпечення транспорту для систем залізничного та автомобільного транспорту в розрізі відповідного розширення мережі. У таблиці 1 показано для кожної країни загальну довжину залізниць, відповідний відсотковий приріст у досліджуваній період ($\Delta\%$) та абсолютні коливання (Δ) в

перерахунку на кілометри, додані до загальної довжини інфраструктури. Найбільш відповідне падіння в частині розширення залізничної інфраструктури відбулося в Україні, де мережа зменшилася у понад ніж на 2200 км (-11%). З іншого боку, у Польщі залізнична мережа зменшилася приблизно на 1200 км (-7%).

Таблиця 1. Експлуатаційна довжина залізничних колій [16; 22]

Table 1. The operational railways length [16; 22]

	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Δ , %	Δ , км
Польща	19507	19702	18959	18942	18510	18429	18341	18289	-7%	-1218
Україна	22000	21700	21600	20900	21000	21000	19800	19800	-11%	-2200

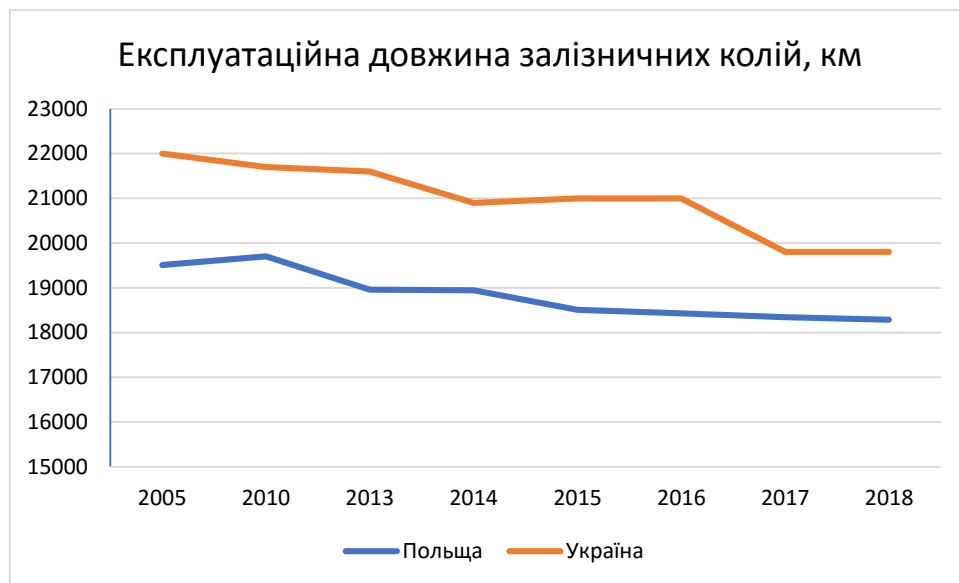


Рисунок 2. Експлуатаційна довжина залізничних колій [16; 22]

Figure 2. The operational railways length [16; 22]

У таблиці 2 наведено загальну довжину автомобільних доріг, відповідний відсотковий приріст у досліджуваній період ($\Delta\%$) та абсолютні коливання в перерахунку на кілометри, додані до дорожньої інфраструктури (Δ). В останньому випадку для Польщі зафіксовано збільшення довжини мережі, ця країна демонструє примноження загальної довжини автомагістралі протягом розглядуваного періоду. В абсолютному вираженні найбільш релевантне зростання розширення мережі автомобільних доріг у цій країні відбувалося з 2005 до 2016 року на понад 50 000 км.

Таблиця 2. Довжина автомобільних доріг з твердим покриттям [16; 22]

Table 2. The length of paved roads [16; 22]

	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Δ , %	Δ , км
Польща	253781	273760	287367	288985	290919	294313	299645	303957	17%	50176
Україна	165000	165800	166100	159500	159400	159500	159600	158500	-4%	-6500

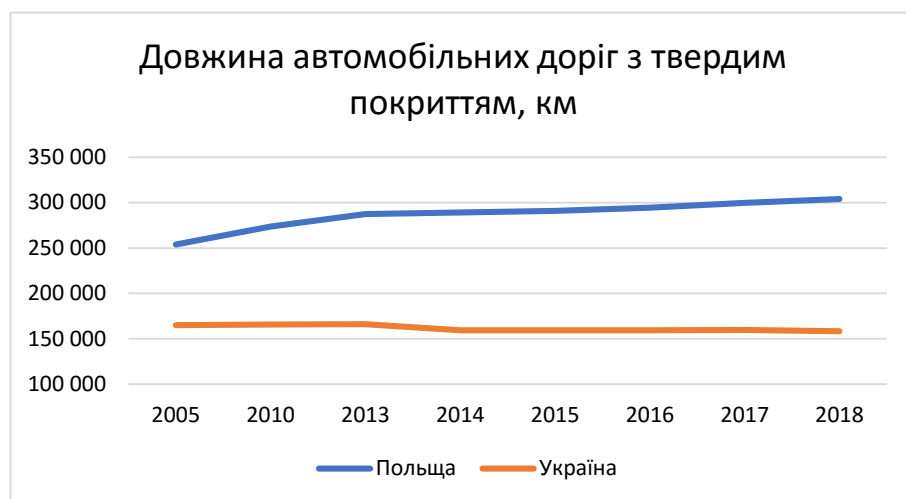


Рисунок 3. Довжина автомобільних доріг з твердим покриттям [16; 22]

Figure 3. The length of paved roads [16; 22]

У таблиці 3 відображено тенденцію щодо ціни на нафту, обчислену в доларах за барель сирої нафти, посилаючись на період 2005–2018 років. У досліджуваній період відбулися значні зміни цін на нафту, діапазон коливань відбувся в межах 112%. Ціна сирої нафти може розглядатися як абсолютне значення, яке є єдиним та не може значно відрізнятися між різними країнами [7; 14].

Таблиця 3. Ціна нафти, дол. за барель

Table 3. Crude Oil, Europe Spot Price FOB (dollars per barrel)

	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ціна нафти	54,58	79,61	108,56	96,97	52,3	43,64	54,7	69,8

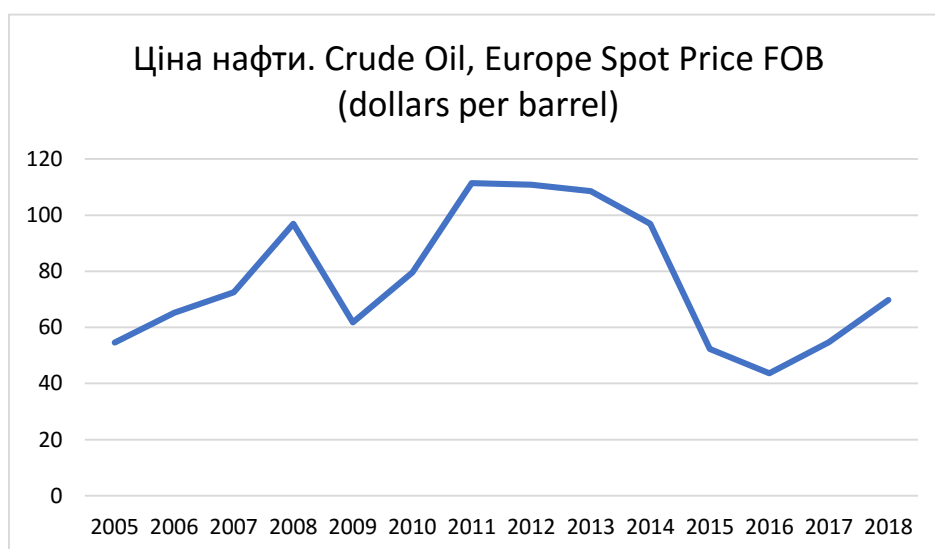


Рисунок 4. Ціна нафти, дол. за барель [7; 14]

Figure 4. Crude Oil, Europe Spot Price FOB (dollars per barrel)

Висновки. Проаналізовано соціально-економічні, інфраструктурні та дорожні фактори, а також залізничні вантажні перевезення з посиланням на Польщу та Україну. Аналіз тенденцій даних, зареєстрованих у період 2005–2018 рр., коли негативна реакція ВВП та перевезення наземного транспорту чітко спостерігається після економічної кризи, розпочатої у 2008 році. Справді, це дослідження підтверджує, що економічна криза та послідовна політика жорсткої економії, яка застосовується багатьма європейськими урядами, починаючи з 2008 року, призвела в багатьох випадках до кардинального зменшення обсягів вантажних перевезень як автомобільним, так і залізничним. З іншого боку, у розглянутому періоді Польща демонструє постійне зростання як соціально-економічних, так і транспортних ознак. Порівняння між річною варіацією проаналізованих ознак призводить до певних відносин в країнах, включених до вибірки дослідження. Справді, кореляції між різними парами ознак були оцінені, враховуючи обсяги вантажопотоків як залежну змінну. Перевезення автомобільним транспортом дуже пов'язані з тенденцією до ВВП, принаймні, це стосується Польщі. Крім того, було помічено, що позитивна зміна ціни на нафту передбачала, в середньому, перевезення вантажу не автомобільним, а залізничним транспортом із значним зменшенням викидів CO₂. Нарешті, Польща є найкращою в плані ефективності країною у досліджуваній період, що стосується як економічних параметрів, так і перевезення вантажів автомобільним та залізничним транспортом.

Conclusions. The socio-economic, infrastructural and road factors, as well as rail freight, with reference to the following countries: Poland and Ukraine are analyzed in this paper. Analysis of data trends recorded in 2005-2018, when the negative reaction of GDP and transportation of land transport is clearly observed after the economic crisis started in 2008. Actually, this investigation proves that, since 2008, the economic crisis and consistent austerity policies applied by many European governments resulted, in many cases, in dramatic reduction of freight traffic, both by road and by rail. On the other hand, during this period of time Poland demonstrated steady increase in both socio-economic and transport characteristics. In fact, Poland behaves in a very different from Ukrainian economy. Comparison between the annual variation of the analyzed traits shows some relationships between them, in various degrees for different countries included in the investigation sample. Really, the correlations between different features pairs are estimated, taking into account freight flows as a dependent variable. Road transport is closely related to GDP trend, at least in Poland. In addition, it is noted that the positive change in oil price expected, on average, the shift from road to rail with significant reduction in CO₂ emissions. Finally, Poland is the most effective country in terms of both economic performance and road and rail freight during the investigated time.

Список використаної літератури

1. Alises A., Vassallo J. Comparison of road freight transport trends in Europe. Coupling and decoupling factors from an Input-Output structural decomposition analysis. *Transportation Research part A: Policy and Practice*. 2015. 82. P. 141–157. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.09.013>.
2. Antonio Danesi, Davide Ongari, Cristian Poliziani, & Federico Rupi. Evolution of the Road and Rail Transport of Goods in European Countries before and after the Financial Crises. *Communications – Scientific Letters of the University of Zilina*. 2019. 21 (4). P. 3–12.
3. Engstrom R. The Roads' Role in the freight Transport System. *Transportation Research Procedia*. 2016. 14. P. 1443–1452. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.217>
4. Ferrari P. Some necessary conditions for the success of innovations in rail freight transport. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2018. 118. P. 747–758. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.10.020>.
5. Gavriilidis K., Kambouroudis D. S., Tsakou K., Tsouknidis D. A. Volatility forecasting across tanker freight rates: the role of oil price shocks. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2018. 118. P. 376–391. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.08.012>.

6. Holguín-Veras J., Lea J. A., Sánchez-Díaz I., Browne M., Wojtowicz J. State of the art and practice of urban freight management: Part I: Infrastructure, vehicle-related, and traffic operations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2018. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.10.037>.
7. Kang W., Pérez de Gracia F., Ratti R., The asymmetric response of gasoline price to oil price shocks and policy uncertainty. *Energy Economics*. 2018. 77. P. 66–79. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.09.007>.
8. Kellner F., Otto A., Brabander C., Bringing infrastructure into pricing in road freight transportation – a measuring concept based on navigation service data. *Transportation Research Procedia*. 2017. 25. P. 794–805. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.458>.
9. Keystat from 2005 to 2018 – ITF. URL: <https://www.itf-oecd.org/key-transport-statistics>.
10. Khaled A. A., Mingzhou J., Clarke D. B., Hoque M. A. Train design and routing optimization for evaluating criticality of freight railroad infrastructures. *Transportation Research Part B: Methodological*. 2015. 71. P. 71–84. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trb.2014.10.002>.
11. LI T., Xue L., Chen Y., Chen F., Miao Y., Shao X., Zhange CH. Insights from multifractality analysis of tanker freight market volatility with common external factor of crude oil price. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2018. 505. P. 374–384. URL: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.02.107>.
12. Lupi M., Mantecchini L., Rupi F. Econometric models for the Italian railway transportation demand. *Ingegneria Ferroviaria*. 2004. 3 (3). URL: <http://hdl.handle.net/11568/187961>.
13. Moschovou T. Freight transport impacts from the economic crisis in Greece. *Transport policy*. 2017., 57. P. 51–58. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.04.001>.
14. Oil price data – U. S. Energy Information Administration.
15. Statistical Pocketbook from 2005 to 2016 – European commission. URL: <https://ec.europa.eu/transport/>.
16. Transport – activity results in 2018. *Statistics Poland*. URL: <https://stat.gov.pl/en/topics/transport-and-communications/>.
17. Varjan P., Rovňaniková D., Gnap J. Examining changes in GDP on the demand for road freight transport. *Procedia Engineering*. 2017. 192. P. 911–916. URL: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.157>.
18. Victor Aulin, Andrii Hrynkiv, Oleg Lyashuk, Yuriy Vovk, Sergii Lysenko, Dmytro Holub, Taras Zamota, Andrii Pankov, Mariana Sokol, Vadym Ratynskyi, & Olena Lavrentieva. Increasing the Functioning Efficiency of the Working Warehouse of the «UVK Ukraine» Company Transport and Logistics Center. *Communications – Scientific Letters of the University of Zilina*. 2020. 22 (2). P. 3–14. URL: <https://doi.org/10.26552/com.C.2020.2.3-14>.
19. Wiegman B., Champagne Gelinat A., Duchesne S., Slack B., Witte P. Rail and road freight transport network efficiency of Canada, member states of the EU, and the USA. *Research in Transportation Business & Management*. 2018. 28. P. 54–65. URL: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2018.10.004>.
20. World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files. URL: <https://data.worldbank.org/>.
21. Ратинський В. В., Гагалюк О. Аналіз проблем і перспектив розвитку елементів транспортної складової економіки в умовах добровільного об'єднання територіальних громад Галицький економічний вісник Тернопільського національного технічного університету. 2019. Випуск 3. С. 23–30.
22. Статистичний збірник «Транспорт і зв'язок України 2018» Державна служба статистики України. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/08/zb_tr2018pdf.pdf.

References

1. Alises A., Vassallo J. Comparison of road freight transport trends in Europe. Coupling and decoupling factors from an Input-Output structural decomposition analysis. *Transportation Research part A: Policy and Practice*. 2015. 82. P. 141–157. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.09.013>.
2. Antonio Danesi, Davide Ongari, Cristian Poliziani, & Federico Rupi. Evolution of the Road and Rail Transport of Goods in European Countries before and after the Financial Crises. *Communications – Scientific Letters of the University of Zilina*. 2019. 21 (4). P. 3–12.
3. Engstrom R. The Roads' Role in the freight Transport System. *Transportation Research Procedia*. 2016. 14. P. 1443–1452. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2016.05.217>.
4. Ferrari P. Some necessary conditions for the success of innovations in rail freight transport. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2018. 118. P. 747–758. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.10.020>.
5. Gavriilidis K., Kambouroudis D. S., Tsakou K., Tsouknidis D. A. Volatility forecasting across tanker freight rates: the role of oil price shocks. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. 2018. 118. P. 376–391. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2018.08.012>.

6. Holguín-Veras J., Lea J. A., Sánchez-Díaz I., Browne M., Wojtowicz J. State of the art and practice of urban freight management: Part I: Infrastructure, vehicle-related, and traffic operations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2018. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.10.037>.
7. Kang W., Pérez de Gracia F., Ratti R., The asymmetric response of gasoline price to oil price shocks and policy uncertainty. *Energy Economics*. 2018. 77. P. 66–79. URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.09.007>.
8. Kellner F., Otto A., Brabander C., Bringing infrastructure into pricing in road freight transportation – a measuring concept based on navigation service data. *Transportation Research Procedia*. 2017. 25. P. 794–805. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2017.05.458>.
9. Keystat from 2005 to 2018 – ITF. URL: <https://www.itf-oecd.org/key-transport-statistics>.
10. Khaled A. A., Mingzhou J., Clarke D. B., Hoque M. A. Train design and routing optimization for evaluating criticality of freight railroad infrastructures. *Transportation Research Part B: Methodological*. 2015. 71. P. 71–84. URL: <https://doi.org/10.1016/j.trb.2014.10.002>.
11. LI T., Xue L., Chen Y., Chen F., Miao Y., Shao X., Zhange CH. Insights from multifractality analysis of tanker freight market volatility with common external factor of crude oil price. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*. 2018. 505. P. 374–384. URL: <https://doi.org/10.1016/j.physa.2018.02.107>.
12. Lupi M., Mantecchini L., Rupi F. Econometric models for the Italian railway transportation demand. *Ingegneria Ferroviaria*. 2004. 3 (3). URL: <http://hdl.handle.net/11568/187961>.
13. Moschovou T. Freight transport impacts from the economic crisis in Greece. *Transport policy*. 2017., 57. P. 51–58. URL: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2017.04.001>.
14. Oil price data – U. S. Energy Information Administration.
15. Statistical Pocketbook from 2005 to 2016 – European commission. URL: <https://ec.europa.eu/transport/>.
16. Transport – activity results in 2018. *Statistics Poland*. URL: <https://stat.gov.pl/en/topics/transport-and-communications/>.
17. Varjan P., Rovňaniková D., Gnap J. Examining changes in GDP on the demand for road freight transport. *Procedia Engineering*. 2017. 192. P. 911–916. URL: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.06.157>.
18. Victor Aulin, Andrii Hrynkiv, Oleg Lyashuk, Yuriy Vovk, Sergii Lysenko, Dmytro Holub, Taras Zamota, Andrii Pankov, Mariana Sokol, Vadym Ratynskyi, & Olena Lavrentieva. Increasing the Functioning Efficiency of the Working Warehouse of the “UVK Ukraine” Company Transport and Logistics Center. *Communications – Scientific Letters of the University of Zilina*. 2020. 22 (2). P. 3–14. URL: <https://doi.org/10.26552/com.C.2020.2.3-14>.
19. Wiegman B., Champagne Gelinat A., Duchesne S., Slack B., Witte P. Rail and road freight transport network efficiency of Canada, member states of the EU, and the USA. *Research in Transportation Business & Management*. 2018. 28. P. 54–65. URL: <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2018.10.004>.
20. World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files. URL: <https://data.worldbank.org/>.
21. Ratynskij V. V., Gagalyuk O. Analiz problem i perspektyv rozvytku elementiv transportnoyi skladovoyi ekonomiky v umovax dobrovilnogo obyednannya terytorialnyx gromad Galyczkyj ekonomichnyj visnyk Ternopil'skogo nacionalnogo texnichnogo universytetu. 2019. Vypusk 3. P. 23–30.
22. Statystychnyj zbirnyk “Transport i zvyazok Ukrainy 2018” Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/08/zb_tr2018pdf.pdf.