

Український державний університет залізничного транспорту

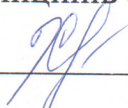
Кафедра залізничних станцій та вузлів

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ  
ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ

Пояснювальна записка та розрахунки  
до кваліфікаційної роботи

УПМПВ.300.00.00.000 ПЗ

Розробила студентка групи 212-ОПУТ-323  
спеціальності 275 / 275.02 (роботу  
виконано самостійно, відповідно до  
принципів академічної доброчесності)

  
Вікторія ХОМКО

Керівник: доцент, канд. техн. наук

Ганна ШАПОВАЛ

Рецензент: доцент, канд. техн. наук

Юлія ШУЛЬДІНЕР

## АНОТАЦІЯ

Дана кваліфікаційна робота включає у себе 13 слайдів презентації, 86 аркушів пояснювальної записки формату А4, що включає 15 рисунків, 15 таблиць, 45 літературних джерел.

Ключові слова: МІЖНАРОДНІ ВАНТАЖОПОТОКИ, ЗАЛІЗНИЧНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, СОРТУВАЛЬНІ СТАНЦІЇ, ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ, ЗАВАНТАЖЕННЯ ЛОКОМОТИВА.

Об'єктом дослідження виступають міжнародні залізничні вантажоперевезення. Предметом дослідження є обробка вагонопотоків з міжнародними вантажами у вузлі.

Метою дослідження є удосконалення процесу міжнародних перевезень вантажів залізничним транспортом шляхом раціонального розподілу сортувальної роботи з їх переробки у залізничних вузлах.

У кваліфікаційній роботі запропонована технологія розподілу сортувальної роботи у залізничному вузлі, що, на відміну від діючої технології, дозволяє зменшити рівень завантаження припортових вантажних станцій вузла з переробки вагонів з експортними вантажами.

Виконано постановку та рішення оптимізаційної задачі з розрахунку раціональних технологічних параметрів сортувальних станцій при обробці міжнародних вагонопотоків у напрямку морських портів.

Отримана математична модель враховує рівень завантаження маневрових локомотивів при впровадженні запропонованої технології та може бути застосована на будь-яких технічних станціях вузлів, де виконуються міжнародні залізничні перевезення в експортному сполученні.

## ABSTRACT

This qualification work includes 13 presentation slides, 86 pages of an explanatory note in A4 format, featuring 15 figures, 15 tables, and 45 literature references.

Keywords: INTERNATIONAL FREIGHT FLOWS, RAILWAY TRANSPORTATION, MARSHALLING YARDS, WORKING TECHNOLOGY, LOCOMOTIVE LOADING.

The object of the study is international rail freight. The subject of the study is the processing of wagon flows with international cargo at the railway hub.

The purpose of the research is to improve the process of international freight transportation by rail through the rational distribution of sorting work for their processing at railway hubs.

The qualification work proposes a technology for distributing sorting work at a railway junction, which, unlike the current technology, allows reducing the level of loading of port freight stations of the junction for processing wagons with export cargo.

The optimization problem has been formulated and solved to calculate rational technological parameters of sorting stations when processing international wagon flows towards seaports.

The resulting mathematical model takes into account the level of loading of shunting locomotives when implementing the proposed technology and can be applied at any technical stations of junctions where international railway transportation in export traffic is carried out.

# Український державний університет залізничного транспорту

Факультет управління процесами перевезень

Кафедра залізничних станцій та вузлів

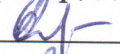
Освітній рівень: магістр

Спеціальність 275 Транспортні технології

275.02 Транспортні технології (на залізничному транспорті)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри,  
професор, доктор техн. наук

 О. М. Огар  
«30» вересня 2024 р.

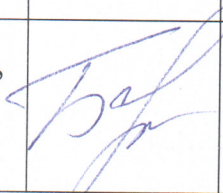
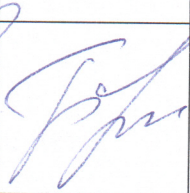
## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Вікторії Олександрівні Хомко

1. Тема проекту «Удосконалення процесу міжнародних перевезень вантажів залізничним транспортом», керівник проекту (роботи) Шаповал Ганна Василівна, к. т. н., доцент, затверджено розпорядженням факультету УПП від «30» вересня 2024 р. № 12/24.
2. Строк подання студентом закінченої роботи – «04» січня 2025 року.
3. Вихідні дані до проекту (роботи): техніко-експлуатаційна характеристика сортувальних станцій припортового вузла, докладні схеми станцій та вузла, обсяги вагонопотоків з переробкою та без переробки на сортувальних станціях, статистичні дані щодо обсягів міжнародних вагонопотоків через вузол; хронометражні дані спостережень за виконанням основних технологічних операцій на сортувальних станціях.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Аналіз сучасного стану перевезень міжнародних вантажів залізницею. Аналіз методів з удосконалення функціонування сортувальних станцій. Техніко-експлуатаційні характеристики сортувальних станцій у вузлі. Удосконалення технології роботи станцій з міжнародними вагонопотоками. Техніко-економічне обґрунтування заходів з ефективної обробки міжнародних вантажопотоків на станціях вузла.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): мета роботи, об'єкт, предмет, задачі дослідження; схеми сортувальних станцій у вузлі; аналіз показників роботи станцій (2 арк.); виклад оптимізаційної задачі з удосконалення обробки міжнародних вантажопотоків на станціях (2 арк.); графічне

представлення результатів моделювання; розрахунок економічного ефекту; висновки по роботі. Загалом 9 аркушів.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

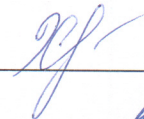
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультантів	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розрахунок економічного ефекту заходів з удосконалення процесу транспортування міжнародних вантажопотоків	Євген БАЛАКА, доцент, канд. екон. наук		

7. Дата видачі завдання «01» жовтня 2024 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
Вступ	10. 10. 2024 р.	
Аналіз сучасного стану міжнародних вантажоперевезень в Україні	18. 10. 2024 р.	
Аналіз методів підвищення ефективності обробки міжнародних вантажопотоків та роботи сортувальних станцій	26. 10. 2024 р.	
Розробка моделі і математичне моделювання технології роботи сортувальної станції	19. 11. 2024 р.	
Розрахунок економічного ефекту заходів з удосконалення процесу транспортування міжнародних вантажопотоків	10. 12. 2024 р.	
Висновки по роботі	23. 12. 2024 р.	
Оформлення роботи і презентації	02. 01. 2025 р.	

Студентка



Вікторія ХОМКО

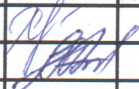
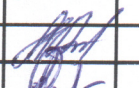
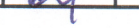

Керівник



Ганна ШАПОВАЛ

## Зміст

Вступ	8
1 Аналіз сучасного стану міжнародних вантажоперевезень в Україні	10
1.1 Аналіз міжнародних залізничних перевезень вантажів	10
1.2 Аналіз наукових робіт з удосконалення технології обробки міжнародних вагонопотоків на станціях	18
2 Аналіз технічного оснащення та технології роботи вузлових сортувальних станцій	24
2.1 Техніко-експлуатаційна характеристика залізничного вузла і станцій	24
2.2 Дослідження технологічних показників роботи сортувальних станцій	30
2.3 Розробка заходів з удосконалення обробки міжнародних вантажопотоків	40
3 Удосконалення процесу обробки міжнародних вантажопотоків у залізничному вузлі	43
3.1 Рішення задачі раціонального розподілу сортувальної роботи у вузлі	43
3.2 Рішення задачі з удосконалення роботи сортувальної станції з міжнародними вагонами	54
4 Розрахунок економічного ефекту заходів з удосконалення процесу транспортування міжнародних вантажопотоків	63
4.1 Прогнозування добових розмірів надходження вагонопотоків	63
4.2 Розрахунок експлуатаційних витрат при впровадженні заходів з удосконалення обробки міжнародних вагонопотоків	66

					УПМПВ.300.00.00.000 ПЗ						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення процесу міжнародних перевезень вантажів залізничним транспортом			Літ.	Аркуш	Аркушіє	
Розроб.		Хомко								6	86
Перев.		Шаповал						УкрДУЗТ			6
Н. контр.		Шаповал									
Затв.		Оган									

4.3 Розрахунок економічного ефекту при застосуванні заходів з удосконалення обробки міжнародних вагонопотоків	68
Висновки	72
Список використаних джерел	74
Додаток А Результати хронометражних спостережень за технологічними операціями на сортувальних станціях	79

					УПТМВ.300.00.00.000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

## Вступ

Україна має стратегічне розташування між Європою та Азією, що дозволяє використовувати залізничний транспорт для перевезення вантажів у ці регіони. Завдяки широкій мережі залізничних шляхів та зв'язкам з країнами ЄС та іншими державами, Україна стала важливим транзитним хабом для різноманітних вантажів, таких як зерно, вугілля, металургійні вироби та інші.

У зв'язку з інтеграцією України до європейської транспортної системи були здійснені кроки для модернізації інфраструктури. Важливим етапом є адаптація залізничного транспорту до стандартів ЄС, зокрема через реформу вагонного парку, поліпшення станцій та оновлення рухомого складу. Це дозволяє значно збільшити пропускну спроможність, скоротити час доставки вантажів і забезпечити високий рівень безпеки.

Проте розвиток залізничних перевезень в Україні стикається з певними викликами, серед яких військовий стан, відставання у впровадженні сучасних технологій та інфраструктурних рішень, а також необхідність вирішення питання щодо модернізації колій та підвищення їх ефективності для швидкісного вантажного руху. Однак завдяки зусиллям держави та приватних компаній, прогнозується зростання обсягів вантажоперевезень, що сприятиме економічному розвитку країни та покращенню її транспортної доступності.

Завдяки реалізації проектів, таких як «Транспортна стратегія України до 2030 року» [1], передбачено подальше покращення залізничних зв'язків із сусідніми державами та підвищення конкурентоспроможності українських залізничних перевезень на міжнародних ринках. Трансформація залізничного сектору країни сприятиме залученню інвестицій та інтеграції у глобальні логістичні ланцюги.

Актуальність теми даної кваліфікаційної роботи підтверджується багатьма роботами зарубіжних та вітчизняних дослідників і науковців, які



присвятили їх підвищенню ефективності перевезень міжнародних вантажів залізницею.

У роботі розглядається процес перевезення міжнародних вантажів через сортувальні станції вузлів призначенням у морські порти як один з можливих напрямків підвищення конкурентоспроможності українських залізничних перевезень на міжнародному ринку. Тому тема роботи містить актуальну науково-прикладну задачу, що сприяє економічному розвитку, інтеграції у міжнародні транспортні мережі, зростанню обсягів зовнішньої торгівлі та залученню інвестицій у модернізацію інфраструктури.

Метою даної кваліфікаційної роботи є удосконалення процесу міжнародних перевезень вантажів залізничним транспортом шляхом раціонального розподілу сортувальної роботи з їх переробки у залізничних вузлах. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- проаналізувати сучасний стан міжнародних вантажоперевезень в Україні;
- виконати аналіз роботи сортувальних станцій та обсягів переробки вантажів;
- виконати аналіз наукових робіт з удосконалення технології роботи станцій в умовах міжнародних перевезень;
- провести дослідження технологічних показників роботи сортувальних станцій у вузлі;
- вирішити оптимізаційну задачу з удосконалення технології обробки вагонів з міжнародними вантажами у вузлі;
- розрахувати економічний ефект від запропонованих заходів.

Об'єктом дослідження виступають міжнародні залізничні вантажоперевезення. Предметом дослідження є обробка вагонопотоків з міжнародними вантажами у вузлі.

По темі кваліфікаційної роботи опубліковано тези доповіді за результатами участі у 84-й Студентській науково-технічній конференції УкрДУЗТ [2].

## Висновки

У кваліфікаційній роботі вирішено задачу удосконалення процесу міжнародних перевезень вантажів залізничним транспортом шляхом раціонального розподілу сортувальної роботи з їх переробки у залізничних вузлах. На підставі проведених досліджень і отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

1. Аналіз сьогоденного стану міжнародних перевезень показав, що відбувається відновлення обсягів міжнародних вантажопотоків залізницями України. Водночас це супроводжується зниженням переробної спроможності припортових станцій. Це призводить до необхідності значних капітальних вкладень як у інфраструктуру станцій, так і на впровадження прогресивних технологій роботи об'єктів, що задіяні у процесах обробки вагонопотоків на станціях.

2. Аналіз наукових праць за напрямком роботи дозволив зробити висновок, що сучасні роботи представляють собою сукупність новітніх методів взаємодії різних видів транспорту у вузлах. Але динамічний розвиток ринку транспортування вантажів на адресу морських портів, поява значної кількості приватних власників рухомого складу, розвиток економічних відносин з іншими країнами потребують постійного пошуку актуальних рішень щодо ефективної організації міжнародних перевезень як залізничним транспортом, так і у його взаємодії з морськими портами.

3. Проведені хронологічні дослідження технологічних показників роботи сортувальних станцій полягли в основу для визначення їх середні значення та міру відхилення, величина яких дає можливість зробити висновок про необхідність удосконалення технології їх роботи, так і залізничного вузла у цілому з метою більш раціонального використання наявних потужностей станцій, прискорення доставки вантажів до вантажних

фронтів станції та порту і підвищення ефективності обробки міжнародних вагонів.

4. Було визначено ефективний варіант перерозподілу сортувальної роботи з формування подач вагонів на причали портів у вузлі. Це дозволяє більш ефективно використовувати наявні потужності станцій, пов'язаність об'єктів у системі.

5. Сформована математична модель оптимізації рівня завантаження маневрових локомотивів на сортувальній станції враховує ймовірнісний характер тривалості закінчення формування вагонів. Використання моделі забезпечить зменшення непродуктивних простоїв вагонів на станціях вузла і надасть можливість виключити необхідність повторної переробки вагонів на станціях.

6. Розрахунок економічного ефекту від запропонованих заходів з удосконалення транспортування міжнародних вантажопотоків показав, що величина економічного ефекту наростаючим підсумком за розрахунковий період у п'ять років становитиме більше 1,18 млн грн.

Таким чином, результатом даної кваліфікаційної роботи є удосконалення процесу міжнародних перевезень вантажів залізничним транспортом шляхом раціонального розподілу сортувальної роботи з їх переробки у залізничних вузлах. Результати носять науково-прикладний характер та можуть бути застосовані у залізничних вузлах України, у яких виконуються міжнародні перевезення вантажів.

## Список використаних джерел

1. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року : схв. Кабінетом Міністрів України від 30 травня 2018 року №430-р. *Офіційний вісник України*. 2018, № 16 (06.10.2023).
2. Хомко В. Вплив колійного розвитку припортових станцій на процес обробки поїздопотоків. *Тези 84-ї Студентської наукової-технічної конференції* (11-12 грудня 2024 р.). Харків : УкрДУЗТ, 2024. С. 309. URL: <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/tezi-sntk-84.pdf> (дата звернення: 24.12.2024 р.).
3. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 15.10.2023 р.).
4. Вернигора Р. В., Золотаревська О. О. Аналіз сучасних проблем ефективної взаємодії залізниць та морських портів України. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2021. №. 21. С. 46-49.
5. Ursarova A., Mussaliyeva R., Mussabayev B., Kozachenko D., Vernyhora R. Multi-Criteria Evaluation Of Professional Qualities Of Railway Dispatching Personnel Using Computer Simulations. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2022, (2). Pp. 141-147.
6. Kozachenko D., Bobrovskiy V., Gera B., Skovron I., Gorbova A. An Optimization Method of the Multi-Group Train Formation at Flat Yards. *International Journal of Rail Transportation*. 2021. Vol. 9, iss. 1. P. 61-78.
7. Вернигора Р. В., Коробйова Р. Г., Прокопа О. І. Проблеми розподілу вантажопотоків на залізничних мережах. *Транспортні системи та технології перевезень*. 2024, № 28, С. 34–42.
8. Sirko R., Kyslyak L., Beznosiuk O., Bodnarchuk M. The improvement of the institution of railway transportation in the context of modern challenges. *Amazonia Investiga*. 2022, № 11 (60). Pp. 197–205. <https://doi.org/10.34069/AI/2022.60.12.21>.

9. Кравченко М. А., Стебницька Є. М., Прохорченко А. В., Киман А. М., Кірієнков А. Є. Дослідження стабільності руху поїздопотоків на вантажонапруженому залізничному полігоні. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2022. Вип. 199. С. 99-113.
10. Kyrychenko H., Strelko O., Berdnychenko Y., Berdnychenko I. Development of Automation of Operational Work of Railway Stations of Ukraine. *In 2023 IEEE International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics (UkrMiCo)*. 2023. Pp. 71-75.
11. Melody Khadem Sameni, Arash Moradi. Railway capacity: A review of analysis methods. *Journal of Rail Transport Planning & Management*. 2022. № 24. P. 100357.
12. Weik N., Warg J., Johansson I., Bohlin M., Nieben N. Extending UIC 406-based capacity analysis – New approaches for railway nodes and network effects. *Journal of Rail Transport Planning & Management*. 2020. № 15. P. 100199.
13. Берестов І.В., Пестременко-Скрипка О.С., Шелехань Г.І, Берестова Т.Т. Цифровізація процесів митного контролю та митного оформлення вантажів на залізничному транспорті. *Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки*. 2022. Вип. 5(36), ч.ІІ. С. 291-298.
14. Каличева Н. Є., Масан В. В., Тупікіна К. О. Підходи до забезпечення цифрового розвитку залізничного транспорту. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія : Економіка та управління*. 2022. № 5. С. 1-5.
15. Kalashnyk N., Kozak I. Theoretical principles of customs control in Ukraine. *Public Administration and Law Review*. 2021, № 1. Pp. 127-136.
16. Smyrnov I., Lyubitseva O., Zapototskyi S., Hryniuk D., Stepanets I. Check for updates European Transport Corridors: Experience and Opportunities for Ukraine in Times of Danger. *Smart Technologies in Urban Engineering: Proceedings of STUE-2023*. 2023, Vol. 1, (807), 400 p.

17. Швець М. Моделювання процесів взаємодії видів транспорту для оптимізації логістичних ланцюгів. *Вісник ХНТУ*. 2024, № 3. С. 147-153.

18. Nazarenko I. L., Krivorotenko A. O. Development of innovative potential of Ukrainian railway transport enterprises in wartime. *Міжнародна транспортна інфраструктура, індустриальні центри та корпоративна логістика* : матеріали дев'ятнадцятої наук.-практ. міжнар. конф. (1-2 червня 2023 р. м. Харків). Харків : УкрДУЗТ, 2023. С. 398-400.

19. Пелех К., Демидчук Л. Інтернет речей в технологіях сучасних вантажних перевезень (транспортній логістиці). *Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки*. 2024, № 334(5). С. 106-111. URL: <https://heraldes.khmnpu.edu.ua/index.php/heraldes/article/view/527> (дата звернення: 20.10.2024).

20. Ковальов А. Ю., Кірдіна О. Г. Економічні аспекти цифрових трансформацій залізничного транспорту. *Проблеми розвитку економіки підприємства: погляд молоді* : матеріали XVI Міжнародної наукової конференції здобувачів вищої освіти, 10 березня 2023 р. Харків: ХНАДУ, 2023. С. 265-267.

21. Скрипінський О. Л. Забезпечення розвитку підприємств залізничного транспорту на основі інноваційних трансформацій. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2023. № 81-82. С. 414-422.

22. Luchnykova T. International freight transportation on the territory of Ukraine in wartime conditions. *International scientific-practical journal commodities and markets*. 2022, 43, 3, Pp. 37-46.

23. Голубець О.С. Розвиток логістичних мереж України з країнами ЄС у контексті продовольчої безпеки. *Інноваційні проекти для післявоєнного відновлення та розвитку України: зб. доп. Ювілейної 90-ї щорічної студентської наукової конференції*, 17 квітня – 20 травня 2023 р. Київ, КНЕУ, 2023. С. 89-91.

24. Chislov O. et al. Economic-geographical method delimiting wagon flows in the region considered: Model and algorithm. *Transport problems*. 2018. Vol. 13. № 2. P. 39–48.
25. Chislov O. et al. Modelling of the rail freight traffic by the method of economic-geographical delimitation in the region of the South-Easter Coast of the Baltic Sea. *Transport problems*. 2019. № 14 (2). P. 77–89.
26. Polinori P. et al. Eco-labeling and sustainable urban freight transport: how much are people willing to pay for green logistics? *International Journal of Transport Economics*. 2018. Vol. XLV. № 4. P. 605–629.
27. Мармоза А. Т. Теорія статистики : підручник. Центр навчальної літератури. 2019. 216 с.
28. Гончаров О.А., Князь І.О., Хоменко О.В. Теорія ймовірностей і математична статистика : навч. посіб. Суми : СумДУ, 2022. 174 с.
29. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року : схв. Кабінетом Міністрів України від 30 травня 2018 року №430-р. *Офіційний вісник України*, 2018. № 16.
30. Bentaleb F., Mabrouki C., Semma A. Dry Port Development: A Systematic Review / *JEMS*. 2015. Vol. 3, № 2. P. 75-96.
31. The dry port concept – Theory and practice. *Maritime Economics & Logistics*. 2012. № 14. P. 1-13.
32. Бельченко Т. Загрозлива диспропорція. *Магістраль*. 2011. № 42 (1625). С. 6.
33. Альошинський Є. С., Світлична С. О., Выборнова Ю. Ю. Дослідження етапів розподілу процесу переробки міжнародних вантажопотоків при змішаних перевезеннях. *Технологический аудит и резервы производства : науч. журн.* Харків : Технологічний центр, 2013. № 4/1 (12). С. 27-33.
34. Yeholnikov O. Main principles of the decision support system development of the diagnostic and monitoring processes' management of the rail

and waterways automation. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*. №11 (51), 2019. С. 11-16.

35. Anderson J., van Wincoop E. Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. *American Economic Review*. 2003. P. 170-192.

36. Шацкий Ю. А. Расчет схемы расселения и трудовых корреспонденций при разработке генерального плана города. *Развитие системы городского транспорта*. Киев. 1971. № 4. С. 3–14.

37. Arrowsmith G. A. A behavioural approach to obtaining a doubly constrained trip distribution model. *Operational Research Quarterly*. 1973. V. 24, № 1. P. 101–111.

38. Правдин Н. В., Негрей В. Я. Взаимодействие различных видов транспорта в узлах. Москва : Транспорт, 1983. 296 с.

39. Черніхова О. С. Логістичний підхід до формування ринку транспортних послуг. *Причорноморські економічні студії*. 2019. Вип. 38-2. С. 14-18.

40. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій: підручник. 4-те вид., перероб. і допов. Київ, 2000. 688 с.

41. Наконечний С. І., Савіна С. С. Математичне програмування: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2003. 452 с.

42. Оцінка економічної доцільності інвестицій в інноваційні проекти на транспорті / Є. І. Балака та ін. Харків, 2005. 162 с.

43. Економіка України: стратегія і політика довгострокового розвитку / за ред. В. М. Гейця. Київ : Інститут економічного прогнозування, Фенікс, 2003. 1008 с.

44. Основи економічних знань : навч. посіб. / А.С.Гальчинський та ін. 2-ге вид., перероб. і допов. Київ : Вища школа, 2002. 543 с.

45. Мочерний С. В., Устенко О. А. Основи економічної теорії : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Київ : Видавничий центр «Академія», 2005. 504 с.