

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

ДРОЖЖИН ОЛЕКСІЙ ЛЕОНІДОВИЧ

УДК 656.022.826:629.544

ДИСЕРТАЦІЯ

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ СУДЕН-КОНТЕЙНЕРОВОЗІВ
НА ФІДЕРНИХ ЛІНІЯХ

05.22.01 – транспортні системи

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О. Л. Дрожжин

Науковий керівник:

доктор технічних наук, професор

О. Г. Шибасєв

*Перший примірник дисертації є ідентичним
за змістом зі всіма іншими примірниками*

Вчений секретар _____ О. В. Акімова

Одеса – 2019

АНОТАЦІЯ

Дрожжин О. Л. Організація роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях. - Кваліфікаційна наукова робота на правах рукопису.

Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 - «Транспортні системи» (технічні науки, транспорт). Одеський національний морський університет, Одеса, 2018.

Світовий ринок контейнерних перевезень сьогодні є однією із сфер, що найбільш динамічне розвиваються. Також спостерігається тенденція розширення номенклатури вантажів, що перевозяться в контейнерах. Будь-яке з підприємств, залучених у зовнішньоторговельну діяльність, так чи інакше стикається з контейнерними перевезеннями. В даний час все ширше розповсюджуються перевезення в спеціальних контейнерах навалювальних, рідких, швидкопсувних і інших вантажів. Уміла організація та управління контейнерними суднами надає можливість отримати додаткові валютні кошти, що дозволяє, у свою чергу, розвивати економіку країни взагалі, і морський флот зокрема. У зв'язку з викладеним, дисертаційна робота була присвячена питанням організації роботи суден-контейнеровозів з **метою** забезпечення їх ефективної експлуатації на фідерних лініях шляхом розробки та впровадження відповідних теоретичних положень і практичних рекомендацій з організації їх роботи. **Об'єктом дослідження** дисертації є робота суден-контейнеровозів на фідерних лініях, а **предметом дослідження** – методи і засоби рішення задач з організації роботи суден-контейнеровозів. Для досягнення поставленої мети були застосовані **методи** логіки і методології системного аналізу, теорії транспортних процесів і систем, дослідження операцій.

Для досягнення мети дослідження, в дисертації було сформульовано низку **задач**:

1. Визначити місце і роль контейнерних фідерних ліній у системі міжнародного судноплавства.
2. Структурувати вантажну базу фідерних контейнерних ліній.
3. Розробити концептуальну модель прийняття рішень з організації фідерної контейнерної судноплавної лінії.
4. Структурувати та надати формалізацію зовнішньому середовищу – системі магістральних ліній, та обґрунтувати склад та параметри роботи суден-контейнеровозів у системі фідерних ліній.
5. Обґрунтувати маршрути роботи контейнерних суден-субститутів на фідерних лініях з урахуванням репозиції порожніх контейнерів у структурі вантажної бази.

Реалізація зазначених задач дозволила отримати наступні науково обґрунтовані **результати**:

- визначено місце та роль фідерних контейнерних ліній у системі міжнародного судноплавства;
- структуровано вантажну базу фідерних ліній, яка враховує як кількісні (об’ємні), так і якісні характеристики контейнеризованих вантажів;
- розроблено концептуальну модель прийняття рішень з організації фідерної контейнерної судноплавної лінії, яка орієнтована на оцінку взаємозв’язку системи фідерних ліній і оточуючого її середовища – магістральних ліній;
- структуровано і формалізовано вплив зовнішнього середовища на стан системи фідерних ліній, для оцінки доцільності організації роботи суден-контейнеровозів в певному регіоні;
- встановлено і формалізовано взаємозв’язок системи фідерних ліній та зовнішнього середовища (системи магістральних ліній) за параметрами: обсяги контейнеропотоків, контейнеромісткість суден та частка її розподілу за портами;
- розроблено модель організації роботи суден-контейнеровозів на фідерній лінії, яка враховує необхідність репозиції порожнього контейнерного обладнання.

Результати дисертаційної роботи сприяють прийняттю адекватних рішень з організації контейнерних перевезень на фідерних лініях, а саме - представляють теоретико-методичну базу для прийняття рішень, які пов'язані з організацією роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях. Окремі її положення призначені для судноплавних компаній, які оперують чи володіють контейнерним тоннажем і організують транспортування контейнерів за лінійною формою. Запропоновані в дисертації методичні положення висвітлено в колективних монографіях, збірниках наукових праць, спеціалізованих наукових журналах, науково-дослідних роботах, матеріалах науково-практичних конференцій.

Теоретичні положення і практичні рекомендації знайшли застосування:

– у виробничій діяльності ТОВ «Клевер Тім», ТОВ «Гуд Логістік» та ТОВ «Формаг Ейдженсіз», який є лінійним агентом фідерної чорноморської лінії компанії «Turkon Container Transportation And Shipping Inc.» в Одесі, ТОВ «ЗІМ ІНТЕГРЕЙТИД ШИПІНГ УКРАЇНА СЕРВІСІЗ ЛТД» (представництво лінійної контейнерної судноплавної компанії Zim Integrated Shipping Ukraine Ltd в Україні) (Додатки А-Г, Д).

– в науково-дослідній і освітній діяльності Одеського національного морського університету (Додатки Е-І), Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля (Додаток Й). Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна (Додаток Г).

Ключові слова: судно-контейнеровоз, фідерна лінія, контейнерні перевезення, організація роботи флоту, лінійне судноплавство.

ABSTRACT

Drozhzhyn O. L. Organization of container-ship operation on feeder lines. - Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

Dissertation for the degree of candidate of technical sciences in specialty 05.22.01 - "Transport systems" (Technical sciences, Transport). Odessa National Maritime University, Odesa, 2018.

The global container shipping market today is one of the most dynamic areas of development. There is also a tendency to expand the range of goods transported in containers. Any of the enterprises involved in foreign trade activities, in one way or another, faces container transportation. Currently, widespread transportation is being expanded in special containers for bulk, liquid, perishable and other cargoes. Skilful organization and management of container vessels will provide an opportunity to receive additional currency funds, which in turn will allow the development of the economy of the country in general and the navy in particular. In connection with the above, the dissertation is devoted to the questions of the organization of the container vessels operation **to ensure** their effective operation on feeder lines through the development and implementation of relevant theoretical positions and practical recommendations for the organization of their work. The **object** of the dissertation research is the operation of container vessels on feeder lines, and the **subject** of the research are the methods and means of solving tasks for the organization of the operation of container vessels. To achieve the goal, **methods** of logic and methodology of system analysis, the theory of transport processes and systems, operations research were applied.

To achieve the research goal, a series of tasks was formulated in the dissertation:

1. Determination the place and role of container feeder lines in the international shipping system.
2. Structure the cargo base of feeder container lines.

3. The development of conceptual model of decision making on organization of feeder container shipping line.

4. Structure and formalization to the external environment - the system of trunk lines and to substantiate the composition and parameters of the operation of container vessels in the system of feed lines.

5. Routing of container vessels on feeder lines (taking into account the reposition of empty containers in the structure of the cargo-base).

The realization of tasks allowed to receive the following scientifically grounded **results:**

- was given the place and role of feeder container lines in the system of international shipping;
- structured cargoes base of feeder lines, which takes into account both quantitative and qualitative characteristics of containerized cargoes;
- a conceptual model of decision making on the organization of feeder container shipping line is developed which is oriented on the assessment of the relationship between the system of feeder lines and the environment surrounding it - trunk lines;
- the influence of the external environment on the state of the feeder system is structured and formalized, to assess the feasibility of organizing the operation of container-vessels in a particular region;
- established and formalized the relationship between the feeder lines and the external environment (trunk-line systems) according to the parameters: volume of container traffic, container capacity of vessels and it's the share of distribution by ports;
- a model for organizing the operation of vessels of a homogeneous type (substitutes) on the feeder line, which takes into account the task of empty container equipment repositioning.

The results of the dissertation work contribute to the adoption of adequate solutions for the organization of container transportation on feeder lines, namely the theoretical and methodological basis for making decisions related to the organization of the operation of container vessels on feeder lines, and its separate provisions are

intended for shipping companies operating whether they own a container ships and organize transportation of containers in a liner shipping. The methodological provisions, proposed in the dissertation, are highlighted in collective monographs, collections of scientific works, specialized scientific journals, papers, materials of scientific and practical conferences.

Theoretical positions and practical recommendations have been used:

- in the production activities of LLC "Clever Team", LLC "Good Logistic" and LLC "Formag Agencies", which is a liner agent of the feeder Black Sea line "Turkon Container Transportation And Shipping Inc." in Odesa.
- in the research and educational activities of the Odessa National Maritime University, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University.

Key words: container-carrier vessel, feeder line, container transportation, organization of fleet's operation, liner shipping.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Монографії:

1. Drozhzhyn O. L. (2017). 多瑙河集装箱货运交通在“新丝绸之路”中的商机. In 丝路发展与治理创新: “一带一路”沿线国家社会发展国际学术会议论丛 (1st ed.). Beijing, China: 社会科学文献出版社 (Social Sciences Academic Press) [In Chinese].
2. Дрожжин О. Л. Контейнерна транспортно-технологічна система як засіб реалізації інтермодального перевезення // Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства: монографія/[авт. кол.: Шибаєв О. Г., Савельєва І. В., Кириллова О. В. та ін.]. – Одеса.: КУПРІЄНКО СВ, 2015 – С. 70-77.
3. Дрожжин О. Л., Тихоніна І. І. Транзитні перспективи при транспортуванні контейнерних вантажів на напрямку // Далекий Схід –Країни ЄС. Соціальні трансформації: Сім'я, шлюб, молодь, середній клас та інноваційний менеджмент у країнах Нового Шовкового шляху: монографія/ [авт. кол.: Руденко С. В., Чен Гуангжин та ін.]. Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2016 – С. 71-74.
4. Дрожжин О. Л. Аналіз чорноморського ринку контейнерних перевезень // Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку судноплавства. монографія / [авт. кол. : Шибаєв О.Г., Михайлова Ю.В., Акімова О.В. та ін.]. – Одеса : КУПРІЄНКО СВ, 2016. – С. 16-20.
5. Дрожжин О. Л. Теоретичні засади визначення статусу операторів інтермодального перевезення // Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку судноплавства. Частина 3.:

монографія / [авт. кол.: Шибасєв О.Г., Дрожжин О. Л., Суднік Н. В. та ін.]. – Одеса : КУПРІЄНКО СВ, 2018. – С. 60-66.

Статті, які опубліковано в спеціалізованих виданнях, рекомендованих Міністерством освіти і науки України:

6. Дрожжин О. Л. Основні задачі організації і управління роботою суден на фідерних лініях // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля № 3 (233) 2017. С. 68-73.

7. Онищенко С. П. Концептуальна модель формування контейнеропотоків фідерної контейнерної судноплавної лінії /С. П. Онищенко, О. Л. Дрожжин //Вісник Одеського національного морського університету: збірник наукових праць – Одеса: ОНМУ, 2017. - № 4 (53) – С. 89-96.

8. Дрожжин А. Л. Анализ состояния и проблемы развития контейнерных перевозок на Дунае // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля – № 6 (177) – Ч. 2. – 2012. С. 57-60.

9. Савельєва І. В. Моделювання оптимального маршруту руху фідерних контейнеровозів /І. В. Савельєва, О. Л. Дрожжин //Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту Міністерства освіти і науки України: Серія «Транспортні системи і технології». – Вип. 25. – К.: ДЕДУТ, 2014. – С. 162 -170.

10. Савельєва І. В. Контейнерна транспортно-технологічна система як засіб реалізації інтермодального перевезення /І.В. Савельєва, О. Л. Дрожжин //Вісник ЖДТУ, 1 (68). С. 12-16.

Статті, які опубліковано в закордонних виданнях:

11. Drozhzhyn, O. (2016). Containership Traffic Optimization on Feeder Shipping Line. *Transport and Telecommunication Journal*, 17(4), 314-321. (Індексується в Scopus. Author ID: 57192168428)

Статті, які опубліковано в фахових виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами:

12. Drozhzhyn, O., & Revenko, O. (2018). Container shipping in period of Freight Conference breakup. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 3(1), 53-59. (Індексується в базах: Index Copernicus International Journals Master List, DOAJ, Google Scholar, TRID (Transport Research International Documentation), Polska Bibliografia Naukowa (PBN), Research Bib, Ulrichsweb Global Serials Directory, Science Index (РИНЦ), BASE (Bielefeld Academic Search Engine), SciLit, Directory of Research Journals Indexing, Cosmos Impact Factor, WorldCat, Cite Factor).

Роботи, що підтверджують апробацію матеріалів дисертації:

13. А. Л. Дрожжин. Глобальные стратегические альянсы в линейном судоходстве // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований '2007». Том 1. Транспорт. – Одесса: Черноморье, 2007. – С. 70-74.

14. И. И. Тихонина, А. Л. Дрожжин. Некоторые особенности формирования топливной составляющей линейной фрахтовой ставки (BAF) // Сборник научных трудов SWorld. Материалы международной научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2012». – Выпуск 2. Том 1. – Одесса: КУПРИЕНКО, 2012. – С. 52-54.

15. А. Л. Дрожжин. Анализ состояния и проблемы развития контейнерных перевозок на Дунае // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми розвитку транспортних систем і логістики», м. Євпаторія, 3-8 травня 2012 року: збірник наукових праць / Міністерство освіти і науки, молоді та спорту

України, Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля [та інш.]. – Луганськ: СНУ ім. В. Даля, 2012. – С. 11-13.

16. Дрожжин А. Л. Проблемы и перспективы возможностей использования электронных коносаментов // Сборник научных трудов по материалам научно-практической конференции «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте’2007». Т. 1. Транспорт, Физика и математика. – Одесса: Черноморье, 2007. - С. 39-41.

17. Дрожжин О. Л. Опереування інтермодальними перевезеннями і експедирування контейнерних вантажів [Текст] /О. Л. Дрожжин, І. В. Савельєва // IV Всеукраїнська конференція студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту». – Одеса, 2015. – С. 43-46.

18. Дрожжин О. Л. Практика експедирування в контейнерній транспортно-технологічній системі // VI Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми розвитку транспорту і логістики Інтер-ТРАНСЛОГ’2015»– Одеса: Видавництво ОНМУ, 2015. – С. 49-51.

19. О. Л. Drozhzhyn. “Intermodal”, “Multimodal” and “Combined” Transportation: common and distinctive // Тези Міжнародної науково-практичної конференції «Міжнародні транспортні коридори: вісь Захід-Схід та Шовковий Шлях». - Одеса.: ОНМУ, 2016. –С. 41-44.

20. Дрожжин А. Л. Выявление основных характерных признаков фидерных судоходных линий. [Текст] // V Всеукраїнська конференція студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту». – Одеса: ОНМУ, 2016. – С. 80-83.

21. Дрожжин А. Задача оптимизации движения судов на фидерной контейнерной линии. Логістичне управління та безпека руху на транспорті: збірник наукових праць конф., 5-7 жовтня 2017 р., м. Лиман (Донецька обл.) / відп. ред. Н. Б. Чернецька-Білецька. – Северодонецьк: СНУ ім. В.Даля, 2017. – С. 52-56.

22. Дрожжин А. Л. Моделирование маршрута движения контейнерного тоннажа на региональных контейнерных линиях. [Текст] / А. Л. Дрожжин, И. И.

Тихонина // Морська інфраструктура України: проблеми та перспективи розвитку: Матеріали другої Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Миколаїв: НУК, 2017. – С. 89-96.

23. Drozhzhyn O. L. (2017) Container on barge technology: a case study of lower Danube // Book of abstract the VI International scientific and technical conference of young researchers and students "Current issues in modern technologies" (Tern., 16-17 November 2017), vol. 3, pp. 5-6 [in English].

24. Дрожжин О. Л. Співвідношення понять «організація» і «управління» роботою суден на фідерних лініях // 70 професорсько-викладацька науково-технічна конференція: Збірник тез доповідей. - Одеса: ОНМУ, 2016. С. 29.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	16
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ РОБОТИ СУДЕН-КОНТЕЙНЕРОВОЗІВ НА ЛІНІЯХ	25
1.1 Вантажна база роботи суден-контейнеровозів.....	25
1.2 Технічні і організаційні особливості експлуатації суден – контейнеровозів.....	33
1.3 Аналіз теорії і практики з організації роботи суден на контейнерних лініях.....	47
Висновки за розділом 1.....	55
РОЗДІЛ 2 ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ТА ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФІДЕРНИХ СУДЕН-КОНТЕЙНЕРОВОЗІВ	57
2.1 Місце і роль контейнерних фідерних ліній в системі міжнародного судноплавства.....	57
2.2 Базові положення і задачі організації роботи контейнеровозів на фідерних лініях.....	67
2.3 Формування вантажної бази фідерної контейнерної лінії.....	73
2.4 Концептуальна модель прийняття рішень з організації фідерної судноплавної лінії.....	81
Висновки за розділом 2.....	93
РОЗДІЛ 3 ОБГРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ФІДЕРНИХ ЛІНІЙ, ЩО ОБСЛУГОВУЮТЬСЯ СУДНАМИ-КОНТЕЙНЕРОВОЗАМИ	94
3.1 Модель взаємозв'язку параметрів системи фідерного обслуговування контейнеропотоків і зовнішнього середовища.....	94
3.2 Моделювання взаємодії роботи фідерних ліній з зовнішнім	103

середовищем.....	
3.3 Оптимальна організація роботи суден однорідного типу на фідерній.....	122
Висновки за розділом 3.....	132
ВИСНОВКИ.....	133
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	135
ДОДАТКИ.....	157

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

КМУ –	Кабінет міністрів України
КТТС –	Контейнерна транспортно-технологічна система
TEU –	Двадцятифутовий еквівалент
FEU –	Сорокафутовий еквівалент
PO-PO –	Судно ро-ро
ТОВ –	Товариство з обмеженою відповідальністю
ПАТ –	Публічне акціонерне товариство
ВАК –	Вища атестаційна комісія
ВВП –	Валовий внутрішній продукт
BAF –	Бункерна надбавка до фрахту
CAF –	Валютна надбавка до фрахту
ISPS –	Надбавка за безпечність в порту
GRI –	Загальне підвищення ставок
PSS –	Сезонне підвищення ставок
WRS –	Надбавка за військову небезпеку
EMS (PRC) –	Надбавка за піратські ризики
ICE –	Зимова надбавка до фрахту
IMO –	Надбавка за небезпечний вантаж
OWS –	Надбавка за тяжкий вантаж
GS –	Надбавка за негабаритність
CCF –	Надбавка для забруднюючих вантажів
TEX –	Техніко-економічні характеристики
ЄС –	Європейський Союз
МОН –	Міністерство освіти і науки України

ВСТУП

Світовий ринок контейнерних перевезень сьогодні є однією із сфер морського бізнесу, що найбільш динамічне розвивається. Також спостерігається тенденція розширення номенклатури вантажів, що перевозяться в контейнерах. Будь-яке з підприємств, залучених у зовнішньоторговельну діяльність, так чи інакше стикається з контейнерними перевезеннями. В даний час все ширше розповсюджуються перевезення в спеціальних контейнерах навалювальних, рідких, швидкопсувних і інших вантажів. Інтермодальний характер таких перевезень (можливість оперативної передачі контейнерів між транспортними засобами) відповідає вимогам вантажовідправників з реалізації швидкої і такої, що має забезпечувати схоронність вантажів «від дверей до дверей». Через цю ж обставину проводять реорганізацію своєї діяльності судноплавні та операторські компанії. Уміла організація та управління контейнерними суднами надає можливість отримати додаткові валютні кошти, що дозволяє, у свою чергу, розвивати економіку країни, взагалі і морський флот зокрема.

Для України, що вступила на шлях нових економічних відносин, розташованої географічно так, що її морські порти є вузлами для вантажів, що направляються в усі кінці світу, розвиток і вдосконалення контейнерних перевезень є життєво важливим чинником.

В цілому експлуатація морського флоту, як наукова галузь знань, виникла на початку тридцятих років двадцятого століття. Її засновниками є В. В. Звонков [1-2], М. В. Васильєв [3], С. В. Родзевич [4], И. А. Сергеев [5], Л. М. Шатуновський [6], В. Г. Бакаєв [7], В. Н. Образцов [8] і інші великі вчені і фахівці морського транспорту.

Як самостійний науковий напрям організація і управління роботою флоту став розвиватися на початку восьмидесятих років двадцятого століття. Вагомий внесок в його становлення внесли А. А. Союзов [9-11], А. С. Фролов [12], П. Я. Панарін [13-20], В. П. Капітанов [21-23], В. Д. Левий [24-28], Е. П.

Громовий [29], О. Г. Шибаєв [30-36], О. І. Лапкін [37-40], О. Т. Кондрашихін [41-42], Ю. К. Лехан [43-44], В. І. Немчиков [45], О. В. Кириллова [46-52]. З позицій економіко-математичного моделювання питання організації і управління транспортом розглядалися Є. Н. Воєвудським [53-54], Г. С. Махуренко [55-56], І. В. Морозовою [57-59], М. Я. Постаном [60-61], І. О. Лапкіною [62-63], С. П. Онищенко [64-66], та ін.

Приймаючи виключний науковий внесок досліджень радянського періоду, слід відзначити їх орієнтованість на плановий характер економіки і командно-адміністративні методи в організації і управління на транспорті.

Фідерні контейнерні лінії в сучасних роботах вітчизняних вчених розглядаються в контексті роботи суден в контейнерній транспортно-технологічній системі (КТТС) [67-71], функціонування морських контейнерних терміналів [72-73], методів оптимізації роботи суден, які забезпечують магістрально-фідерну доставку вантажів [74]. Поряд з цим встановлено, що в сучасних наукових роботах поза увагою лишаються проблеми, пов'язані з організаційними питаннями роботи суден на лініях на фазі, що передуює початку функціонування, і практично не висвітлюються питання вирішення завдань, специфічних для фідерних судноплавних компаній.

Таким чином актуальність дисертаційного дослідження визначається:

- сталим зростанням спеціалізованого контейнерного тоннажу в морських країнах ЄС і в світі;
- необхідністю встановлення кореспонденції регіональних контейнеропотоків з трансокеанськими магістральними контейнерними маршрутами;
- перспективами, які надають контейнерні перевезення в зміцненні транзитних можливостей морських держав;
- недостатнім теоретичним опрацюванням процесів роботи контейнерного флоту на фідерних лініях;
- необхідністю збагачення теоретичної бази для процесів прийняття рішень з організації роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дослідження викувалося відповідно до:

– Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року від 30.05.2016 р. № 430-р. (Конкурентоспроможна та ефективна транспортна система: перелік завдань, що необхідно виконати для розв'язання проблем) [75];

– статті 3 Закону України № 2519-VI від 09.09.2010 р. Про внесення змін до Закону України «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки» (Пріоритетні напрями розвитку науки і техніки на період до 2020 року) [76];

– Указу Президента України «Про Стратегію сталого розвитку Україна-2020» № 5/2015 від 12.01.2015 р. [77];

– Постанови КМУ № 942 від 07.09.2017 р. «Про затвердження переліку тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року» [78];

Робота орієнтована на плани державної політики у сфері морського транспорту в частині контейнерних перевезень, що зазначені в:

– Постанові КМУ «Про затвердження Морської доктрини України на період до 2035 року» від 07.10.2009 р. № 1307 (Шляхи розв'язання завдань державної морської політики) [79];

– Розпорядженні КМУ «Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року» від 20.10.2010 р. № 2174-р. (Основні принципи та напрями реалізації Стратегії) [80].

Тематика роботи пов'язана з першим пріоритетом міжнародної Спільної операційної програми басейну Чорного моря 2014-2020 (ENI CBC Black Sea Basin Joint Operational Programme 2014-2020) і міжнародного проекту ЄС FP7 – REGIONS-CT-2011-287091-LOG4GREEN «Розвиток транспортних кластерів і забезпечення умов впровадження стратегічного плану спільних дій щодо регіональної політики в шести регіонах».

Дисертаційна робота виконувалась в рамках досліджень, які проводилися на кафедрі «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» (до 2017 р. – кафедра «Морські перевезення») Одеського національного морського

університету за темами: «Організація та управління роботою пасажирського і вантажного флотів на міжнародному ринку транспортних послуг» (номер держреєстрації 0109U003246), «Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства» (№ держреєстрації 0112U001850), «Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на ринку міжнародного судноплавства» (№ держреєстрації 0115U003601), «Проблеми розвитку морського транспорту і туризму» (номер державної реєстрації 0118U004692).

Мета і задачі дослідження. Метою даної дисертаційної роботи є забезпечення ефективної експлуатації суден-контейнеровозів на фідерних лініях шляхом розробки відповідних теоретичних положень і практичних рекомендацій з організації їх роботи.

Досягнення поставленої мети дослідження обумовило наступні задачі, які послідовно розкриваються в розділах дисертації:

1. Визначити місце і роль контейнерних фідерних ліній у системі міжнародного судноплавства.
2. Структурувати вантажну базу фідерних контейнерних ліній.
3. Розробити концептуальну модель прийняття рішень з організації фідерної контейнерної судноплавної лінії.
4. Структурувати та надати формалізацію зовнішньому середовищу – системі магістральних ліній, та обґрунтувати склад та параметри роботи суден-контейнеровозів у системі фідерних ліній.
5. Обґрунтувати маршрути роботи контейнерних суден на фідерних лініях з урахуванням частки порожніх контейнерів у структурі вантажної бази.

Об'єкт дослідження – робота суден-контейнеровозів на фідерних лініях.

Предмет дослідження – методи і засоби рішення задач з організації роботи суден-контейнеровозів.

Методи дослідження. Дисертаційне дослідження проводилося на базі логіки і методології системного аналізу, теорії транспортних процесів і систем, дослідження операцій:

- структурування складу та параметрів фідерних судноплавних проведено на базі методів теорії ієрархічних систем, аналізу та синтезу процесів і систем;
- аналіз сучасного стану теорії і практики роботи суден-контейнеровозів на лініях проведених з використанням методів загальної теорії статистики;
- моделювання структури зовнішнього середовища та роботі суден-контейнеровозів на лініях реалізовано методами лінійного програмування та ітеративного агрегування.

Інформаційним джерелом для статистичних даних дослідження стали вітчизняні і закордонні річні звіти, обзори, експрес-випуски статистичних служб, аналітичні матеріали консалтингових агенцій, інформаційні бюлетені тощо [81-90].

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному:

Вперше:

- було структуровано і формалізовано зовнішнє середовище, доцільність чого була визначена його безпосереднім впливом на стан системи фідерних мереж в певних регіонах, що і визначає доцільність чи недоцільність організації роботи суден-контейнеровозів в певному регіоні.

– встановлений і формалізований взаємозв'язок системи (фідерні лінії) и зовнішнього середовища (магістральні) за параметрами: обсяги контейнеропотоків, контейнеромісткість флоту, і їх розподіл за портами.

Вдосконалено:

- розроблено модель організації роботи суден однорідного типу на фідерній лінії, з врахуванням необхідності репозиції порожнього контейнерного обладнання.

Отримало подальший розвиток:

– обґрунтовано місце фідерних ліній за організаційною класифікаційною ознакою і некоректність застосування терміну «фідерна лінія» відносно будь-яких інших ознак.

Практична значущість отриманих результатів. Результати дисертаційного дослідження представляють теоретико-методичну базу для прийняття рішень, які пов'язані з організацією роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях. Окремі її положення призначені для судноплавних компаній, які оперують чи володіють контейнерним тоннажем і організують транспортування контейнерів за лінійною формою.

Сформульовані і обґрунтовані в роботі положення дозволяють:

- якісно покращити прийняття організаційних рішень в роботі суден-контейнеровозів;
- прискорити підготовчі організаційні заходи з обґрунтування лінійного сервісу в регіоні;
- забезпечити розробку рішень за обставин, які призводять до зміни складу контейнерного флоту;
- виробити рішення щодо комерційної пропозиції вантажовласникам залежно від структури замовлень на перевезення в певному контейнерному обладнанні відповідно до наявного в оперуванні тоннажу.

Основні наукові результати, які отримано в дисертаційному дослідженні, знайшли застосування в практиці організації виробничого процесу:

- методичні положення і рекомендації щодо оптимізації руху фідерних суден контейнеровозів - у виробничій діяльності ТОВ «Формаг Ейдженсіз» (лінійний агент «Turkon Container Transportation And Shipping Inc.» в Одесі). Заходи були реалізовані на фідерних маршрутах суден «Bottenvik» (контейнеромісткість: 868 TEU), «John Lukas Dede» (контейнеромісткість: 868 TEU). Експериментальне застосування дозволило покращити фінансовий результат на 4,01 %;

– положення і рекомендації щодо складу і параметрів вантажної бази фідерних ліній використані у виробничій діяльності лінійної агенції ТОВ «Гуд Логістік»;

– запропоновані методичні положення і рекомендації буди використані спеціалістами ТОВ «Клевер Тім» при проектуванні маршрутів для замовлень клієнтури на фідерних напрямках: Стамбул (Марпорт) – Одеса; Стамбул (Амбарлі) – Одеса; Констанца – Одеса.

Крім того, результати дослідження:

– використовуються при проведенні лекційних і практичних занять з дисциплін «Основи теорії транспортних процесів і систем», «Інтермодальні перевезення», «Управління роботою флоту» в Навчально-науковому інституті морського бізнесу Одеського національного морського університету;

– впроваджені в навчально-виховний процес в Навчально-науковому гуманітарному морському інституті Одеського національного морського університету при викладанні дисципліни «Організація перевезень», «Інтермодальні перевезення»;

– пропозиції були використані при написанні рекомендацій Всеукраїнської науково-практичної конференції «Логістичне управління та безпека руху на транспорті», що була проведена Східнонаціональним університетом ім. В. Даля та Лиманським центром професійного розвитку персоналу «Донецька залізниця» ПАТ «Укрзалізниця».

Особистий внесок здобувача. Всі наукові результати, що представлені в дисертації, отримані здобувачем самостійно. З опублікованих у співавторстві робіт, були використані ті ідеї і розробки, які є результатом особистого досягнення здобувача.

Апробація результатів дисертації. Основні результати роботи пройшли апробацію на наступних 14 Міжнародних і Всеукраїнських науково-практичних конференціях:

1. «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте'2007». Одеса, 1-15.06.2007 р.

2. «Перспективні інновації в науці, освіті, виробництві і транспорті '2012». Одеса, 19-30.06.2012 р.
3. III Міжнародна науково-практична конференція «Проблеми розвитку транспортних систем і логістики», Євпаторія, 3-8.05.2012 р.
4. IV Всеукраїнська конференція студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту». Одеса, 12-25.06.2015 р.
5. Міжнародна науково-практична конференція «Міжнародні транспортні коридори: вісь Захід-Схід та Шовковий шлях». Одеса, Україна – Батумі, Грузія, 30.04 – 08.05.2016 р.
6. V Всеукраїнська конференція студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту». Одеса, 27.04.2016 р.
7. 70 професорсько-викладацька науково-технічна конференція. Одеса, 10-12.05.2017 р.
8. II Міжнародна науково-технічна конференція «Морська інфраструктура: проблеми та перспективи розвитку». Миколаїв, 05-06.12.2017 р.
9. International Simposium in "The belt and road" along countries. Odesa, 01.04.2017 р.
10. I Міжнародна наукова конференція «Соціальні трансформації: сім'я, шлюб, молодь, середній клас і інноваційний менеджмент у країнах Нового Шовкового Шляху» ("Social transformation: family, marriage, youth, middle class and management innovation in New Silk Way along countries"). Odesa - Beijing, China, 15-18.09.2016 р.

Статті в наукових фахових виданнях. П'ять серед них опубліковані в виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань МОН:

- Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. Серія: Технічні науки;
- Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки;
- Вісник Одеського національного морського університету;

– Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Серія: «Транспортні системи і технології».

Статті індексуються в міжнародних і закордонних наукометричних базах даних, зокрема в SCOPUS, Index Copernicus International Journals Master List, DOAJ, Google Scholar, TRID (Transport Research International Documentation), Polska Bibliografia Naukowa (PBN), Research Bib, Ulrichsweb Global Serials Directory, Science Index (РІНЦ), BASE (Bielefeld Academic Search Engine), SciLit, Directory of Research Journals Indexing, Cosmos Impact Factor, World Cat, Cite Factor.

14 робіт опубліковано у збірках наукових робіт, виданих за матеріалами науково-практичних конференцій.

5 робіт включено до колективних монографій, 4 з яких індексуються РІНЦ, і одна – в закордонному виданні (китайською мовою).

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається із двох анотацій, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Бібліографічний список нараховує 201 позицію.

Повний обсяг дисертаційної роботи складає 175 с., з яких: основний текст – 119 с.; анотації – 11 с., рисунки і таблиці, що займають площу сторінки – 2 с.; список використаних джерел – 22 с.; додатки – 18 с.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ТЕОРІЇ І ПРАКТИКИ РОБОТИ СУДЕН- КОНТЕЙНЕРОВОЗІВ НА ЛІНІЯХ

1.1 Вантажна база роботи суден – контейнеровозів на лініях

Одним з важливих напрямків з прийняття рішень в торговельному судноплавстві є аналіз і прогнозування перевезень вантажів за окремими категоріями і за напрямками, тобто оцінка як існуючих, так і перспективних вантажопотоків. Таке експлуатаційне завдання ставиться щодо вантажів різних найменувань і властивостей, морське транспортування яких найбільш ефективно вирішується шляхом контейнеризації.

Перевезення вантажів суднами-контейнеровозами відбувається за лінійною формою організації флоту, економічною базою якого є вантажопотоки дрібнопартійних генеральних вантажів [13]. На відміну від вантажопотоку, формування контейнеропотоку не пов'язане з географічним перерозподілом якогось одного конкретного виду вантажу. В результаті широкої номенклатури, обмеженості відкритих даних щодо товарних категорій контейнеризованих вантажів, статистичні збірники, аналітики і науковці розглядають контейнеропотоки як мультитоварні. Вони виникають на певних напрямках відносно цілого комплексу товарів, які економічно і технологічно виправдані з точки зору контейнеризації.

Всі контейнеропотоки, які виникають в морському фідерному регіоні можна поділити на дві великі групи: експортні (включаючи експортний транзит за межі фідерного регіону) і імпорتنі (включаючи імпорتنий транзит, місцем зародження якого не є фідерний регіон).

Світові контейнеропотоки за статистикою формуються насамперед в Далекосхідному регіоні, він же є основним місцем зародження для експорту в країни Північної Америки, Європи. Лише на перевезення у внутрішньо-

азіатському регіоні припадає 25,34 % загального контейнеропотоку (рис. 1.1). Прогнозоване зростання обсягів контейнерів в період 2018-2021 рр. цьому регіоні – саме швидке за темпами – 3,1 %.

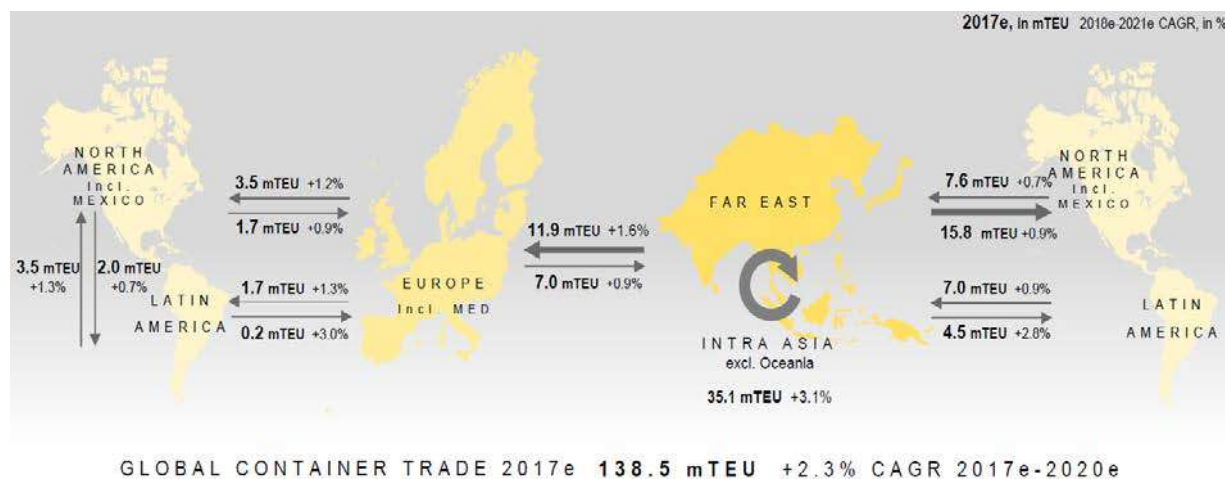


Рисунок 1.1 – Світові контейнеропотоки 2017 р. і прогнози збільшення на період 2018-2020 рр. [93]

Серед трансокеанських напрямків лідируючі позиції займає напрямок:

- Далекий Схід – Північна Америка – 15,8 млн. TEU,
- Далекий Схід – Європа (включно з країнами Середземномор'я) – 11,9 млн. TEU.

Європейські країни поставили на азіатський ринок 7,0 млн. TEU товарів в контейнерах. На Далекий Схід з Північної Америки прибуло в 2017 р. 7,6 млн. TEU, з Південної Америки в азіатські країни надходить 4,5 млн. TEU. На рівні 3,5 млн. TEU і 2,0 млн. TEU відбуваються перевезення між країнами Північної і Південної Америки відповідно.

Загалом між портами світу перевезено біля 35,1 млн. TEU товарів в контейнерах за 2017 р. Як наведено в табл. 1.1, експерти прогнозують зростання обсягів торгівлі в контейнерах в періоді 2017 і 2022 рр.

Оцінка зростання базується на еластичності доходу від морського транспортування в контейнерах, що отриманий з використанням регресійного аналізу протягом 2000-2016 р. Поєднання розрахункової еластичності з останніми

міжнародними прогнозами зростання ВВП Державного валютного фонду на 2017-2022 рр. дає змогу очікувати, що світові обсяги торгівлі морськими контейнерами будуть зростати і надалі.

Таблиця 1.1 – Оцінка прогнозованого зростання перевезень в контейнерах

Консалтінгова агенція	Період	Відсоток зростання	Джерело
Lloyd's List Intelligence	2017–2026	4,6	Lloyd's List Intelligence research, 2017
Clarkson Research Services Limited	2017	4,8	Container Intelligence Monthly, June 2017
	2018	5,1	Container Intelligence Monthly, June 2017
Drewry Maritime Research	2017	1,9	Container Forecaster, Quarter 1, 2017
Maritime Strategies International	2017	3,7	Dynamar B.V., Dynaliners Monthly, May 2017
	2018	4,5	
	2019	4,5	
McKinsey & Company	2017	3,0	
UNCTAD	2017	4,5	Review of MaritimeTransport 2017
	2017-2022	5,5	Review of MaritimeTransport 2017
Seabury Consulting	2017-2020	2,3	Ocean freight market update. DHL Global Forwarding, Freight, April 2018

Географія походження імпорту і призначення українського експорту відповідно до товарної номенклатури представлена в табл. 1.2 і 1.3.

Таблиця 1.2 - Регіони походження імпортованих контейнерних вантажів в 2017 р.

Регіон	Частка в 2017 р.	Укрупнена товарна номенклатура
Далекий Схід і Південно-Східна Азія	49,22 %	Різноманітні товари народного споживання
Середземномор'я включно із Туреччиною	19,36 %	Побутова техніка, акумулятори, будівельні матеріали, побутова хімія, текстиль, фрукти, овочі, сухофрукти, косметика, продукція з полівінілхлориду і пластику
Південна Америка	8,92 %	Продукти харчування
Індійський субконтинент	11,32 %	Продукти харчування, фармацевтична продукція, товари народного споживання
Північна Америка	6,56 %	Продукти харчування, автомобілі
Чорне море	0,79 %	Напої, цигарки, продукти хімічної та металургійної промисловості
Перська затока і Червоне море	1,42 %	Товари народного споживання
Північна Європа	1,37 %	Продукти харчування, тютюнова продукція
Африка	0,50 %	Кава, каучук
Інше	0,54 %	-

Таблиця 1.3 - Регіони призначення експорту контейнерних вантажів в 2017 р.

Регіон	Частка в 2017 р.	Укрупнена товарна номенклатура
Далекий Схід і Південно-Східна Азія	54,58 %	Лісо- та пиломатеріали, продукція сільськогосподарської промисловості, продукція хімічної промисловості
Індійський субконтинент	8,15 %	Продукція хімічної та металургійної промисловості, труби, агропродукція
Середземномор'я включно із Туреччиною	13,58 %	Продукція лісової, харчової промисловості, агропродукція
Перська Затока і Червоне море	3,78 %	Продукція хімічної промисловості
Північна Америка	5,11 %	Продукція харчової та металургійної промисловості, пиломатеріали
Чорне море	4,14 %	Напої алкогольні та безалкогольні, меблі, олія соняшникова
Африка	1,52 %	Продукція харчової промисловості
Північна Америка	2,19 %	Продукція хімічної промисловості, труби
Північна Європа	5,78 %	Продукція хімічної промисловості
Інші регіони	1,07 %	-

Як видно з наведених таблиць, основний для України регіон зародження імпорتنих і загасання експортних контейнеропотоків - Далекий Схід і країни Південно-Східної Азії.

За даними консалтингової агенції Informall Business Group, контейнепоток, які кореспондують з Україною утворюються:

– в імпорті (рис. 1.2): товарами народного споживання («consumer goods»), обладнанням, транспортними засобами та запчастинами, виробами з полівинілхлориду («PVC products»), плиткою та керамікою, фруктами та овочами тощо;

– основними товарами, експортованими Україною в контейнерах, є дерев'яна продукція, сільськогосподарська продукція, метали, труби (рис. 1.3).

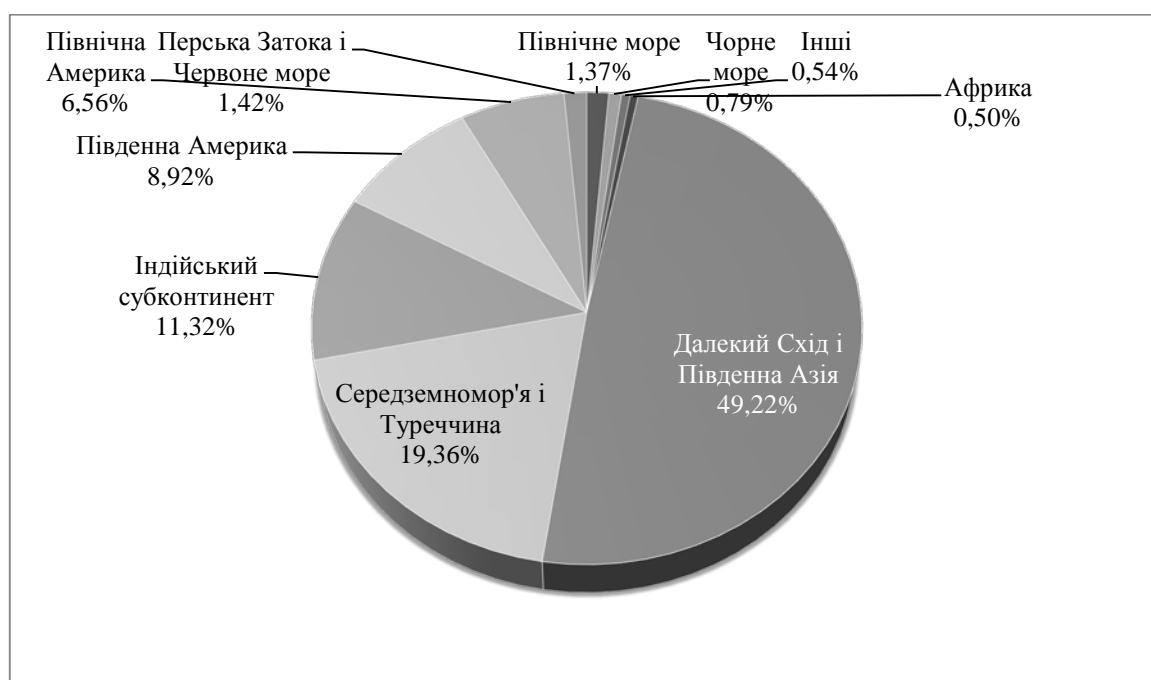


Рисунок 1.2 – Регіони походження контейнерних вантажів, які імпортуються в Україну в 2018 р. (за аналітикою Informall Business Group)

На відміну від систем перевезень масових вантажів, головною вимогою при проектуванні і впровадженні контейнеризації є ув'язка і узгодження технічних параметрів транспортних засобів, пропускних спроможностей порту і суміжних видів транспорту. Перед транспортуванням так званих цінних вантажів, що

представляють собою готову продукцію і напівфабрикати, стоять більш складні завдання [13].

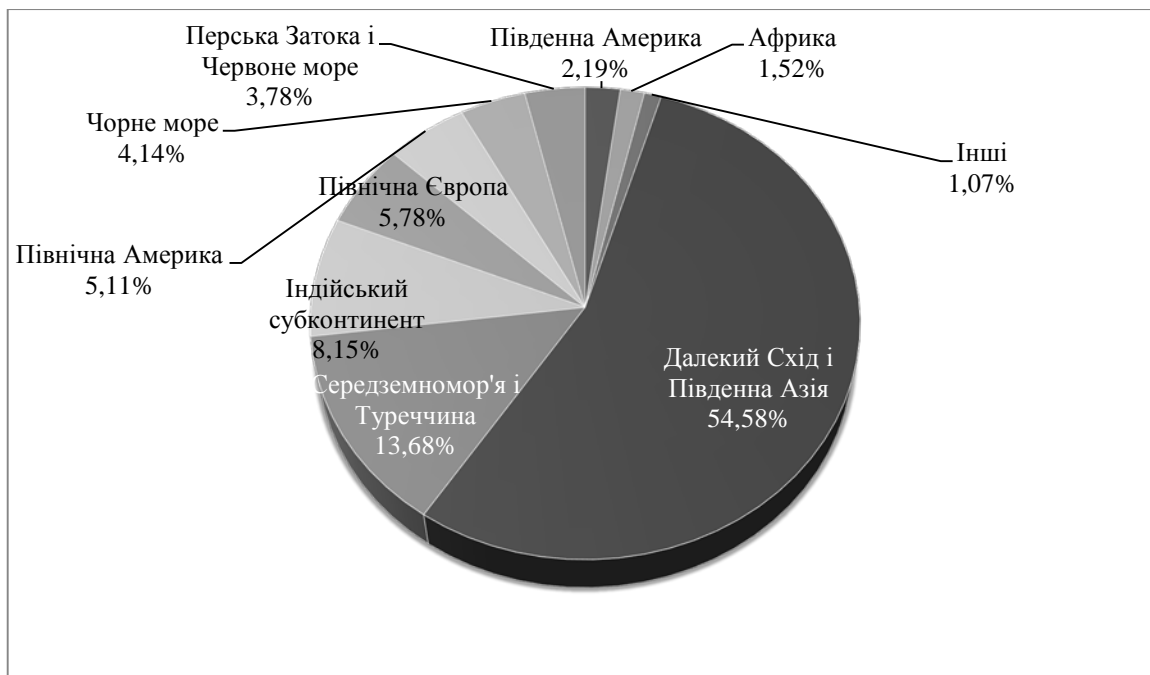


Рисунок 1.3 – Регіони призначення контейнерних вантажів, які експортуються з України 2018 р. (за аналітикою Informall Business Group)

Контейнери на морському сегменті перевезень, як правило, працюють в складноструктурованих системах, що висуває особливі умови з організації систем їх руху.

Аналізуючи співвідношення експорту і імпорту більшості контейнеропотоків за обсягами, слід відмітити дисбаланс. Тобто задача судноплавних підприємств - врівноваження контейнеропотоків, бо в протилежному випадку з'являється необхідність евакуації порожнього контейнерного обладнання в порти з його дефіцитом. На практиці ця задача вирішується шляхом надання спеціальної тарифної пропозиції для напрямку, на якому обсяги вантажів є незначними. Така пропозиція притаманна в першу чергу масовим вантажам (наприклад для українського ринку, це насамперед, зернові) малого питомого навантажувального об'єму, які перевозяться в 20' контейнерах. За правилами визначення «прямого» і «зворотного» вантажопотоку, прямим

визнається той, на якому перевозиться більша кількість вантажів, що виражена у тонах. (рис.1.4).

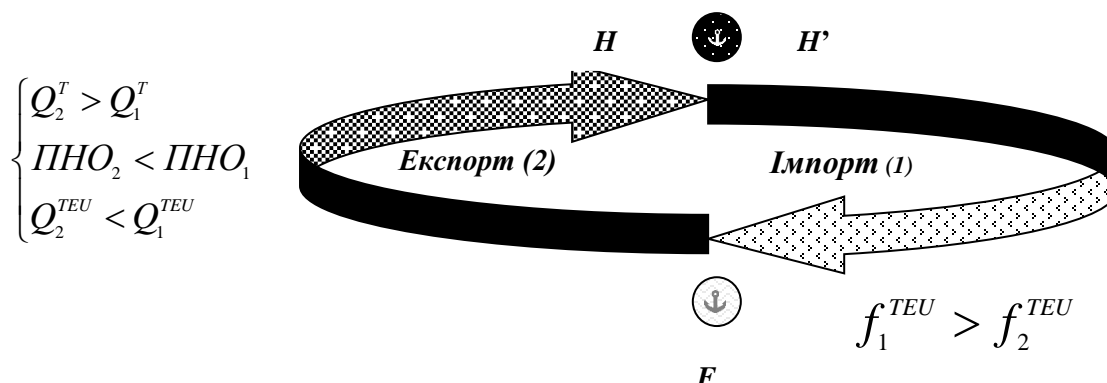


Рисунок 1.4 - Принципова схема прямого і зворотного вантажо- і контейнеропотоків в умовах невірноваженості

Таким чином (за аналогією з трамповим судноплавством), в умовах невірноваженості основним вантажопотоком слід визнати перевезення масових вантажів (рис.1.4.) Q_2 , а зворотнім - Q_1 , оскільки $Q_2 > Q_1$.

Якщо розглядати специфіку контейнерних перевезень, слід відмітити, що однією з його особливостей є повернення порожнього контейнерного обладнання в порти з його нестачею. Тобто в розглянутому на рис. 1.4 випадку основним контейнеропотоком, що робить лінію економічно доцільною, є імпорتنий напрямок ($H'-F$), на якому в тариф перевезення вже закладена вартість повернення порожняка. Тобто напрямком $F-H$ виконує функцію компенсації дефіцитного контейнерного порожнього обладнання. За наявності масових вантажів він лише приносить додатковий, часто сезонний, прибуток контейнерному оператору.

Таким чином, визначення основного і зворотного напрямку, що є прийнятним в трамповому судноплавстві, входить в логічне протиріччя з лінійними контейнерними перевезеннями. Основним (прямим) тут слід визнати той контейнеропоток, який робить економічно доцільним експлуатацію судна за круговою схемою руху, від хабу до хабу ($H-F-H'$).

Що стосується вантажної бази контейнерних перевезень (генеральні вантажі), важливо відмітити певний зв'язок між їх певними групами, які тяжіють до перевезення суднами-контейнеровозами і іншими типами суден.

Технічну морську транспортну основу лінійного судноплавства становить не лише контейнерний флот. Генеральні вантажі можуть перевозитися також іншим транспортним флотом, придатним для перевезення генеральних вантажів на лініях з високою ефективністю і необхідною якістю транспортного обслуговування: РО-РО, універсальні суховантажні судна, багатоцільові судна-лайнери, пари «штовхач-баржа», та інш.

Для співставлення економічної і технічної бази лінійного судноплавства, можна порівняти категорії вантажів і морських транспортних засобів, до яких вони тяжіють.

З наведеного вище можна констатувати, що до перевезення на контейнерних судах тяжіє така група генеральних: ті, які вимагають найшвидшої доставки, дрібної партійності, з високою вартістю, впаковані насамперед в коробки і ящики (товари народного споживання).

1.2 Технічні і організаційні особливості експлуатації суден-контейнеровозів

Конструктивно судна-контейнеровози, які обслуговують лінії – це однопалубні вантажні судна з розмірами трюмів, які кратні розмірам контейнерів. Трюми контейнеровозів мають вертикальні направляючі (cell guides) для встановлення і кріплення контейнерів. Контейнери розміщуються як в підпалубних вантажних приміщеннях, так і на палубі. Кришки трюмів понтонного типу дозволяють зручно розміщувати контейнери на палубі.

На палубах сучасних контейнеровозів перевозиться біля 60 % контейнерів, хоча розміщення диктується правилами безпеки в кожному випадку.

Загальною рисою генеральних вантажів є наявність пакування. Але до контейнеризації тяжіють лише деякі з них. Зв'язок між властивостями і

характеристиками вантажу, типу пакування, розміру і партійності, формою організації судноплавства наведений нижче (рис. 1.5).

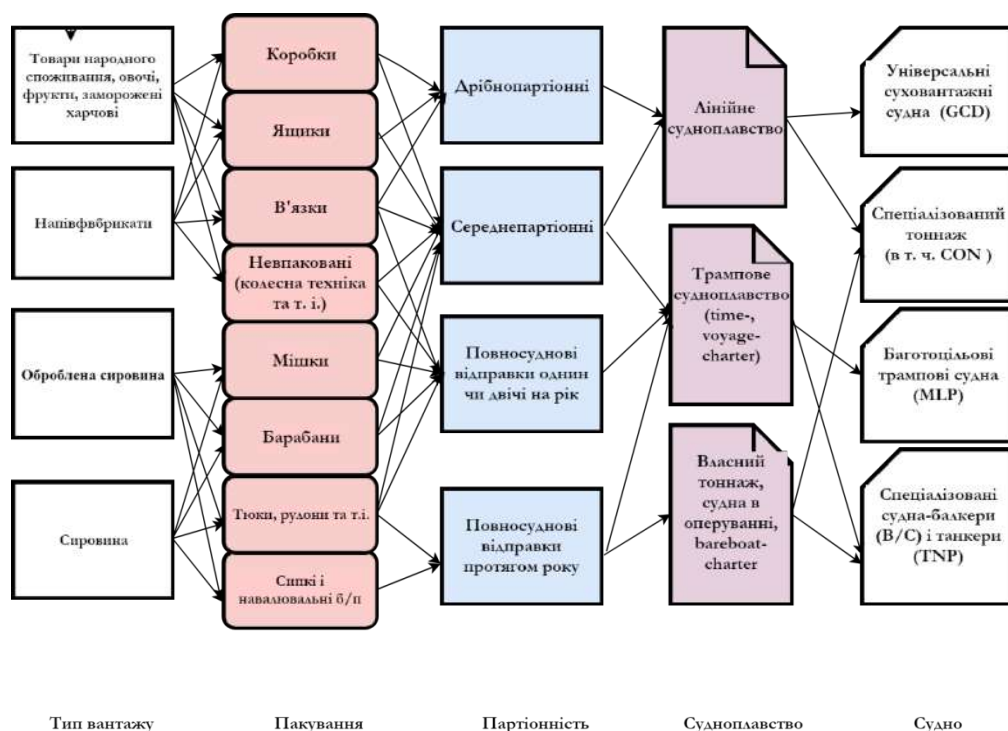


Рисунок 1.5 – Зв'язок властивостей вантажів відповідно до форми судноплавства і типу тоннажу (адаптація до викладеного в [94])

Для забезпечення загальної міцності та жорсткості корпусу застосовуються великої товщини палубні стрингери, подвійні борти, безперервні поздовжні комінгси люків, поздовжня система набору палуби у верхній частини борта.

Для підвищення ефективності експлуатації контейнеровозів збільшують кількість ярусів контейнерів на палубі (до восьми, в проектах - до дев'яти). В результаті виникають великі навантаження на люкові закриття, а при хитавиці судна - бічні навантаження, які можуть призвести до руйнування кріплень і зриву контейнерів за борт (при укладанні більше шести ярусів контейнерів небезпечним може бути шторм в 6 балів).

Загальний план контейнеровозу наданий на рис. 1.6 та у додатку К, основні транспортні засоби і пристрої, які відповідають характеристикам і параметрам контейнера в КТТС – в додатку Л.

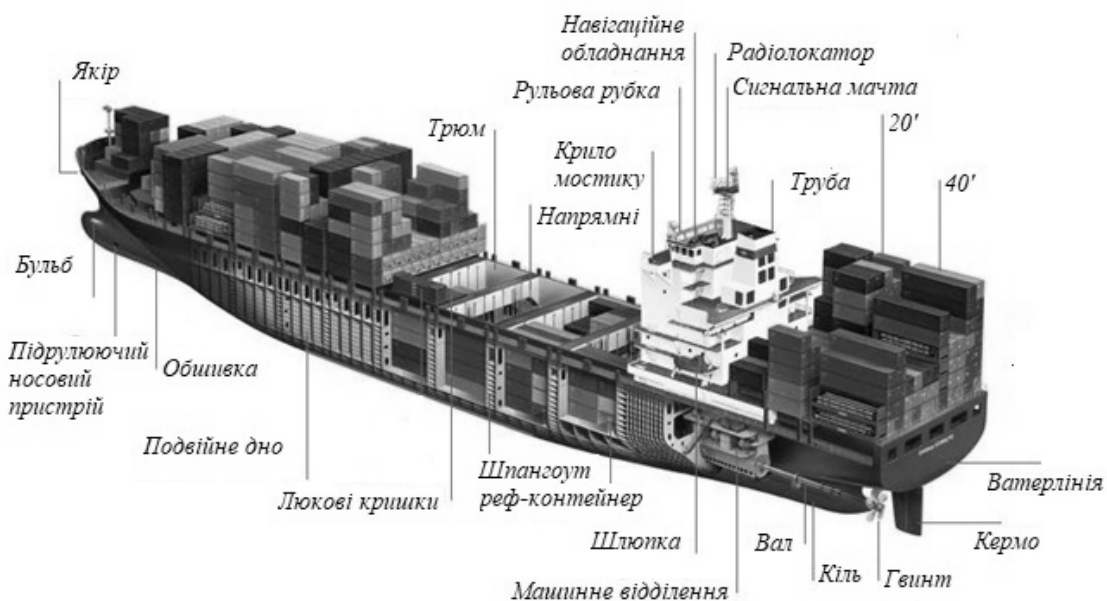


Рисунок 1.6 – Архітектурно-конструктивні особливості контейнеровозу

Для фіксації контейнерів на палубі використовують найтови, а останнім часом – більш надійні конструкції, що несуть вертикальні направляючі стійки для палубних контейнерів.

В останні роки з'явилися великі контейнеровози без люкових закриттів, що дозволяє збільшити місткість суден і скоротити час вантажних операцій. Такі судна забезпечені потужними насосами для осушення критих трюмів при їх заливанні в шторм або в дощ.

Як показує проведений аналіз літератури єдиної класифікації контейнеровозів не існує. Але найпоширеніше прийнято поділяти контейнеровози за розмірами і контейнеромісткістю на наступні групи:

- Under-Panamax;
- Panamax;
- Over-Panamax;
- Super-Panamax.

Вчені Hironao Takahashi і Ayako Goto [95] визначили залежності лінійних характеристик, які відповідають контейнеромісткості цих груп. Наглядно це представлено у табл. 1.1.

Таблиця 1.4 - Класифікації контейнеровозів в залежності від лінійних та вагових характеристик

Under-Panamax					
Дедвейт, т	Довжина, м	Довжина між перпендикуля- рами, м	Ширина, м	Осадка	Контейнеро- місткість, TEU
1	2	3	4	5	6
5000	109	101	17,9	6,3	300~500
10000	139	129	22,0	7,9	630~850
20000	177	165	27,0	10,0	1300~1500
30000	203	191	30,4	11,4	2000~2200
40000	225	211	30,6	12,5	2600~2900
Panamax					
30000	201	187	32,3	11,3	2100~2400
40000	237	223	32,3	12,0	2800~3200
50000	270	255	32,3	12,7	3400~3900
60000	300	285	32,3	13,4	4000~4600
Over Panamax					
60000	285	268	40,0	13,8	4300~5400
70000	280	266	40,0	14,0	5300~5600
85000	304	292	42,8	14,5	6300~6700

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5	6
Super Panamax (дедвейт >100000т)					
100019	320	-	42,8	14,5	7179
104690	347	332	42,8	14,5	7226
104696	347	332	42,0	14,5	7226
104700	347	332	42,0	14,5	7226
104750	347	332	42,8	14,5	7226
104750	353	336	42,8	15,0	7900
Super Panamax (дедвейт >80000т)					
99518	323	308	42,8	14,5	8063
101898	334	-	42,8	14,5	8238
97517	335	-	42,8	14,0	8450
101612	334	-	42,8	14,5	8468

Визначення класу «контейнерна лінія» містить в собі технологічну ознаку (рис. 1.7), і визначає певну технологію яка реалізується в інтермодальних перевезеннях [13].

Проведені дослідження дозволяють зробити висновки, що фідерні лінії обслуговуються суднами-контейнеровозами в межах певного регіону, внаслідок чого мають специфічні параметри і характеристики.

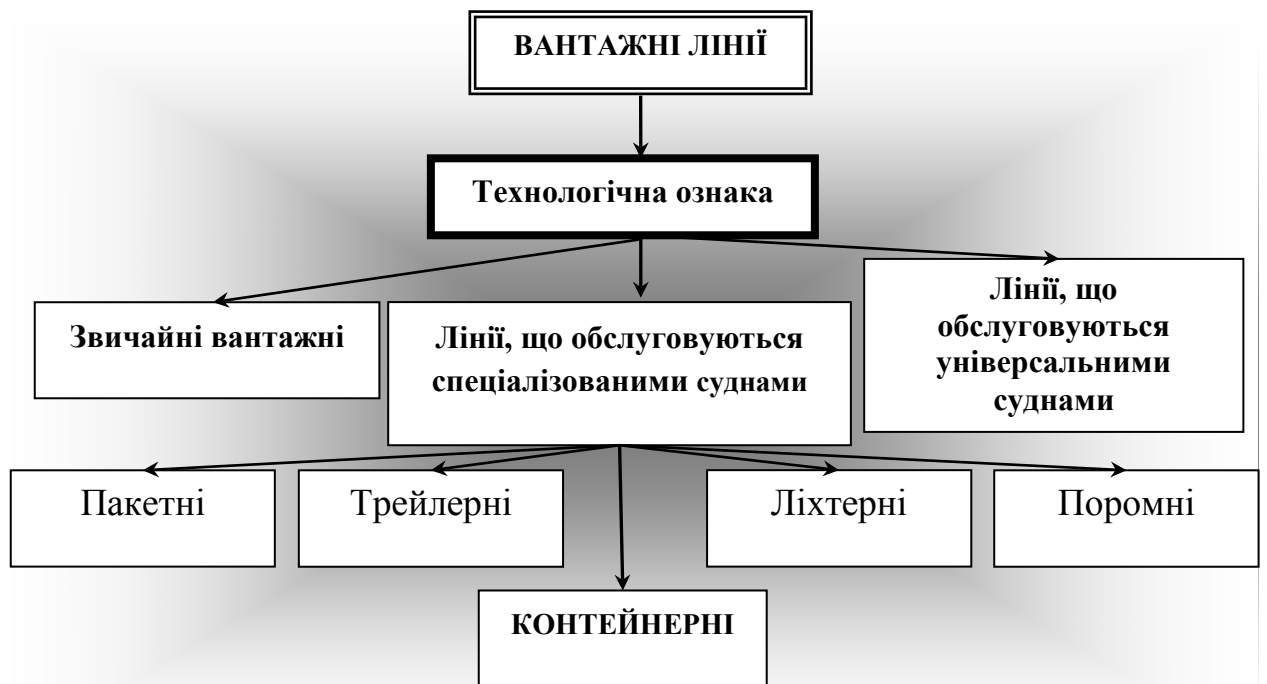


Рисунок 1.7 - Класифікація вантажних ліній (технологічна ознака)

Як видно з рис. 1.7, всі транспортно-технологічні системи отримали свої назви від суден, які їх обслуговують, що визначає їх виключну роль в роботі системи [48]. Конструктивний тип контейнеровозів пов'язаний з усіма іншими технічними засобами КТТС, що приймають у ній участь, і відповідають єдності технологічного процесу (рис. 1.8).

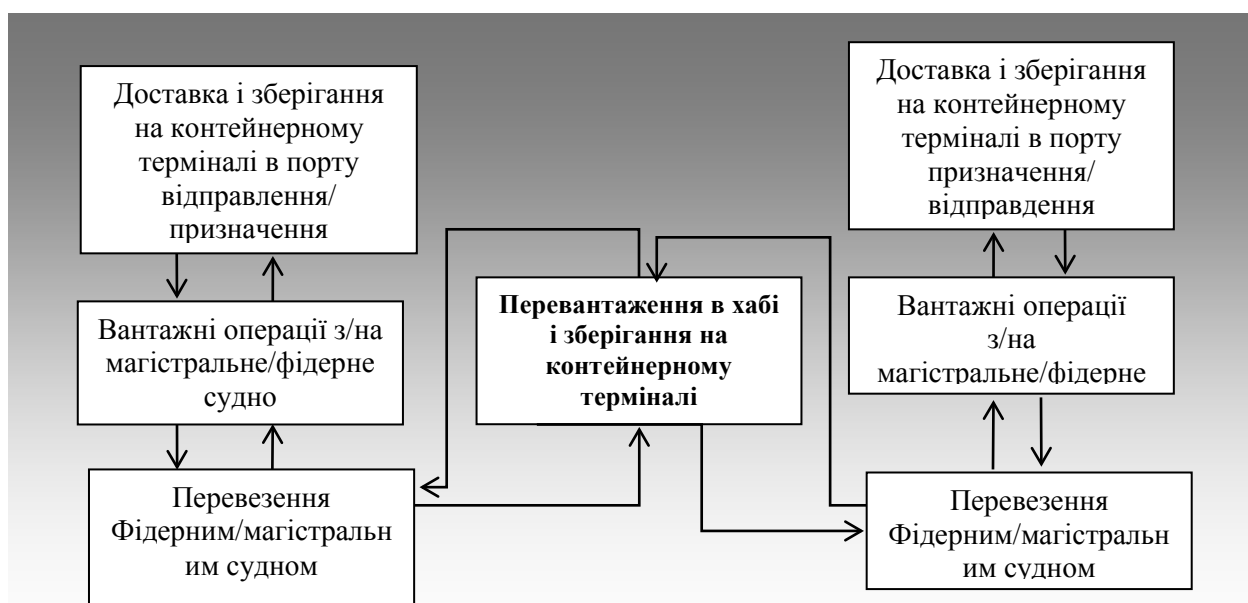


Рисунок 1.8 - Основні технологічні етапи контейнерного перевезення на морській ділянці транспортування (варіант магістрально-фідерного обслуговування вантажу)

Під контейнерною технологією судновласник (оператор лінії) розуміє комплекс заходів з реалізації конкретного процесу перевезення контейнерів шляхом розчленування його на систему послідовних взаємопов'язаних етапів і операцій, які виконуються більш або менш однозначно і мають на меті досягнення високої ефективності їх перевезень.

Таким чином, сутність контейнерної технології - звільнити процес перевезення від зайвих операцій («безперевантажувальність», вантаж не лишає контейнерне обладнання), зробити його цілеспрямованим, відповідно до переваг, які надає реалізуються використанням «TEU-модуля».

З точки зору класичної класифікації за груповими ознаками судноплавні лінії поділяють на наступні шість груп:

- просторові (що включають вид і район плавання);
- часові (відображують період функціонування і стадію розвитку);
- вантажні (характеризують належність вантажів і врівноваженість потоків);
- технологічні (залежно від технології перевезення);

- організаційні (що включають кількість учасників, складність схем руху, форми закріплення і послідовність обслуговування портів);
- якісні (відображують якість обслуговування вантажовласників).

В класифікації [13] і фідерні і магістральні лінії відносяться до категорії «складені» (організаційна ознака), тобто ті, що утворені двома або декількома організаторами. Такі лінії обслуговуються спільно чи одноособово.

Робота на фідерних і магістральних лініях організуються контейнерними операторами. Позиції світових судноплавних компаній, які виступають і як магістральні і як фідерні на ринку контейнерних перевезень, представлені на рис. 1.9.



Рисунок 1.9 – Рейтинг провідних контейнерних операторів за обсягами контейнеромісткості флоту в оперуванні (у млн. TEU) на грудень 2017 р. [93]

Українські порти обслуговують 22 судноплавні контейнерні оператори (рис. 1.10).

У європейському просторі центральним регіоном транзитних перевезень є Середземно–орноморський. З 13 українських морських портів обробка контейнерів здійснюється тільки в трьох - Одеському порту, МТП «Південний» і Чорноморську. Спеціалізованих терміналів, що оброблюють контейнерні вантажі, налічується шість.

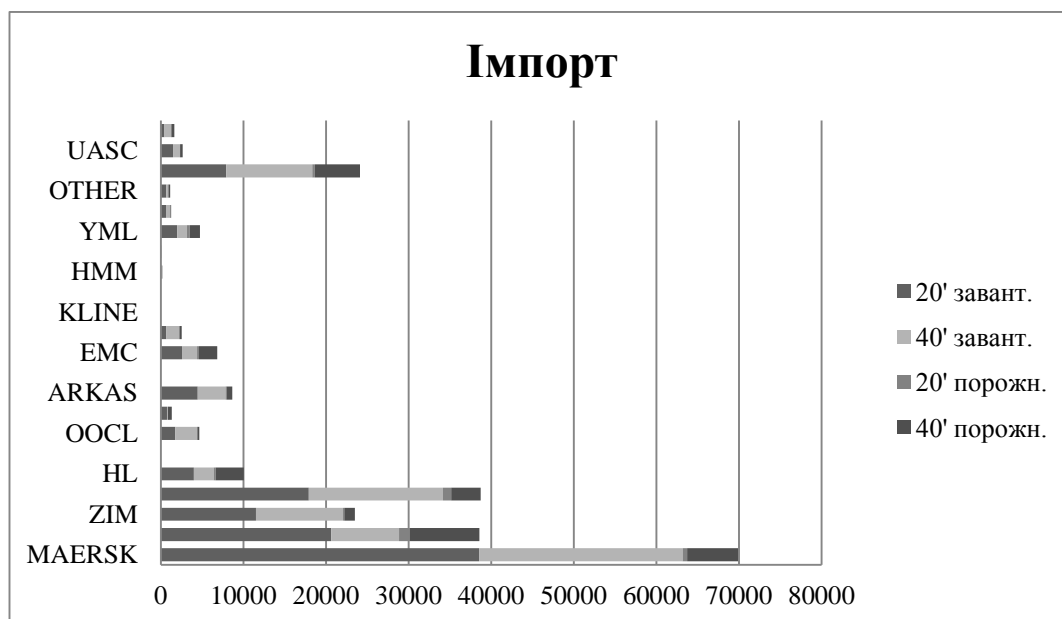
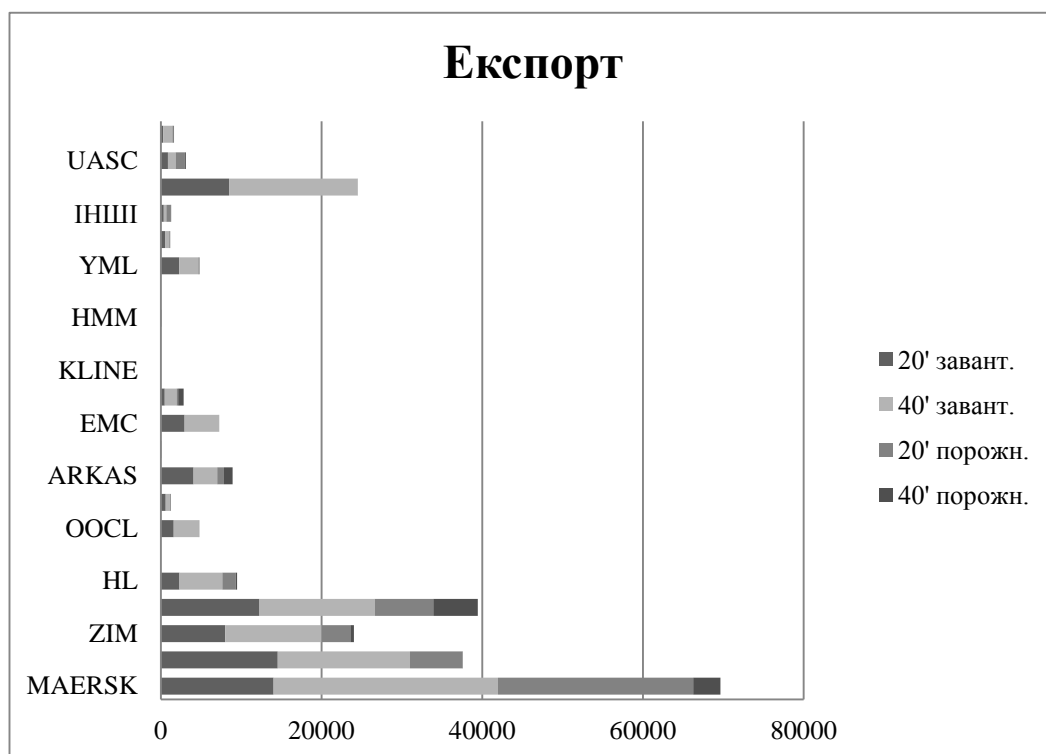


Рисунок 1.10 – Обсяги перевезень контейнерів лінійними судноплавними компаніями в 2017 р. (побудовано за даними Informall Business Group)

Однак на сьогоднішній день під контейнери задіяні тільки чотири термінали - два в Одеському порту («Контейнерний термінал Одеса» і «Бруклін-Київ Порт»), «ТІС КТ» в порту «Южний» і термінал рибного порту Чорноморськ.

Два інших термінали перейшли на обробку альтернативних вантажів. Так, потужності контейнерного терміналу в Чорноморську (850000 TEU/рік) використовуються сьогодні для перевалки вугілля і руди. Обробку контейнерів порт припинив у вересні 2016 року. Контейнерний термінал Маріупольського порту потужністю 50000 TEU/рік в даний час зупинив переробку контейнерів з огляду на близькість бойових дій на сході країни.

Сьогодні обробка контейнерів в портах здійснюється тільки приватними стивідорними компаніями, причому 25,2 % всього вантажопотоку контейнерів переробляється приватними стивідорними компаніями на власних причалах.

Сумарна потужність всіх наявних контейнерних терміналів в Україні досягла 3,1 млн. TEU/рік. На жаль, завантаження їх залишається досить низькою - 22,6 %. У наявності надлишок портових потужностей.

За підсумками першого кварталу 2018 р. близько половини контейнерного потоку обробив «Контейнерний термінал Одеса» - 46,7 % сукупного обсягу. 27,9 % припало на «Бруклін-Київ Порт». Іллічівський морський рибний порт і порт «Південний» переробили 16,4 % і 8,8 % всього українського контейнерообігу відповідно.

«Контейнерний термінал Одеса», наростивши перевалку на 27,5 % (до 90469 TEU), лідирує серед терміналів в вітчизняних портах. У великому ступені таке зростання досягнуто завдяки тому, що в минулому році компанія залучила нових клієнтів, таких як Yang Ming, COSCO Shipping Lines. Крім того, в даний час компанія ZIM продовжує нарощувати свій вантажопотік через «КТО» за рахунок збільшення розмірів контейнеровозів з Азії.

З 1 квітня 2018 року на термінал «КТО» припинив суднозаходи найбільший світовий перевізник Maersk Line. У компанії ухвалили рішення про перехід з Одеського порту на обслуговування в «ТІС КТ» в МТП «Южний».

Для фідерних ліній чорноморського регіону на перший квартал 2018 року статистика розподілилася наступним чином.

Зростання частки ринку (у відсотках) у Чорному морі належало COSCO (2,25 %), ZIM (1,51 %), і Harag Lloyd (0,71 %), а падіння частки ринку спостерігалось у наступних операторів: MSC (2,79 %), OOCL (0,46 %) і MOL (0,37 %); CMA CGM злилася з APL, а Harag Lloyd придбав UASC. Компанія НММ призупинила свою діяльність у Чорноморському регіоні.

Ця оцінка надана компанією Informall B.G. і базується на даних про вантажообіг завантажених контейнерів, без врахування траншипменту в Чорноморському регіоні.

Таблиця 1.5 - Рейтинг обсягів перевезених завантажених контейнерів в Чорноморському регіоні в 1-му кварталі 2018 і 2017 р.

Перевізник	Місце, Чорне Море, 1-й квартал 2018	Місце, Чорне Море, 1-й квартал 2017	Частка чорноморського ринку в 1-му кварталі 2018, %	Частка чорноморського ринку в 1-му кварталі 2017, %	Динаміка
1	2	3	4	5	6
Maersk	1	1	22,71	23,02	-0,31
MSC	2	2	19,16	21,95	-2,79
Arkas	3	3	11,17	10,77	0,4
COSCO	4	5	10,42	8,17	2,25
CMA-CGM	5	4	9,52	9,44	0,08
ZIM	6	6	9,03	7,52	1,51
EMC	7	7	6,10	6,26	-0,16
HL	8	8	4,57	3,86	0,71
YML	9	9	2,77	2,57	0,2
Admiral	10	12	1,46	1,20	0,26

Продовження табл. 1.5

1	2	3	4	5	6
OOCL	11	10	1,16	1,62	-0,46
інші	12	13	0,96	0,93	0,03
NYK	13	15	0,59	0,41	0,18
Turcon	14	16	0,17	0,25	-0,08
MOL	15	14	0,09	0,46	-0,37
APL	16	18	0,02	0,02	0
UASK	17	11	0,00	1,42	-1,42
HMM	18	17	0,00	0,13	-0,13

За обробкою в українських портах (% частки ринку) лідерські позиції за зростанням належать компанії COSCO (4,87 %), ZIM (3,44 %) і CMA CGM (1,52 %). У той же час падіння частки ринку спостерігалось у MSC (4,44 %), MAERSK (2,34 %) і Нарag Lloyd (2,20 %); CMA CGM об'єдналося з APL, тоді як UASC був придбаний Нарag Lloyd. Компанія HMM лишила українські порти (табл. 1.6).

Таблиця 1.6 - Рейтинг обсягів перевезень судноплавними лініями по українським контейнерним терміналам в 2018 і 2017 р.

Перевізник	Місце, Україна, 1-й квартал 2018	Місце, Україна, 1-й квартал 2017	Частка українського ринку в 1-му кварталі 2018, %	Частка українського ринку в 1-му кварталі 2017, %	Динаміка
1	2	3	4	5	6
Maersk	1	1	24,14	26,48	-2,34
CMA-CGM	2	3	18,95	17,43	1,52
MSC	3	2	13,46	17,90	-4,44
COSCO	4	4	13,44	8,57	4,87

Продовження табл. 1.6

1	2	3	4	5	6
ZIM	5	5	11,29	7,85	3,44
HL	6	6	3,71	5,91	-2,2
Arkas	7	7	3,54	3,76	-0,22
EMC	8	9	3,52	2,32	1,2
OOCL	9	10	2,62	2,05	0,57
YML	10	11	2,43	1,47	0,96
Admiral	11	12	1,27	1,23	0,04
Turcon	12	14	0,65	0,81	-0,16
NYK	13	15	0,42	0,36	0,06
інші	14	16	0,35	0,33	0,02
MOL	15	13	0,19	0,94	-0,75
UASK	16	8	0,00	2,38	-2,38
HMM	17	17	0,00	0,15	-0,15
APL	18	18	0,00	0,05	-0,05

Агенція Dypamar [96] визначила 124 судноплавні компанії по всьому світу, які пропонують фідерні перевезення, що розподілені на:

- компанії, які організовані магістральними перевізниками, що займаються перевезенням вантажів в контейнерному обладнанні, яке є власністю останніх;

- незалежні фідерні оператори: судноплавні лінії, що транспортують в тому числі вантажі в контейнерному обладнанні, що їм і належить.

Десятка крупніших фідерних операторів в світі представлена табл. 1.14

Таблиця 1.7 - Дані по найбільшим компаніям, які надають послуги фідерного перевезення

Фідерний оператор	Кількість сервісів	Кількість суден	Середня місткість суден, TEU	Обсяг перевезень на рік, TEU
MSC	79	131	2000	6420000
Maersk Line	82	171	2100	5797000
X-Press Feeders	54	72	1500	2804000
Evergreen	42	67	1900	2528000
CMA CGM	51	89	1400	2328000
Unifeeder	32	42	1100	1286000
Arkas Line	23	38	1900	1268000
PIL	27	40	1300	1250000
Napag Lloyd	16	24	2200	1152000
Cosco Shipping Line	26	30	1400	1087000
Сума за 10 операторами	569	841	1800	26918000
Доля операторів, %	64	66	-	60

Більшість вчених визначає фідерні судна за вантажомісткістю, причому думки їх є достатньо суперечливими [97-103]. Так, за місткістю TEU фідерними суднами вважають:

- Charles Kunaka, Robin Carruthers: 500-1700;
- Danish Ship Finance (за даними Clarsson): <500 та 500-999;
- C. James Kruse, Nathan Mark Hutson: <1500;
- Martin Stopford: 0-499 та 500-999;
- George Bruce і David Eyres - «декілька сотен»;

- Niko Wijnolst і Tor Wergeland: 100-500 та 500-1000;
- Tahir Hikmet Karakoç і Ozgur Colpan: - 1000-2000.

Наведені дані кажуть про некоректність визначення судна як фідерного за контейнеромісткістю і тільки підтверджують тезу про те, що «фідерний»:

- не належить до будь-якого діапазону контейнерної вантажомісткості;
- відноситься до групи «складені» лінії;
- описує конструкцію схеми руху вантажу;
- відповідає організаційній ознаці контейнерної лінії.

1.3 Аналіз вітчизняних і закордонних досліджень з організації роботи суден на контейнерних лініях

Теорія, підходи і методи вирішення проблем з організації роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях розглядаються вченими з точки зору декількох областей знань (рис. 1.11).

Очевидно, що перелічені сфери наукових досліджень, в свою чергу є синтезом більш вузьких наукових сфер і напрямків, які мають теоретичний фундамент, власний термінологічний апарат, методологію вирішення проблем.

Загальні питання організації роботи і використання спеціалізованого тоннажу знайшли відображення в роботах Г. Є. Гуревича [104], В. І. Немчікова [45], П. Я. Панаріна [13-20], В. В. Петровського [105], Д. К. Зотова [106], А. Т. Дерібаса [107-109], С. М. Кочетова [110-111], В. І. Когана [112].



Рисунок 1.11 – Тема дослідження в розгляді окремих областей знань

Задачі обґрунтування режиму роботи судноплавних ліній отримали відображення в низці робіт радянських і українських вчених: Е. Л. Лімонова [113], В. П. Капітанова [21-23], Б. Я. Рогінського [114], О. Г. Шибасєва [30-36].

Питання вимог, що висуваються до спеціалізованого тоннажу, яких працює на лініях, розглянуті у роботах дослідників: М. М. Азізова [115-116], В. І. Краєва [117], І. М. Мирошниченка, Е. Л. Лімонова [118], Л. І. Соколова [119] та інших.

Більшість наукових досліджень з експлуатації тоннажу на лініях широко висвітлені з наступних основних позицій:

- сутності форм організації руху тоннажу на лініях;
- обґрунтування організації судноплавної лінії;
- оптимізації роботи тоннажу на лініях;
- виявлення чинників, що визначають динаміку розвитку лінійної форми судноплавства.

З початком розвитку наукового підходу до експлуатації на морському транспорті, в 1930-х роках, з'явилися перші опубліковані дослідження, пов'язані з експлуатацією флоту на лініях. У роботах, які присвячені дослідженням з експлуатації суден І. А. Сергєєва, Л. І. Шатуновського, С. В. Радзевича, М. В. Васильєва, Н. І. Паніна та інших вчених, були надані перші авторські визначення

лінійного судноплавства і були визначені загальні вимоги до складання розкладів на регулярних і термінових лініях.

В роботах більш пізнього періоду вчених Г. Є. Гуревича, Я. Б. Канторовича, В. Г. Бакаєва, Д. К. Зотова, А. В. Блінова та інш., був наданий понятійний апарат щодо лінійної форми організації судноплавства розширюється, але в цей період все ще не визначалася спільна думка з приводу характеристик і відмінних рис такої форми організації роботи флоту.

Питання перевезення контейнерів суміжними видами транспорту і їх перевантаження в транспортних вузлах розглянуті в роботах Т. В. Бутько [120-122], Д. В. Ломотько [123-124], Є. С. Альошинського [125], В. К. Долі [126-127], О. В. Лаврухіна [128-130], М. І. Данько [131], А. В. Прохорченка [132-133], І. В. Жуковицького [134], Мироненка В. К. [135-137], А. Р. Магамадова [138-139], С. В. Панченка [140], О. М. Костеннікова [141].

В СРСР організація роботи лінійних суден регулювалася «Положенням о линейном судоходстве», затвердженим Міністерством морського флоту СРСР 15 січня 1974 р. [142]. В даному «Положенні» під лінійним судноплавством розуміється така форма організації роботи, радянського флоту на лініях, за якої забезпечується рух суден за оголошеним розкладом між встановленими портами заходу для забезпечення регулярної доставки радянських зовнішньоторговельних вантажів різної партійності. Там же надано визначення лінії як морського сполучення, яке підтримується судноплавним підприємством між певними портами за оголошеним розкладом, який має бути встановленим не менш ніж на три місяці [15].

В даний час в РФ порядок відкриття, реєстрації та функціонування морських ліній здійснюється відповідно до «Рекомендаціями Государственной службы морского флота Министерства транспорта Российской Федерации по открытию грузовых, пассажирских и грузопассажирских морских линий» 2002 р. У Законодавстві України не визначено понять «лінійне судноплавство», «судноплавна лінія», і не регламентований порядок організації і функціонування цієї форми судноплавства.

Серед відомих визначень і характеристик, які описують лінійну форму організації судноплавства, найбільш повно її відображує робота [106], в якій до лінійної форми організації роботи флоту автори відносять перевезення дрібнопартійних генеральних вантажів за розкладом, що характеризується ознаками: наявність постійного вантажопотоку дрібних партій генеральних вантажів, постійно встановлені порти заходу суден, що оголошені за розкладом руху судна, закріплення спеціалізованого тоннажу за лініями, наявність лінійного тарифу на перевезення вантажів.

Характеристики, що визначають лінійне судноплавство як самостійну форму, відображені в роботі [7], до яких автор відносить:

- показники використання різних типів суден, наявних в складі флоту для відбору оптимального типу судна для проектної лінії;
- час кругового рейсообігу;
- провізна спроможність типового судна за планований період дії лінії;
- інтервал відправлення;
- кількість необхідного тоннажу для освоєння вантажопотоку на лінії.

Аналізуючи роботи вітчизняних авторів, можна зробити наступні висновки:

- вже перші дослідження присвячені лінійному судноплавству, містять загальні рекомендації для дотримання руху тоннажу за розкладом (відбір схем руху, узгоджений регламент руху тоннажу із суміжними видами транспорту, закріплення суден за лінією, розподіл портів на основні та факультативні);
- в існуючих джерелах приділено достатньо уваги опису переваг і вигід лінійної форми організації судноплавства [3-4, 7, 106, 143-146], але ж автори наведених публікацій не розглядають організацію роботи флоту у взаємодії з її реалізацією (функціонуванням процесів);
- у більшості публікацій є тільки посилання на системний підхід. Відсутні структуризація та оцінка впливу зовнішнього середовища на систему, що досліджується;
- в існуючих джерелах немає єдиної думки щодо часу, на яке повинно бути оголошено розклад руху тоннажу, величини часового відхилення від розкладу;

– присутня розмитість понять «розклад» і «графік» руху; «схема руху» і «маршрут руху» тоннажу;

– часто ототожнюються поняття «лінія» - «напрямок»;

– рішення окремих завдань для подальшого складання розкладу будуються на базі припущень: врівноважений тонажепотоків (кількість прибулого тоннажу в порти з його дефіцитом дорівнює кількості тоннажу в портах з його надлишком), партії вантажів, що пред'являються в окремих портах, є постійними величинами, позиції суден не враховуються в часовому розрізі.

Стосовно наукових робіт останньої генерації про перевезення контейнерів в лінійній формі організації судноплавства, зокрема в магістрально-фідерній системі перевезень, слід зазначити роботи О. В. Кириллової [46, 50, 148, 177], Ю. І. Кириллова [70, 149, 150]. Проблеми економіки морських контейнерних перевезень досліджували І. В. Савельєва [72], В. П. Корнієнко [151], А. Рагед [152], В. В. Щербіна [153]. Робота універсального флоту в лінійній формі організації морських перевезень досліджувалася Д. О. Вишневським [154].

Визнання міжнародними науковцями з лінійного судноплавства є Theo Notteboom (University of Antwerp) [155-157], Pierre Cariou (Kedge Business School) [158], Bert Vernimmen, (University of Antwerp) [159], César Ducruet (French National Centre for Scientific Research) [169-163], Jean-Paul Rodrigue (Hofstra University) [164], Dan Shneerson (University of Haifa) [165], Jan Owen Jansson (Linköping University) [166-167], та інші.

Роботи авторів останніх років зведені в табл. 1.8.

Таблиця 1.8 – Дослідження іноземних авторів з проблем роботи суден-контейнеровозів на лініях

Джерело	Автори	Предмет дослідження	Метод дослідження	Критерій прийняття рішення
1	2	3	4	5
[168]	Olcaу Polat, Hans-Otto Güntherand, Osman Kulak	Частота, порт хаб, час рейсу, дедлайн	Локальний пошук з околицями, що чергуються	Мінімізація експлуатаційних витрат
[169]	Dušan Rudić, Bojan Hlačа	Дескриптивне дослідження	–	–
[179]	Koichi Shintani, Akio Imai, Etsuko Nishimura, Stratos Papadimitriou	Маршрут, репозиція порожняку	Евристичний пошук, генетичний алгоритм	Максимізація прибутку
[171]	Serdo Kos, Zdenka Zenzerovic	Оптимальна структура потоку, судновиходи, кількість контейнерів різного типу	Лінійне програмування, сімплекс-метод	Максимізація прибутку

Продовження табл. 1.8

1	2	3	4	5
[172]	Mingjun Ji, Lixin Shen, Baishun Shi, Yanyan Xue, Fei Wang	Схеми руху	Оптимізаційна задача змішаного цілочисельного нелінійного програмування	Мінімізація експлуатаційних витрат судна
[172]	Vladislav Maraš, Rob Konings, Zoran Radmilović, Tatjana Davidović	Маршрути суден з репозицією контейнерів	Змішане цілочисельне лінійне програмування	Максимізація прибутку судноплавної компанії
[174]	Panagiotis Tsilingiris	Сервісна мережа	Лінійне програмування, динамічне програмування та цілочисельне програмування.	Мінімізація суми експлуатаційних витрат за простої

Продовження табл. 1.8

1	2	3	4	5
[175]	Kevin Tierney	Репозиція флоту	Автоматичне планування та диспетчеризація, алгоритми частково упорядкованого планування, лінійне та змішане інтегроване програмування, програмування обмеженнями	Максимізація прибутку від перевезення контейнерів (включно з обладнанням)
[176]	Berit Dangaard Brouer, Jose Fernando Alvarez, Christian Edinger Munk, та інш.	Сервісна мережа	задача маршрутизації транспортних засобів, задача оптимальної маршрутизації з обмеженням на вантажопідйомність транспортних засобів	Оптимізація доходів і мінімізація витрат одночасно

Висновки за розділом 1

В ході дослідження сучасного стану теорії і практики роботи суден-контейнеровозів на лініях:

– Проаналізовані вантажопотоки, які складаються з контейнеропридатних категорій товарів і становлять вантажну базу для утворення регіональних контейнеропотоків.

– Встановлені зв'язки між типами вантажів, видами пакування, їх партійністю, формами організації судноплавства і спеціалізацією флоту.

– Ідентифіковані ознаки контейнеропотоків відповідно до категорій ознак, які впливають на собівартість перевезення.

– Надана класифікація контейнеропотоків за кількісними і якісними показниками.

– Визначені джерела зародження і згасання фідерних контейнеропотоків для судноплавної лінії, яка утворена незалежним оператором.

На підставі аналізу наукових робіт встановлено, що:

– поняття «контейнерна лінія» застосовується за технологічною ознакою, «фідерна лінія» вказує на організаційну ознаку, і її задачі впливають від статусу, кількості і форми кооперації організаторів;

– автори публікації не розглядають організацію роботи флоту у взаємодії з її реалізацією (функціонуванням процесів);

– у більшості публікацій є тільки посилання на системний підхід; практично відсутні структуризація та оцінка впливу зовнішнього середовища на систему що досліджується;

– в існуючих джерелах немає єдиної думки щодо часу, на яке повинно бути оголошено розклад руху тоннажу, величини часового відхилення від розкладу;

– присутня розмитість понять «розклад» і «графік» руху суден; «схема руху» і «маршрут руху» тоннажу;

– рішення окремих завдань для подальшого складання розкладу будуються на базі припущень: врівноваженість тонажепотоків (кількість прибулого тонажу в порти з його дефіцитом дорівнює кількості тонажу в портах з його надлишком), партії вантажів, що пред'являються в окремих портах, є постійними величинами, позиції суден не враховуються в часовому розрізі.

Аналіз сучасних джерел дозволяє стверджувати про відсутність єдиного термінологічного апарату в лінійному судноплаванні і обґрунтованої методичної бази стосовно роботи контейнерного флоту на фідерних лініях яка б визначала окремі рішення в комерційній експлуатації.

Основні результати даного розділу представлені в публікаціях здобувача: [177-182].

Таким чином, проведений аналіз сучасного стану теорії і практики роботи суден-контейнеровозів на лініях дає підґрунтя для поставки наступних задач дослідження відповідно до поставленої мети:

– визначення сукупності глобальних магістральних ліній відносно фідерної системи перевезень як зовнішнього середовища, його структуризація і формалізація;

– структурування складу та параметрів фідерних судноплавних ліній з врахуванням закономірностей їх формування і відповідно до взаємозв'язку з системою;

– моделювання рішень щодо організації ліній та роботи суден-контейнеровозів.

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ТА ПАРАМЕТРІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФІДЕРНИХ СУДЕН-КОНТЕЙНЕРОВОЗІВ

2.1 Місце і роль контейнерних фідерних ліній в системі міжнародного судноплавства

Проведений аналіз теорії та практики організації роботи суден-контейнеровозів (розділ 1) та сформульовані задачі дослідження дають змогу структурувати етапи та зміст рішень щодо створення та функціонування лінійного фідерного сервісу. Концептуально це представлено на рис 2.1.

Що стосується аналізу бізнес-середовища щодо зовнішніх та регіональних контейнерних сервісів слід насамперед відзначити, що контейнеризація в сучасному розумінні тісно пов'язана з інтермодальною системою доставлення вантажів, що реалізується КТТС [183]. Джерела походження і пункти згасання контейнеропотоків лежать за межами морських ділянок перевезення, але тяжіють до них. Частіше це внутрішньоконтинентальні пункти виробництва і споживання товарів, які розташовані в зонах певних відправників і отримувачів (рис. 2.2).

Тип контейнерного обладнання і його склад визначаються властивостями і характеристиками вантажів, що контейнеризуються. Звісно, вони можуть обслуговуватися і універсальним флотом, але в межах КТТС працюють лише спеціалізовані судна, тобто тільки судна-контейнеровози.

Обслуговування контейнеропотоків на трансокеанських ділянках, передбачає перевезення вантажів великотоннажними «магістральними» контейнеровозами (Ocean vessel, Mother-vessel), що працюють на трансокеанських лініях між базовими портами (hub ports) різних регіонів; в межах регіонів – суднами (feeder vessels), що пов'язують регіональні порти з хабом – портом, який межує з магістральною лінією.

Тут слід зазначити, що розподіл суден на магістральні і фідерні лише опосередковано вказує на контейнеромісткість суден, він пов'язаний насамперед з організацією роботи таких ліній.

Хоча, для спрощення, в деяких джерелах встановлюється певний зв'язок поняття «фідерне судно» з контейнеромісткістю, і навіть з лінійними характеристиками [97, 184-185].

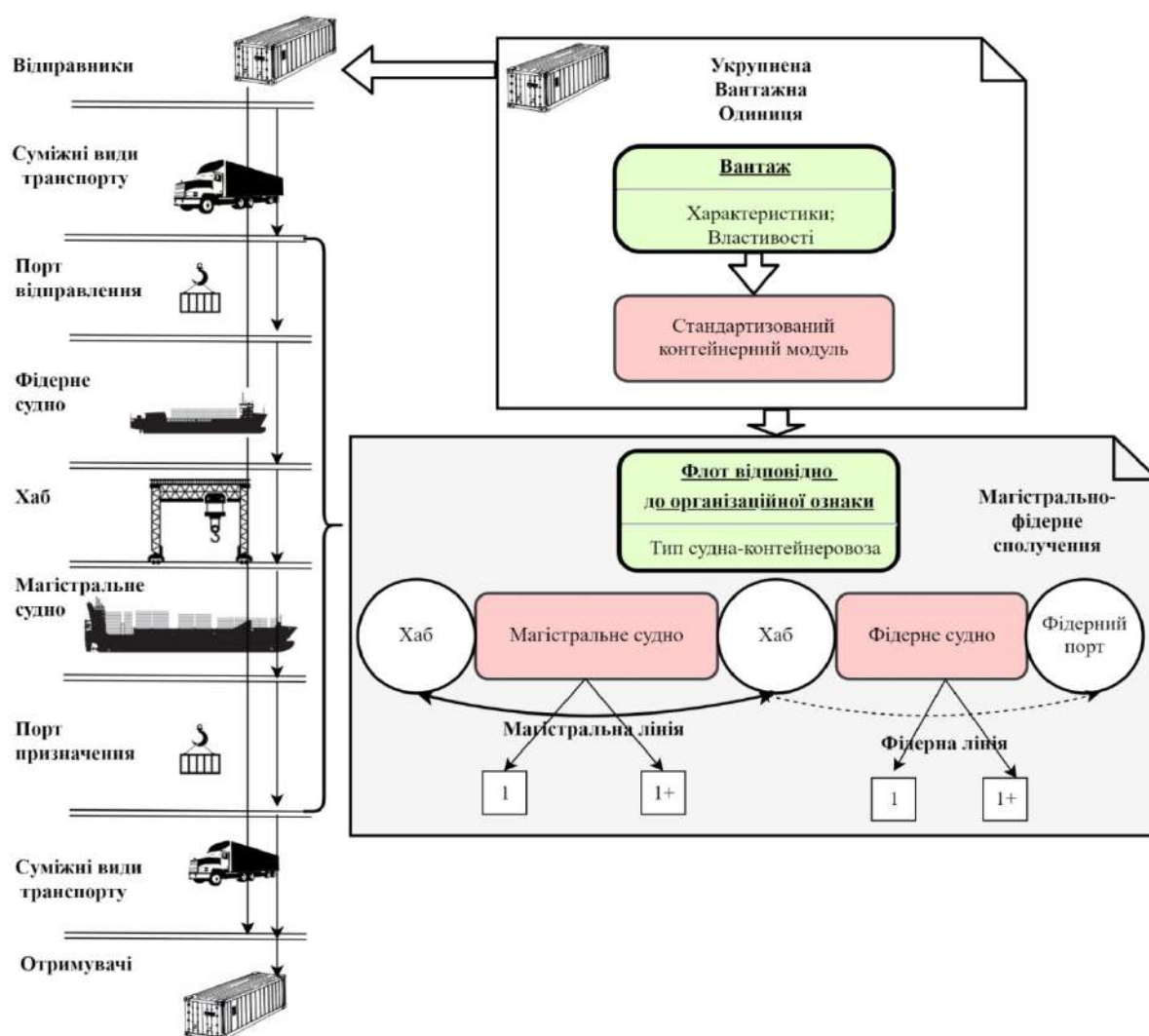


Рисунок 2.1 – Організаційно-технічна структура магістрально-фідерного сполучення в КТТС

В роботі [147] фідерні лінії виділені за організаційною ознакою (обсяг і дальність перевезення вантажів), а фідерний сервіс визначений як такий, «який полягає в перевезенні вантажів середньотонажними суднами (Feeder Ship), які

працюють на фідерних лініях між базовими (магістральними) и підживлюючими (фідерними) портами відповідного регіону.

Тобто, незалежно від кількості портів заходу, фідерну лінію слід визначити як таку, яка пов'язує регіональні порти і порт хаб, а судна, які обслуговують такі лінії, визначити фідерними.

Компанії, які організують подібні лінії, здійснюють фідерне обслуговування однієї чи декількох магістральних сервісів, пропонуючи оренду значної частки своїх суден для вантажів клієнтури магістрального перевізника.

Таким чином, фідерний сервіс полягає в перевезенні контейнерних вантажів мало- і середньотонажними суднами, які працюють на регіональних лініях між портами-хабами і регіональними, фідерними портами відповідного регіону. Розподіл перевізників на «фідерних» і «магістральних» - доволі умовний, є такі лінійні судноплавні підприємства, які можуть працювати як на магістральному сервісі, так і фідерному: все ж більш поширеними є форми організації, коли регіональні судноплавні компанії забезпечують фідерне обслуговування для глобальних перевізників [186]. Залежно від обсягу попиту, глобальні перевізники можуть обслуговувати вантажовласників власними суднами, чи вдаватися до послуг дочірньої фідерної лінії або користуватися фідерним сервісом третіх осіб [187].

На наш погляд, фідерні морські лінії можуть бути організовані кільцевими або човниковими маршрутами. Графічно фідерні сервіси представлені на рис. 2.3 (контури 1-4-3-2-1 и 1-6-7-8-1 створюються кільцевим маршрутом, контури 1-5-1 й 1-9-1 створюються човниковим маршрутом).

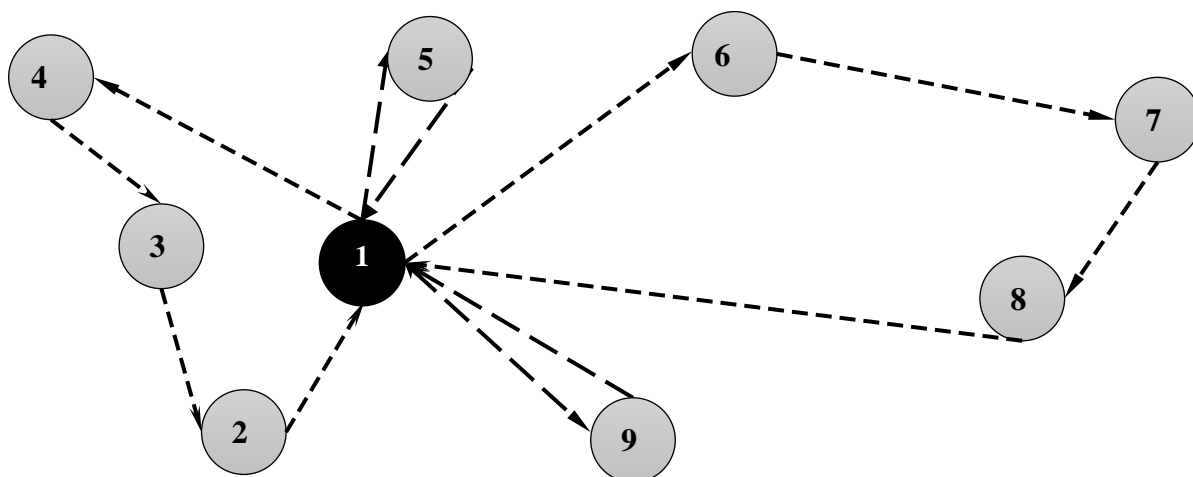


Рисунок 2.2 - Графічне представлення фідерних сервісів

Основні компоненти і проблеми, як правило, однакові як для магістральних, так і для фідерних ліній [186]. Однак існують і відмінні ознаки фідерних ліній від магістральних, ними є:

- регіон: магістральні лінії працюють на трансокеанських напрямках, фідерні ж лінії створюються в межах вод певного регіону. У той час як магістральні лінії, як правило, охоплюють глобальну мережу обслуговування, фідерні лінії обмежені регіональними мережами обслуговування;

- обсяг попиту: магістральні лінії обслуговують потужні розподільчі центри, пов'язані з найбільшими портами, які через хаби кореспондують з невеликими портами окремих регіонів, в яких обсяг попиту на перевезення дуже високий;

- розміри суден: високий і стабільний попит на транспортування, що виникає в початковому (базовому) порту, і хабі і велика відстань між ними, дозволяють магістральним лініям отримувати переваги від експлуатації мега-контейнеровозів. Нестійкі контейнеропотоки і обмежені глибини біля причалів в регіональних портах призводить до необхідності оперування маломірними суднами в фідерному обслуговуванні;

- інтервали відправлення: звичайним на термінових лініях є надання клієнтурі щотижневого обслуговування в кожному порту оголошеного розкладу.

Однак, високі обсяги контейнерів, як правило призводять до збільшення суднозаходів. З метою оптимізації експлуатаційних витрат допоміжні фідерні лінії, як правило, працюють з менш частим обслуговуванням для фідерних портів. А незалежні фідерні лінії працюють за розкладами, узгодженими з розкладами партнерів, які здійснюють магістральну складову перевезення;

- час рейсу: очевидно, що стоянковий час під навантаженням і розвантаженням прямо пропорційний контейнеромісткості суден. Ходовий час магістральних контейнеровозів, навіть незважаючи на більш високі в порівнянні з фідерними суднами значеннями технічних швидкостей, значно перевищує ходовий час, що витрачається на плавання на фідерній ділянці, зважаючи на значні відстанями між портами напрямку;

- структура попиту: базові порти зазвичай локалізовані в розвинених індустріальних районах, а хаби кореспондують з різними регіональними портами. Таким чином, магістральні лінії, як правило, менш схильні до сезонних коливань попиту. Контейнеропотоки, що виникають і загасають в регіональних портах, навпаки, нестабільні і сезонно залежні;

- рівні планування: магістральні лінії є більш сталими за архітектурою сервісної мережі; зазвичай вони планують свою діяльність на середні і довгострокові періоди, так як їх сервіси вимагають значних капітальних вкладень. Фідерні лінії більш гнучкі для адаптації планової діяльності відповідно до змін на ринку;

- флот і форма власності: судноплавні лінії можуть бути як безпосередньо експлуатуватися судновласником, або ж вони можуть бути відфрахтованими в тайм-чартер, рейсовий чартер і т. д. Оскільки магістральні оператори працюють на більш простий мережі маршрутів, вони переважно експлуатують власні судна, що мінімізує витрати на довгострокових періодах. Фідерні лінії, як правило, оперують невеликим флотом, з фіксованою кількістю власних суден і врівноважують кількість необхідного тоннажу фрахтуванням. Таким чином, вони можуть мінімізувати капітальні вкладення, створюючи мережу фідерних маршрутів, гнучку до змін на ринку;

- обсяги слотів: магістральні лінії працюють з постійним об'ємом слотів протягом планованого періоду, в той час, як внаслідок порівняно низької вартості фрахтування малих суден, фідерні лінії можуть їх регулювати;

- розклади: магістральні лінії працюють за фіксованими графіками обслуговування на фіксованому плановому періоді. З іншого боку, фідерні лінії коректують розклади. За допомогою гнучких розкладів фідерні лінії легше адаптуються до сезонних коливань попиту;

- стратегія обслуговування: магістральні лінії залежно від географії ринку встановлюють так званий «прямий сервіс» або сервіс з проміжною перевалкою. Фідерні лінії в основному підтримують «безперевалювальні» сервіси. Проте, в деяких віддалених регіонах деякі великі фідерні лінії можуть організувати допоміжне фідерне обслуговування;

- тип клієнтури: клієнтами магістральних ліній виступають власники вантажів; клієнтами фідерних ліній є значною мірою великі судноплавні лінії;

- принцип вибору порту: є деякі загальні і специфічні чинники у виборі портів для заходження магістральних лайнерів і фідерних суден. Обсяги контейнеропотоків, вартість навантажувально-розвантажувальних робіт, доступність перевалювання на суміжні види транспорту, надійність сервісу і місце розташування порту є найбільш важливими факторами для організації як магістрального і так і фідерного сервісу. Для магістральних ліній поряд з ними важливими є наявність фідерного обслуговування і рівень портових зборів;

- кооперація і конкуренція: прагнення створити глобальну транспортну мережу викликає необхідність кооперації магістральних лінійних перевізників і фідерних ліній. Так як доставка контейнерів магістральними контейнеровозами є найбільш економічно доцільною на трансокеанських напрямках, вони, як правило, конкурують з іншими магістральними лініями. Фідерні лінії конкурують з лініями, які надають безперевалювальний сервіс, і іншими перевізниками суміжних видів транспорту [168].

Звісно, що всі відмінності між завданнями фідерного і магістрального оператора визначають регіон, в якому вони оперують. Основні особливості між

компаніями, які оперують контейнерним тоннажем на магістральних і фідерних лініях, представлений в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Узагальнений перелік відмінностей між фідерним та магістральним операційним середовищем

Фактор	Фідерні перевезення	Магістральні перевезення
Географія	обмежена, регіональна	глобальна, міжрегіональна
Об'єми потоків	малі	великі та дуже великі
Розмір флоту	малий/середній	середній/великий
Володіння флотом	зафрахтований, власний	переважно власний флот
Розмір суден	малі	від середніх до дуже великих
Місткість	гнучка	фіксована
Розклад	гнучкий	фіксований, шість місяців
Сервіс	прямі перевезення	прямі/з перевалюванням

Сервісні мережі обслуговування контейнерними перевезеннями (service networks) розробляються судноплавними підприємствами на базі прогнозування динаміки попиту. Доцільність відкриття нової контейнерної лінії визначається збалансованістю вимог вантажовласників щодо якості обслуговування і загальних витрат на відкриття і обслуговування лінії, що організується. Вантажовідправники (вантажоотримувачі), як споживачі продукту транспорту, вимагають прямих маршрутів, які обслуговуються суднами з максимальною частотою судновиходів, і які б забезпечували бесперевалювальне сполучення між портами відправлення і призначення. Але попит на такі вимоги не може бути задовільнений судноплавними компаніями повною мірою, оскільки мережа, що побудована виключно «прямими сервісами», вдається неймовірно складною, з великим числом судновиходів, що унеможлиблює складання сталого розкладу. Тому оператори контейнерних ліній зацікавлені в розбудові сервісної мережі з точки зору найбільшого охоплення портів, оптимізації використання тоннажу і

зменшення експлуатаційних витрат за рахунок використання суден-контейнеровозів якомога більшої контейнеромісткості.

Структура лінійної контейнерної мережі кожного оператора залежить від типу сервісу, що надається споживачам транспортного продукту і географії того регіону, в якому цей продукт пропонується.

В контейнерному лінійному суднопластві рух контейнерів може відбуватися в межах певного сервісу (який обслуговується одним судном), або частково чи повністю співпадати з маршрутом декількох сервісів (що обслуговується декількома суднами).

Тобто окремі сервіси обслуговують набір портів в межах певного регіону що обслуговуються суднами з відповідним інтервалом відправлення з базового порту. Такі сервіси можуть бути організовані симетричною (лінія 1-2-3-4-5-4-3-2-1) чи несиметричною послідовністю заходів в порти 1-2-3-4-5-3-1 (рис. 2.3). Несиметричність заходів пояснюється тим, що експортний і імпорتنний напрямки є збалансованими не по усіх портах лінії.

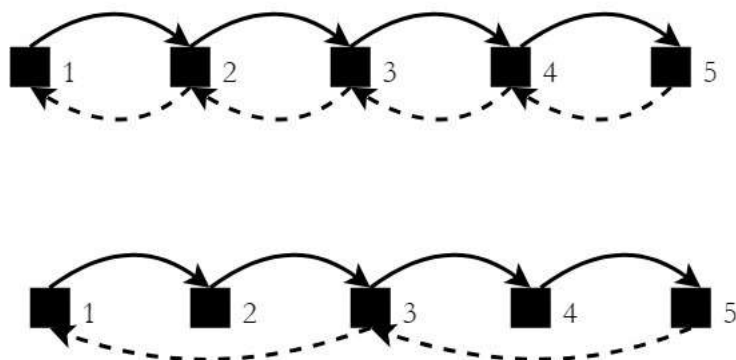


Рисунок 2.3 - Приклад симетричного і несиметричного маршруту

Складні маятникові маршрути (з участю більш ніж два порти) є собою такими, на яких шлях руху судна між всіма портами неодноразово повторюється (рис 2.4).

Якщо в трамповому суднопластві такі маршрути можуть поділятися на такі, в яких зворотній перехід є баластним чи завантаженим, то в контейнерному

судноплавстві як таких баластних переходів не може бути. Це пов'язано хоча б з тим, що судно все ж виконує роботу з евакуації порожнього контейнерного обладнання в порт з його дефіцитом.

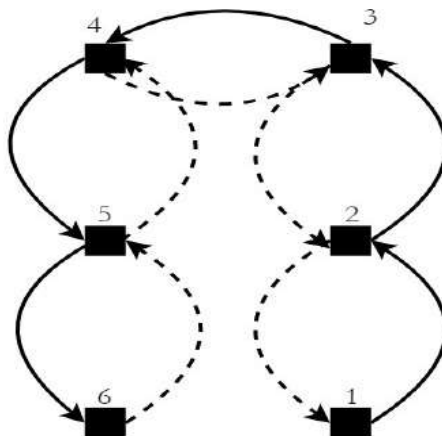


Рисунок 2.4 – Приклад маятникового маршруту

Маятникові маршрути часто характерні для магістральних суден-контейнеровозів, вони часто поєднують в собі (рис. 2.4) декілька регіонів (наприклад: порти 1,2,3 – європейські порти Середземного моря, 3-4 порти Середнього Сходу, 4,5,6 – далекосхідні порти Китаю).

Кругосвітні маршрути не є такими поширеними, як попередні. В таких маршрутах судно виходить з базового порту, перетинає декілька трансатлантичних ділянок, і завершує рейс в початковому базовому порту огинаючи Земну Кулю (рис. 2.5).

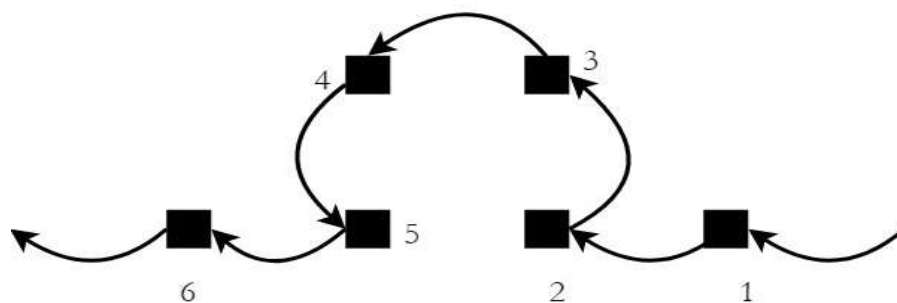


Рисунок 2.5 – Приклад кругосвітнього маршруту

Кругосвітні маршрути не мають зворотного напрямку як такого. Перший такий маршрут був організований магістральними суднами-контейнеровозами компанії «Evergreen Line» в 1984 р.

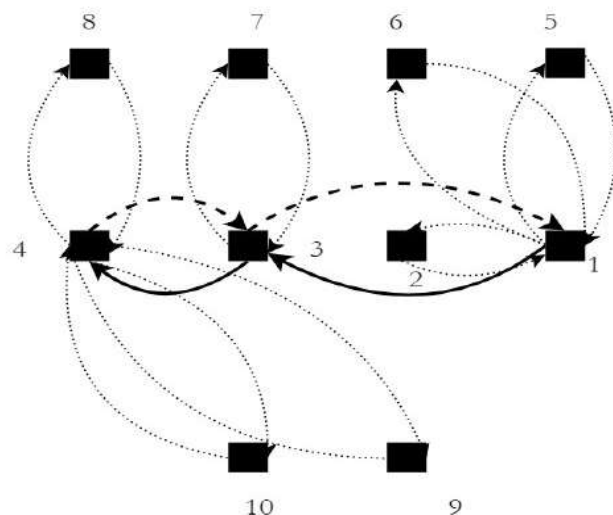


Рисунок 2.6 – Магістрально-фідерна лінія, яка складена декількома фідерними і магістральним сервісом

На наведеному прикладі магістральна ділянка побудована рухом через порти 1-3-4-3-1, що пов'язана через хаби 1, 3, 4 сімкою фідерних маршрутів, наприклад 1-5-1 (рис 2.6).

Іншим випадком складеної лінії є інтегровані маршрути (рис. 2.7).

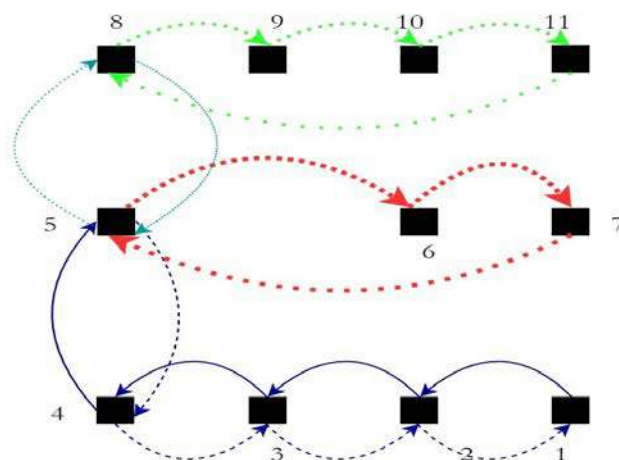


Рисунок 2.7– Приклад маршруту контейнеровозу, що утворений незалежними сервісами

Вони складені з окремих сервісів, які обслуговуються окремими суднами (чи групами суден). Наприклад, порти контуру 1-2-3-4-5-4-3-2-1 обслуговує сервіс АВХ, в портах 5-6-7-5 працюють судна контейнерного сервісу CDX, 5-8-5 - відповідно FGX, і нарешті 8-9-10-11-8 – JKX. Відмінність останнього випадку конструкції морського маршруту від магістрально-фідерної лінії полягає у тому, що хоча вони і мають загальні порти – вони не обов’язково є хабами, а розклади суден, які працюють на кожному з них не є взаємозв’язаними.

2.2 Базові положення і задачі організації роботи контейнеровозів на фідерних лініях

Спорідненість таких понять, як «організація роботи флоту» і «управління роботою флоту» призвела до їх поєднання і фіксації в назвах великої кількості підручників з підготовки спеціалістів морської галузі, дисертаційних робіт, окремих наукових статей. Між тим, їх багатогранність і об’ємність, а також наявність достатнього числа авторських концепцій і інтерпретацій призводить до певної невизначеності в ступені і формах їх зв’язку.

З урахуванням аналізу робіт, викладеного вище (підрозділ 1.3), можна говорити про організацію роботи флоту:

- як про первинну в часі, структуроутворюючу, що передує управлінню (орган первинної організації може не збігатися з органом управління);
- як про ту, яка «супроводжує» функції управління;
- як про ту, яка передбачає як створення нових, так і впорядкування вже функціонуючих структур управління, що забезпечують ефективну реалізацію планів;
- за цільовим призначенням: покликану створити початкові сприятливі умови для прийняття плану, спрямовану на забезпечення виконання плану;
- як про унікальну функцію управління, що забезпечує взаємозв’язок і ефективність всіх інших функцій управління (рис. 2.8).



Рисунок 2.8 – Перетворення початкової організації в супутню процесу управління

Завдання, які реалізуються на рівні організації фідерних ліній пов'язані з обґрунтуванням їх окремих параметрів, з урахуванням вимог власної підсистеми «Флот», і суміжних підсистем «Вантаж» і «Порт», оскільки спеціалізований тоннаж обслуговує вантажі в контексті єдиної КТТС.

Комплекс завдань з організації роботи флоту пов'язаний зі статусом органу організації. Фідерний сервіс може бути організований незалежним перевізником, орієнтованим на обслуговування однієї океанської (магістральної) лінії або декількох; або ж виступати допоміжним сервісом для однієї або декількох магістральних операторів з єдиною системою менеджменту для усього магістрально-фідерного сервісу. Форми кооперації незалежного фідерного оператора з магістральним перевізником закріплюються угодами, що фіксують обсяги і відповідальності сторін, визначають склади завдань [188-189].

Існує думка, що «обґрунтування організації роботи флоту на лініях відноситься в рівній мірі до перспективного та поточного планування перевезень вантажів», тобто лежить в площині «управління». Але на нашу ж думку, така позиція пов'язана зі схожістю завдань з організації і з планування на зазначених рівнях. Різниця полягає в тому, що на «нульовому рівні» організації, до початку функціонування, неможливо скористатися аналізом чи звітною інформацією, які коректують і регулюють планові завдання.

На рис. 2.9 підсистеми названі відповідно до об'єкту організації: «Вантаж», «Флот», «Порт». «Суміжні види транспорту» тут виражені через вимогу «Вантаж» до «Порту», а підсистема «Посередницькі організації» може за видом послуг відноситися до будь-якої з трьох запропонованих підсистем.

Пакет завдань організації роботи фідерного сервісу на стратегічному рівні характеризується високим ступенем невизначеності вхідної інформації.

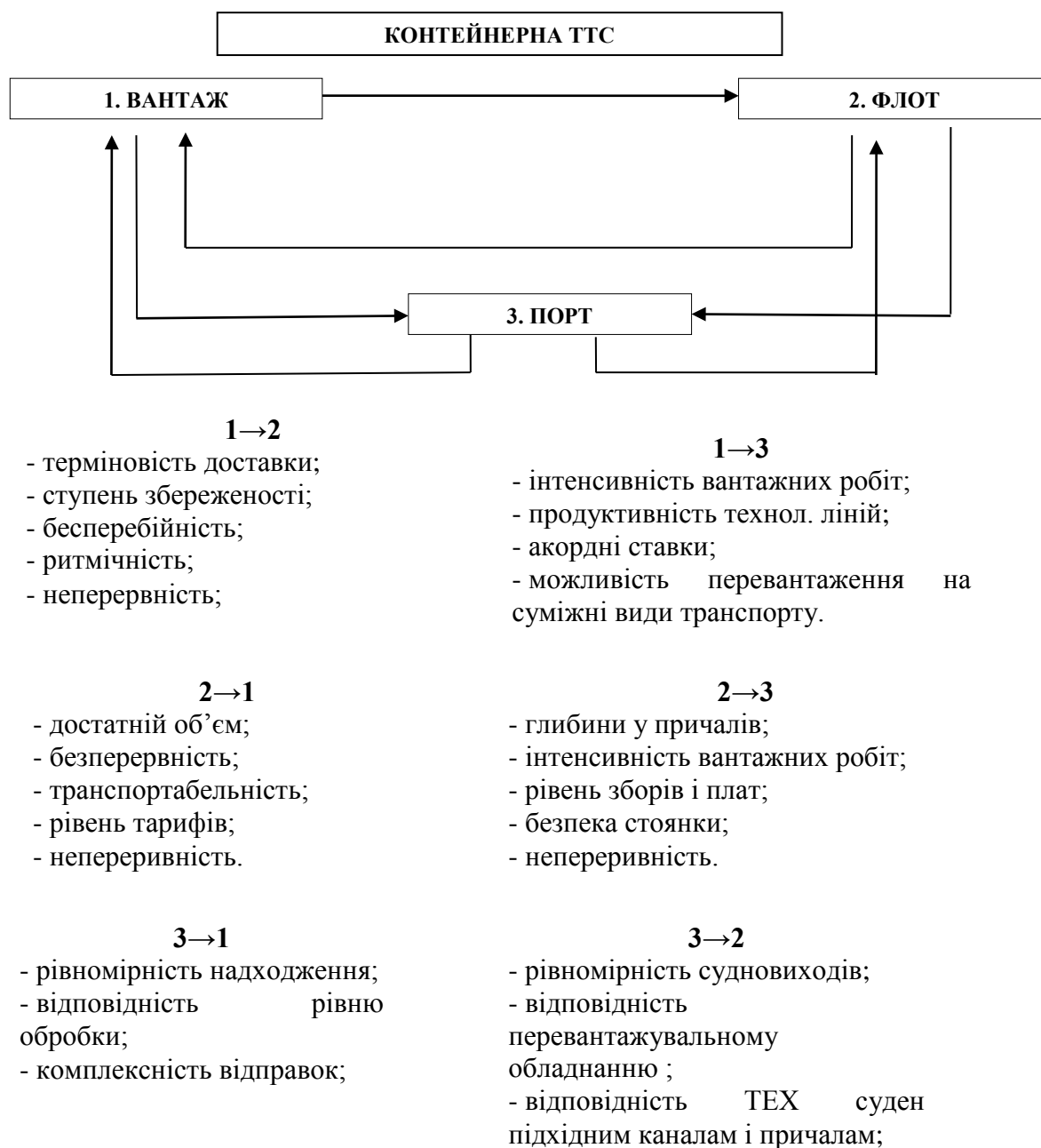


Рисунок 2.9 – Взаємні вимоги, що висуваються підсистемами КТТС

Для фідерного обслуговування такі завдання лежать в часовому горизонті 1-3 роки, за винятком завдань, пов'язаних з композицією і розмірами флоту і

вибором контейнерних терміналів, часовий горизонт для таких завдань становить 5-10 років.

До стратегічних завдань роботи контейнерного флоту слід віднести:

– аналіз обсягів зовнішньої торгівлі країн окремих регіонів, географії наземних пунктів зародження і згасання вантажопотоків, їх обсягів і структури, нерівномірності, конкурентного середовища. Причому, якщо для фідерного перевізника, який працює на умовах здачі в оренду своєї місткості, достатньою є оцінка обсягів вантажопотоків на зовнішній, магістральній ділянці, то вантажопотоки всередині регіону вимагають деталізації за структурою для забезпечення відповідним контейнерним парком в оптимальних пропорціях;

– обґрунтування сервісної стратегії полягає у визначенні хабу і набору фідерних портів заходу. На цьому рівні важливо оцінити не тільки обсяг і структуру вантажопотоків, які тяжіють до порту, але і умови і обсяги плат і зборів, набором послуг операторів контейнерних терміналів і інтенсивності навантажно-розвантажувальних робіт яку вони гарантують, можливості перевалювання на суміжні види транспорту, пропускна спроможність. Найважливішим параметром на цьому етапі є глибини біля причалів і на підходах;

– наступним завданням є обґрунтування типу і композиції тонажу (вантажопідйомність, контейнерна вантажомісткість, швидкість ходу, головні розміри, тип СЕУ і палива, архітектурно-конструктивні особливості), і формі експлуатації флоту (власний або відфрахтований).

Часовий горизонт тактичного рівня для фідерної форми лінійного судноплавства становить від 2-3 місяців до року. Завданнями на тактичному рівні є наступні:

– рішення з організації варіантів маршрутів руху фідерного судна певної архітектури: маятникового, кільцевого, і т.д. (регламент суднозаходів);

– розподіл окремих типів (або окремих суден) за лініями (напрямами) за показниками порівняльної економічної ефективності: приведених витрат, інтенсивності валютних надходжень, прибутку і т. д;

– розподіл за напрямками дає можливість розрахунку транзитного часу доставки (кругових рейсів, замкнутих на хаб) і уявлення про варіанти частоти обслуговування портів;

– наступною на тактичному рівні лежить завдання складання розкладу, яка є визначальною умовою для лінійного судноплавства, і пов'язує конкретні судна, маршрути їх руху, час і порти суднозаходів. Розклад має будуватися з урахуванням граничних і припустимих девіацій суднозаходів за часом.

Оперативний рівень з організації полягає на відрізку від декількох тижнів до декількох місяців. Склад завдань які вирішуються в цьому пакеті пов'язаний ієрархічно з вищими рішеннями на стратегічному або тактичному рівнях. До них відносяться: вибір економічно доцільної швидкості ходу (так як зниження швидкості плавання суден на 30 % знижує витрати палива на 50 % і викид парникових газів на 30 % в розрахунку на одиницю часу), обґрунтування завантаження судна контейнерами (формування бей-плану), рішення з репозиції порожнього контейнерного обладнання, обумовленого дисбалансом експорту та імпорту. Виходячи з висновків згаданих робіт пропонуються наступні задачі, що розподілені за рівнями організації надані на рис. 2.11.



Рисунок 2.10 - Джерела інформації для організації роботи флоту і пакети завдань за рівнями

Таким чином, вхідною інформацією для встановлення задач на стратегічному рівні організації є аналіз факторів зовнішнього середовища (в управлінні це аналіз на підставі обліку і контролю). Під «системою менеджменту судноплавної компанії» розуміються інвестори, власники, їх форми і обсяги кооперації і інтеграції (комплекс завдань на всіх рівнях для незалежного фідерного перевізника і фідерної лінії, яка утворена для обслуговування певного магістрального - різний). Послідовність розгляду підсистем вантаж/порт/флот на рівні стратегії обумовлена логікою того, що кожна передуюча підсистема робить доцільним розгляд наступної з врахуванням обмежуючих параметрів, які вона закладає. Всі рівні завдань є ієрархічно пов'язаними, і завдання наступного базуються чи деталізують завдання, які вирішені на попередньому. Тактичний рівень завдань включає завдання з точки зору взаємодії підсистем, а оперативний рівень розглядає в основному задачу адаптації до початку функціонування – вводу флоту до експлуатації.

В результаті проведеного змістовного аналізу наведених вище завдань організації роботи контейнерного флоту, граничним етапом переходу організації

як виду діяльності в безпосереднє управління є етап запуску функціонування, тобто розгляд та оцінка експлуатації суден. В управлінні організація виражається у вигляді організацій окремих функцій і зв'язків між ними. При цьому організація виступає як така, що забезпечує створення і підтримання структури всієї системи управління, і попередня всім іншим функціям управління. Організація роботи флоту (як вид діяльності) може включати в себе комплекс завдань, не пов'язаних з управлінням (неповно представлені функції управління), наприклад на етапі обґрунтування, до введення флоту в експлуатацію. В цьому випадку вхідною інформацією для організації є вимоги суміжних підсистем («порт», «вантаж») і аналіз зовнішніх факторів впливу. На етапі введеного в експлуатації флоту, навпаки, неможливо вписати деякі завдання тільки в організацію (завдання обґрунтування/поповнення флоту для лінії і обґрунтування самої лінії для наявного флоту). Вхідною інформацією для подібного класу задач є оцінки вже наявних ресурсів, їх резервів і звітна інформація з обліку і аналізу, отримана через контроль.

2.3 Формування вантажної бази фідерної контейнерної лінії

Питання аналізу відносно географії транспортних мереж знайшли відображення в [161, 190-191]. Вперше в світі математичні підходи до аналізу вантажопотоків висвітлено в [192]. Статистичні методи прогнозування, в контексті аналізу вантажопотоків, викладено в [13] і спираються на теорію ймовірностей. Той самий принцип був розглянутий в [154, 193], де автори досліджують вантажопотоки, користуючись методичним підходом, який базується на статистичних методах – кореляційно-регресійному і кластерному аналізі, обмежуючись розглядом лише географії цих потоків.

Всі зазначені роботи розглядають поняття «вантажопоток» як певну кількість одного чи декількох вантажів, сумісних для морського перевезення на певному напрямку і за певний проміжок часу.

Аналіз вантажної бази (підрозділ 1.1) для організації фідерного сполучення є можливим тільки через уточнення статусу організаторів [188]. Як раніше згадувалось, в представленому дослідженні розглядається фідерна судноплавна лінія, яка утворена незалежним організатором, обслуговує заявки регіональних вантажовласників і співпрацює з океанськими перевізниками на умовах оренди місткості.

Галузеві спеціалісти, як правило, аналізували вантажопотоки відносно власних предметів і об'єктів досліджень в межах сфер наукових інтересів: економіко-математичного моделювання, транспортної географії, статистики, економіки підприємств, та інш.

З точки зору теорії транспортних систем ціннішими для визначення кількісних характеристик вантажопотоків слід виділити:

- методи техніко-економічних досліджень й вишукувань;
- методи прогнозування (насамперед статистичні методи).

Таким чином, під вантажопотоками розуміється кількість і напрямок прийнятних для контейнеризації вантажів, тобто тих, що мають змогу перетворюватися на «контейнеропотоки» в прийнятих параметрах організації фідерної лінії.

Показники будь-якого вантажопотоку можна умовно поділити на дві категорії: кількісні і якісні.

Кількісна оцінка вантажопотоків Q складається з частки об'єму зовнішньої торгівлі генеральними вантажами між такими пунктами відправлення і призначення:

- державою, до якої належать фідерні порти, і країною, до якої належить порт-хаб (такі вантажопотоки породжені відповідними зовнішніми контрактами);
- країною, до якої належать фідерні порти, і країнами, вантажопотоки яких не належать фідерному регіону;
- єдиною країною, до яких належать всі (і лише фідерні) порти регіону;

– між країнами, які не відносяться до фідерного морського регіону, але для яких він є транзитним.

Серед кількісних показників важливішими насамперед є об'єм і напрямок. Об'єми вантажопотоків характеризують їх потужність, яка не може бути виражена лише у тонах, а має бути переведена в TEU, бо незначна кількісна оцінка в масовому вираженні для «легких вантажів» може бути достатньо впливовою, оскільки така група вантажів заповнює судна за контейнеромісткістю. Класифікація якісних і кількісних елементів контейнеропотоків надана на рис. 2.11.

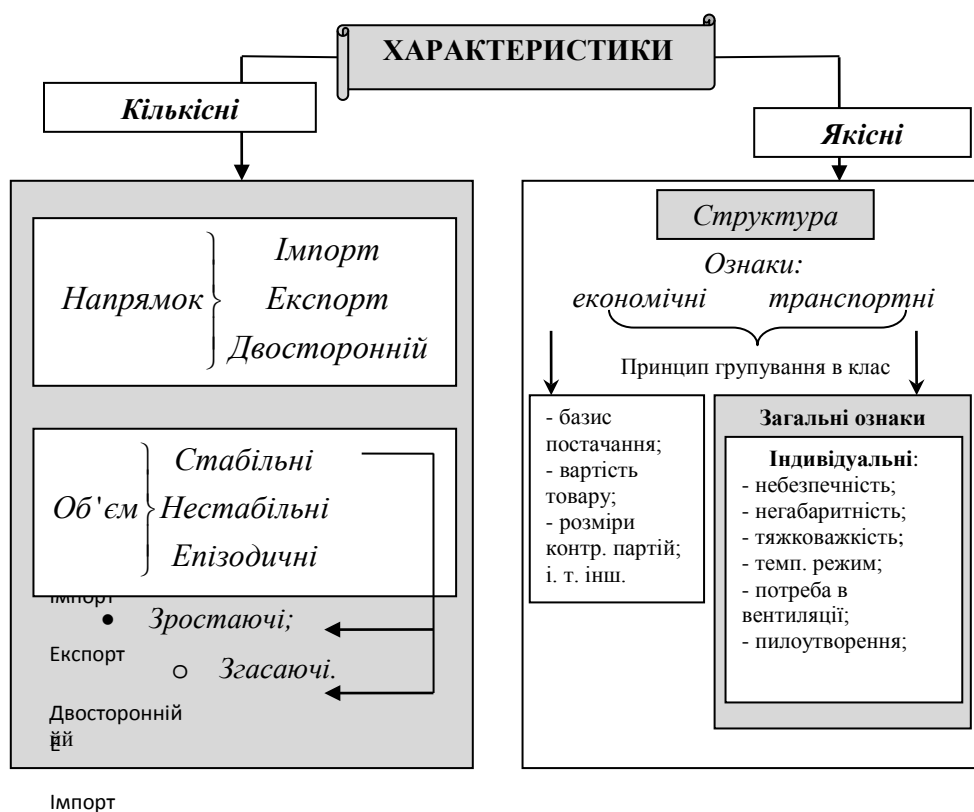


Рис. 2.11 - Класифікація якісних і кількісних елементів

Двосторонній
ий

контейнеропотоків

При визначенні статистичних даних щодо вантажної бази фідерної лінії важливо виявити тенденції об'єму (зміни потужності): стабільні (сталі), нестабільні (несталі), епізодичні.

Для аналізу напрямку користуються прийомом генералізації за ознаками географічної схожості і номенклатурою вантажів, осередками зародження й згасання. Розрахунки при цьому ведуться за середньозваженою відстанню:

$$\bar{l} = \frac{l_1 Q_1 + l_2 Q_2 + \dots + l_n Q_n}{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}, \quad (2.1)$$

де:

$l_1 Q_1 + l_2 Q_2 + \dots + l_n Q_n$ – вантажообіги певних генералізованих вантажопотоків;

$Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$ – сумарний об'єм генералізованих вантажопотоків.

Джерелом даних об'ємів контейнеропотоків є програмні продукти, такі як ConTraffic Online Services (Додаток М).

Кількісним вираженням об'єму вантажопотоку є кількість TEU за певний проміжок часу, бо традиційне вираження в тонах не дає зрозумілого висновку щодо об'єму «легких» вантажів, частка яких в групі тарно-штучних вантажів є вирішальною.

До якісних характеристик вантажопотоків відносять ті, які характеризують структуру генеральних, контейнеропридатних вантажопотоків.

Структура є важливішою якісною характеристикою, яка ілюструє склад окремих чи згрупованих за окремими ознаками вантажів, що складають вантажопотік.

Структурно важливими для контейнеропотоків є ті характеристики, які пов'язані з подорожченням собівартості перевезення, і мають бути відображені в тарифі надбавками (additions to basis freight), тобто є специфічними для конкретного вантажу чи до групи вантажів (рис. 2.12).

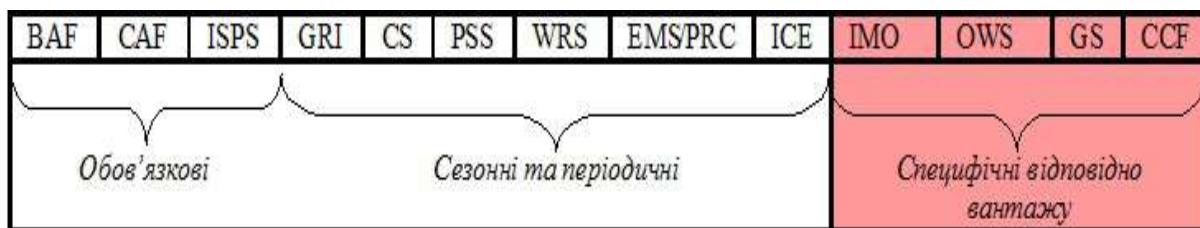


Рисунок 2.12 - Структура надбавок до ставки базового фрахту

Принцип, за яким групуються окремі товари, обирається оператором самостійно і потребує особливого підходу при класній системі формування класного тарифу – «СВР».

Тобто, структура контейнеропотоку складається з ознаки групування, групових і специфічних ознак групи

$$S = \langle GR, SP \rangle, \quad (2.2)$$

$$S = \langle GR, \langle IMO, OWS, GS, CCF, \dots, n \rangle \rangle, \quad (2.3)$$

де S – структура;

GR – групова ознака, яка властива усім вантажам, генералізованим у спільний потік;

$IMO, OWS, GS, CCF, \dots, n$ – індивідуальні ознаки окремих вантажів: (відповідно: небезпечність, важкість, негабаритність, забрудненість і т. ін.).

Оскільки кожне контейнерне відправлення потенційно пов'язано з безліччю різновидів вантажів, кількість індивідуальних ознак не обмежено (хоча на практиці з них зазвичай виділяють лише ті, які ведуть до збільшення собівартості перевезення (рис. 2.13).

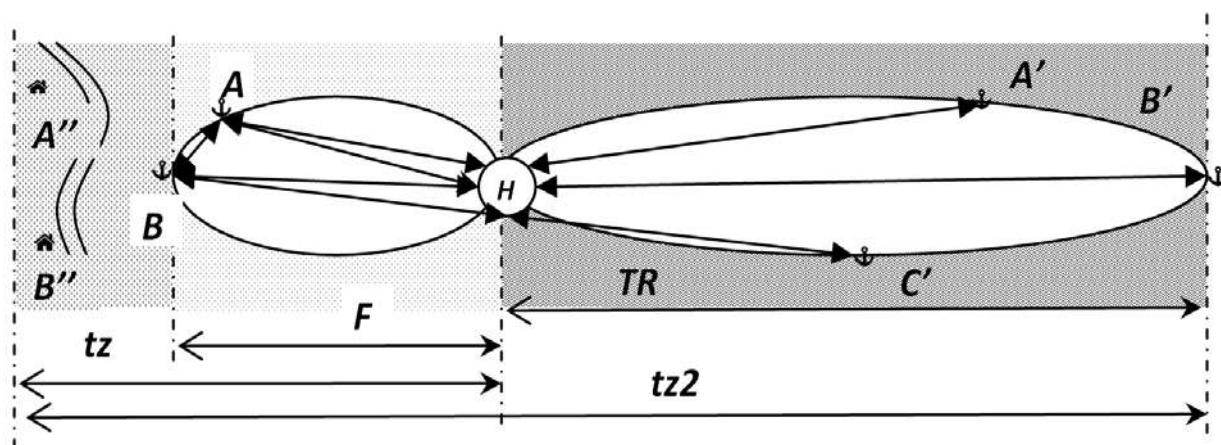


Рисунок 2.13 - Географія походження контейнеропотоків, які оброблюються на фідерній ділянці складної контейнерної лінії

A, B – фідерні порти регіону, які функціонують на маршрутах певної архітектури і оброблюють контейнеропотоки, що тяжіють до них. Усі ці порти заходу пов'язані зі значним логістичним центром – хабом. Ці контейнеропотоки складають базу для замовлень власної клієнтури фідерного перевізника;

A', B', C' – порти, які розташовані на магістральній ділянці (TR), за межами фідерного регіону, але ж фідерні порти виступають для них портами відправлення/призначення. Такі порти частіше за все лежать на океанських шляхах и поєднані з фідерною ділянкою траси хабома.

A'', B'' – закордонні пункти (суміжні по відношенню до фідерного регіону) призначення/відправлення, вантажопотоки яких проходять через регіон транзитом. Якщо порти призначення/відправлення транзитних вантажів обмежені фідерною ділянкою – їх вантажовласники є потенційною клієнтурою фідерного перевізника ($Tz1$), в протилежному випадку – лише транспортуються суднами фідерної судноплавної компанії до порту-хабу (відрізок $Tz2$ на рис. 2.13). В останньому випадку перевезення відбувається за коносаментами, які видані транспортними компаніями-партнерами, що виступають в цьому транспортуванні перевізниками і приймають на себе відповідальність за перевезення протягом всього транспортування «від двері до двері».

H – порт трансшипменту (хаб), який розмежовує фідерну й магістральну ділянки траси.

Оскільки вантажною базою для лінійного судноплавства є генеральні вантажі, а перевезення масових (низькотарифікованих) лише забезпечує додатковий прибуток судноплавної компанії внаслідок дисбалансу при репозиції порожняка, слід приймати до аналізу вантажопотоків лише контейнеропридатні вантажопотоки:

$$C = \sum_{i=1}^K Q_i - \sum_{i=1}^K Q_i^N, \quad (2.4)$$

де:

C – вантажопотоки, які приймаються для розгляду в аналізі;

$\sum_{i=1}^K Q_i$ – сумарний вантажопотік між парою регіональних портів $i = \overline{1, K}$;

$\sum_{i=1}^K Q_i^N$ – вантажопотоки, які неприйнятні для контейнеризації, чи ті, які

орієнтовані на трампове судноплавство (такі вантажопотоки задіяні в лінійному судноплавстві, але лише на напрямках, де є дисбаланс експорту/імпорту).

Вантажопотоки, які зароджуються чи згасають в межах регіону (відрізок F на рис. 2.13), розглядаються як фідерні, і можуть бути за напрямком імпортними (HA), експортними (BA) чи каботажними (AB – зароджуються й згасають між фідерними портами в межах кордонів певної країни фідерного регіону). Вони можуть належати до фідерного регіону:

$$C^F = \sum_{j=1}^F Q_j^{im} + \sum_{j=1}^F Q_j^{ex} + \sum_{j=1}^F Q_j^{in}, \quad (2.5)$$

C^F – контейнеропридатні вантажопотоки, що народжуються й згасають у фідерному регіоні $j = \overline{1, F}$;

$\sum_{j=1}^F Q_j^{im}$ – вантажопотоки, що згасають в країні організатора лінії;

$\sum_{j=1}^F Q_j^{ex}$ – вантажопотоки, що народжуються в країні організатора лінії;

$\sum_{j=1}^F Q_j^{in}$ – вантажопотоки, що народжуються й згасають в межах країни

організатора лінії (каботажні).

Вантажопотоки, які утворені парою портів, що належать до фідерного і магістрального регіонів, $k = \overline{1, T}$:

$$Q^{TR} = \sum_{k=1}^T Q_k^{im} + \sum_{k=1}^T Q_k^{ex}, \quad (2.6)$$

$\sum_{k=1}^T Q_k^{im}$ – вантажопотоки, які народжуються на магістральній ділянці і

згасають на фідерній;

$\sum_{k=1}^T Q_k^{ex}$ – вантажопотоки, які народжуються на фідерній та згасають на

магістральній ділянці.

Третя група вантажопотоків – транзитна: $C^{tz} = \sum_{n=1}^M Q_n$. Її утворює множина

пунктів зародження і згасання $n = \overline{1, M}$, що не належить до фідерного регіону, але тягнє до нього, проходячи через нього транзитом, тобто:

$$C = C^F + C^{TR} + C^{tz}. \quad (2.7)$$

Таким чином, розроблений склад та послідовність операцій створення вантажної бази фідерної судноплавної лінії на базі ідентифікації та опису її структури та принципів формування.

Отримані результати є підґрунтям для вирішення експлуатаційних завдань наступних рівнів. Оцінки надають можливість визначення умов організації нових судноплавних ліній, в доповнення, наприклад, методики наближеної кількісної оцінки вантажопотоків, яка наведена в [13]. Встановлення групової ознаки є підставою для встановлення певного класу лінійних тарифів, визначення індивідуальних ознак окремих вантажів, які входять до контейнеропотоку, має на меті встановлення компенсаторних надбавок до ставки базисного фрахту, які урівноважать тариф на перевезення з собівартістю транспортування специфічного вантажу.

2.4. Концептуальна модель прийняття рішень з організації фідерної судноплавної лінії

Як вже раніше зазначалося в підрозділі 2.3, економічним ресурсом організації лінійного судноплавства в цілому є вантажопотоки дрібнопартійних генеральних вантажів. Навіть якщо обсяги масових вантажів на лінії за об'ємом в загальному вираженні перевершують генеральні (підрозділ 1.1, рис 1.4), економічну доцільність створення лінії забезпечує саме перевезення генеральних дрібнопартійних вантажів.

Для контейнерних перевезень надзвичайно важливими є збір і якісна обробка інформації щодо світової зовнішньої торгівлі товарами народного споживання, що призводить до утворення контейнеропотоків.

Оцінка контейнеропотоків, що призвела б до економічної доцільності відкриття нової лінії, визначається двома умовами:

– з боку інтересів організатора (оператора лінії) – об'єм контейнеропотоку має забезпечувати завантаження суден;

– з боку інтересів вантажовласників транспортуванням має забезпечуватись певна якість обслуговування (транзитний час доставки і частота судновиходів) за умови прийнятних тарифів на послуги транспортування.

Тобто перевезення певної мінімальної кількості має відбуватися за тарифами f^{TEU} , що покривають собівартість перевезення 1 TEU, S^{TEU} , і при тому не перевищувати ті, які надаються пропозиціями перевізників-конкурентів f_{com}^{TEU} за такою ж якістю обслуговування.

$$S^{TEU} < f^{TEU} < f_{com}^{TEU}. \quad (2.8)$$

Зважаючи на те, що транспортування вантажів різних характеристик відбувається в контейнерному обладнанні різного призначення (із застосуванням специфічних надбавок до фрахту), і використовує різні частки контейнеромісткості і чистої вантажопідйомності суден, розрахунки собівартості мають бути проведені за окремими групами вантажів (якісні характеристики вантажопотоків).

Фактично оцінка вантажопотоків зводиться до сегментації глобального ринку контейнерних перевезень окремих глобальних регіонів $g = (\overline{1, G})$, для кожного з яких визначається один чи декілька регіональних фідерних $r = (\overline{1, R})$, кожен з яких відповідає множині $k = (\overline{1, K})$ груп якісних характеристик (відповідно до специфічних ознак вантажу, і т. д.).

Ці множини $Q = \{G, R, K\}$ знаходяться в певному підпорядкуванні:

$$K \in R, R \in G \quad (2.9)$$

G – множина глобальних ринків, що містять магістральні лінії;

R – множина регіональних ринків;

K – множина груп вантажів, схожих якісних ознак.

$$\sum Q^{GL} = \sum_{g=1}^G \sum_{r=1}^R \sum_{k=1}^K Q_{grk}. \quad (2.10)$$

Треба зазначити, що загальний об'єм $\sum Q_{TEU}$ контейнерних перевезень визначається як за кількістю перевезеного вантажу $\sum Q_{вант}^{TEU}$, так і за обсягом транспортування порожнього контейнерного обладнання $\sum Q_{пор}^{TEU}$:

$$\sum Q_{TEU} = \sum Q_{вант}^{TEU} + \sum Q_{пор}^{TEU}. \quad (2.11)$$

В свою чергу, сумарна кількість потрібного контейнерного флоту $\sum_{n=1}^N W_n^c$ визначиться за максимальним значенням $\sum Q_n^{TEU}$, що перевозиться на лінії між n її портами, і буде виражена не в сумарній чистій вантажопідйомності суден, а в контейнерній місткості:

$$\sum_{n=1}^N W_n^c = \max \left\{ \sum Q_n^{TEU}; \sum Q_2^{TEU}; \sum_{n=1}^N Q_i^{TEU} \right\}. \quad (2.12)$$

Відповідно до (2.11) визначається і транспортна робота:

$$\sum_{n=1}^N W_n^c L = \sum_{n=1}^N W_n^c \cdot (l_1 + l_2 + \dots + l_n), \quad (2.12)$$

W_n^c - провізна спроможність судна-контейнеровоза, TEU;

l_n - відрізки перевезення між кожним портом навантаження і розвантаження.

Аналіз бізнес-середовища (рис. 2.14) має відбуватися як на рівні системи (фідерних регіонів), так і поза її межами (глобальні контейнерні ринки).

Зовнішнє макросередовище – це сукупність факторів демографічного, політичного, правового, економічного, природного чи культурного походження, які однобічно впливають на систему.

Зовнішнє мікросередовище — це сукупність елементів зовнішнього середовища, що впливають на діяльність системи – фідерний регіон, і, в свою чергу, елементи системи можуть впливати на них в процесі функціонування. До таких елементів глобального ринку відносяться компанії-магістральні перевізники і вантажовласники (відправники, отримувачі чи організації, які виступають від їх імені чи в їх інтересах).

Межею мікросередовища і системою є порти-хаби, які пов'язані як з фідерним регіоном, так і з фідерним, таким чином належать і системі і мікросередовищу.

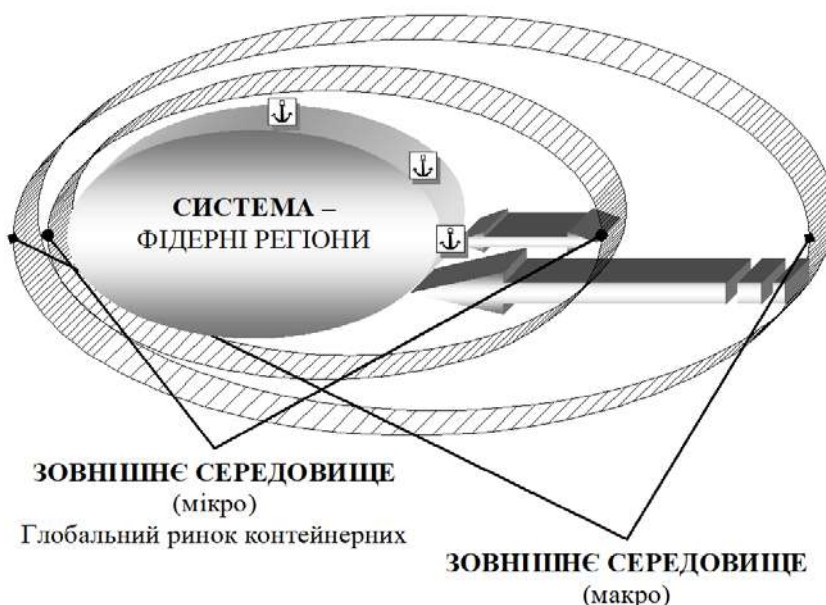


Рисунок 2.14 – Графічне представлення системи і зовнішнього середовища

Аналіз самої системи (системи фідерного морського регіону) включає дослідження запиту на транспорті послуги з боку вантажовласників і пропозицій (як за якістю обслуговування, так і за тарифною політикою) перевізників-конкурентів, ресурсної бази і цінової політики контейнерних терміналів, інфраструктури суміжних по відношенню до морського видів транспорту в регіоні, транзитного потенціалу регіону.

Найбільший інтерес з точки зору аналізу структури системи є елементи, які складають клієнтуру (чи ті, які мають на неї найбільший вплив) фідерного регіону, і ті, що є частиною конкурентного середовища. Оскільки за розподілом обов'язків транспортних витрат за умовами Інкотермс, на відрізку “door-to-door” можуть бути як продавці, так і покупці (представники їх інтересів), то фактично споживачами транспортного продукту на морській ділянці можуть бути як вантажовідправники, так і вантажоодержувачі. Тобто вхідною інформацією для аналізу є контейнеропотоки, які з'являються і згасають в межах регіону, і ті, які проходять через прилеглі до фідерного регіони хаби.

Аналіз системи і середовища відбувається відповідно як до організаційної структури контейнерних ліній, так і до функціональної структури. Це пов'язано з тим, що склад організаторів визначає задачі створення лінії, реалізація яких утворює певні функції роботи флоту. В цій логічній ув'язці формуються і критерії, які визначають, чи є задовільним середовище, в якому розглядається система. Зазначимо, що для організатора (оператора контейнерної лінії) як зазначалося вище, пріоритетним є завантаження суден, яке можна визначити через коефіцієнт використання контейнерної місткості судна (на відміну від трампового судноплавства, де завантаження визначається за чистою вантажопідйомністю), таким чином:

$$\alpha^c = \frac{\sum_{n=1}^N Q_n^{TEU} l_n}{\sum_{n=1}^N W_n^c L} \quad (2.13)$$

Коефіцієнт змінності контейнерів в простому рейсі (кількість навантажених в порту навантаження дорівнює кількості вивантажених в порту призначення) дорівнює одиниці ($\beta = 1$). В складному круговому рейсі операції по навантаженню і розвантаженню відбуваються як в початковому (він же кінцевий) так і проміжних портах лінії, тому коефіцієнт змінності може бути визначений відношенням загальної відстані L до середньої дальності перевезення 1 TEU \bar{l} :

$$\beta = \frac{L}{\bar{l}}. \quad (2.14)$$

В (2.14) \bar{l} розраховуються відношенням сум добутоків перевезених обсягів TEU $\sum_{n=1}^N Q_n^{TEU}$ на відстані l_n відповідних пар портів навантаження і розвантаження протягом рейсу до суми загального обсягу TEU, перевезених протягом рейсу:

$$\bar{l} = \frac{\sum_{n=1}^N Q_n^{TEU} l_n}{\sum_{n=1}^N Q_n^{TEU}}. \quad (2.15)$$

Відповідно до ступеню завантаження контейнеровозу і коефіцієнту змінності визначається і провізна спроможність контейнеровозу:

$$P^c = \bar{\alpha}^c \cdot \beta \cdot W^c. \quad (2.16)$$

Якщо середовище визнано організатором прийнятним, то наступним етапом є формування системи рішень щодо входження і утримання позицій в певному сегменті регіонального фідерного ринку. Якщо за обраними критеріями визначено, що середовище є неприйнятним, то наступним кроком є задача

реструктуризації зовнішнього середовища, тобто розглядаються фідерні регіони у складі інших глобальних ринків, і критерії, які визначають прийнятність, вже застосуються до них.

Якщо бажаний результат на цьому кроці все ж не отриманий, але існують перспективи і інструменти поліпшення ситуації – то формуються і приймаються рішення про зміну ситуації. Склад заходів, які б призвели до зміни поточного незадовільного стану на задовільний визначається загальною стратегією відповідно до мети, яку ставить організатор фідерної лінії.

Незадовільний стан для організатора може бути визначений в наступних типових проявах:

- низький рівень обсягу вантажопотоку;
- дисбаланс контейнерообігу і провізної спроможності флоту;
- невідповідність об'ємно-вагових характеристик судна-контейнеровозу

структурі вантажопотоків, що пропонується для транспортування.

Звісно, засоби й методи поліпшення незадовільного стану так само різноманітні, як і диверсифіковані стратегічні цілі організатора, характер і рівень впливу на стан, що призвів до його «незадовільності».

Прикладом заходу поліпшення ситуації низького рівня вантажопотоку може виступати тарифна пропозиція організатора, яка б призвела до залучення частки обмеженого вантажопотоку регіональних конкурентів на бік нового «гравця». Ця стратегія за Ф. Котлером втілюється наданням тарифної пропозиції, наближеною до собівартості, чи створенням унікального транспортного продукту в межах регіону (найкоротший транзитний час, особливі умови за фрі-таймом, найчастіші судновиходи, і.т.д.)

Незадовільний стан, що викликаний невідношенням попиту на перевезення і пропозицією флоту за умови:

$$\sum_{n=1}^N Q_n^{TEU} l_n > \sum_{n=1}^N W_n^{TEU} l_n, \quad (2.17)$$

$\sum_{n=1}^N Q_n^{TEU} l_n$ - вантантажеобіг, TEU-милі;

$\sum_{n=1}^N W_n^{TEU} l_n$ - тонажообіг, TEU-милі,

коригується залученням додаткових суден шляхом поповнення флоту (выдфрахтування чи придбання) для перевезення замовлень вантажовласників в

обсязі $\Delta \sum_{n=1}^N Q_n^{TEU} l_n$. Якщо обставини протилежні, і вантажопотоків власної

клієнтури недостатньо для завантаження флоту:

$$\sum_{n=1}^N Q_n^{TEU} l_n < \sum_{n=1}^N P_n^{cTEU} l_n, \quad (2.18)$$

то вільна провізна спроможність $\Delta \sum_{n=1}^N P_n^{cTEU} l_n$ може бути запропонована для

клієнтури перевізника-партнера.

Третій з наведених незадовільних станів, пов'язаний з архітектурно-конструктивними особливостями суден, вираженому в відношенні чистої вантажопідйомності до контейнеромісткості:

$$\varphi = \frac{(D_w - (\sum G + \sum m^c))}{W^c}, \quad (2.19)$$

D_w - дедвейт судна, т;

$\sum G$ -запаси палива, води, змащувальних матеріалів, т;

$\sum m^c$ - маса контейнерного обладнання, т;

W^c - контейнеромісткість судна, TEU.

Питома чиста вантажопідйомність φ є неоднаковою у суден різної конструкції. Судна з більшими значеннями питомої вантажопідйомності конструктивно тяжіють до перевезення більш «важких» вантажів, з меншим значенням – до «легких». Відповідно до цієї обставини організатор покращує ситуацію чи збільшуючи тариф на перевезення 40'-контейнерів чи встановлюючи надбавку за ваговитість OWS для перевезення «важких» вантажів у 20'-контейнерах в інтервалах, що перевищують номінальне завантаження контейнера. Альтернативним рішенням може бути розподіл різноконструктивного флоту на лініях відповідно до «легких» і «важких» вантажопотоків.

Наступним етапом є структуризація фідерного ринку за обставин, які призвели б до поліпшення ситуації. Якщо результат структуризації фідерного ринку організатора контейнерної лінії задовольняє, виконується аналіз результатів рішення з організації.

Якщо ж зміни, за якихось обставин, видаються неможливими чи недосяжними, то для розгляду пропонується інший регіональний (фідерний) ринок і в іншому зовнішньому мікросередовищі. Виконується знов рішення з структуризації глобального ринку. Відповідно до глобального ринку відбувається структуризація суміжного з ним фідерного ринку доти, доки результат не буде задовільний.

Наведені склад та послідовність прийняття рішень організатором фідерної лінії узагальнені у вигляді наступної концептуальної моделі (рис. 2.15):

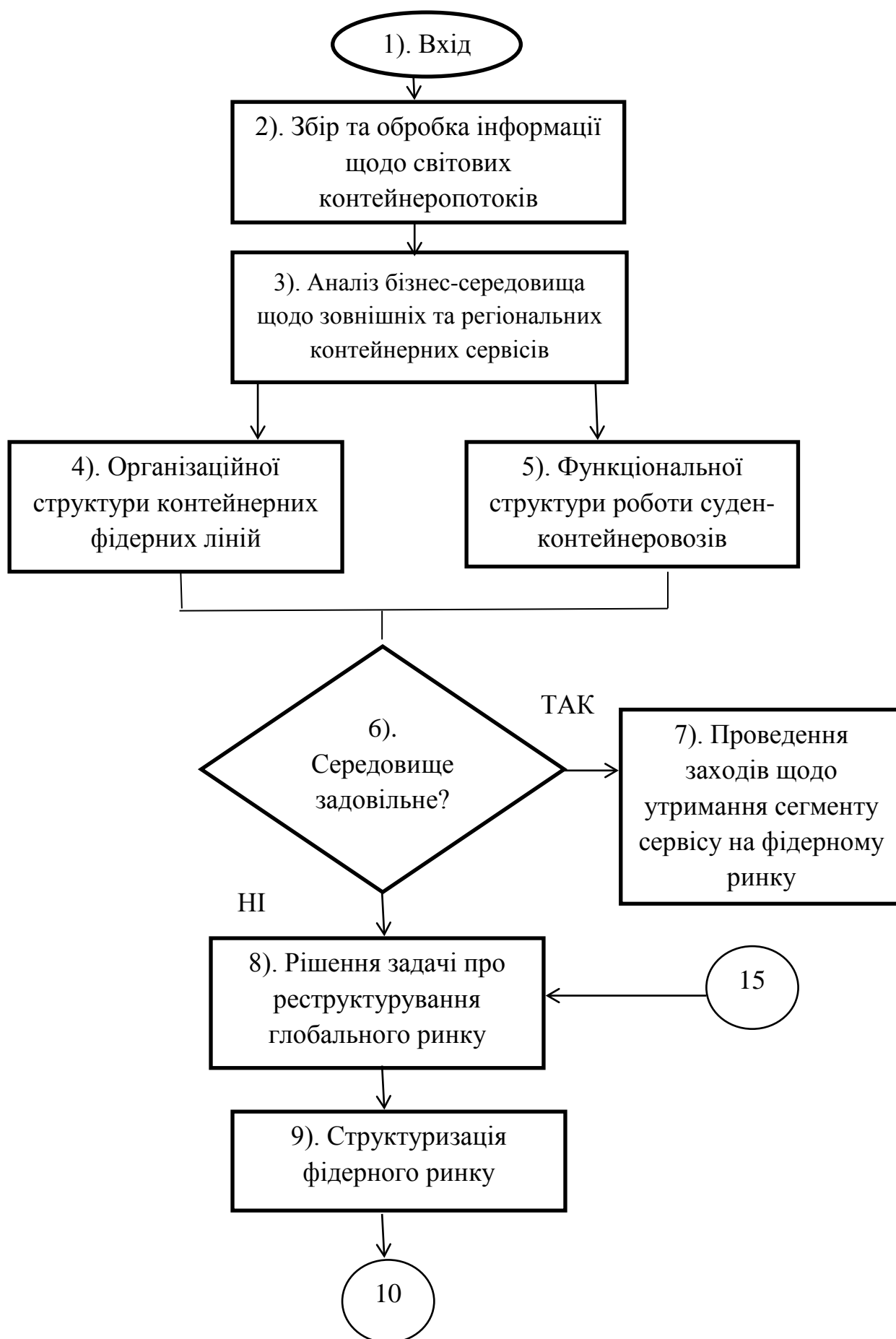
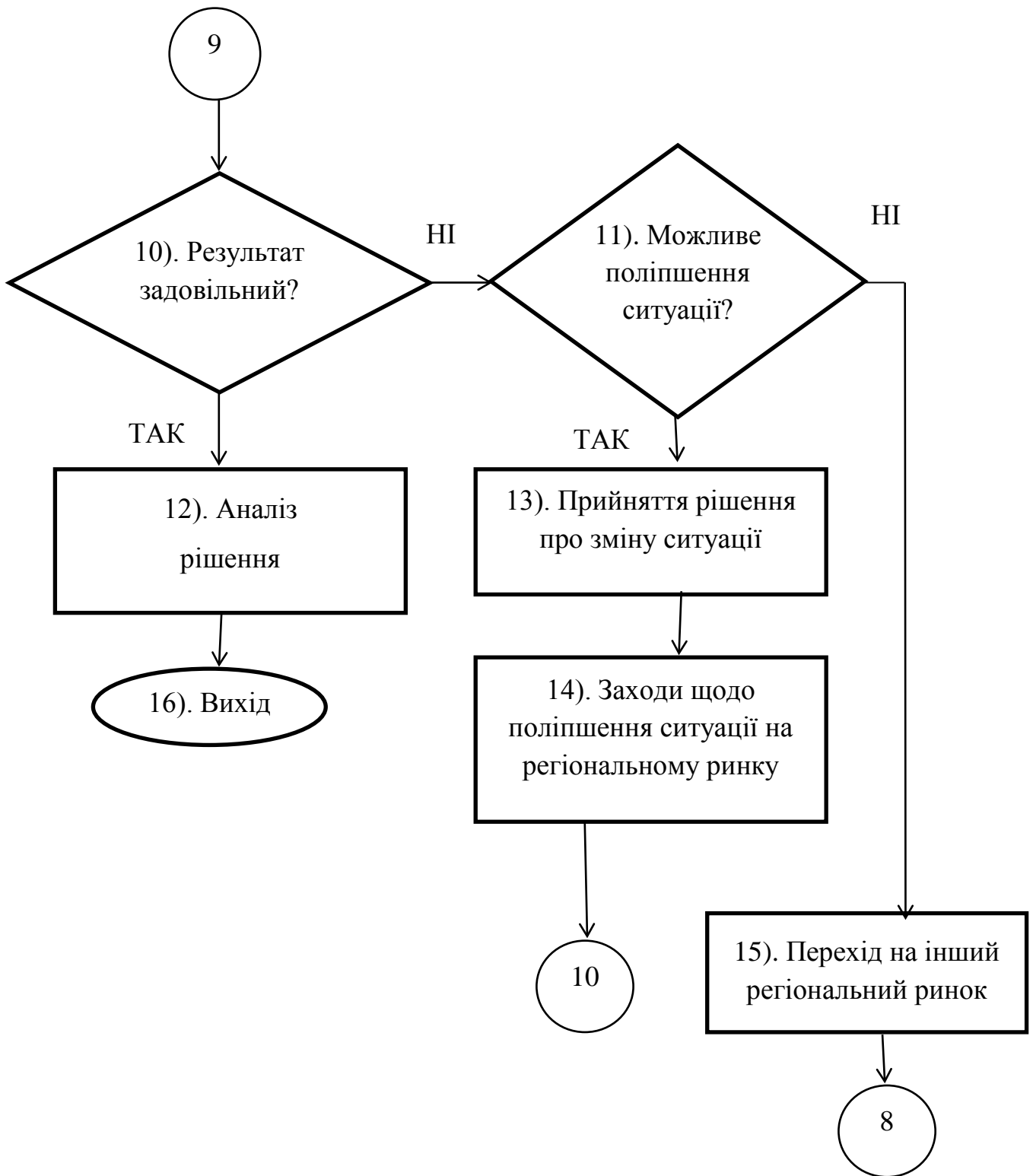


Рисунок 2.16 – Концептуальна модель прийняття рішень з організації фідерної контейнерної судноплавної лінії



Продовження рис. 2.15 – Концептуальна модель прийняття рішень з організації фідерної контейнерної судноплавної лінії

Висновки за розділом 2

Відповідно до викладеного були:

- структуровані етапи та зміст рішень щодо створення та функціонування лінійного фідерного сервісу, що нашло відображення у концептуальній моделі;
- встановлені місце і роль фідерних ліній в системі міжнародного судноплавства. Підтверджено, що попит в морському перевезенні окремих регіонів значною мірою забезпечується фідерним сполученням чи неможливий без нього;
- ідентифіковані і розподілені завдання фідерної судноплавної лінії, які межують між собою початком введення флоту в експлуатацію;
- сформульовано, що завдання фідерної лінії залежать від кількості і форми кооперації організаторів фідерної лінії;
- визначені засади формування контейнеропотоків фідерної судноплавної лінії, що розглядають випадок, коли фідерна лінія організується незалежним від магістрального перевізника (– ів) оператором;
- обґрунтована непридатність оцінки контейнеропотоків в тонах, оскільки вона не дає повного уявлення про доцільність відкриття нових контейнерних сервісів в регіоні. Замість того перевізникам, які використовують систему тарифоуворення (FAK – freight all kinds), пропонується використовувати оцінку, яка розподіляє потенційні контейнеропотоки на TEU і FEU, а перевізникам, які користуються класними тарифами (CBR – commodity box rate), – питомий показник, який відображував би категорії об'ємів до конкурентоспроможних тарифів на відповідні класи;
- в структурі контейнеропотоків виявлено три групи ознак, які впливають на собівартість контейнерного перевезення: обов'язкові, сезонні, специфічно-вантажні. Дослідження ознак цих трьох груп дозволить гнучко реагувати на специфічність широкої номенклатури контейнеризуємих вантажів, сезонність, коливання валюти взаєморозрахунків, ціни на паливо тощо;

- розроблений склад та послідовність операцій створення вантажної бази фідерної судноплавної лінії на базі ідентифікації та опису її структури та принципів формування;
- наведена структуризація вантажної бази, яка є підґрунтям для вирішення експлуатаційних завдань наступних рівнів. Оцінки надають можливість визначення умов організації нових судноплавних ліній;
- визначенні групові ознаки є підставою для встановлення певного класу лінійних тарифів, а сформульовані індивідуальні ознаки окремих вантажів, які входять до контейнеропотоку, мають на меті встановлення компенсаторних надбавок до ставки базисного фрахту.

Основні положення цього розділу були опубліковані в роботах: [180-183, 188-189, 194].

РОЗДІЛ 3

ОБГРУНТУВАННЯ РІШЕНЬ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ МЕРЕЖІ ФІДЕРНИХ ЛІНІЙ, ЩО ОБСЛУГОВУЮТЬСЯ СУДНАМИ-КОНТЕЙНЕРОВОЗАМИ

3.1 Модель взаємозв'язку параметрів системи фідерного обслуговування контейнеропотоків і зовнішнього середовища

Як зазначалося вище (підрозділи 2.1, 2.2), фідерні контейнерні лінії не є відокремленою системою, а знаходяться в тісній взаємодії з зовнішнім середовищем - системою магістральних контейнерних ліній. Їх взаємодія є складовою світової контейнерної системи морських перевезень – магістрально-фідерне сполучення, і їх взаємозв'язок відбувається на рівні суден, портів і контейнеропотоків.

У процесі прийняття рішень про організацію фідерної лінії судновласник (чи оператор) має визначити регіон і, відповідно, базові порти заходу лінії, що неможливо зробити в відриві від інформації про функціонування системи магістральних контейнерних ліній. Тобто, контейнеропотоки, що виникають чи згасають на шляхах магістральних ліній, і їх розподіл за портами є основною вхідною інформацією для обґрунтування структури фідерної лінії (підрозділ 2.2).

Зазначені система і зовнішнє середовище є ієрархічними: система фідерних ліній «підпорядкована» системі магістральних ліній. Таким чином, дані системи функціонують (мають функціонувати) в узгодженому режимі для забезпечення доставки вантажів в контейнерах в магістрально-фідерному обслуговуванні в прийнятні для вантажовласників терміни, що неможливо без узгодження основних параметрів даних систем. До таких параметрів в даному випадку віднесемо контейнеромісткість флоту, обсяги контейнеропотоків за портами і транспортні зв'язки «порт-хаб - фідерний порт». Останні, в свою чергу, формують ділянки фідерних ліній.

На рис. 3.1 представлена модель взаємозв'язків портів, суден й контейнеропотоків, що належать системам магістральних і фідерних ліній. Надамо її стисло характеристику.

Перш за все, слід визначити у взаємозв'язок даних систем на рівні портів.

В системі магістральних контейнерних ліній виділяються порти-хаби, між якими здійснюються перевезення вантажів в контейнерах в рамках глобальних товарних потоків світової торгівлі. Це означає, що обсяги контейнеропотоків в системі магістральних ліній формуються відповідно до структури і за обсягом світової торгівлі.

Нехай виділено m портів-хабів, $i = \overline{1, m}$ - це індекс цих портів.

Всі порти-хаби можуть бути розподілені за географічною ознакою в групи. Такою ознакою встановимо регіон, в межах якого є раціональним розгляд фідерних напрямків. Тобто, виділимо n фідерних регіонів. Сукупність фідерних регіонів формує географічну специфіку системи фідерних ліній. За сутністю, фідерні регіони накладаються на основні магістральні маршрути, забезпечуючи повне покриття всіх портів-хабів і фідерних портів.

Таким чином, портам-хабам вводиться в розгляд ще один індекс, $j = \overline{1, n}$, який визначає належність порту-хабу до фідерного регіону.

Тобто, порти-хаби розглядаються як точки перетину фідерної системи і зовнішнього середовища (магістральні лінії), що формалізовано враховано в подвійній індексації портів - з точки зору магістральних ліній ($i = \overline{1, m}$) і з точки зору належності до фідерних регіонів ($j = \overline{1, n}$).

У кожному фідерному регіоні виділимо $K_j, j = \overline{1, n}$ фідерних портів і $k_j = \overline{1, K_j}, j = \overline{1, n}$ - індекс фідерних портів j -го фідерного регіону.

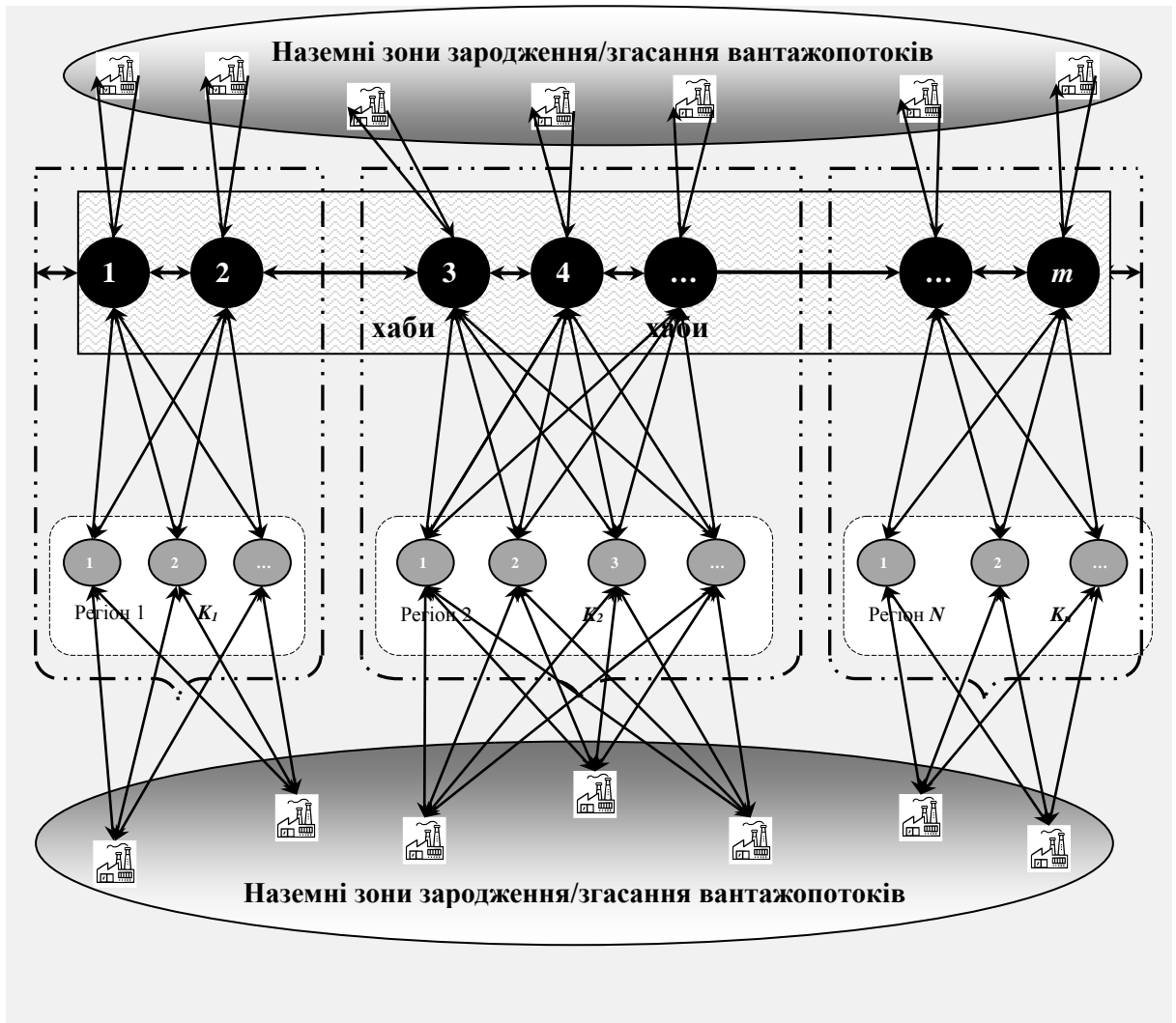


Рисунок 3.1 – Модель взаємозв'язків портів, суден і контейнеропотоків систем магістральних і фідерних ліній

В системі фідерних контейнерних ліній порти-хаби пов'язані з фідерними портами відповідними сервісами.

Відзначимось, що задані фідерні порти розглядаються як потенційні порти для включення в фідерні сервіси і, отже, безліч розглянутих фідерних портів не в повному обсязі може бути задіяно в системі фідерного обслуговування в даний момент часу. Таким чином, залежно від обсягів контейнеропотоків в фідерному регіоні і їх розподілу між портами регіону в даний відрізок часу той чи інший порт може включатися чи виключатися з фідерних сервісів.

Для кожного порту-хабу можуть бути визначені (на базі прогнозів світової торгівлі) обсяги вхідних (чи вихідних) контейнеропотоків $Q_{ij}^{екс}$, $Q_{ij}^{имп}$ відповідно.

Ці величини формуються в результаті інтеграції вхідних (чи вихідних) (рис.3.2) контейнеропотоков з/в інші порти-хаби. Множина даних контейнеропотоків пов'язує до купи систему портів-хабів в межах магістральних ліній.

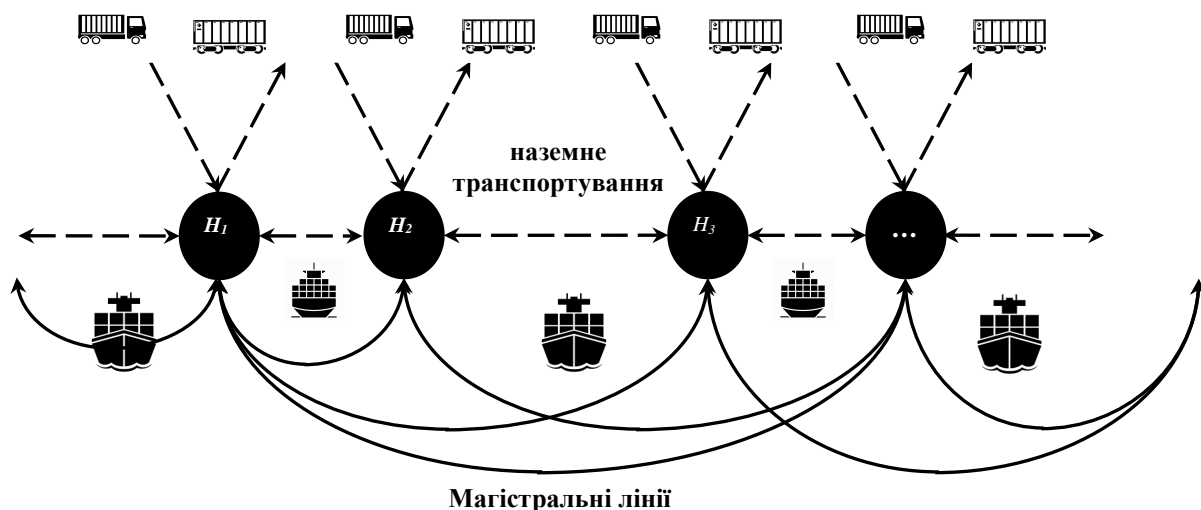


Рисунок 3.2 – Формування експортних і імпортних вантажопотоків

Географічно в кожному фідерному регіоні $j = \overline{1, n}$ розташовуються порти-хаби (один і більше) і сукупність фідерних портів.

Фідерні порти є проміжною (в більшості випадків) ланкою в інтермодальній системі доставки вантажів в контейнерах (мається на увазі, що деяка частка вантажів в контейнерах доставляється в регіон, де розташований фідерний порт), так як інша частина вантажів направляєється далі в регіони країни (чи декілька країн). При цьому можлива ситуація, що одні й ті самі пункти відправлення (призначення) можуть тяжіти до різних фідерних портів, внаслідок чого для вантажовласників можуть бути придатними одночасно декілька фідерних портів (рис. 3.3).

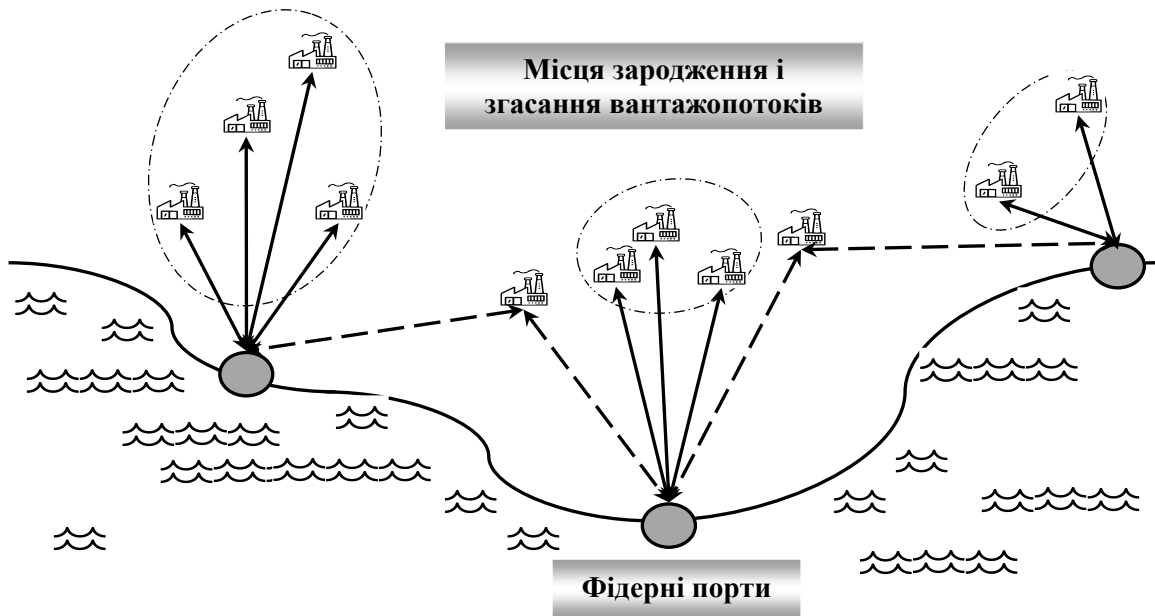


Рисунок 3.3 – Зони тяжіння вантажопотоків до різних фідерних портів

Тому, при формуванні фідерної контейнерної лінії і в процесі вирішення питання про включення того чи іншого фідерного (потенційного) порту в лінію слід врахувати географію регіонів зародження (згасання) вантажопотоків.

Таким чином, для кожного фідерного порту заданого регіону може бути визначено величини $Q_{ik_j}^{ex}$, $Q_{ik_j}^{vux}$ які характеризують потенційні обсяги вхідних і вихідних контейнеропотоків для фідерних портів за певним напрямком з урахуванням географії зовнішньоторговельних зв'язків.

Зважаючи викладене обґрунтування того, що одні й ті контейнеропотоки можуть тяжіти до різних фідерних портів, справедливо наступне:

$$\sum_{k_j=1}^{K_j} Q_{ik_j}^{ex} \geq Q_{ij}^{lmn}, (j = \overline{1, n}, i \in G_j); \quad (3.1)$$

$$\sum_{k_j=1}^{K_j} Q_{ik_j}^{vux} \geq Q_{ij}^{ekc}, (j = \overline{1, n}, i \in G_j); \quad (3.2)$$

G_j - це множина портів-хабів j -го регіону. Відповідно до цих нерівностей, сума обсягів вхідних/вихідних в/з фідерних портів контейнеропотоків може перевищувати обсяг вхідних/вихідних контейнеропотоків портів-хабів саме тому, що величини, $Q_{ik_j}^{ex}, Q_{ik_j}^{vix}$ є потенційними, тоді як, $Q_{ij}^{exc}, Q_{ij}^{imn}$ - встановленими.

Відзначимо, що фідерний сервіс є більш гнучким, ніж магістральний, тому з точки зору завдань, які вирішуються в даному дослідженні, величини $Q_{ik_j}^{ex}, Q_{ik_j}^{vix}$ розглядаються як потенційні.

Частина регіональних контейнеропотоків обслуговуються фідерними суднами компаній, присутніх в конкретному регіоні. На базі аналізу існуючих фідерних сервісів кожного регіону можна встановити усереднений обсяг контейнеропотоків, які вже обслуговуються (мається на увазі, що перевезення даної кількості контейнерів забезпечується вже функціонуючими фідерними сервісами).

Дані обсяги можуть бути оцінені у такий спосіб:

$$\sum_{i \in G_j} \sum_{l_j=1}^{L_j} D_{ik_j}^{l_j} \cdot s_{ik_j}^{l_j} \cdot p_{ik_j}^{l_j}, (k_j = \overline{1, K_j}, j = \overline{1, n}), \quad (3.3)$$

де:

l_j - існуючий фідерний сервіс в регіоні;

L_j - кількість фідерних сервісів в j -му регіоні;

$D_{ik_j}^{l_j}$ - контейнеромісткість суден l_j -го фідерного сервісу в j -му регіоні, що

пов'язує фідерний порт з хабом i ;

$p_{ik_j}^{l_j}$ - коефіцієнт змінності, що дозволяє переходити від контейнеромісткості судна до провізної спроможності (в TEU); $0 < s_{ik_j}^{l_j} \leq 1$ - коефіцієнт, що коригує провізну спроможність суден з врахуванням їх реального завантаження за місткістю. Тут слід зазначити наступне - в залежності від порту і розглянутого відрізка часу судна, що працюють між фідерними портами, можуть використовувати контейнеромісткість повністю або частково. Даний коефіцієнт $s_{ik_j}^{l_j}$ дозволяє врахувати цей факт при оцінці потенційно можливого обсягу транспортної роботи на новій фідерній лінії. Відзначимо, що даний коефіцієнт також може бути використаний і для обліку конкурентоспроможності існуючого фідерного сервісу, а саме: якщо даний сервіс характеризується низькою конкурентоспроможністю (наприклад, нераціональна цінова політика, розклад тощо), то у нового сервісу виникають шанси «забрати» частину вантажної бази.

Таким чином, $s_{ik_j}^{l_j}$ виконує дві функції - враховує реальні умови роботи фідерних суден як на рівні виробничої діяльності, так і на рівні конкуренції.

З врахуванням «охоплених» контейнеропотоків по портах можна визначити величину:

$$Q_{ik_j}^{\phi n} = (Q_{ik_j}^{ex} + Q_{ik_j}^{eux}) - \sum_{i \in G_i} \sum_{l_j=1}^{L_j} D_{ik_j}^{l_j} \cdot s_{ik_j}^{l_j} \cdot p_{ik_j}^{l_j}, (k_j = \overline{1, K_j}, j = \overline{1, n}), \quad (3.4)$$

яка визначає потенційний обсяг транспортної роботи по кожному фідерному порту регіону.

Таким чином, ми розглянули взаємозв'язок зовнішнього середовища, що містить в собі множину магістральних ліній, і фідерної системи контейнерних ліній на рівні портів і контейнеропотоків.

Наступним етапом є встановлення взаємозв'язку даних системи і середовища на рівні суден. Тут слід зазначити, що безпосередньо судно не є елементом системи і зовнішнього середовища, а їх взаємозв'язок проявляється опосередковано через контейнеропотоки. По суті судна двох категорій, фідерні і магістральні, забезпечують взаємозв'язок системи і зовнішнього середовища за допомогою контейнеропотоків, реалізуючи фізично розподіл і їх стикування.

Як вже зазначалося в розділі 2, розподіл суден на магістральні та фідерні притаманний комерційній практиці, тобто відсутні архітектурно-конструктивні типи суден «фідерні» або «магістральні», а в основі розподілу лежить контейнеромісткість, яка визначає в тому числі осадку судна, а значить – і фізичну можливість заходу судна в той чи інший фідерний порт.

Виділимо в структурі світового контейнерного флоту множину суден магістральних і фідерних. Магістральні судна належать системі магістральних ліній, фідерні, відповідно, - системі фідерних ліній. Як характеристику флоту обох систем будемо використовувати контейнеромісткість.

Нехай контейнеромісткість світового контейнерного флоту, що обслуговує магістральні лінії, становить D^M TEU. Ця величина встановлюється на базі прогнозування обсягів списання тоннажу D^d (в TEU), і заявок на поставки (будівництво) нових суден D^b (в TEU). Таким чином:

$$D^M = D^{M'} + D^b - D^d. \quad (3.5)$$

$D^{M'}$ контейнеромісткість (в TEU) магістральних суден в поточний момент часу.

Дана контейнеромісткість D^M розподіляється між магістральними лініями, які охоплюють порти-хаби.

В системі магістрально-фідерних ліній слід виділити підсистеми, пов'язані з конкретними регіонами. Дані підсистеми включають в себе відповідні елементи системи магістрального рівня (порти-хаби регіону) і фідерні порти регіону.

Кожен регіон є відокремленим, що визначається специфікою товарних потоків, обумовлених світовою торгівлею. Взаємозв'язок регіонів визначається виключно у вигляді однієї поєднувальної ланки - магістрального і фідерного флоту, який розподіляється по регіонах з врахуванням специфіки попиту.

Контейнеромісткість флоту, який обслуговує фідерні лінії, становить D^{Φ} (в TEU). Ця величина також встановлюється на базі прогнозування обсягів списання тоннажу на злам $D^{\Phi d}$ (в TEU) і поставок (будівництво) нових суден $D^{\Phi b}$ (в TEU). Таким чином:

$$D^{\Phi} = D^{\Phi'} + D^{\Phi b} - D^{\Phi d}, \quad (3.6)$$

$D^{\Phi'}$ - контейнеромісткість (в TEU) фідерних суден в поточний момент часу. Фідерний флот розподіляється між фідерними регіонами. З врахуванням викладеного, справедливим є наступне:

$$D^{\Phi} = \sum_{j=1}^n \sum_{i \in G_j} \sum_{k_j=1}^{K_j} \sum_{l_j=1}^{L_j} D_{ik_j}^{l_j}. \quad (3.7)$$

Тобто контейнеромісткість фідерного флоту формується як сума всіх контейнеромісткостей суден всіх компаній, які обслуговують всі фідерні порти і порти-хаби всіх регіонів.

Таким чином, на концептуальному і формалізованому рівнях встановлено взаємозв'язки двох ієрархічних рівнів, які є часткою світової системи контейнерних ліній. Формалізовано на рівні параметрів узгодження даних рівней: контейнеромісткість флоту, обсяги контейнеропотоків і їх розподіл за портами.

3.2 Обґрунтування портів, суден і перспективного обсягу транспортної роботи для фідерних ліній з врахуванням взаємозв'язків із зовнішнім середовищем

Вище була сформульована концептуальна модель узгодження контейнеропотоків і портів двох рівнів міжнародної системи морських контейнерних перевезень - магістрального і фідерного. На базі інформації про перспективні вантажопотоки (контейнеропотоки) і зміни в структурі флоту на обох рівнях, судновласник при організації мережі фідерних ліній має обґрунтувати перспективні фідерні порти і обсяги транспортної роботи, а також визначити, чи достатньо наявного флоту для забезпечення функціонування як існуючих, так і нових ліній, і вирішити задачу розподілу цього флоту з врахуванням комерційних інтересів.

Основою для вирішення даного завдання є представлена вище концептуальна модель.

Подальший етап - побудова такої математичної моделі (на базі концептуальної моделі), яка б враховувала специфіку ієрархічності, а також інші її властивості рівнів за погодженням параметрів, які були визначені вище.

Вже згадане завдання конкретизується наступним чином: для заданої судноплавної (операторської) компанії потрібно знайти оптимальні транспортні зв'язки «фідерний порт / порт-хаб» (для подальшої організації фідерних ліній в наступному) і розподілити наявний у компанії флот таким чином, щоб ефективність фідерних сервісів була максимальною.

Під ефективністю фідерних сервісів будемо розуміти річний прибуток від роботи суден-контейнеровозів в мережі фідерних ліній, який би задовольняв заданій умові за рентабельністю. Таким чином, необхідно максимізувати прибуток за умови його обмеженості заданим нижнім значенням рентабельності. Такий підхід в повній мірі відповідає практиці сучасного судноплавного бізнесу.

Оскільки розглянута взаємодія є ієрархічно дворівневою, то і математично її опис виражається у вигляді моделей двох рівнів: магістрального і фідерного.

Теоретично модель магістрального рівня охоплює всі магістральні лінії і відповідні порти. Модель фідерного рівня - усі регіони і фідерні порти (вже задіяних в фідерних сервісах і потенційні).

Проте, на практиці компанії, що організують фідерні лінії, не розглядають навіть потенційно свою присутність на всіх регіональних ринках, тому доцільним є встановлення «кордонів» для завдання і відповідних моделей, тобто встановлення безлічі регіонів, які розглядаються компанією як потенційні для роботи.

Покладемо, що $j = \overline{1, n'}$ - це таке впорядкована підмножина безлічі всіх регіонів, виділених в системі морських контейнерних перевезень. Як раніше зазначалося (підрозділ 3.1), регіони можуть бути виділені як підсистеми ієрархічної єдності «магістральні-фідерні лінії».

Таким чином, ми маємо одну модель магістрального рівня, що охоплює порти-хаби виділених регіонів $j = \overline{1, n'}$ і n' моделей фідерного рівня, відповідних регіональних підсистем системи фідерних ліній. Кожна модель є оптимізаційною, так як прагнення до максимізації ефективності транспортного обслуговування є природнім для сучасного ринку транспортних послуг на будь-якому рівні його розгляду.

Окремі ситуації, які виникають для деяких учасників ринку транспортних послуг (або їх об'єднань) у відносно невеликі за тривалістю проміжки часу в силу конкуренції і передбачають другорядність ефективності перед іншими цілями конкурентної боротьби, в контексті даної задачі можуть бути опущені без порушення специфіки відповідно до ситуації, яка моделюється.

Математично ця структура є $n'+1$ взаємопов'язаними оптимізаційними моделями, що з точки зору подальшого розв'язання досить добре вивчено в сучасній науковій літературі.

Перейдемо безпосередньо до моделювання ситуації.

Модель магістрального рівня має забезпечувати оптимальний розподіл контейнеропотоків між регіонами і портами-хабами з урахуванням інформації з

пропускних спроможностей портів-хабів. Критерієм оптимальності пропонується використовувати узагальнений прибуток судновласників і компаній-операторів, що працюють в системі магістральних ліній. В основі формування прибутку - усереднена інформація за видатками та доходами перевізників.

Дана модель має в результаті забезпечувати в якості вихідної інформації «орієнтир» з розподілу контейнеропотоків між регіонами і портами-хабами з урахуванням інтересів судновласників і тяжіння контейнеропотоків до портів-хабів і регіонах в цілому. У свою чергу, отримана інформація про обсяги перевезень (контейнеропотоки) на магістральному рівні - є вхідною (екзогенною) інформацією для системи фідерного рівня (як раніше зазначалося, поєднувальною ланкою моделей магістрального і фідерного рівнів є контейнеропотоки).

Тому в моделі магістрального рівня контейнеропотоки виступають як змінні, оптимальні значення яких будуть забезпечувати ефективність для флоту компаній-перевізників (в цілому) з урахуванням зазначених вище обмежуючих умов.

Нехай D^w - контейнеромісткість флоту, що обслуговує магістральні лінії і будемо вважати, що її достатньо для обслуговування магістральних ліній, тому в оптимізації дана величина не використовується.

Вихідною інформацією для моделі є:

$P_j (j = \overline{1, n})$ - сумарна пропускна здатність контейнерних терміналів регіону j ;

$K_{jk} (j, k = \overline{1, n})$ - потенційна вантажна база регіону для перевезення контейнеризованих вантажів з регіону j в регіон k для формування контейнеропотоків з врахуванням можливості їх тяжіння до різних портів і регіонів (мається на увазі з урахуванням наземної складової транспортування).

Значення K_{jk} встановлюються на базі аналізу географії світової торгівлі, яка здійснюється з використанням морського транспортування;

$f_{jk}(j, k = \overline{1, n})$ – усереднена прибуткова ставка (за TEU) при перевезенні між регіонами j, k ;

$r_{jk}(j, k = \overline{1, n})$ – усереднений норматив витрат (за TEU) при перевезенні між регіонами j, k ;

В якості параметрів управління виступають $Y_{jk} \geq 0$ - обсяги перевезень між регіонами $j, k = \overline{1, n}, j \neq k$.

Цільова функція моделі відображає узагальнений прибуток від роботи суден на перевезеннях між регіонами:

$$\sum_{j=1}^n \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n Y_{jk} \cdot (f_{jk} - r_{jk}) \rightarrow \max \quad (3.8)$$

При цьому мають забезпечуватися обмеження за пропускною здатністю контейнерних терміналів регіонів:

$$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n Y_{jk} + \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n Y_{kj} \leq P_j, (j = \overline{1, n}), \quad (3.9)$$

де:

$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n Y_{jk}$ - обсяг контейнеропотоків, що виходять з регіону j ;

$\sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n Y_{kj}$ - обсяг контейнеропотоків, що входять в регіон j .

Також мають бути виконані обмеження за потенційною вантажною базою:

$$Y_{jk} \leq K_{jk}, (j, k = \overline{1, n}). \quad (3.10)$$

Оптимальні значення Y_{jk}^* дозволяють оцінити $Q_{ij}^{екс}, Q_{ij}^{имн}, (i = \overline{1, n}, j = \overline{1, n})$ – контейнеропотоки, з врахуванням їх розподілу за портами-хабами наступним чином:

$$Q_{ij}^{екс} = v_{ij} \cdot \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n Y_{jk}^*, (j = \overline{1, n}, i \in G_j), \quad (3.11)$$

$$Q_{ij}^{имн} = v_{ij} \cdot \sum_{\substack{k=1 \\ k \neq j}}^n Y_{kj}^*, (j = \overline{1, n}, i \in G_j), \quad (3.12)$$

v_{ij} - коефіцієнти, що відображують частку контейнеропотоків, які перепадають в j -му регіоні на i -й порт-хаб. При цьому має виконуватися умова:

$$\sum_{i \in G_j} v_{ij} = 1, (j = \overline{1, n}).$$

Значення v_{ij} можуть бути встановлені на базі існуючої статистики розподілу контейнеропотоків за портами регіону.

Транспортні зв'язки «фідерний порт / порт-хаб» відображуються у вигляді контейнеропотоків, які пов'язують ці дві категорії портів.

Нехай серед фідерних сервісів L_j , які розглядаються в j -ому регіоні, $l_j = 1$ - існуючий чи гіпотетичний (тобто такий, що розглядається як потенційний) сервіс компанії, для якої обґрунтовується мережа фідерних ліній. Таким чином, інші $L_j - 1$ сервісів в кожному регіоні $j \in$ в тому чи іншому ступені конкуруючими.

Ступінь конкуренції залежить, насамперед, від портів перетину фідерних сервісів і далі визначається тарифною політикою компаній і іншими факторами. Назвемо $X_{ik_j}^{ex}, X_{ik_j}^{inx}$ ($j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}$) - обсяги контейнеропотоків в/з k_j порт з/в i -ий порт-хаб регіону j . Ці величини є потенційною вантажною базою для мережі фідерних ліній, що організується. Дані величини є змінними в моделях фідерного рівня і визначаються в процесі оптимізації. Ця потенційна вантажна база може відповідати можливостям флоту даної компанії, а може і не відповідати (тобто провізної здатності флоту компанії може бути недостатньо для забезпечення всього обсягу контейнерів, що будуть заявлені до перевезення в перспективі).

Відповідно до прийнятих вище умов, що $l_j = 1, j = \overline{1, n'}$ відповідає стратегії компанії, для якої здійснюється дослідження з організації мережі фідерних ліній, флот фідерних суден даної компанії характеризується наступною контейнеромісткістю:

$$D^* = \sum_{j=1}^{n'} \sum_{k_j=1}^{K_j} D_{ik_j}^{l_j}, (l_j = 1). \quad (3.13)$$

Дана величина D^* включає в себе всі фідерні судна компанії, що працюють на всіх сервісах. Природно, що окремі складові цієї величини $D_{ik_j}^{l_j} = 0, (l_j = 1)$ для деяких i, j, k_j .

Оскільки поставлено задачу перерозподілу флоту компанії в рамках перспективних фідерних напрямків, то введемо параметри управління - $Z_{ik_j} \geq 0, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j})$ - контейнеромісткість суден для обслуговування на j -му регіоні фідерної лінії в напрямку i -ий порт-хаб k_j -ий фідерний порт.

Для даних параметрів управління справедливо наступне:

$$\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_j} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j} = D^*. \quad (3.14)$$

Відзначимо, що в процесі рішення задачі оптимальному варіанту розподілу сумарної контейнеромісткості флоту компанії будуть відповідати значення окремих Z_{ik_j} такі, що є недоцільним з точки зору логіки. Наприклад, значення $Z_{ik_j} = 34$ або $Z_{ik_j} = 5$ тощо для окремих i, j, k_j , оскільки фізично не існує суден даної контейнеромісткості, тому дані значення не є коректними в даних умовах і для наведеної задачі.

Тому пропонуємо наступний варіант корекції ситуації: по-перше, слід задати A - нижню межу значень Z_{ik_j} з врахуванням реальної контейнеромісткості суден компанії. По-друге, за інтерпретації рішення слід керуватися тим, що результат оптимізації за моделлю є основою для прийняття рішення і підлягає коригуванню в ручному режимі з урахуванням здорового глузду.

Таким чином, вводимо обмеження за контейнеромісткістю суден:

$$Z_{ik_j} \geq A, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}). \quad (3.15)$$

Крім того, необхідно врахувати специфіку портів з точки зору допустимої осадки суден, тому враховуємо обмеження за контейнеромісткістю суден A_{ik_j} з точки зору портів заходу:

$$Z_{ik_j} \leq A_{ik_j}, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}). \quad (3.16)$$

Розподіл флоту має відповідати вантажній базі. Тому необхідно ввести в розгляд умову відповідності провізної спроможності суден обсягам потенційних контейнеропотоків. Для цього проаналізуємо і формалізуємо процес формування вантажної бази.

Інформація про обсяги перевезень (контейнеропотоки) в магістральній системі $Q_{ij}^{екс}, Q_{ij}^{іmn}$ ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$) є вхідною (екзогенною) інформацією для системи фідерного рівня. Зокрема, на базі даної інформації, виходячи з належності портів-хабів конкретному регіону, формується агрегована інформація за обсягами контейнеропотоків регіону:

$$\sum_{i \in G_j} Q_{ij}^{іmn}, (j = \overline{1, n}), \quad (3.17)$$

$$\sum_{i \in G_j} Q_{ij}^{екс}, (j = \overline{1, n}), \quad (3.18)$$

G_j - це множина портів-хабів j -го регіону.

Фідерними портами засвоюється не весь обсяг контейнеропотоків магістральних ліній, так як частина вантажів в контейнерах слідує далі наземним транспортом, тобто в морському перевезенні для даної категорії вантажів порти-хаби є кінцевим (або початковим) пунктом призначення (відправлення).

Нехай для кожного порту-хабу встановлені коефіцієнти $0 \leq \lambda_{ij}^{іmn} \leq 1$, $0 \leq \lambda_{ij}^{екс} \leq 1$, які відображують частку контейнеризованих вантажів, і які доставляються за системою магістрально-фідерного обслуговування:

$$\lambda_{ij}^{іmn} = \frac{Q_{ij}^{іmn} - Q_{ij}^{іmn, fin}}{Q_{ij}^{іmn}}, \quad (3.19)$$

$$\lambda_{ij}^{екс} = \frac{Q_{ij}^{екс} - Q_{ij}^{екс,ст}}{Q_{ij}^{екс}}, \quad (3.20)$$

$Q_{ij}^{имн,фин}$ - обсяги вхідних контейнеропотоків в i -й порт-хаб j -го регіону, для яких даний порт-хаб є останнім пунктом морського перевезення;

$Q_{ij}^{екс,ст}$ - обсяги вихідних контейнеропотоків з i -го порта-хабу j -го регіону, для яких даний порт-хаб є початковим пунктом морського перевезення.

Таким чином, фідерним портам (які приймають участь в фідерних сервісах чи ті, що потенційно розглядаються для нових сервісів) від магістральних контейнеропотоків виділяється наступний об'єм:

$$\lambda_{ij}^{имн} \sum_{i \in G_j} Q_{ij}^{имн}, (j = \overline{1, n}), \quad (3.21)$$

$$\lambda_{ij}^{екс} \sum_{i \in G_j} Q_{ij}^{екс}, (j = \overline{1, n}). \quad (3.22)$$

Зрозуміло, що усі контейнеропотоки існуючих фідерних ліній (з їх заданими характеристиками) і тих ліній, які організуються (нові), мають відповідати вхідним/вихідним контейнеропотокам портів-хабів в регіоні:

$$\lambda_{ij}^{имн} \cdot Q_{ij}^{имн} = \sum_{k_j=1}^{K_j} X_{ik_j}^{вух} + \sum_{k_j=1}^{K_j} \sum_{l_j=2}^{L_j} v_{ik_j}^{вух} \cdot D_{ik_j}^{l_j} \cdot s_{ik_j}^{l_j} \cdot P_{ik_j}^{l_j}, \quad (3.23)$$

$(j = \overline{1, n}, i \in G_j),$

$$\lambda_{ij}^{екс} \cdot Q_{ij}^{екс} = \sum_{k_j=1}^{K_j} X_{ijk}^{ex} + \sum_{k_j=1}^{K_j} \sum_{l_j=2}^{L_j} v_{ik_j}^{ex} \cdot D_{ik_j}^{l_j} \cdot S_{ik_j}^{l_j} \cdot P_{ik_j}^{l_j}, \quad (3.24)$$

$(j = \overline{1, n}, i \in G_j),$

$v_{ik_j}^{вix}$, $v_{ik_j}^{ex}$ - коефіцієнти, які враховують дисбаланс експорту/імпорту між фідерними портами і портами-хабами заданого регіону. Введення цих коефіцієнтів дозволяє провізну спроможність флоту не просто розподілити рівномірно (50 %:50 %) між двома напрямки перевезення (в порт-хаб, з порту-хабу), а врахувати нерівномірність її використання. Для розрахунку даних коефіцієнтів можуть бути використані наступні формули:

$$v_{ik_j}^{вix} = \frac{Q_{ik_j}^{вix}}{Q_{ik_j}^{ex} + Q_{ik_j}^{вix}}, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}), \quad (3.25)$$

$$v_{ik_j}^{ex} = \frac{Q_{ik_j}^{ex}}{Q_{ik_j}^{ex} + Q_{ik_j}^{вix}}, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}). \quad (3.26)$$

В (3.23-3.24), відповідно до покладеного в підрозділі 3.1, $Q_{ik_j}^{ex}, Q_{ik_j}^{вix}$ характеризують потенційні обсяги вхідних/вихідних контейнеропотоків для фідерних портів k_j за напрямком до/від i -х портів-хабів.

Таким чином, умови (3.25-3.26) відображують баланс контейнеропотоків в системі фідерних перевезень і зовнішньому середовищу по кожному порту-хабу кожного регіону за кожним напрямом (імпорт/експорт). У лівій частині даних рівностей - контейнеропотоки магістральних ліній з урахуванням частки, що перепадає на розподіл за фідерними портами.

При цьому в правій частині даних умов розглядаються фідерні сервіси $l_j = \overline{2, L_j}, j = \overline{1, n'}$ тобто в регіональні сервіси всіх компаній, крім тієї, для якої проводяться дослідження. В даному випадку навіть існуючі сервіси компанії виключаються з розгляду, а розподіл флоту здійснюється наново, а не у вигляді зміни існуючого. Це є доцільним, так як «додаючи» або «коригуючи» структуру, яка перестала бути оптимальною в нових умовах, досить складно домогтися наближення до оптимуму, тоді як, підходячи до розподілу суден в нових умовах без урахування існуючої структури сервісів, можна отримати кращий розподіл з точки зору ефективності.

Якщо компанії в силу певних умов (наприклад, конкурентної стратегії щодо певного регіону) необхідно будь-які фідерні сервіси зберегти в існуючому вигляді, то це можна врахувати при моделюванні, виключаючи такі $D_{ik_j}^{l_j} (l_j = 1)$ при визначенні D^* .

Або ж на етапі формування умови $\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_j} \sum_{k=1}^{K_j} Z_{ik_j} = D^*$ такі, які відповідають зазначеним вище фідерним сервісам, задати в якості постійних величин $Z_{ik_j}^*$.

Відзначимо, що на відміну від фідерних портів, перерозподіл контейнеропотоків між портам-хабами відбувається значно рідше, так як спрацьовує інерція, що збільшується в залежності від розміру об'єкта, в даному випадку таким об'єктом є контейнерообіг порту-хабу. Проте, таке завдання перерозподілу контейнеропотоків є предметом окремих досліджень і не розглядається в даній роботі з урахуванням специфіки її спрямованості.

Далі необхідно «пов'язати» розподіл суден компанії з контейнеропотоками.

Раніше було визначено, що з урахуванням «охоплених» контейнеропотоків по портах можна визначити величину:

$$Q_{ik_j}^{\phi n} = (Q_{ik_j}^{ex} + Q_{ik_j}^{eux}) - \sum_{i \in G_i} \sum_{l_j=1}^{L_j} D_{ik_j}^{l_j} \cdot s_{ik_j}^{l_j} \cdot p_{ik_j}^{l_j}, (k_j = \overline{1, K_j}, j = \overline{1, n}), (3.27)$$

яка визначає перспективи (обсяги перевезень) по кожному фідерному порту регіону.

З урахуванням виділення з цієї умови сервісів даної компанії-перевізника, цей вираз трансформується наступним чином:

$$Q_{ik_j}^{\phi n} = (Q_{ik_j}^{ex} + Q_{ik_j}^{eux}) - \sum_{i \in G_i} \sum_{l_j=2}^{L_j} D_{ik_j}^{l_j} \cdot s_{ik_j}^{l_j} \cdot p_{ik_j}^{l_j}, (k_j = \overline{1, K_j}, j = \overline{1, n'}). (3.28)$$

Тоді наступна умова відображає потенційний попит на транспортні послуги:

$$X_{ik_j}^{ex} + X_{ik_j}^{eux} \leq Q_{ik_j}^{\phi n}, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}), (3.29)$$

і умова «ув'язування» флоту компанії і сумарного потенційного попиту:

$$\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} (X_{ik_j}^{ex} + X_{ik_j}^{eux}) - \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial \partial \partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} = 0. (3.30)$$

В даному виразі:

$$\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} (X_{ik_j}^{ex} + X_{ik_j}^{eux}) - \text{сумарний потенційний для компанії обсяг}$$

транспортної роботи в регіоні (в обох напрямках перевезень - від порту-хаба і до порту-хабу);

$$\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j} \cdot s_{ik_j} \cdot P_{ik_j} - \text{річна провізна спроможність (в TEU) суден}$$

компанії, контейнеромісткість яких розподіляється за допомогою параметра управління Z_{ik_j} і коригується з врахуванням реального завантаження судна

$$0 < s_{ik_j}^{l_j} \leq 1 \text{ за місткістю;}$$

$$\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{dod} \cdot s_{ik_j} \cdot P_{ik_j} - \text{річна провізна спроможність суден, які}$$

необхідно додатково залучити для обслуговування фідерних сервісів в регіоні;

$Z_{ik_j}^{dod}$ - є параметром управління, який відображає необхідну додаткову контейнеромісткість суден, що використовуються для роботи в j -му регіоні в напрямку i -й порт-хаб - k_j -й фідерний порт. Введення даного параметра є необхідним в силу того, що контейнеромісткість флоту компанії може не відповідати перспективному обсягу перевезень. Для коректності подальшого вирішення і дотримання умови невід'ємності змінних, і, зокрема, $Z_{ik_j}^{dod} \geq 0$, потрібне дотримання умови:

$$\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} (X_{ik_j}^{ex} + X_{ik_j}^{vux}) \geq \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j} \cdot s_{ik_j} \cdot P_{ik_j}. \quad (3.31)$$

Після детального опису на формальному рівні параметрів управління і обмежень моделі потрібно сформулювати цільову функцію, критерій оптимізації, що відповідає природній умові, тобто прагненню судновласника до максимізації ефективності. Вище було визначено, що під ефективністю фідерних сервісів будемо розуміти річний прибуток від роботи суден-контейнеровозів по мережі фідерних ліній, яка б задовольняла заданій умові за рентабельністю.

Ефективність роботи суден формується з двох складових - витрат (змінні і постійні) і доходів від перевезень вантажів в контейнерах. Для даного рівня розгляду дохідна ставка на 1 TEU і витрати на одиницю контейнеромісткості можуть бути визначені тільки агрегованим чином (наприклад, без врахування структури контейнеропотоків тощо).

Нехай r_{ik_j} усереднений норматив експлуатаційних витрат на використання суден-контейнеровозів (в даному випадку використання контейнеромісткості суден) в напрямку перевезень i -й порт-хаб - k_j -й фідерний порт. Покладемо, що даний норматив включає в себе і змінні і постійні витрати по судам з врахуванням специфіки фідерних суден-контейнеровозів та розглянутих портів;

f_{ik_j} усереднена дохідна ставка від використання суден-контейнеровозів (використання контейнеромісткості суден) в напрямку перевезень i -й порт-хаб - k_j -й фідерний порт.

Прибуток від роботи суден компанії на фідерних напрямках складатиме:

$$\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} (f_{ik_j} - r_{ik_j}) \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial o \partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} - r^{\partial o \partial} \cdot \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{\partial o \partial} \rightarrow \max, \quad (3.32)$$

$r^{\partial o \partial} \cdot Z_{ik_j}^{\partial o \partial}$ - вартість залучення додаткового тоннажу на умовах тайм-чартерної оренди (наприклад, з інших регіонів - наявного вільного тоннажу на ринку), відповідно $r^{\partial o \partial}$ – усереднена ставка тайм-чартерної оренди за одиницю контейнеромісткості.

Вище зазначалося, що прибуток має бути не просто максимізованим, а відповідати заданій рентабельності $I_R \geq 0$ використання флоту, що задається, тому в модель необхідно ввести відповідне обмеження:

$$\frac{\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} f_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j}}{\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} r_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} - r^{\partial\partial\partial} \cdot \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}} \geq I_R. \quad (3.33)$$

В даному виразі $\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} f_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j}$ описує дохідну складову використання суден на фідерних сервісах; а $\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} r_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} + r^{\partial\partial\partial} \cdot \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}$ – всі види витрат - на експлуатацію флоту і на залучення на умовах тайм-чартерної оренди додаткового тоннажу.

Відзначимо, для багатьох моделей, пов'язаних з розподілом флоту, характерним є те, що враховується тільки підсумкова ефективність флоту, що актуально при вирішенні завдання освоєння обсягу перевезень і другорядності економічних показників. Тому для врахування реальної ситуації на ринку контейнерних перевезень, коли комерційно виправданим має бути кожен фідерний сервіс і робота судна на ньому, слід ввести додатково обмеження з узагальненої ефективності кожного сервісу (під «узагальненою» мається на увазі те, що структура фідерного сервісу визначається на наступному етапі організації фідерних ліній, тому на даному етапі фідерний сервіс формується узагальнено, у вигляді сукупності «порт-хаб - фідерні порти»):

$$\frac{\sum_{k_j=1}^{K_j} f_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j}}{\sum_{k_j=1}^{K_j} r_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} - r^{\partial\partial\partial} \cdot \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}} \geq I_{R_j}. \quad (3.34)$$

Відзначимо, що в даних обмеженнях можна врахувати «регіональні» коефіцієнти рентабельності $I_{R_j} \geq 0, j = \overline{1, n'}$, що пов'язано, наприклад, з тим, що до окремих регіонів можуть пред'являтися більш низькі вимоги за ефективністю, наприклад, через певну маркетингову стратегію.

Таким чином, сформована модель встановлення перспективних напрямків роботи суден «порт-хаб - фідерні порти» і розподілу флоту компанії за цими напрямками. Об'єднавши разом окремі складові моделі, представлені вище, в остаточному варіанті отримаємо:

цільова функція:

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} (f_{ik_j} - r_{ik_j}) \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial o \partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} - \\ & - r^{\partial o \partial} \cdot \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{\partial o \partial} \rightarrow \max, \end{aligned} \quad (3.35)$$

обмеження за ефективністю роботи флоту в цілому:

$$\frac{\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} f_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial o \partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j}}{\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} r_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial o \partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} - r^{\partial o \partial} \cdot \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{\partial o \partial}} \geq I_R, \quad (3.36)$$

обмеження за ефективністю фідерних сервісів по кожному порту-хабу:

$$\frac{\sum_{k_j=1}^{K_j} f_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j}}{\sum_{k_j=1}^{K_j} r_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} - r^{\partial\partial\partial} \cdot \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}} \geq I_{R_j}, \quad (3.37)$$

$(j = \overline{1, n'}, i \in G).$

відповідність розподілу флоту за обсягами перевезень в цілому:

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} (X_{ik_j}^{ex} + X_{ik_j}^{eux}) - \\ & - \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_i} \sum_{k_j=1}^{K_j} (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} = 0, \end{aligned} \quad (3.38)$$

відповідність вхідного контейнеропотоку в порт-хаб обсягам транспортної роботи в напрямку від даного порту-хабу до фідерних портів регіону:

$$\begin{aligned} \lambda_{ij}^{imn} \cdot Q_{ij}^{imn} &= \sum_{k_j=1}^{K_j} X_{ik_j}^{eux} + \sum_{k_j=1}^{K_j} \sum_{l_j=2}^{L_j} v_{ik_j}^{eux} \cdot D_{ik_j}^{l_j} \cdot s_{ik_j}^{l_j} \cdot p_{ik_j}^{l_j}, \\ & (j = \overline{1, n}, i \in G_j), \end{aligned} \quad (3.39)$$

відповідність вихідного контейнеропотоку з порту-хабу обсягам транспортної роботи в напрямку до даного порту-хабу від фідерних портів регіону:

$$\begin{aligned} \lambda_{ij}^{ekc} \cdot Q_{ij}^{ekc} &= \sum_{k_j=1}^{K_j} X_{ijk}^{ex} + \sum_{k_j=1}^{K_j} \sum_{l_j=2}^{L_j} v_{ik_j}^{ex} \cdot D_{ik_j}^{l_j} \cdot s_{ik_j}^{l_j} \cdot p_{ik_j}^{l_j}, \\ & (j = \overline{1, n}, i \in G_j), \end{aligned} \quad (3.40)$$

обмеження за обсягами перевезень з урахуванням тяжіння вантажної бази до фідерних портів:

$$X_{ik_j}^{vx} + X_{ik_j}^{vux} \leq Q_{ik_j}^{\phi n}, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}), \quad (3.41)$$

обмеження по контейнеромісткості флоту компанії:

$$\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_j} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j} = D^*, \quad (3.42)$$

обмеження по мінімально прийнятній контейнеромісткості фідерного судна:

$$Z_{ik_j} \geq A, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}), \quad (3.43)$$

обмеження по припустимому розміру судна з точки зору характеристик фідерних портів мережі:

$$Z_{ik_j} \leq A_{ik_j}, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}), \quad (3.44)$$

умови невід'ємності параметрів управління:

$$Z_{ik_j} \geq 0, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}), \quad (3.45)$$

$$Z_{ik_j}^{\partial \partial \partial} \geq 0, (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}), \quad (3.46)$$

$$X_{ik_j}^{vx} \geq 0 (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}), \quad (3.47)$$

$$X_{ik_j}^{vux} \geq 0 (j = \overline{1, n'}, i \in G_j, k_j = \overline{1, K_j}). \quad (3.48)$$

Дана модель (3.34)-(3.47) відноситься до класу моделей нелінійного програмування за рахунок нелінійності обмежень з рентабельності роботи флоту в цілому і суден по окремим фідерним напрямками.

Трансформація даних обмежень надає вид:

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_j} \sum_{k_j=1}^{K_j} f_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} \geq \\ & \geq I_R \left(\sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_j} \sum_{k_j=1}^{K_j} r_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} - \right. \\ & \left. - r^{\partial\partial\partial} \cdot \sum_{j=1}^{n'} \sum_{i \in G_j} \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial} \right) \end{aligned} \quad (3.49)$$

$$\begin{aligned} & \sum_{k_j=1}^{K_j} f_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} \geq \\ & \geq I_{R_j} \cdot \left(\sum_{k_j=1}^{K_j} r_{ik_j} \cdot (Z_{ik_j} + Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial}) \cdot s_{ik_j} \cdot p_{ik_j} - \right. \\ & \left. - r^{\partial\partial\partial} \cdot \sum_{k_j=1}^{K_j} Z_{ik_j}^{\partial\partial\partial} \right), \\ & (j = \overline{1, n'}, i \in G), \end{aligned} \quad (3.50)$$

і дозволяє привести модель до класу лінійного програмування.

3.3 Обґрунтування руху суден-контейнеровозів на фідерній лінії

Оптимізація маршрутів руху фідерних судів-контейнеровозів на магістрально-фідерній судноплавній лінії здійснюється за умови необхідності доставки завантажених контейнерів між фіксованими парами портів, а також вимозі неперевиконання контейнеромісткості судна з урахуванням непостійності коефіцієнта її використання при переході між фідерними портами лінії. В цій роботі враховано нерівномірність розподілу порожнього контейнерного обладнання по портам лінії і запропоновано рішення щодо визначення кількості обладнання, яке підлягає репозиції.

Схема руху суден становить базис КТТС. Організація магістральної-фідерних ліній є доцільною з точки зору концентрації контейнеропотоків, і дозволяє скоротити інтервал відправлення суден, що призводить до підвищення якості транспортного обслуговування вантажовласників, і в кінцевому підсумку, – ефективності роботи лінійного флоту. Тому оптимізація маршрутів руху тоннажу на контейнерних судноплавних лініях, зокрема на фідерній ділянці складних ліній, є центральною проблемою в питаннях організації роботи контейнерного флоту.

У запропонованій моделі розглянуто проблему вибору маршруту руху судна-контейнеровоза на фідерній ділянці контейнерної лінії на базі моделі частково цілочисельного лінійного програмування.

Рішення завдання полягає у визначенні оптимального маршруту для фідерного судна-контейнеровоза, в якій критерієм оптимальності обрано максимізацію прибутку судноплавної компанії від перевезення контейнерів з урахуванням руху порожнього контейнерного обладнання з портів з надлишком в порти з його дефіцитом.

Фідерні сервіси в більшості своїй, організовуються за щотижневим графіком відправлень. Ці сервіси пропонуються клієнтурі на досить тривалі терміни – від кількох місяців до кількох років. Тому рішення про відкриття фідерного сервісу має бути орієнтоване як на фактичні параметри, так і прогнозні,

– такі як сезонні коливання контейнеропотоків протягом року, тенденції щодо розвитку ринку, рівень конкуренції в сегменті аналогічних послуг і ін.

Контейнерні судноплавні компанії орієнтовані на попит (перспективні та вже існуючі контейнеропотоки) на контейнерні перевезення в будь-якому з можливих портів заходу, і ці показники значною мірою визначають рішення з організації фідерного сполучення. Фактичні та прогностичні показники, що описують кількісну оцінку контейнеропотоків, як правило, розраховуються і коригуються на підставі щотижневих звітів разом з показниками за видатками та доходами. Крім іншого, на рішення з відкриття фідерного сервісу впливає багато інших параметрів, таких як швидкість і розміри суден на проектній лінії, кількість доступного на даний момент тоннажу тощо.

Судноплавні компанії розподіляють свої судна за напрямками, які включають в себе від двох і більше портів заходу. Вибір портів траншипменту (портів-хабів) відіграє виключну роль в проектуванні фідерної лінії. Ці порти є суміжними між магістральною і фідерною ділянками маршруту. Таким чином, порт-хаб є початковим і кінцевим для будь-якого замкнутого фідерного маршруту. Регулярні фідерні маршрути пов'язують «хаб» з кількома дрібними фідерними портами, розташованими в одному регіоні з портом-хабом.

Контейнери, завантажені на фідерне судно в одному порту, як правило, транспортуються в кілька портів призначення. Розклади фідерних контейнерних маршрутів, що включають дати і час приходу/відходу в/з кожного порту мають бути оголошеними заздалегідь (одна з ознак лінійного судноплавства).

З врахуванням вищезазначеного, для моделювання були зроблені наступні припущення:

- фідерною лінією вважається морський маршрут в межах одного і того самого географічного регіону, який включає в себе кілька контейнерних спеціалізованих портів, всі з яких пов'язані з портом-хабом;

- не є обов'язковими суднозаходи в усі контейнерні порти регіону; в деяких випадках суднозаходи або освоєння усієї кількості контейнерів, пред'явлених до перевезення в порту, може бути недоцільним у зв'язку з високими

портовими зборами, витратами з навантаження і/або вивантаження з причин недостатньо об'ємного контейнеропотоку;

- фідерне судно може зайти в один порт не більше одного разу (умова Ейлерова циклу в графі)
- маршрут має бути замкнутим, тобто початковий і кінцевий порти збігаються;
- в порту-хабі відбувається перевалка контейнерів з магістральної лінії (або на магістральну лінію);
- судноплавна компанія, яка надає фідерний сервіс, приймає на себе транспортні витрати, пов'язані з навантаженням/вивантаженням контейнерів і витрати з евакуації порожніх контейнерів, а також сплату портових зборів;
- модель передбачає щотижневий відомий попит на перевезення контейнерів для кожної пари портів. Це припущення є справедливим, так як судноплавна компанія має в своєму розпорядженні дані по контейнерообігу за попередні періоди і за прогнозами попиту на підставі букінг-нот вантажовідправників;
- кількість контейнерів, що завантажуються в порту, може бути меншою за кількість контейнерів, наявних в цьому порту; деякі партії, що подаються до перевезення, можуть бути неприбутковими для фідерного обслуговування в першу чергу через невеликий обсяг, низьких тарифів та схожих причин тощо;
- загальна кількість завантажених і порожніх контейнерів на фідерному судні не може перевищувати його контейнеромісткість на будь-якому з ділянок маршруту.

В рамках згаданих припущень необхідно вирішити такі завдання:

- визначити кількість портів заходу і їх послідовність на маршруті;
- визначити розмір контейнерних партій (навантажених і порожніх контейнерів), які будуть перевозитися між послідовними парами портів на маршруті.

Порти заходу, послідовність заходу і контейнеропоток є факторами, які безпосередньо впливають на доходи і видатки, і, як наслідок, визначають рівень рентабельності контейнерної лінії.

Завдання з визначення оптимального маршруту для фідерного судна, з урахуванням вищевикладеного полягає у виборі оптимального, з точки зору максимізації прибутку, набору портів заходу і їх послідовності, а також розміру партій навантажених і порожніх контейнерів для транспортування між суміжними портами на маршруті. Судну-контейнеровозу необхідно почати і завершити маршрут в порту-хабі, мінімальна кількість переходів – 2.

Таке завдання може бути вирішено на основі змішаного цілочисельного лінійного програмування.

Уявімо загальну схему моделювання ситуації у вигляді орієнтованої мережі (рис. 3.4).

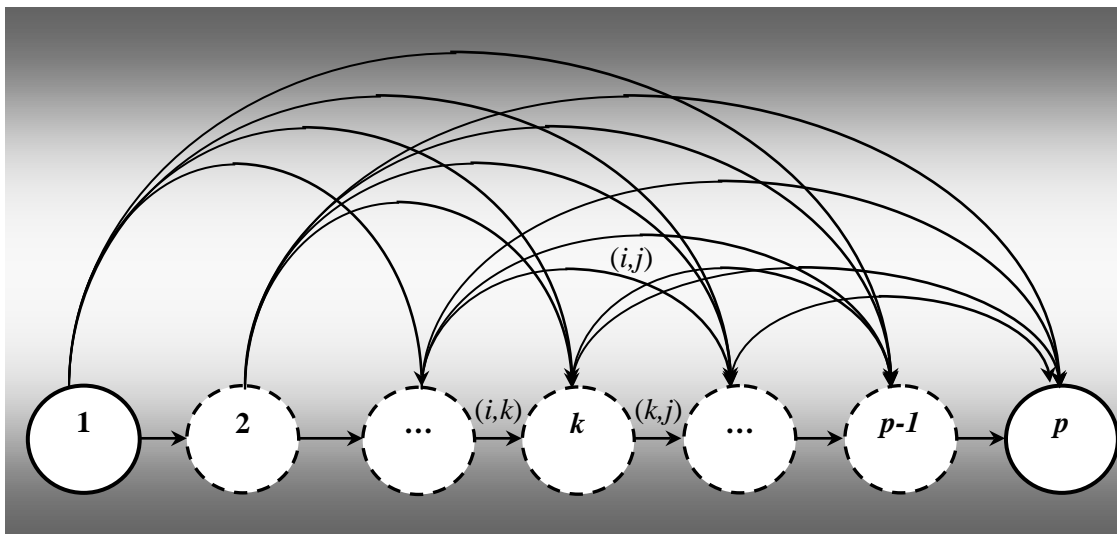


Рисунок 3.4 – Графічна інтерпретація фідерної лінії відповідно до задачі

Вузлы даної мережі (рис. 3.1) – порт-хаб й фідерні порти – позначимо числами натурального ряду $1, 2, \dots, p$, а дугу (ділянку), яка виходить з вузла i і входить в вузол j позначимо парою (i, j) . Географічно всі порти $(k = \overline{1, p})$ попередньо впорядковані так, що перехід можливий тільки від порту, позначеного меншим номером, в порт з більшим номером. Для зручності математичного

уявлення економіко-математичної моделі порти розташовані на рис. 3.4 лінійно, при цьому порт l і порт p - це один і той же порт-хаб, з якого починається рух судна по лінії і в якому закінчується. Зрозуміло, що безпосередній перехід з вузла l до вузла p неможливий. Для побудови економіко-математичної моделі оптимізації маршруту руху фідерних контейнеровозів введемо наступні позначення екзогенних параметрів:

$f_{i(ij)}$ - ставка морського фрахту на перевезення 1 завантаженого контейнера-TEU, що завантажений в порту i , між портами i й j , гр. од./ TEU;

$c_{i(ij)}^{лиз}$ - вартість короткотермінового лізингу 1 порожнього контейнера, навантаженого в порту i , при звільненні в порту j , гр. од./ TEU;

$c_i^{нав/в}$, $c_i^{нав/п}$, $c_j^{вив/п}$, $c_j^{вив/н}$ - вартість навантаження в порту i й вивантаження в порту j повних і порожніх контейнерів, відповідно, гр. од./ TEU;

$c_{i(ij)}^{тр}$ - загальні видатки на перевезення 1 повного контейнера, навантаженого в порту i , між портами i і j , гр. од./ TEU;

W - контейнеромісткість судна, TEU;

$N_{i(i,j)}^{в.нал}$ - наявність завантажених контейнерів в порту k для доставлення в порт j , TEU;

$N_i^{п.нал}$, $N_j^{п.ноп}$ - наявність порожніх контейнерів в порту i й попит на них в порту j , відповідно, TEU.

В моделі прийняті наступні позначення для змінних:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, \text{ якщо судно здійснює перехід по ділянці } (i, j) \\ 0, \text{ в протилежному випадку;} \end{cases}$$

$$y_{i(i,j)}^6 = \begin{cases} 1, & \text{якщо на судно навантажуються завантажені} \\ & \text{контейнери в порту } i \text{ для порту } j, \\ 0, & \text{в протилежному випадку;} \end{cases}$$

$$y_{i(i,j)}^n = \begin{cases} 1, & \text{якщо на судно навантажуються порожні} \\ & \text{контейнери в порту } i \text{ для порту } j, \\ 0, & \text{в протилежному випадку;} \end{cases}$$

$$z_j^6 = \begin{cases} 1, & \text{якщо з судна вивантажуються завантажені} \\ & \text{контейнери в порту } j, \\ 0, & \text{в протилежному випадку;} \end{cases}$$

$$z_j^n = \begin{cases} 1, & \text{якщо з судна вивантажуються порожні контейнери} \\ & \text{в порту } j, \\ 0, & \text{в протилежному випадку;} \end{cases}$$

$n_{i(ij)}^6$ – кількість завантажених контейнерів, що переміщуються з порту i в порт j , TEU;

$n_{i(ij)}^n$ – кількість порожніх контейнерів, навантажених в порту i що рухаються з порту i в порт j , TEU;

$n_{(i,k)k}^6$ – кількість завантажених контейнерів з порту i для порту k , TEU;

$n_{(i,k)k}^n$ – кількість порожніх контейнерів з порту i для порту k , TEU;

$n_{k(k,j)}^6$ – кількість завантажених контейнерів з порту k для порту j , TEU;

$n_{k(k,j)}^n$ – кількість порожніх контейнерів з порту k для порту j , TEU.

Розроблена економіко-математична модель оптимізації маршруту руху фідерного контейнеровоза має вигляд (3.51) - (3.65):

$$\begin{aligned}
 P &= D - R = \\
 &= \sum_{j=2}^p \left(\left(\sum_{i=1}^p y_{i(ij)}^{\epsilon} \cdot n_{i(ij)}^{\epsilon} \cdot f_{i(ij)} + \sum_{i=1}^p y_{i(ij)}^n \cdot n_{i(ij)}^n \cdot c_{i(ij)}^{\text{ліз}} \right) \cdot \sum_{i=1}^p x_{ij} \right) - \\
 &- \left(\sum_{i=1}^{p-1} \sum_{(i,j)} c_i^{\text{нає/є}} \cdot n_{i(i,j)}^{\text{ван}} \cdot y_{i(i,j)}^{\text{ван}} + \sum_{i=1}^{p-1} \sum_{(i,j)} c_i^{\text{нає/н}} \cdot n_{i(i,j)}^n \cdot y_{i(i,j)}^n \right) + \\
 &+ \sum_{j=2}^p \left(\left(\sum_{i=1}^p y_{i(ij)}^{\epsilon} \cdot n_{i(ij)}^{\epsilon} \cdot c_{i(ij)}^{mp} + \sum_{i=1}^p y_{i(ij)}^n \cdot n_{i(ij)}^n \cdot c_{i(ij)}^{mp} \right) \cdot \sum_{i=1}^p x_{ij} \right) + \quad (3.51) \\
 &+ \sum_{i=2}^p \sum_{(i,j)} c_j^{\text{є/є}} \cdot n_{(i,j)j}^{\epsilon} \cdot z_j^{\epsilon} + \\
 &+ \sum_{j=2}^p \sum_{(i,j)} c_j^{\text{є/н}} \cdot n_{(i,j)j}^n \cdot z_j^n \rightarrow \max
 \end{aligned}$$

$$\sum_{j=1}^{p-1} x_{1j} = 1, \quad (3.52)$$

$$\sum_{(i,k)} x_{(i,k)} - \sum_{(k,j)} x_{(k,j)} = 0, \quad (k = \overline{2, p-1}), \quad (3.53)$$

$$\sum_{i=1}^{p-1} x_{ip} = 1, \quad (3.54)$$

$$\sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^{\epsilon} \cdot y_{(i,k)k}^{\epsilon} = z_k^{\epsilon} \cdot \sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^{\epsilon} \quad (k = \overline{2, p}), \quad (3.55)$$

$$\sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^n \cdot y_{(i,k)k}^n = z_k^n \cdot \sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^n \quad (k = \overline{2, p}), \quad (3.56)$$

$$\begin{aligned}
& \sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^6 \cdot y_{(i,k)k}^6 + \sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^n \cdot y_{(i,k)k}^n = \\
& = \left(\sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^6 + \sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^n \right) \cdot \sum_{(i,k)} x_{ik}, \quad (k = \overline{2, p}),
\end{aligned} \tag{3.57}$$

$$\begin{aligned}
& z_k^6 \cdot \sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^6 + z_k^n \cdot \sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^n = \\
& = \left(\sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^6 + \sum_{(i,k)} n_{(i,k)k}^n \right) \cdot \sum_{(i,k)} x_{ik}, \quad (k = \overline{2, p}),
\end{aligned} \tag{3.58}$$

$$z_p^6 = 1, \tag{3.59}$$

$$z_p^n = 1, \tag{3.60}$$

$$\sum_{j=1}^{p-1} n_{1(1,j)}^6 \cdot y_{1(1,j)}^6 + \sum_{j=1}^{p-1} n_{1(1,j)}^n \cdot y_{1(1,j)}^n = W, \tag{3.61}$$

$$\begin{aligned}
& \cdot \sum_{(k,j)} n_{k(k,j)}^6 \cdot y_{k(k,j)}^6 + \sum_{(k,j)} n_{k(k,j)}^n \cdot y_{k(k,j)}^n = W_k, \quad (k = \overline{2, p-1}) \Rightarrow \\
& \Rightarrow \sum_{(k,j)} n_{k(k,j)}^6 \cdot y_{k(k,j)}^6 + \sum_{(k,j)} n_{k(k,j)}^n \cdot y_{k(k,j)}^n = \\
& = W - \left(\sum_{i=1}^{k-1} \sum_{(i,j)} n_{i(i,j)}^6 \cdot y_{i(i,j)}^6 + \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{(i,j)} n_{i(i,j)}^n \cdot y_{i(i,j)}^n \right) + \\
& + \sum_{j=2}^k \left(z_j^6 \cdot \sum_{(i,j)} n_{i(i,j)}^6 + z_j^n \cdot \sum_{(i,j)} n_{i(i,j)}^n \right), \quad (k = \overline{2, p-1}),
\end{aligned} \tag{3.62}$$

$$\sum_{(i,j)} n_{i(i,j)}^6 \cdot y_{i(i,j)}^6 \leq N_{i(i,j)}^{6.HAN}, \quad (i = \overline{1, p-1}, \forall (i, j)), \tag{3.63}$$

$$\sum_{(i,j)} n_{i(i,j)}^n \cdot y_{i(i,j)}^n \leq N_i^{n.nal}, (i = \overline{1, p-1}), \quad (3.64)$$

$$\sum_{(i,j)} n_{(i,j)j}^{nop} \cdot y_{(i,j)j}^{nop} \leq N_j^{nop.cnp} (j = \overline{2, p}), \quad (3.65)$$

У розробленій економіко-математичній моделі оптимізація маршрутів фідерного контейнеровозу здійснюється при необхідності максимізувати цільову функцію (3.51), яка визначає прибуток судноплавної компанії. При цьому дохідна частина формується за двома напрямками:

- за рахунок отримання доходу від перевезення по ділянках маршруту навантажених контейнерів;
- за рахунок економії витрат на короткостроковий лізинг порожніх контейнерів, на які пред'являється попит в фідерних портах лінії.

Витрати судноплавної компанії включають витрати на перевезення навантажених контейнерів і репозицію порожніх, а також витрати на навантаження/вивантаження в портах судноплавної лінії.

Представлена сукупність обмежень (3.52) - (5.65) відображає зміст умов і припущень, сформованих в постановці завдання.

(3.52) – умова, що визначає необхідність виходу фідерного контейнеровоза з порту-хаба, при цьому рух здійснюється тільки в один порт з множини розглядаємих;

(3.53) – умова збереження потоку: судно, яке здійснило захід у фідерний порт, має обов'язково його покинути;

(3.54) – останній порт фідерної лінії - порт-хаб;

(3.55), (3.56) – умова балансу з вантажно-розвантажувальним операціям: сумарна кількість завантажених чи порожніх контейнерів, що прийняті судном в попередніх портах i для порту k , має дорівнювати сумарній кількості вивантажених в ньому;

(3.57) – умова балансу по операціях навантаження і перевезення: сумарна кількість завантажених і порожніх контейнерів, прийнятих судном в попередніх портах i для порту k , має дорівнювати сумарній кількості перевезених в нього з цих портів;

(3.58) – умова балансу по операціях перевезення й вивантаження: сумарна кількість завантажених й порожніх контейнерів, що вивантажені судном в порту k , має дорівнювати сумарній кількості перевезених в нього з попередніх портів i ;

(3.59), (3.60) – в порту-хабі обов'язково відбувається операція вивантаження завантажених чи порожніх контейнерів;

(3.61) – сумарна кількість контейнерів, навантажених в порту-хабі при початку руху по сформованій лінії не має перевищувати контейнеромісткості фідерного судна;

(3.62) – сумарна кількість контейнерів, навантажених в проміжному порту k фідерної лінії не має перевищувати доступної контейнеромісткості фідерного судна в цьому порту. При цьому доступна (поточна) контейнеромісткість визначається шляхом віднімання з паспортної контейнеромісткості судна сумарної кількості навантажених в попередніх портах i контейнерів (завантажених й порожніх) і додаванням сумарної кількості вивантажених в попередніх портах i і поточному порту k контейнерів;

(3.63) – сумарна кількість завантажених контейнерів, що навантажені в порту i для порту j , не має перевищувати обсягу партії контейнерів, що заявлені для перевезення між цими портами;

(3.64) – сумарна кількість порожніх контейнерів, навантажених в порту i для порту j , не має перевищувати кількості порожніх контейнерів, що має порт i ;

(3.65) – сумарна кількість порожніх контейнерів, навантажених в порту i для порту j , не має перевищувати кількості порожніх контейнерів, на які пред'являється попит в порту j .

Висновки за розділом 3

Обґрунтування рішень, що запропоновані мають підґрунтям концептуальну модель, яка була розглянута в підрозділі 2.4.

– встановлено і структуровано взаємозв'язок зовнішнього середовища (контейнеропотоки глобальних контейнерних перевізників) і системи – множини фідерних регіонів. Така структуризація відбувалася на двох ієрархічних рівнях: перший – рівень контейнеропотоків і портів; другий – на рівні суден.

– формалізовано на рівні параметрів узгодження даних рівнів: контейнеромісткість флоту, обсяги контейнеропотоків і їх розподіл за портами.

– побудовано математичну модель, яка є формалізованим представленням функціонування системи і зовнішнього середовища, яка враховує специфіку ієрархічності, а також властивості двох рівнів за погодженням параметрів, характеру і специфіки перевезень вантажів контейнерами.

– розроблено математичну модель обґрунтування руху суден-контейнеровозів (субститутів) на фідерній лінії на рівні організації з врахуванням задачі репозиції порожніх контейнерів.

Проведені експериментальні розрахунки дозволили отримати адекватні практичні рекомендації за структурою фідерної лінії, обсягів потоків навантажених і порожніх контейнерів по її ділянках, що було впроваджено в виробничу діяльність (Додатки А-Г).

Окремі матеріали даного розділу опубліковано в роботах [178-179, 181-182, 195-201].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішено актуальну науково-прикладну задачу розробки теоретичних положень і практичних рекомендацій з організації роботи суден-контейнеровозів на фідерних судноплавних лініях. За результатами дослідження зроблено такі висновки:

1. На основі проведеного аналізу були визначені технічні і організаційні особливості роботи контейнерних суден. Встановлено, що контейнерні перевезення є такими, що найбільш динамічно розвиваються в секторі морських перевезень, але присутні проблеми, пов'язані з роботою фідерних суден-контейнеровозів на організаційному рівні, які є недостатньо опрацьованими.

2. Була структурована вантажна база роботи суден-контейнеровозів - генеральні вантажі, за об'ємними (кількість і напрямки) і якісними (групових і специфічних індивідуально до певного вантажу) характеристик. В результаті структуризації були виявлені ті, які безпосередньо впливають на собівартість перевезення і мають відобразитися в тарифі фідерного перевізника компенсаторними надбавками до фрахту.

3. Розроблена концептуальна модель прийняття рішень щодо організації нової фідерної лінії на базі встановлення відповідності системи фідерних ліній до зовнішнього середовища – магістральних контейнерних потоків. Якщо, стан системи, визначений організатором як «незадовільний», що потребує заходів поліпшення ситуації (зміни щодо організаційної, функціональної структури) чи переходу в інший географічний регіон, де встановлюється новий тип зв'язків з зовнішнім середовищем. Така логіка рішень відбувається ітераційно до тих пір, доки система не набуде задовільного стану.

4. Структуроване і формалізоване зовнішнє середовище, яке визначає доцільність організації роботи суден-контейнеровозів в певному регіоні. В результаті було формалізовано на рівні параметрів узгодження двох рівнів: обсяги контейнеропотоків, контейнеромісткість флоту і їх розподіл за портами. На

першому етапі - побудована математична модель магістрального рівня, яка враховує специфіку ієрархічності. Модель визначає обсяги контейнеропотоків, які перепадають на певні регіони. На другому етапі розроблена математична модель, яка пов'язує порти-хаби з фідерними портами і узгоджує розподіл суден за портами і контейнеропотоками. Інформація про обсяги контейнеропотоків магістрального рівня прийнята екзогенною.

5. Розроблено теоретичні положення щодо обґрунтування маршруту руху судна-контейнеровоза на фідерній контейнерної лінії, які базуються на оптимізаційній моделі змішаного лінійного програмування. Модель дозволяє визначати оптимальний маршрут для фідерного судна-контейнеровоза, критерієм оптимальності обрано максимізацію прибутку судноплавної компанії від перевезення контейнерів з урахуванням руху порожнього контейнерного обладнання з портів з надлишком в порти з його дефіцитом. Припущення і обмеження в моделі відповідають виробничій практиці роботи суден в зазначеній формі організації, оскільки на фідерних лініях за умови сталих контейнеропотоків зберігається постійний інтервал відправлення, задача розроблена для однотипного флоту, що сформований суднами-субститутами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Звонков В. В. Теоретические основы эксплуатации транспорта (во взаимосвязи основных его видов). Ч. IV. Л., 1950. - 75 с.
2. Звонков В. В. Организация судоходного предприятия (расчеты). — М.: Транспечать НКПС, 1929.- 151 с.
3. Васильев М. В. Эксплуатация морских транспортных судов. Л.-М., Водный транспорт, 1939. – 316 с.
4. Родзевич С. В. Эксплуатация морского флота. М., МИИТ, 1926, 159 с.
5. Сергеев И. А. Метод научной эксплуатации морского транспорта / И.А. Сергеев // Труды Комиссии торгового мореплавания и морского права: Выпуск 1 / Под редакцией Э. Ф. Розенталя; Всесоюзная торговая палата. – М.: Внешторгиздат, 1933. – С. 5 – 55.
6. Шатуновский Л. М. Оперативное планирование и диспетчеризация на морском транспорте. М.-Л., Гострансиздат, 1932, 43 с.
7. Бакаев В. Г. Эксплуатация морского флота [Текст] / В. Г. Бакаев. – М.: Транспорт, 1965. – 560 с.
8. Образцов В. Н., Шаульский Ф. И. Водный, воздушный, автодорожный, городской и промышленный транспорт. М.: Трансжелдориздат, 1948. – 490 с.
9. Организация и планирование работы морского флота / А. А. Союзов, П. Р. Дубинский, О. Т. Кондрашихин, В. С. Петухов; под. ред. А. А. Союзова – М.: Транспорт, 1979. – 416 с.
10. Союзов А. А. Организация работы речного флота. М.: Речной транспорт, 1957. - 516 с.
11. Союзов. А. А. К вопросу о технико-экономическом обосновании открытия новой судоходной линии/ А. А. Союзов, Е. С. Коврига// Проблемы экономики моря: Сборник научных трудов. – Одесса: Одесское отделение института экономики АН УССР, 1974. - С. 20-28.

12. Фролов А. С. Комплексная организация работы флота и портов. М.: Морской транспорт, 1952. - 246 с.
13. Панарин П. Я. Организация работы линейного флота / П. Я. Панарин. – М.: Трансп., 1980. – 192 с.
14. Панарин П. Я. Система моделей оптимизации линейного судоходства / П. Я. Панарин // Экономика и эксплуатация морского транспорта: сб. науч. тр. Одес. ин-та инженеров мор. флота. - М.: ЦРИА «Морфлот», 1978. - Вып. 14. - С. 14-18.
15. Панарин П. Я. Развитие международного линейного судоходства: Лекция для слушателей факультета повышения квалификации / П. Я. Панарин. – Одесса, ОИИМФ, 1975. – 50 с.
16. Панарин П. Я. Новое по вопросам организации и планирования работы морского флота. М.: Рекламинформбюро ММФ, 1976. – 60 с.
17. Панарин П. Я. Аналитический метод определения чистой грузоместимости судна для генеральных грузов// Экономика и эксплуатация морского транспорта: научно-технический сборник УУЗ ММФ. – М.: Транспорт, 1967.– Вып. 3. - С. 121-129.
18. Панарин П. Я. Условия эффективного функционирования транспортного процесса в системе линейного судоходства. // Экономика и эксплуатация морского транспорта: сборник научных трудов. – М.: Реклабюро ММФ, 1977.– Вып. 13. - С. 19-21.
19. Панарин П. Я. Особенности обоснования грузоподъемности и скорости линейных судов. // Экономика и эксплуатация морского транспорта: сборник научных трудов. – М.: ЦРИА «Морфлот», 1977.– Вып. 14. - С. 7-9.
20. Панарин П. Я. Об оценке качества линейного обслуживания. // Экономика и эксплуатация морского транспорта: сборник научных трудов. – М.: ЦРИА «Морфлот», 1977.– Вып. 15. - С. 41-44.
21. Капитанов В. П. Развитие математической модели оптимизации схем движения линейных судов [Текст]/В. П. Капитанов // Экономика и эксплуатация морского транспорта, 1975. - Вып. 10. - С. 21 – 24.

22. Капитанов В. П. Имитационная модель движения судов на линии [Текст] / В. П. Капитанов // Экономика и эксплуатация морского транспорта : сб. науч. тр. Одесс. ин-та инж. мор. фл. – М., 1978. – Вып. 14. – С 40–42.
23. Капитанов В. П. Особенности математической модели оптимизации схем движения для составления расписания работы линейных морских судов [Текст] / В.П. Капитанов // Экономика и эксплуатация морского транспорта : сб. науч. тр. Одес. ин-та инж. мор. фл. – М., 1972. - Вып. 9. – С. 13 – 17.
24. Левый В. Д. Оперативное управление работой флота [Текст] / В. Д. Левый. – М. : Транспорт, 1981. – 157 с.
25. Левый В. Д. Оперативное планирование перевозок и работы флота в современных условиях эксплуатации морского транспорта [Текст] / В. Д. Левый. - М. : Мортехинформреклама, 1984. - 72 с.
26. Левый В. Д. Оптимизация планирования работы флота [Текст] / В. Д. Левый. – М. : Рекламбюро ММФ, 1971. – 76 с. 414.
27. Левый В. Д. Совершенствование моделей оптимизации планирования работы флота [Текст] / В. Д. Левый // Тр. СоюзморНИИпроекта, 1973. – Вып. 35. – С 86-89.
28. Левый В. Д. Отраслевая модель оптимизации оперативного планирования перевозок и работы флота [Текст] / В. Д. Левый // Тр. СоюзморНИИпроекта, 1977. – Вып. 48. – С. 155–161.
29. Громовой Э. П. Математические методы и модели в планировании и управлении на морском транспорте [Текст] / Э. П. Громовой. – М. : Транспорт, 1979. – 360 с.
30. Шibaев А. Г. Подготовка и обоснование решений по управлению перевозками и работой флота морской судоходной компании [Текст] : монография / А. Г. Шibaев. – Одесса: ХОРС, 1998. – 208 с.
31. Шibaев А. Г. Моделирование загрузки судна при линейной форме судоходства [Текст] / А. Г. Шibaев // Оптимизация производственных процессов : сб. науч. тр. – Севастополь : Сев ГТУ, 2001. – Вып. 4. – С. 181–184.

32. Шибяев А. Г. Обобщение и развитие моделей оптимальной расстановки флота морской судоходной компании [Текст] / А. Г. Шибяев // Вісник Одеського державного морського університету. — Одеса: ОДМУ, Астропринт, 1998. — № 2. — С. 66–72.

33. Шибяев А. Г. Оптимальное распределение грузовых партий между судами при оперативном планировании работы флота / А. Г. Шибяев // Экономика и эксплуатация морского транспорта: сб. науч. тр. Одес. ин-та инженеров морск. флота. — М., 1981. — С. 52-54.

34. Шибяев А. Г. Расчет весовых коэффициентов в целевой функции многокритериальной модели оптимизации загрузки судна / А. Г. Шибяев // Экономика и эксплуатация морского транспорта: сб. науч. тр. Одес. ин-та инженеров мор. флота. — М., 1990. — С. 23-25.

35. Шибяев А. Г. Теория игр в решении задачи оперативного планирования работы флота на уровне пароходства / А. Г. Шибяев. — О., 1981. — 8 с. — Деп. в ЦБНТИ ММФ 21.04.81, N 98/8.

36. Шибяев А. Г. Обоснование параметров эффективности линейного сервиса универсальных судов для грузовладельца и судовладельца / А. Г. Шибяев, Д. О. Вишневикий // Вісн. ОНМУ: зб. наук. пр. — 2015. — Вип. 4 (46). — С. 10-25.

37. Лапкин А. И. Взаимодействие судовладельцев с грузоотправителями и агентами в проекте организации морских перевозок / А. И. Лапкин // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. — Луганськ: вид-во СНУ ім. В.Даля, 2003. — № 1(6).— С.15-23.

38. Лапкин А. И. Организация и управление работой флота в форме последовательных рейсов : дисс. д-ра техн. наук: 05.22.01 / Лапкин Александр Иванович ; Одесский национальный морской ун-т. - Одесса, 2003. - 307 с.

39. Лапкин А. И. Формирование ставок и тарифов при различных формах судоходства / А. И. Лапкин // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: зб. наук. пр. — Вип. 6. — О.: ОНМУ, 2003. — С. 160-169.

40. Лапкин А. И. Эксплуатационно-экономическое обоснование судов в проекте организации работы флота на направлении / А. И. Лапкин // Вісн. Одес. нац. мор. ун-ту: зб. наук. пр. – Вип. 9. – О.: ОНМУ, 2002. – С. 89-99.

41. Кондрашихин О. Т. Основные понятия управления в условиях морского транспорта : Учеб. пособие / О. Т. Кондрашихин. - М. : ЦРИА "Морфлот", 1982. - 55 с.

42. Кондрашихин О. Т. Состав и содержание функций управления на морском транспорте. / О. Т. Кондрашихин, В. В. Статкевич. // Экономика и эксплуатация морского транспорта: сб. науч. трудов. М., ЦРИА «Морфлот», 1981. - С. 25-28.

43. Лехан Ю. К. Оперативное регулирование интенсивности подачи судов в порты бассейна.- М.: Труды ЦНИИМФ, 1968, с. 43-51

44. Лехан Ю. К. Диспетчерское управление работой флота. - М.: Транспорт, 1976. -151 с.

45. Немчиков В. И. Организация работы и управление морским транспортом [Текст] / В. И. Немчиков. – М.: Транспорт, 1982. – 343 с.

46. Кириллова Е. В. Магистрально-фидерное обслуживание контейнеропотоков и обоснование решений по их распределению [Текст]/Е. В. Кириллова, Ю. И. Кириллов // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании `2012 : сб. научн. трудов SWorld по материалам междун. научно-практ. конф., 18-27 декабря 2012 г., Одесса. - Одесса : Куприенко, 2012. - Вып. 4, т. 1. – ЦИТ : 412-0324. - С. 10-20.

47. Кириллова, О. В. (2014). До питання обґрунтування розподілу контейнеропотоків між суднами, обслуговуваними магістрально-фідерні лінії. Науковий вісник Херсонської державної морської академії, (2). С. 55-68.

48. Кириллова О. В. Теоретичні основи управління роботою флоту у транспортно-технологічних системах: дис. д-ра техн. наук : 05.22.01 – транспортні системи. Одес. нац. мор. ун-т. - Одеса, 2017. – с. 470.

49. Кириллова Е. В. Ретроспективный анализ становления и развития интеграционных объединений в линейном судоходстве [Текст] / Е. В. Кириллова

// Сб. научн. тр. SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2014. – Вып. 1, т. 1. – ЦИТ : 114-219. - С. 40-48.

50. Кириллова Е. В. Сотрудничество как фактор повышения конкурентоспособности контейнерных перевозчиков на международном рынке линейного судоходства [Текст] / Е. В. Кириллова // Мир науки и инноваций : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2015. – Вып. 1(1). - Т. 1. – С. 12 - 16.

51. Кириллова О.В. Конкуренція між транснаціональними стратегічними альянсами на ринку контейнерних перевезень [Текст] / О.В. Кириллова // 68 професорсько-викладацька науково-технічна конференція : програма, 26– 28 травня 2015 р. Одеса. – Одеса : ОНМУ, 2016. – С. 15.

52. Кириллова, Е. В. (2015). Сотрудничество как фактор повышения конкурентоспособности контейнерных перевозчиков на международном рынке линейного судоходства. Мир науки и инноваций. – Выпуск 1(1). Том 1. – Иваново: Научный мир, 2015 – 110 с.

53. Воевудский Е. Н. Управление на морском транспорте [Текст] / Е. Н. Воевудский. – М. : Транспорт, 1993. – 366 с.

54. Экономико-математические методы и модели в управлении морским транспортом [Текст] / Е.Н. Воевудский, Н.А. Коневцева, Г.С. Махуренко, И.П. Тарасова / Под ред. Е.Н. Воевудского. – М. : Транспорт, 1988. – 384 с.

55. . Махуренко Г.С. Динамическая модель непрерывного графика работы флота / Г.С. Махуренко, А.А. Мироненко // Экономика и управление морским транспортом : сб. науч. тр. Одес. ин-та инж. мор. фл. – М., 1984. – С. 44 – 47.

56. Валах В. Я., Махуренко Г. С. Алгоритм Неймана в декомпозиционном планировании// Вероятностные методы в кибернетике. – Киев: ИК АН УССР, 1979. – С. 4-12.

57. Морозова И. В. Моделирование принятия решений в управлении техническим развитием судоходного предприятия / И.В. Морозова. Одесса: ОКФА, ОГМУ, 1997. – 148 с.

58. Морозова И.В. Оптимизация функционирования составных частей взаимосвязанных транспортной и логистической систем [Текст] / И.В. Морозова, Н.И. Ляшенко, Л.П. Суворова // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : зб. наук. пр. - Одеса : ОНМУ, 2005. - Вип. 10. - С. 6-23.

59. Morozova, I. V. Dynamic Optimization Model for Planning of Integrated Logistical System Functioning [Text] / I. V. Morozova, M. Ya. Postan, S. N. Dashkovskiy // Lecture Notes in Logistics, 2014. – P. 291–300. doi: 10.1007/978-3-642-35966-8_24

60. Постан, М. Я. Динамическая модель оптимального управления запасами товаров и их доставкой в деятельности логистической фирмы [Текст] / М. Я. Постан // Логистика: проблемы и решения. – 2009. – № 2. – С. 54–58.

61. Постан, М. Я. Экономико-математические модели смешанных перевозок [Текст] / М. Я. Постан. – Одесса: Астропринт, 2006. – 376 с.

62. Лапкина И.А. Методы и средства принятия решений в управлении работой флота судоходной компании [Текст] : дис... д-ра экон. наук: 08.03.02 / Лапкина Инна Александровна ; Одесский гос. морской ун-т. - О., 1997. - 352 с.181.

63. Лапкина И.А. Моделирование принятия решений в управлении работой флота судоходной компании / И.А. Лапкина. – Одесса: ОГМУ, 1996. – 203 с.

64. Онищенко, С.П. Моделирование процессов организации и функционирования системы маркетинга морских транспортных предприятий [Текст] / С.П.Онищенко – Одесса: Феникс, 2009. – 328 с.

65. . Онищенко, С. П. Оптимизация маршрутов доставки грузов с использованием вероятностного подхода [Текст] / С. П. Онищенко, Е. Л. Смольянинов // Вісник Донецького національного університету

66. Онищенко, С. П. Моделирование производственно-распределительных вертикально-интегрированных структур [Текст] / С. П. Онищенко, В. Ю. Смирковская // Вісник Одеського національного морського університету. — 2012. — № 35. — С. 188—202.

67. Кириллов Ю. І. Організація та управління роботою суден в контейнерній транспортно-технологічній системі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.01 / Ю. І. Кириллов; Одес. нац. мор. ун-т. - О., 2013. - 24 с.

68. Кириллов Ю. И. Структурно-функциональное описание контейнерной транспортно-технологической системы [Текст] / Ю. И. Кириллов // Современные направления теоретических и прикладных исследований `2010 : сб. научн. тр. по материалам междун. научно-практ. конф., 15-26 марта 2010 г., Одесса. Том 1 Транспорт. – Одесса : Черноморье, 2010. – С. 56-62.

69. Кириллов Ю. И. Структурно-функциональный анализ контейнерной транспортно-технологической системы [Текст] / Ю. И. Кириллов // Судовождение : сб. научн. тр. – Одесса : «ИздатИнформ», 2010 – Вып. 18. – С. 99–110.

70. Кириллов Ю.И. Классификация судоходных линий / Ю.И. Кириллов // Современные направления теоретических и прикладных исследований `2009 : сб. научн. трудов по материалам междун. научно-практ. конф., 16-27 марта 2009 г., Одесса. Т. 2 Транспорт, Физика и математика. - Одесса : Черноморье, 2009. – С. 20-26.

71. Кириллов Ю. И. Обоснование классификационной принадлежности морских грузовых линий / Ю. И. Кириллов // Проблемы техники : науково-виробничий журнал. – Одеса : ОНМУ, 2010. – Вип. 1. – С. 69–77.

72. Савельева И.В. Принципы стратегического управления в деятельности оператора портового контейнерного терминала [Текст]/ И.В. Савельева. – Одесса: Астропринт, 2012. – 304 с.

73. Савельева И.В. Эконометрические модели прогнозирования контейнерных перевозок через порты Украины [Текст] / И.В. Савельева // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2010. – Вип. 32. – С. 5-25

74. Курлянд А. М. Метод оптимизации параметров судов, обеспечивающих океанско-фидерную систему доставки груза [Текст] / А. М. Курлянд, М. Я. Постан, И. В. Савельева // Методи та засоби управління

розвитком транспортних систем : зб. наук. пр. – Одеса : ОНМУ, 2010. - Вип. 16. – С. 7-17.

75. Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року. Наказ міністерства інфраструктури України від 30.05.2016 р. № 430-р. – Режим доступу: https://mtu.gov.ua/files/strategy_ukr.pdf

76. Про внесення змін до Закону України "Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки". Закон України від 09.09.2010 р. № 2519-VI. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2519-17>

77. Про Стратегію сталого розвитку "Україна - 2020". Указ Президента України від 12.01.2015 р. № 5/2015. - Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>

78. Про затвердження переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 2020 року. Постанова Кабінету Міністрів України від 07.09.2011 р. Постанова КМУ від № 942. - Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/942-2011-%D0%BF/conv>

79. Про затвердження Морської доктрини України на період до 2035 року. Постанова Кабінету Міністрів України від 07.10.2009 р. № 1307 // Офіційний вісник України : інформаційний бюлетень. - Київ, 2009 р. (14.12.2009). - № 94. – С. 46.

80. Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року. Розпорядження КМУ України від 20 жовтня 2010 р. № 2174-р. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-%D1%80>

81. UNCTAD. (2014) United Nations Conference on Trade and Development Review of Maritime Transport. New York and Geneva: United Nations. Retrieved from http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2014_en.pdf

82. UNCTAD. (2015) United Nations Conference on Trade and Development Review of Maritime Transport. New York and Geneva: United Nations. Retrieved from http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2015_en.pdf

83. UNCTAD. (2016) United Nations Conference on Trade and Development Review of Maritime Transport. New York and Geneva: United Nations. Retrieved from http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2016_en.pdf

84. UNCTAD. (2017) United Nations Conference on Trade and Development Review of Maritime Transport. New York and Geneva: United Nations. http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/rmt2017_en.pdf

85. Підсумки роботи транспорту в 2016 році. Експрес-випуск № 31/0/05.2вн-17 від 20.01.2017. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2017/01/08pdf.zip>

86. Зовнішня торгівля України товарами у 2016 році. Експрес-випуск № 48/0/08.2вн-17 від 14.02.2017. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2017/02/18w.zip>

87. Розподіл обсягів експорту-імпорту товарів за видами їх транспортування у 2016 році. Експрес-випуск № 64/0/08.2вн-17 від 24.02.2017. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/express/expr2017/02/30pdf.zip>

88. Перевезення вантажів морським транспортом за видами вантажів у 2016 році. Статистична інформація. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/tr/pv_mor/xls/pv_mor2016_u.zip

89. Перевезення вантажів морським транспортом за видами вантажів за 2017. Статистична інформація. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/tr/pv_mor/xls/pv_mor2017_u.zip

90. Перевезення вантажів морським транспортом за видами вантажів у I півріччі 2018 року. Статистична інформація. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/tr/pv_mor/xls/pv_mor218_u.xlsx

91. Murphy, A. (2017). 2017 Container Shipping Outlook - A tragedy in three acts. Barcelona: CEO and Co-Founder SeaIntel Maritime Analysis.
92. Container atlas Europe 2017/18. (2018) Harbours review. Retrieved from <http://harboursreview.com/container-atlas-europe.pdf>
93. Ocean freight market update, DHL Global Forwarding, Freight April 2018. Retrieved from: <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/dhl-global-forwarding/documents/pdf/dhl-ocean-freight-market-update-apr2018.pdf>
94. Von Schirach-Szmigiel, C. (1979). Liner shipping and general cargo transport. Economic Research Institute, Stockholm School of Economics.
95. Takahashi, H., Goto, A., & Abe, M. (2006). Study on standards for main dimensions of the design ship. TECHNICAL NOTE of National Institute for Land and Infrastructure Management. 309 p.
96. Dynamar: 124 carriers are acting as a feeder operator deploying an annual trade capacity of 43 million TEU (2018, 07 July). Hellenic Shipping News Worldwide. Retrieved from <https://www.hellenicshippingnews.com/dynamar-124-carriers-are-acting-as-a-feeder-operator-deploying-an-annual-trade-capacity-of-43-million-teu>
97. Carruthers, R, Kunaka, Ch. (2014). Trade and transport corridor management toolkit (English). Washington DC; World Bank Group. doi: 10.1596 /978-1-4648-0143-3
98. Shipping market review. (2013, April) Danish Ship Finance A/S (Danmarks Skibskredit A/S) (“DSF”). Retrieved from <http://www.shipfinance.dk/en/shipping-research/~media/Shipping-Market-Review/Shipping-Market-Review---April-2013.ashx>
99. Kruse, C.J. and Hutson, N. (2010). North American Marine Highways. (NCFRP Report 5), Transportation Research Board, Washington DC.
100. Stopford, M. (1997), Maritime Economics. 2nd ed., Routledge: London, U. K.
101. Eyres, D. J., Bruce G. J. (2012). Ship Construction, 7th ed. (Butterworth-Heinemann, MA is an imprint of Elsevier). doi: 10.1016/B978-0-08-097239-8.00001-5.

102. Wijnolst, N., Wergeland, T. (2009). *Shipping Innovation*. Delft University Press, Delft: Amsterdam, Netherlands.
103. Karakoç, T. H., Colpan, C. O., & Şöhret, Y. (Eds.). (2017). *Advances in Sustainable Aviation*. Springer International Publishing AG. New York. doi: 10.1007/978-3-319-67134-5.
104. Гуревич Г. Е. Коммерческая эксплуатация морского судна / Г. Е. Гуревич, Э. Л. Лимонов. – М. : Транспорт, 1983. – 264 с.
105. Петровский В. В. Морское линейное судоходство / В. В. Петровский. М., Транспорт, 1977. - 289 с.
106. Зотов Д. К. Морское линейное судоходства / Д. К. Зотов, А. В. Блинов. – М. : Транспорт, 1970. – 136 с.
107. Контейнерная транспортная система [Текст] / Под ред. А.Т. Дерибаса. – М. : Транспорт, 1974. – 432 с.
108. Дерибас А. Т. Экономическая эффективность контейнерных перевозок / А. Т. Дерибас, М. Ф. Трихунков. - М. : Транспорт, 1974. - 64 с.
109. Дерибас А. Т., Козлов Ю. Т. Контейнерные перевозки // Итоги науки и техники. Сер. «Взаимодействие разных видов транспорта и контейнерные перевозки». Вып. 7. -М.: ВИНТИ, 1979. с. 185-201.
110. Кочетов С. Н. Экономика и организация контейнерных перевозок на водном транспорте. «Водный мир». «Итоги науки и техники». М.: ВИТИТИ, 1971, Т. 3, С. 115-45.
111. Кочетов С. Н. Прогрессивные транспортно-технологические системы на морском транспорте [Текст] : монография / С. Н. Кочетов. – М. : Транспорт, 1981. – 232 с.
112. Коган Л. А., Козлов Ю. Т. Контейнерная транспортная система / Л.А. Коган, Ю. Т. Козлов // Учебное пособие. – М: Академия, 1991. – 260 с.
113. . Лимонов Э.Л. Специализированные транспортно-технологические системы в международном судоходстве [Текст] / Э.Л. Лимонов. - М. : ЦРИА Морфлот, 1980. – 64 с.

114. Рогинский Б. Я. Расстановка флота в условиях неопределенности методами стохастического программирования и ее сопоставление с параметрической формой задачи / Б. Я. Рогинский, Ю. Н. Эйсер // Вычислит. техника на мор. трансп. – 1966. – С. 42-48.

115. Азизов М. М. Влияние характеристик рампового устройства на эксплуатационные параметры судов с горизонтальной погруз кой./ М. М. Азизов, А. Е Агранов. // Труды ЦНИИМФ. Перспективы развития морского флота. 1976. Вып. 209.-С. 71-81.

116. Азизов, М. М. Определение загрузки и интенсивности грузообработки судов с горизонтальной нагрузкой [Текст] / М. М. Азизов, Л. Г. Соколов // Труды ЦНИИМФ. – 1976. – Вып. 209. – С. 58–71.

117. Краев В.И. Экономические обоснования при проектировании морских судов. - Л.: Судостроение, 1981. - 280 с.

118. Мирошниченко И.П., Лимонов Э.Л. Быстроходные грузовые лайнеры. - Л., Судостроение, 1969. - 280 с.

119. Соколов, Л. Г. Технично-експлуатацiонне обоснование выбора основных элементов и архитектурно-конструктивного типа сухогрузных судов с горизонтальным способом грузовых операций [Текст] / Л. Г. Соколов, М. М. Азизов // Труды ЦНИИМФ. – 1972. – Вып. 156.– С. 3–39.

120. Бутько Т. В. Формування логістичної технології просування вантажопотоків за жорсткими нитками графіка руху поїздів [Текст] / Т. В. Бутько, Д. В. Ломотько, А. В. Прохорченко, К. О. Олійник // Зб. наук. праць. – Харків : УкрДАЗТ, 2009. - Вип. 111. – С. 23–31.

121. Бутько Т. В. Наукові підходи щодо удосконалення технології вантажних перевезень з урахуванням конкурентного середовища [Текст] / Т.В. Бутько, О.Е. Шендер // Зб. наук. праць ДонІЗТ, 2013. - № 33. - С. 57-60.

122. Бутько Т. В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів на основі логістичних методів [Текст] / Т.В. Бутько, Д.В. Ломотько, Т.В. Головка // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2007. – № 3/6 (27). – С. 10-16.

123. Ломотько Д. В. Системний підхід до організації перевезень за участю залізничного і автомобільного видів транспорту [Текст] // Зб. наук. праць ХДАМГ. - Харків: ХДАМГ, 2002. – ч. 2. - С. 18-19. 199.

124. Ломотько Д.В. Проблеми взаємодії видів транспорту у перевізному процесі [Текст] / Д.В. Ломотько, В.І. Шевченко, І.В. Берестов // Зб. наук. праць ХНАМГ. - Харків, 2004. – Вип. 58. – С. 201-206.

125. Альошинський Є. С. Пропозиції по удосконаленню технології контейнерних перевезень України / Є. С. Альошинський, Д. І. Мкртичян, Г. І. Шелехань // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2007. – Вип. 80. – С. 70-75.

126. Доля В. К. Логістичні і ергономічні проблеми розвитку транспортних систем міст [Текст] : монографія / В.К. Доля, Є.І. Куш, Д.П. Понкратов [та ін.]. – Харків : НТМТ, 2013. – 203 с.

127. Доля В. К. Маркетингові дослідження розвитку дорожньотранспортних систем [Текст] : монографія / В.К. Доля, М.А. Григоров, В.В. Усатов. – Одеса, 2008. – 62 с.

128. Лаврухін О. В. Розгляд питань взаємодії залізничного та морського транспорту України / О. В. Лаврухін, Д. І. Мкртичян, Д. С. Афонін // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків : УкрДАЗТ, 2015. – №. 152. – С. 10-14.

129. Лаврухін О.В. Розгляд питань взаємодії залізничного та морського транспорту України / О.В. Лаврухін, Д.І. Мкртичян, Д.С. Афонін // Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – Харків : УкрДАЗТ, 2015. – №. 152. – С. 10-14.

130. Лаврухін О.В. Технологія роботи припортового вузла на основі логістичних принципів [Текст] / О.В. Лаврухін, М.М. Распутін // Зб. наук. праць. – Х. : УкрДПЗТ, 2008. – Вип. 92. – С. 54-57.

131. Данько, М. І. Сучасні техніко-технологічні особливості організації перевезень вантажів у великотонажних контейнерах / М.І. Данько, О. М. Ходаківський // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2006. – № 1. – С. 3-8.

132. Прохорченко А. В. Дослідження пропускної спроможності залізничної інфраструктури з позиції теорії транспортних потоків [Текст] / А. В.

Прохорченко, В. Г. Петренко // Зб. наук. праць.. - Харків : УкрДАЗТ, 2014. – Вип. 145. – С. 88-88.

133. Прохорченко А. В. Концептуальні підходи до управління пропускнуою спроможністю залізничної інфраструктури в умовах конкуренції на ринку перевезень / А. В. Прохорченко // Залізничний транспорт України : зб. наукових праць. – Київ : ДНДЦ УЗ, 2013. – Вип 3 (4). - С. 63-65.

134. Жуковицький І. В. Принципи побудови системи підтримки прийняття рішень і управління вантажними перевезеннями на основі аналітичних серверів АСК ВП УЗ [Електронний ресурс] / І. В. Жуковицький, В. В. Скалзуб, А. Б. Устенко // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. - 2007. - Вип. 17. - С. 28-34.

135. Мироненко В. К. Аналіз стану і проблем розвитку контейнерних перевезень залізницями України [Текст] / В. К. Мироненко // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля : зб. наук. праць. – Луганськ : НОУЛІДЖ, 2012. - № 6 (177) – Ч. 1. – С. 108–113.

136. Мироненко В. К. Базова математична модель транзитних вантажопотоків [Текст] / В. К. Мироненко, Г. С. Висоцька, О. Г. Родкевич, Р. С. Щербина // Зб. наук. праць Державного економіко-технологічного університету транспорту. Сер. : Транспортні системи і технології. - 2012. - Вип. 21. - С. 177-182.

137. Мироненко В. К. Моделювання транзитних транспортних потоків / В. К. Мироненко, В. І. Мацюк, Г. С. Висоцька, Н. М. Алексійчук // Автошляховик України. - 2012. - № 6. - С. 17-22.

138. Магамадов А.Р. Координация работы различных видов транспорта. - М.: Высшая школа, 1982.-175 с.

139. Магамадов А.Р. Вопросы повышения эффективности взаимодействия предприятий морского транспортного узла при оперативном управлении [Текст] / А.Р. Магамадов. - М. : ЦРИА «Морфлот», 1978.

140. Панченко С. В. Математична модель руху контейнерних поїздів напрямку Україна–Китай на принципах глобальної логістики [Текст] /

С. В. Панченко, А. О. Каграманян, О. В. Лаврухін, А. М. Котенко, В. І. Шевченко // Зб. наук. праць УкрДАЗТ. - Харків : УкрДАЗТ, 2016. - С.5-10

141. Поліщук В. П. Теорія транспортного потоку : методи та моделі організації дорожнього руху [Текст] / В. П. Поліщук, О. П. Дзюба. - Київ : Знання України, 2008. – 175 с.

142. Чарцева Наталья Евгеньевна. Договор международной морской перевозки груза по коносаменту в линейном судоходстве: национально-правовое и международно-правовое регулирование : Дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.03 : Москва, 2004 194 с.

143. Гуревич Г. Е. Организация работы морского флота. М.: «Морской транспорт», 1961. - 355 с.

144. Канторович Я. Б. Вопросы эксплуатации и экономики морского транспорта. М.: Транспорт, 1962. – 403 с.

145. Панин Н. И. Эксплуатация морского флота: утв. Нар. комиссаритаом Водного транспорта в качестве учеб. пособ. для ВТУЗов / Н. И. Панин, М. Я. Шептовицкий, Бискуп, Л. Н. Вишневский; ред. И. А. Лейтман. Л.: ОГИЗ: Ленгострансиздат, 1933. - 308 с.

146. Родин Е. Д. Техничко-економические исследования и изыскания на морском транспорте. М.: Транспорт, 1971, - 376 с.

147. Концептуальна основа класифікації морських вантажних ліній // Підвищення конкурентоздатності контейнерної системи України в Транс'європейській транспортній мережі (TEN-T): звіт про НДР (проміжний) : тема № 91-12 ДБ / керівник роботи : О. Г. Шибасєв; викон. : Ю.І. Кириллов та ін. – Одеса : ОНМУ, 2012. - 137 с.

148. Кириллова О. В. До питання обґрунтування розподілу контейнеропотоків між суднами, обслуговуючими магістрально-фідерні лінії [Текст] / О. В. Кириллова // Науковий вісник Херсонської державної морської академії : науковий журнал. – Херсон : Херсонська державна морська академія, 2014. - № 2 (11). – С. 55 – 68.

149. Кириллов Ю.И. Обоснование классификационной принадлежности морских грузовых линий / Ю.И. Кириллов // Проблемы техніки : наукововиробничий журнал. – Одеса : ОНМУ, 2010. – Вип. 1. – С. 69–77.

150. Кириллов Ю. И. Обоснование оптимального распределения контейнеропотоков между судами, обслуживающими магистрально-фидерные линии / Ю. И. Кириллов // Вісник Одеського національного морського університету. - 2013. - № 1. - С. 152-174. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonmu_2013_1_14

151. Економіко-математичне моделювання функціонування системи контейнерних перевезень: Автореф. дис... канд. екон. наук: 08.03.02 / В. П. Корнієнко ; Міжнар. наук.-навч. центр інформ. технологій та систем НАН України та МОН України. — К., 2006. — 17 с.

152. Рагед А. Економіко-організаційні основи розвитку контейнерних перевезень на підприємствах Сирії: автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04 / Рагед Ахмад.; НАН України ; Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. — О., 2011. — 19 с.

153. Щербіна В. В. Організаційно-економічний механізм функціонування транспортних підприємств на ринку морських контейнерних перевезень: автореф. дис... канд. екон. наук: 08.00.04 / В.В. Щербина ; НАН України. Ін-т пробл. ринку та екон.-екол. дослідж. — О., 2007. — 20 с.

154. Вишневський Д. О. Методичні основи організації роботи універсальних суден на міжнародних лініях : дис. канд.: 05.22.01 / Д. О. Вишневський– Одеса, 2016. – 171 с.

155. Notteboom, T. (2004) Container shipping and ports: an overview, *Review of Network Economics*, 3(2), 86-106.

156. Notteboom, T., & Cariou, P. (2009, June). Fuel surcharge practices of container shipping lines: Is it about cost recovery or revenue making. In *Proceedings of the 2009 international association of maritime economists (IAME) conference* (pp. 24-26). Copenhagen, Denmark: IAME.

157. Notteboom, T. and J-P Rodrigue (2008) Containerization, Box Logistics and Global Supply Chains: The Integration of Ports and Liner Shipping Networks, *Maritime Economics & Logistics*, Vol. 10, No. 1-2, pp. 152-174.
158. Cariou, P. (2008) Liner Shipping Strategies: An Overview. *International Journal of Ocean Systems Management*, 1, pp. 2-13.
159. Vernimmen, B., et al. (2007). Underground Logistics Systems: A Way to cope with growing internal container traffic in the port of antwerp?. *Transportation planning and technology*, 30(4), 391-416.
160. Ducruet C and Notteboom TE (2012) The worldwide maritime network of container shipping: Spatial structure and regional dynamics, *Global Networks*, 12(3): 395-423.
161. Ducruet C. (2015). *Maritime networks: spatial structures and time dynamics*. London and New York: Routledge Studies in Transport Analysis.
162. Ducruet, C. (2013). Network diversity and maritime flows. *Journal of Transport Geography*, 30, 77-88. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2013.03.004.
163. Ducruet, C., & Notteboom, T. (2012). The worldwide maritime network of container shipping: spatial structure and regional dynamics. *Global networks*, 12(3), 395-423. doi:10.1111/j.1471-0374.2011.00355.x
164. Rodrigue, J. P., Comtois, C., & Slack, B. (2009). *The geography of transport systems*. Routledge.
165. Shneerson, D. (1976). The structure of liner freight rates: A comparative route study. *Journal of Transport Economics and Policy*, 52-67.
166. Jansson, J. O., & Shneerson, D. (1982). The optimal ship size. *Journal of transport economics and policy*, 217-238.
167. Jansson, J. (1987). *Liner shipping economics*. Springer Netherlands. doi: 10.1007/978-94-009-3147-3
168. Polat, O., Günther, H. O., & Kulak, O. (2012). The containership feeder network design problem: the new Izmir port as hub in the black sea. *Abstracts of Papers. The 2th International Conference on Logistics and Maritime Systems*. Bremen, Germany. August 22-24. 2012. (pp. 347-356). Bremen: University of Bremen.

169. Rudić, D. and Hlača, B. (2005) Feeder service to promote revitalization of the container transport in the Adriatic ports. *Naše More: Journal of Marine Science and Technology* 52 (1–2): p. 37–44.
170. Shintani, K., Imai, A., Nishimura, E., & Papadimitriou, S. (2007). The container shipping network design problem with empty container repositioning. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(1), p. 39-59.
171. Kos, S., & Zenzerović, Z. (2004). Model of Optimal Cargo Transport Structure by Full Container Ship on Predefined Sailing Route. *Promet-Traffic&Transportation*, 16(1), 15-20. doi: 10.7307/ptt.v16i1.568
172. Mingjun, Ji.M., Shen, L., Shi, B., Xue, Y., Wang, F. (2015) Routing optimization for multi-type containerships in a hub-and-spoke network. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*. 2 (5), 362–372.
173. Maraš, V., Konings, R., Radmilović, Z., Davidović, T. (2012) Towards the Optimal Solution of Feeder Container Ships Routing with Empty Container Repositioning. *Journal of Maritime Research*, 9, (3). 11-20.
174. Tsilingiris, P. (2005). A multi-stage decision-support methodology for the optimization-based liner-network design. Degree of Diploma in Naval Architecture and Marine Engineering at the School of Naval Architecture and Marine Engineering of the National Technical University of Athens.
175. Tierney, K. (2015). *Optimizing liner shipping fleet repositioning plans* (Vol. 57). Springer.
176. Løfstedt, B., Alvarez, J. F., Plum, C. E. M., Pisinger, D., & Sigurd, M. M. (2010). An integer programming model and benchmark suite for liner shipping network design. Kgs. Lyngby: DTU Management. (DTU Manangement Engineering report; No. 19.2010).
177. Дрожжин А. Л. Анализ состояния и проблемы развития контейнерных перевозок на Дунае. *Вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля* – № 6 (177) – Ч. 2 – 2012. С. 57-60.

178. Дрожжин О. Л., Тихоніна І. І. Транзитні перспективи при транспортуванні контейнерних вантажів на напрямку Далекий Схід –Країни ЄС. С. 71-74. Соціальні трансформації: Сім'я, шлюб, молодь, середній клас та інноваційний менеджмент у країнах Нового Шовкового шляху: монографія/ [авт. кол.: Руденко С. В., Чен Гуангжин та ін.]. Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2016 – 231 с.

179. Дрожжин О. Л. Аналіз чорноморського ринку контейнерних перевезень. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку судноплавства. монографія / [авт. кол. : Шibaєв О.Г., Михайлова Ю.В., Акімова О.В. та ін.]. – Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2016. – С. 16-20.

180. Дрожжин А. Л., Савельєва І. В. Выявление основных характерных признаков фидерных судоводных линий. [Текст]/А. Л. Дрожжин //V Всеукраїнська конференція студентів та молодих вчених «Проблеми і перспективи розвитку транспорту». – Одеса: ОНМУ, 2016. С.65-67.

181. Дрожжин О. Л. Класифікаційні ознаки фідерних ліній з врахуванням укладеної практики організації роботи контейнерного флоту. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку судноплавства. Частина 2.: монографія / [авт. кол. : Шibaєв О.Г., Михайлова Ю.В., Акімова О.В. та ін.]. – Одеса : КУПРІЄНКО СВ, 2017. – С. 47-52.

182. Дрожжин О. Л. Теоретичні засади визначення статусу операторів інтермодального перевезення. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку судноплавства. Частина 3.: монографія / [авт. кол.: Шibaєв О.Г., Дрожжин О. Л., Суднік Н. В. та ін.]. – Одеса : КУПРІЄНКО СВ, 2017. – С. 60-66.

183. Савельєва І. В. Контейнерна транспортно-технологічна система як засіб реалізації інтермодального перевезення / І. В. Савельєва, О. Л. Дрожжин // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. - 2014. - № 1. - С. 12-16. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhdtu_2014_1_4.

184. Alizadeh, A., Nomikos, N. (2009). Shipping derivatives and risk management. Springer. doi: 10.1057/97802302355809

185. Clarkson Research. (2014). Container Intelligence Monthly [Brochure]. Author. Retrieved October 14, 2018, from <https://www.crsi.com/samples/CIM.pdf>
186. Andersen, M. W. (2010). Service Network Design and Management in Liner Container Shipping Applications. Ph. D. thesis. Department of Transport Technical University of Denmark.
187. Foschi, A. (2003). The Maritime Container Transport Structure in the Mediterranean and Italy". Discussion Paper n. 24. Università di Pisa.
188. Дрожжин О. Л. Основні задачі організації і управління роботою суден на фідерних лініях. вісник східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля № 3 (233) 2017. С. – 68-73.
189. Дрожжин О. Л. Співвідношення понять «організація» і «управління» роботою суден на фідерних лініях. 70 професорсько-викладацька науково-технічна конференція: Збірник тез доповідей. - Одеса: ОНМУ, 2016. 29 с.
190. Robinson R. (1965). Spatial structuring of port-linked flows; The Port of Vancouver, Canada. PhD dissertation. University of British Columbia.
191. Koi Yu, A., Ducruet C. (2014). The changing tides of port geography (1950–2012). Progress in Human Geography, SAGE Publications, 2014, 38 (6), pp.785-823.
192. Канторович Л. В., Гавурин М. К. Применение математических методов в вопросах анализа грузопотоков // Проблемы повышения эффективности работы транспорта. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. — С. 110—138.
193. Kondo J. (1968). Airline Systems Simulation. - A Computer System. Journal of the Operations Research Society of Japan. 10 (3-4). 145-155. Retrieved from http://www.orsj.or.jp/~archive/pdf/e_mag/Vol.10_03_04_145.pdf
194. Онищенко С. П. Концептуальна модель формування контейнеропотоків фідерної контейнерної судноплавної лінії. / С. П. Онищенко, О. Л. Дрожжин // Вісник Одеського національного морського університету: збірник наукових праць – Одеса: ОНМУ, 2017. - № 4 (53) – С. 89-96.
195. Drozhzhyn, O. (2016). Containership Traffic Optimization on Feeder Shipping Line. Transport and Telecommunication Journal, 17(4), 314-321.

196. Дрожжин А. Задача оптимизации движения судов на фидерной контейнерной линии. Логістичне управління та безпека руху на транспорті: збірник наукових праць конф., 5-7 жовтня 2017 р., м. Лиман (Донецька обл.) / відп. ред. Н.Б. Чернецька-Білецька. – Северодонецьк: СНУ ім. В.Даля, 2017.

197. Drozhzhyn, O. L. (2016). “Intermodal”, “Multimodal” and “Combined” Transportation: common and distinctive. Proceedings of International science and practice conference “International transport corridors: East-West and Silk Road” Odessa, UA – Batumi, GE, April 30 – May 08. 2016. (pp. 41-44).

198. Савельєва І. В., Дрожжин О. Л. Моделювання оптимального маршруту руху фідерних контейнеровозів.. Збірник наукових праць Державного економіко-технологічного університету транспорту Міністерства освіти і науки України: Серія «Транспортні системи і технології». – Вип. 25. – К.: ДЕТУТ, 2014. –162 -170 с.

199. Дрожжин А. Л. Моделирование маршрута движения контейнерного тоннажа на региональных контейнерных линиях. [Текст]/А. Л. Дрожжин, И. И. Тихонина // Морська інфраструктура України: проблеми та перспективи розвитку: Матеріали другої Всеукраїнської науково-технічної конференції. – Миколаїв: НУК, 2017. – С. 89-96.

200. Drozhzhyn O. (2017). 多瑙河集装箱□运交通在“新□□之路”中的商机. In □路□展与治理□新：“一□一路”沿□国家社会□展国□学□会□□□ (1st ed.). Beijing, China: 社会科学文献出版社 (Social Sciences Academic Press) [In Chinese].

201. Drozhzhyn O. L. (2017) Container on barge technology: a case study of Lower Danube. Book of abstract the of young researchers and students "Current issues in modern technologies" (Tern., 16-17 November 2017), vol. 3, pp. 5-6 [in English].

ДОДАТОК А



вих. № 190818

від 19.08.18.



Затверджую

Начальник оперативного відділу

Лазарев В. В

19.08.2018 р

АКТ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ
У ВИРОБНИЧУ ДІЯЛЬНІСТЬ

1. Найменування заходу

Методичні положення і практичні рекомендації щодо обґрунтування морської фідерної ділянки маршруту «від двері до двері».

2. Розробник

Одеський національний морський університет, Навчально-науковий інститут морського бізнесу, кафедра «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень».

3. Виконавець

Дрожжин Олексій Леонідович.

4. Найменування об'єкту, на якому втілений захід

Результати НДР були втілені при проектуванні маршрутів доставки контейнерних вантажів вантажовласників за замовленнями: 17061,17077,17081, 17088, 17089 на фідерних напрямках: Istanbul (Marport)-Odessa; Istanbul (Ambarli) – Odessa; Constanta – Odessa.

5. Короткий опис і переваги втіленого заходу

Використання запропонованих методичних положень і практичних рекомендацій дозволило:

- спростити документообіг на інформаційних каналах «оператор інтермодального перевезення – судноплавна лінія», «оператор інтермодального перевезення – вантажовласник»;
- прискорити процеси відстеження місцезнаходження контейнерів і інформування клієнтури;

ДОДАТОК Б



- скоротити загальний час доставки контейнерних вантажів замовникам на відповідних ділянках в межах відповідальності інтермодального оператора за умовами Incoterms;

Менеджер оперативного відділу

Григоренко О. О.



ДОДАТОК В



вих. № 13/06
дата 13.06.2018

ТОВ «ГУД ЛОГІСТИК»
01103, м Київ, Залізничне шосе, 45 офіс 201
Телефон: (044) 223-49-60, 223-43-28



Затверджую:
Директор ТОВ «ГУД ЛОГІСТИК»
Гусак О.А.

АКТ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НДР
У ВИРОБНИЧУ ДІЯЛЬНІСТЬ ТОВ «ГУД ЛОГІСТИК»

Цим актом підтверджується факт використання у виробничій діяльності ТОВ «ГУД ЛОГІСТИК» результатів дисертаційного дослідження старшого викладача кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Дрожжина Олексія Леонідовича «Організація роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях». Науково-дослідницька робота була особливо корисною в частинах:

- формалізації руху суден-контейнеровозів на фідерних лініях;
- положень і рекомендацій щодо складу і параметрів вантажної бази фідерної контейнерної лінії.

Результати НДР використані як методичне забезпечення процесів розробки і обґрунтування рішень щодо визначення перспектив роботи підприємства.

Менеджер з комерційної діяльності

Баглай Т.М.



ДОДАТОК Г



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Формаг Ейдженсіз»

Хімич О. В.



2016 р.

АКТ

виробничого використання результатів НДР

1. Найменування заходу

Методичні положення та рекомендації з оптимізації маршруту руху суден-контейнеровозів на фідерній лінії.

2. Розробники

Асистент кафедри «Морські перевезення» Одеського національного морського університету Дрежжин О. Л.

3. Найменування об'єкту на якому впроваджено захід

Судноплавна компанія ТОВ «Формаг Ейдженсіз» т/х «BOTTFENVIK», «JOHN LUKAS DEDE».

4. Короткий опис і переваги впровадженого заходу

Використання запропонованих положень і рекомендацій дозволило на етапах планування та регулювання роботи фідерного сервісу:

- забезпечити покращення економічних і фінансових результатів завдяки підвищенню ефективності роботи флоту. Цей результат було досягнуто за рахунок математично обґрунтованих і адекватних практичної діяльності рекомендацій з проектування структури фідерної лінії, планування обсягів потоків навантажених і порожніх контейнерів по її ділянках.
- скоротити час на провадження рішень на етапі планування і регулювання роботи флоту;

Експериментальне застосування результатів НДР дозволило покращити фінансовий результат експлуатації т/х «BOTTFENVIK», «JOHN LUKAS DEDE» на лінії на 4,01 %.

5. Дата впровадження:

Січень-березень 2016 р.

ДОДАТОК Д



вих. № 60
 дата: 8.10.2018

ЗАТВЕРДЖУЮ:
 Директор
 ТОВ "ЦІМ ІНТЕГРЕЙТЕД
 ШІПІНГ ЮКРЕЙН СЕРВІСЕС ЛТД."
 Кузьменко А. М.



**АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
 НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ
 У ВИРОБНИЧУ ДІЯЛЬНОСТЬ**

- 1. Найменування заходу:**
 «Положення і практичні рекомендації з організації роботи суден-контейнеровозів на лініях».
- 2. Розробник:**
 старший викладач кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Навчально-наукового інституту морського бізнесу Одеського національного морського університету Дрожжин О. Л.
- 3. Місце використання:**
 m/v ZIM RIO GRANDE на ділянці маршруту Haifa - Istanbul Ambarli - Novorossiysk – Odessa (сервіс: ZIM Med Pacific/ZMP).
- 4. Період:**
 26.06.2018 – 04.07.2018; ("ZIM Rio Grande", voy. № 76).
- 5. Отриманий ефект:**
 використані практичні рекомендації і положення дозволили підвищити ефективність виробничих рішень з питань організації роботи судна-контейнеровоза ZIM Rio Grande. Результат був досягнутий через впровадження заходів на базі отриманої інформації, адекватної до реальних умов роботи суден-контейнеровозів на лініях.

Операційний менеджер

О.Голєнєв

ДОДАТОК Г

ДОДАТОК Е

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Проректор з наукової роботи,
 Директор Науково-дослідного інституту
 фундаментальних та прикладних
 досліджень Одеського національного
 морського університету
 О. О. Немчук

« 18 » 10 2018 р.

**АКТ ВИКОРИСТАННЯ
 РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
 ДРОЖЖИНА ОЛЕКСІЯ ЛЕОНІЛОВИЧА
 В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ
 ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МОРСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Цей акт підтверджує, що результати дисертаційного дослідження ст. викл. кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Дрожжина Олексія Леонідовича, яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні системи, використовуються при проведенні лекційних і практичних занять з дисциплін «Інтермодальні перевезення», «Управління роботою флоту», «Основи теорії транспортних процесів і систем» в процесі підготовки бакалаврів і магістрів Науково-дослідницького інституту морського бізнесу ОНМУ.

Зав. кафедри ЕФіТМП
 д.т.н., проф.

О. Г. Шибасев

ДОДАТОК Ж



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ МОРСЬКИЙ ГУМАНІТАРНИЙ
 ІНСТИТУТ

ДОВІДКА
про впровадження результатів дисертаційного дослідження
Дрожжина Олексія Леонідовича
«Організація роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях»

Юридична практика в контексті транспортного права тісно пов'язана з процесами і операціями, які відбуваються в системі міжнародного судноплавства. Суспільні відносини між транспортними підприємствами і клієнтурою, які виникають у зв'язку з наданням транспортних послуг і використанням транспортних засобів є центром досліджень теоретичного і практичного напрямків транспортних юристів. Тому, актуальність дослідження О. Л. Дрожжина, його всебічне значення у професійному становленні юристів не виникає жодних сумнівів.

Результати, висновки, рекомендації дисертаційного дослідження О. Л. Дрожжина були використані у навчально-виховному процесі Навчально-наукового морського гуманітарного інституту ОНМУ для підготовки студентів спеціальності 7.03040101 – «Правознавство» при викладанні дисципліни «Транспортні операції» (лекційні і практичні заняття).

Довідка надана для пред'явлення в Спеціалізовану вчену раду Одеського національного морського університету Д 41.060.01.

Директор ІНМУ
 к.е.н., доц.



В. П. Самойловська

ДОДАТОК 3



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
Одеського національного морського університету
О. О. Немчук

26 » 09 2019 р.

АКТ

Використання результатів дисертаційного дослідження
старшого викладача кафедри

«Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»

Одеського національного морського університету

Дрожжина Олексія Леонідовича

у науково-дослідній темі

**К 19-09 «Організація та управління роботою пасажирського і
вантажного флотів на міжнародному ринку транспортних послуг»
(номер державної реєстрації 0109U003246)**

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження О. Л. Дрожжина, яке представлено до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні технології, використовувались в науковій роботі Одеського національного морського університету при виконанні теми К19-09 «Організація та управління роботою пасажирського і вантажного флотів на міжнародному ринку транспортних послуг» (номер державної реєстрації 0109U003246).

В роботі К19-09 результати дисертаційного представлені в розділі: «Особливості функціонування національної транспортної системи в контексті динаміки обсягів вантажоперевезень» (2010 р.).

Узгоджено:

НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

К. В. Ступов

Зав. науково-виробничим відділом

О. Г. Коровіна

ДОДАТОК И



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи

Одеського національного морського університету

О. О. Немчук

26 » 09 2018 р.

АКТ

Використання результатів дисертаційного дослідження
старшого викладача кафедри

«Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»

Одеського національного морського університету

Дрожжина Олексія Леонідовича

у науково-дослідній темі

**К33-12 «Організація транспортного процесу та управління роботою флоту
на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації
міжнародного судноплавства»**

(номер державної реєстрації 0112U001850)

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження О. Л. Дрожжина, яке представлено до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні технології, використовувались в науковій роботі Одеського національного морського університету при виконанні теми К-12 «Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства» (номер державної реєстрації 0112U001850).

В роботі К33-12, яка виконувалась у період з 2012 р. до 2014 р. результати дисертаційного представлені в розділах:

Стан та проблеми розвитку контейнерних перевезень на Дунаї (2012 р.);

Контейнерна транспортно-технологічна система як засіб реалізації інтермодального перевезення (2014 р.).

Узгоджено:

НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

К. В. Ступов

Зав. науково-виробничим відділом

О. Г. Коровіна

ДОДАТОК І

«ЗАТВЕРДЖУЮ»



Проректор з наукової роботи
Одеського національного
морського університету
О. О. Немчук
26 » 09 2018 р.

Використання результатів дисертаційного дослідження
старшого викладача кафедри
«Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
Одеського національного морського університету
Дрожжина Олексія Леонідовича
у науково-дослідній темі
К04-17 «Проблеми розвитку морського транспорту і туризму»
(номер державної реєстрації 0118U004692)

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження О. Л. Дрожжина, яке представлено до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні технології, використовувались в науковій роботі Одеського національного морського університету при виконанні теми К04-17 (0118U004692) «Організація та управління роботою пасажирського і вантажного флотів на міжнародному ринку транспортних послуг».

В роботі К04-17 (0118U004692) результати дисертаційного представлені розділом «Концептуальна модель прийняття рішень з організації фідерної судноплавної лінії» (2018 р.).

Узгоджено:

НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

Зав. науково-виробничим відділом

К. В. Єгупов

О. Г. Коровіна

ДОДАТОК І



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з наукової роботи
Одеського національного морського університету

О. О. Немчук

26 » 09 2018 р.

Використання результатів дисертаційного дослідження
старшого викладача кафедри
«Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»
Одеського національного морського університету
Дрожжина Олексія Леонідовича
у науково-дослідній темі

**К05-15 «Організація транспортного процесу та управління роботою флоту
на ринку міжнародного судноплавства»
(номер державної реєстрації 0115U003601)**

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження О. Л. Дрожжина, яке представлено до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні технології, використовувались в науковій роботі Одеського національного морського університету при виконанні теми К05-15 (0115U003601) «Організація та управління роботою пасажирського і вантажного флотів на міжнародному ринку транспортних послуг».

В роботі К05-15 (0115U003601) результати дисертаційного представлені в розділах:

«Аналіз чорноморського ринку контейнерних перевезень» (2015 р.);

«Класифікаційні ознаки фідерних ліній з врахуванням практики організації роботи контейнерного флоту» (2016 р.);

«Теоретичні засади визначення статусу операторів інтермодального перевезення» (2017 р.).

Узгоджено:

НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

К. В. Сгупов

Зав. науково-виробничим відділом

О. Г. Коровіна

ДОДАТОК Й



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

пр. Центральний, 59А, м. Северодонецьк, Луганська обл., 93406
тел./факс: (06452) 4-03-42. <http://www.snu.edu.ua/>, e-mail: uni.snu.edu@gmail.com
код СДРПОУ 02070714

04.10.2017 № 1189/35 На № _____ від _____



ЗАТВЕРДЖУЮ
О.В. Поркуян
Ректор Східноукраїнського
національного університету
імені Володимира Даля

**про впровадження результатів науково-дослідної роботи
Дрожжина Олексія Леонідовича**

Акт складено про те, що при написанні рекомендацій Всеукраїнської науково-практичної конференції «Логістичне управління та безпека руху на транспорті», що була проведена Східноукраїнським національним університетом імені Володимира Даля та Лиманським центром професійного розвитку персоналу «Донецька залізниця» ПАТ «Укрзалізниця», 5-7 жовтня 2017 року, використані пропозиції **Дрожжина О.Л.**

Наукові розробки **Дрожжина О.Л.** «Задача оптимізації руху суден фідерної контейнерної лінії» зазначені у Звіті науково-практичної конференції «Логістичне управління та безпека руху на транспорті».

Представник організаційного
комітету конференції від
Східноукраїнського національного
університету імені Володимира Даля,
д.т.н., професор

Н.Б. Чернецька-Білецька

ДОДАТОК Й

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної, економічної
роботи, перспективного та інноваційного розвитку
Дніпропетровського національного
університету залізничного транспорту
імені академіка В. Лазаряна



А. В. Радкевич

«08» жовтня 2018 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів дисертаційного дослідження

ДРОЖЖИНА ОЛЕКСІЯ ЛЕОНІДОВИЧА

в навчальному процесі

Дніпропетровського національного університету
залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна

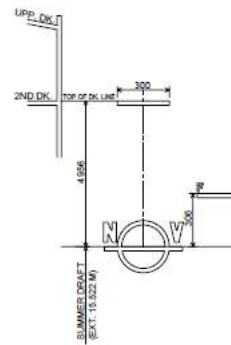
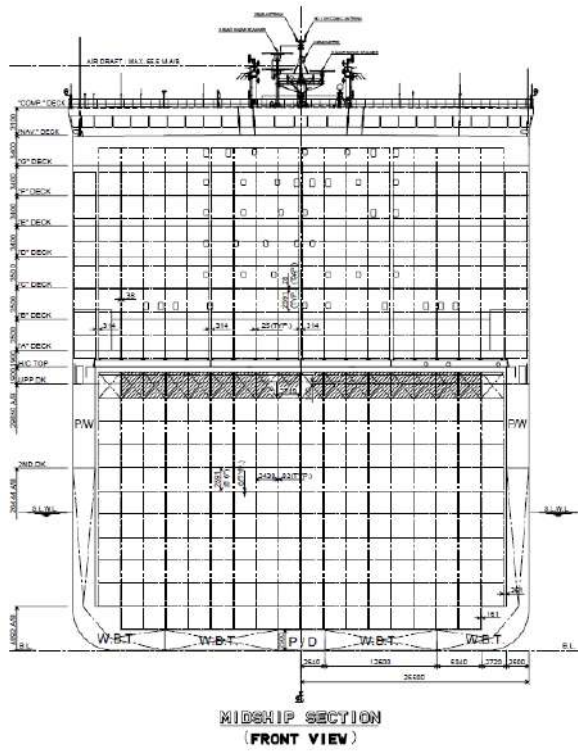
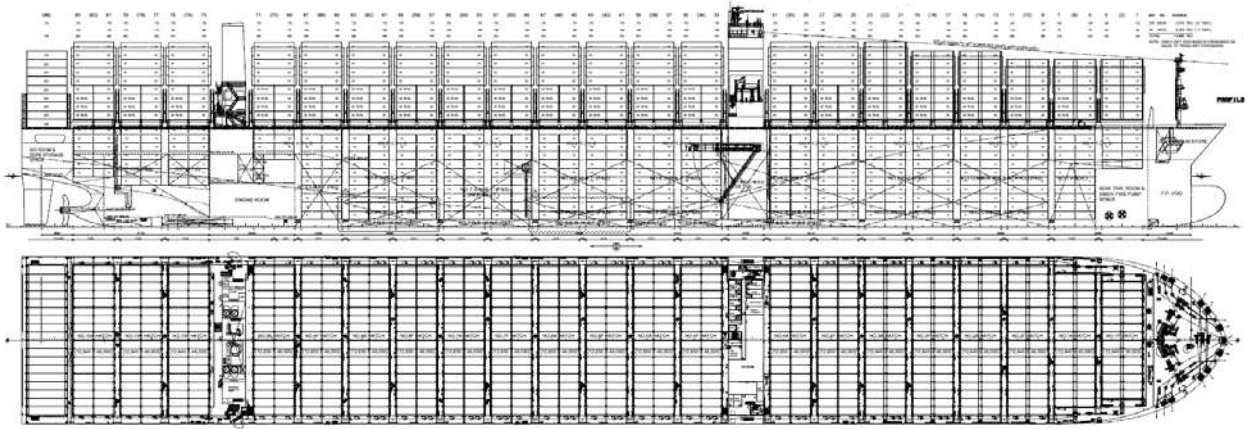
Цей акт підтверджує, що результати дисертаційного дослідження старшого викладача кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Дрожжина Олексія Леонідовича, яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні системи «Організація роботи суден-контейнеровозів на фідерних лініях» використовуються при проведенні лекційних і практичних занять дисциплін кафедри «Транспортні вузли» факультету «Управління процесами перевезень» Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна: «Взаємодія видів транспорту», «Основи теорії систем і управління».

Завідувач кафедри «Транспортні вузли»

кандидат технічних наук, доцент.

М. І. Березовий

ДОДАТОК К



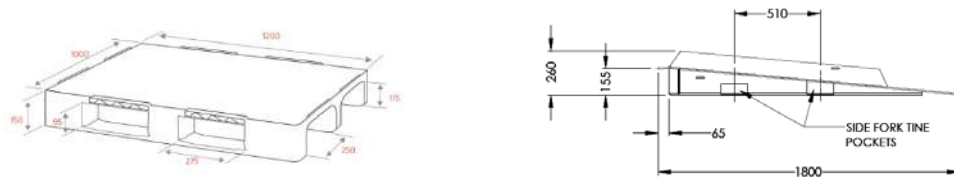
LIGHT SHIP WEIGHT: 44800 T. (Preliminary)
DRAFT IN SEA WATER: 4.550 M. (EXT.)

Deadweight Scale								
MTC tm/cm	TPC t/cm	Draft m	Displacement t	Deadweight t	Specific gravity of water			
					1.025	1.020	1.015	1.010
3800		17	210000	170000				
3600		18	200000	160000				
3700	160			150000				
3500		15	190000	140000				
3400	155			130000				
3300		14	170000	120000				
3200	150			110000				
3100		13	160000	100000				
3000	145			90000				
2900		12	140000	80000				
2800	140			70000				
2700		11	130000	60000				
2600	135			50000				
2500		10	120000	40000				
2400	130			30000				
2300		9	110000	20000				
2200	125			10000				
2100		8	90000	80000				
2000	120			70000				
1900		7	80000	60000				
	115			50000				

ДОДАТОК Л

Технічні засоби реалізації контейнерної технології

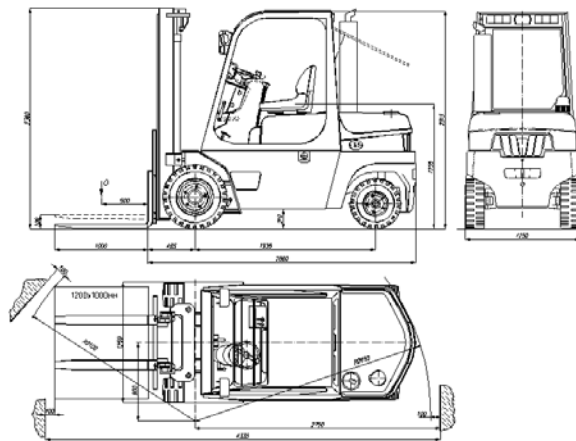
Ділянка
транспортного
процесу



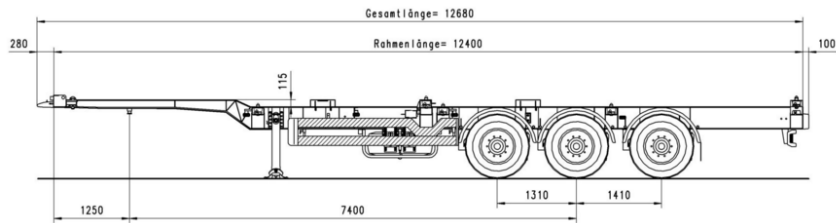
Вантажовідправник/
Вантажоодержувач

Засоби формування
пакету

Рампа



Засоби стафірування



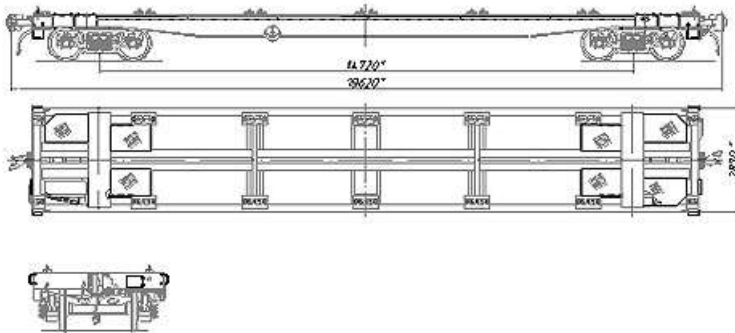
Автошасі



Автомобільний рухомий склад

Автотранспорт

Залізниця

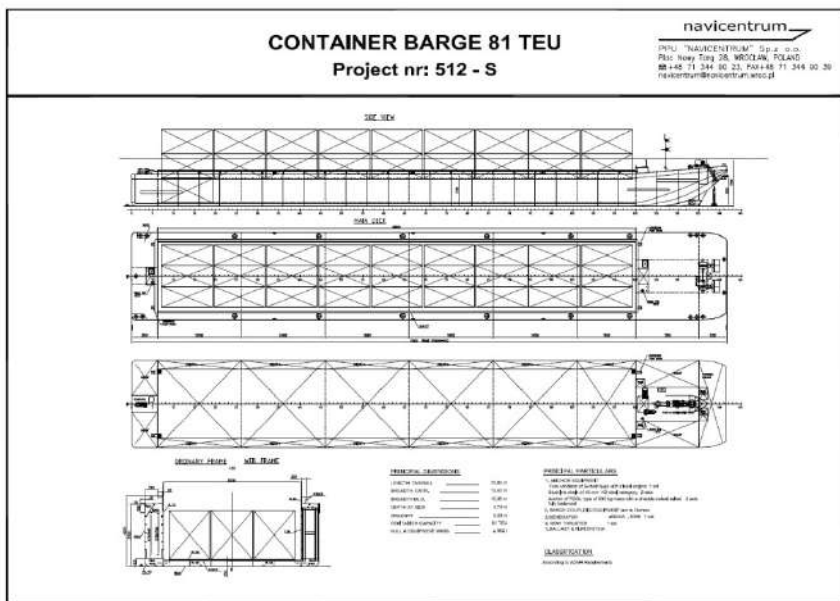


Залізнична контейнерна фітингова платформа



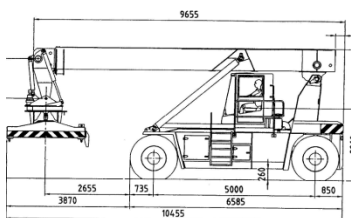
Залізничні платформи колодязноподібного типу

Річковий транспорт

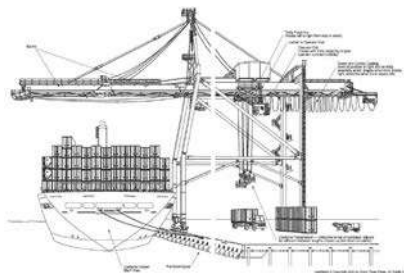


Спеціалізовані контейнерні баржі

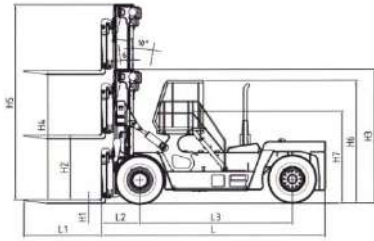
Морський контейнерний термінал



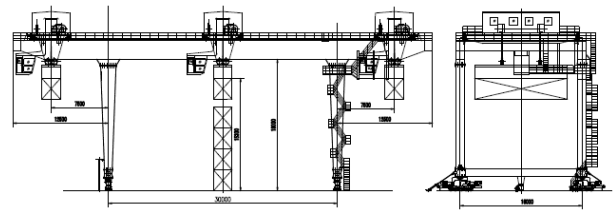
Річстакери



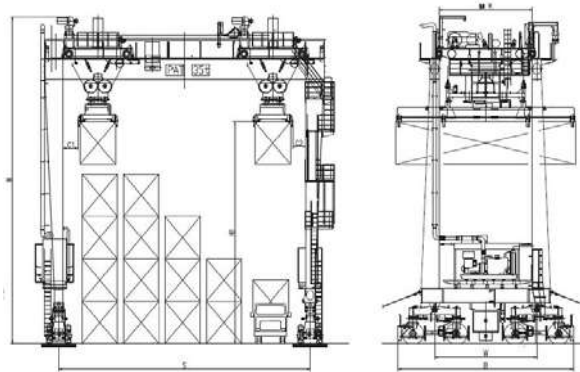
Причальні контейнерні крани-перевантажувачі



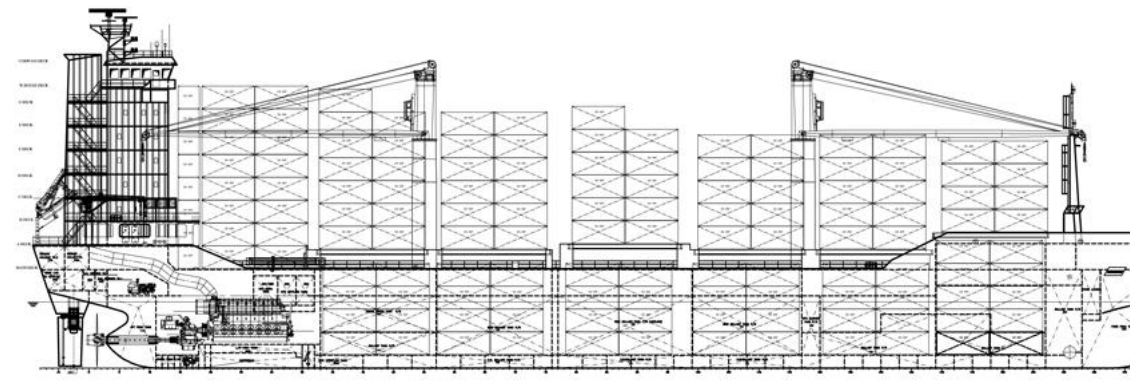
*Вилочні
перевантажувачі*



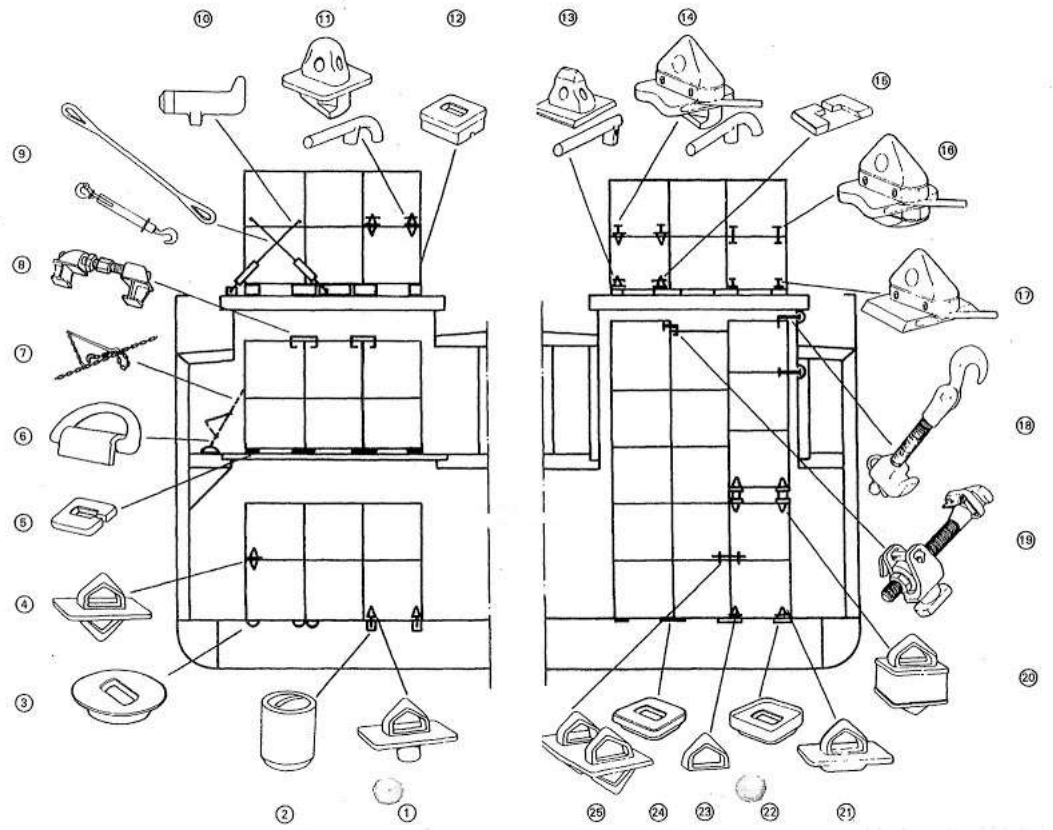
Козлові крани на рельсовому ході



Козлові контейнерні крани пневмоколісного ходу



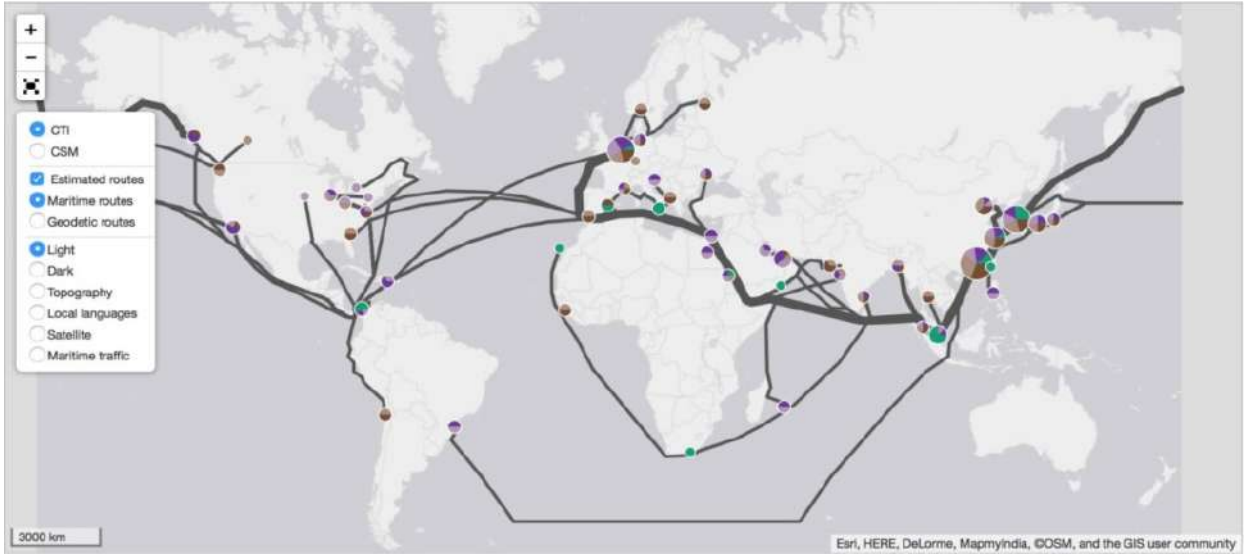
Судна-контейнеровози



Технічні засоби забезпечення безпечного перевезення на судні

ДОДАТОК М

54 CTIs, with 28 transshipments.
586 CSMs.



482 303 785 CSMs in 27 386 locations.

