

ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ (ЗА ВИДАМИ)

УДК 656.615.073:005.8

DOI <https://doi.org/10.33082/td.2025.2-25.08>

ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ МОРСЬКОГО АГЕНТУВАННЯ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ МЕРЕЖЕВОГО ПЛАНУВАННЯ

М.С. Вільшанюк

ст. викладач кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»,
Одеський національний морський університет, Одеса, Україна,
ORCID ID: 0000-0001-5396-6691

Анотація

Вступ. Одним із важливіших елементів ефективної організації роботи порту під час заходу судна є морське агентування: це забезпечує взаємодію між усіма учасниками перевезення: судновласником, екіпажем, портовими структурами та державними контролюючими органами. Своєчасне та якісне виконання агентом своїх функцій має суттєвий вплив на швидкість і якість обробки суден у порту. У зв'язку з ускладненням процесу доставки вантажу в період обробки судна в порту та актуальним запитом щодо автоматизації з'являється потреба у впровадженні сучасних методів управління, зокрема мережевого планування. **Мета.** Метою дослідження є підвищення ефективності роботи агента в період обслуговування судна в порту за допомогою використання мережевого планування, тобто розробка мережевої моделі процесу обслуговування агентом судна для визначення критичних операцій та урахування часу виконання і виявлення резервів, а також обґрунтування доцільності впровадження цифрових інструментів для підтримки агентської діяльності. **Результати.** Після проведення аналізу та розрахунків було побудовано структуровану мережеву модель, яка включає усі основні етапи агентського обслуговування судна: від отримання повідомлення про планове прибуття судна до завершення оформлення документації після відходу судна. У результаті розрахунків було визначено критичний шлях, що становить 34 години, розраховано резерви часу для деяких операцій. Також запропоновано практичні рекомендації щодо підвищення ефективності процесу, включаючи впровадження цифрових систем обробки документів, використання стандартних процедур та штучного інтелекту для прогнозування можливих затримок. **Висновки.** Метод мережевого планування дозволяє спрогнозувати процес обслуговування судна в порту та підвищити ефективність роботи морського агента. Його застосування знижує ризик помилок, скорочує час обробки суден і підвищує загальний рівень оперативної роботи суден і портів. Результати дослідження можуть бути корисними для практичного використання в українських портах з урахуванням специфіки вітчизняної нормативно-правової бази.

Ключові слова: морський агент, морський порт, мережеве планування, критичний шлях, судно, обслуговування суден.

ENHANCING THE EFFICIENCY OF MARITIME AGENCY OPERATIONS THROUGH THE USE OF NETWORK PLANNING

M.S. Vilshaniuk

Senior Lecturer at the Department "Fleet Operation and Maritime Transportation Technology",
Odesa National Maritime University, Odesa, Ukraine,
ORCID ID: 0000-0001-5396-6691

Summary

Introduction. One of the most important elements of efficient port operations is maritime agency, which ensures interaction between all parties involved in the transport: shipowner, crew, port authorities and state regulatory bodies. The timely and high-quality performance of the agent's functions has a significant impact on the speed and quality of ship handling in the port. Due to the complication of the cargo delivery process during the period of ship handling in the port and the current demand for automation, there is a need to implement modern management methods, in particular, network planning. **Purpose.** The aim of the study is to increase the efficiency of the agent's work during the period of ship handling in the port by using network planning, i.e. to develop a network model of the process of ship handling by the agent to identify critical operations and take into account the execution time and identify reserves, as well as to justify the feasibility of introducing digital tools to support agent activities. **Results.** After the analysis and calculations, a structured network model was built, which includes all the main stages of ship agent services: from receiving a notification of the scheduled arrival of the vessel to completing the documentation after the vessel's departure. As a result of the calculations, the critical path of 34 hours was determined, and time reserves for some operations were calculated. The author also offers practical recommendations for improving the efficiency of the process, including the introduction of digital document processing systems, the use of standardized procedures and artificial intelligence to predict possible delays. **Conclusions.** The network planning method makes it possible to predict the process of servicing a vessel in the port and allows to increase the efficiency of the maritime agent. Its application reduces the risk of errors, shortens the time of vessel handling and increases the overall level of operational performance of ships and ports. The results of the study may be useful for practical use in Ukrainian ports, taking into account the specifics of the domestic regulatory framework.

Key words: maritime agent, seaport, network planning, critical path, ship, ship handling.

Вступ. На морському транспорті посередницька діяльність має велике значення. Посередники зв'язують між собою основних учасників доставки вантажу, що значно спрощує процес. Одними з важливіших представників цієї галузі є морські агенти, які здійснюють агентування суден – особливий вид взаємодії учасників перевезення в морському середовищі. В обов'язки агента входить як організаційно-технічна допомога екіпажу під час перебування в порту, так і представництво інтересів судновласника на договірних умовах.

У жорстких умовах конкуренції між судноплавними компаніями покращення рівня послуг агентів є важливим фактором, що впливає на роботу флоту. Ефективне

агентське обслуговування сприяє зменшенню часу стоянки судна в порту, підвищенню ефективності транспортних процесів і зниженню загальних витрат судовласника.

В умовах активного розвитку морських перевезень та зростання вимог щодо оперативного обслуговування в порту діяльність морського агента має велике значення. Це пояснюється виконанням агентом функцій координатора між судовласником, портом, контролюючими органами та екіпажем судна. Неефективне планування окремих етапів агентської роботи може призвести до затримок та збитків. Для зменшення ризиків та втрат часу пропонується застосовувати метод мережевого планування.

Постановка проблеми. В умовах інтенсивного розвитку світових транспортних процесів роль морського агента як провідного посередника між судовласником та портовими структурами значно збільшилась. Незважаючи на технічний прогрес, багато агентських операцій у морських портах України залишаються роз'єднаними, виконуються вручну або за процедурами, що не відповідають часу. Це може призвести до затримок, додаткових витрат і зниження конкурентоспроможності портів. На ситуацію також впливає недостатній рівень цифровізації документообігу, відсутність єдиних стандартів взаємодії між учасниками процесу та обмежене застосування сучасних методів управління процесом. У зв'язку з цим виникає необхідність впровадження ефективних методів моделювання та підвищення ефективності діяльності морських агентів, зокрема застосування методу мережевого планування. Цей метод дозволяє більш точно оцінити тривалість окремих етапів та виявити критичні точки впливу на загальний процес обслуговування суден.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Питання організації продуктивної роботи агента з обслуговування суден розглядалося в багатьох працях українських та зарубіжних дослідників. Зокрема, в статті [1] акцентовано увагу на формалізації процесу агентського обслуговування за допомогою операторів темпоральної логіки. У роботах [2–4] вивчаються питання автоматизованої інформаційної системи підтримки морського агента та концепції єдиного інформаційного простору на морському транспорті.

Методи мережевого планування в логістиці були проаналізовані в працях [5], де запропоновано ряд адаптованих до морських перевезень моделей, що дозволяють виявити критичні етапи логістичних процесів. У роботі [7] наголошують на важливості цифрової трансформації портів та впровадженні цифрових платформ для взаємодії між агентами, портовими адміністраціями та державними органами контролю.

Серед зарубіжних досліджень варто відзначити праці [10], які досліджують структурні зміни в логістиці та виклики для портових адміністрацій, а також заслуговує уваги робота [8], де представлений системний аналіз транспортної географії в умовах цифрової економіки. Вагомий внесок у розуміння ролі цифрових інструментів у логістиці зроблено у розвідці [9].

Незважаючи на наявні здобутки, питання практичного застосування методів мережевого планування саме в діяльності морського агента залишається недостатньо розробленим. Це зумовлює необхідність вирішення цього питання за

допомогою моделі, яка б відповідала сучасним умовам функціонування та специфіці агентського обслуговування суден.

Мета статті – підвищення ефективності роботи морського агента під час обслуговування судна в порту за допомогою використання методу мережевого планування, тобто розробка практичної мережевої моделі, яка відображає повний цикл агентського обслуговування судна з урахуванням взаємозв'язків між операціями, критичних шляхів та потенційних резервів часу. Дослідження також спрямоване на аналіз можливості впровадження цифрових інструментів в агентську діяльність для забезпечення її прозорості та ефективності.

Виклад основного матеріалу. В умовах мінімізації часу перебування судна в порту особливого значення набуває застосування методів планування під час агентського обслуговування судна в порту. У логістичному ланцюзі порт є одним із найважливіших елементів, що суттєво впливає на час доставки. І цей фактор особливо актуальний для українських портів, оскільки період обробки вантажу і судна в порту залежить від багатьох причин і може перевищувати середньостатистичні значення цієї величини портів-конкурентів. Причин може бути кілька. Однією з них є неузгодженість дій під час організації обробки судна в період стоянки. Сюди можна віднести неефективне планування операцій і недостатню автоматизацію процесу під час заходу судна. Таким чином, скорочення часу перебування судна в порту є актуальним питанням.

У дослідженні використано метод мережевого планування для моделювання процесу агентського обслуговування судна в умовах порту. Мережеві моделі дозволяють відображати сукупність операцій, необхідних для повного обслуговування судна, а також логічні та часові зв'язки між ними. Основними параметрами таких моделей є критичний шлях, резерви часу операцій та маршрутів. Було зібрано та узагальнено емпіричні дані з діяльності морських агентів в українських портах. Основну увагу приділено операціям, які найбільше впливають на загальний час обслуговування судна.

У межах дослідження змодельований повний цикл агентського обслуговування судна з урахуванням специфіки роботи українських портів. Для кожної операції було визначено такі параметри: дата початку, тривалість та залежність від інших операцій.

Побудований цикл дозволяє в реальному часі:

- отримувати загальну картину послідовності дій;
- виявляти проблемні місця в процесі агентських операцій в порту;
- проводити моніторинг та контроль виконання робіт;
- своєчасно реагувати на затримки або відхилення від графіку.

Особливу увагу було приділено визначенню критичного шляху, тобто послідовності дій, від яких безпосередньо залежить тривалість процесу обслуговування.

Побудова мережевої моделі здійснюється на основі попередньо структурованого переліку функцій агента.

Під час опрацювання було розглянуто детальну мережеву модель агентських операцій у порту. Вона складається з 16 операцій:

1. Отримання нотіса про прихід судна.
2. Реєстрація інформації в судовій справі.
3. Збір первинної інформації.
4. Повідомлення контролюючих органів.

5. Підготовка оформлення екіпажу.
6. Координація лоцманського та буксирного проведення.
7. Номінація причалу.
8. Контроль вантажних операцій.
9. Оформлення суднових документів.
10. Передача вантажної декларації.
11. Координація з митницею.
12. Оформлення ветеринарного, екологічного і фітосанітарного видів контролю.
13. Завершення вантажних операцій.
14. Підготовка до відходу.
15. Завантаження фінального пакета документів.
16. Завершення агентського супроводу.

Усі операції було систематизовано та віднесено до типового процесу, який можна представити в узагальненому вигляді роботи агента. Такий типовий процес агентського обслуговування занесено в таблицю 1.

Таблиця 1

Операції процесу агентського обслуговування судна в порту

№	Операція	Опис
B0	Отримання повідомлення від судновласника	Визначення часу прибуття
B1	Підготовка до прибуття	Збір даних, попереднє планування
B2	Номінація причалу	Узгодження з диспетчером порту
B3	Координація лоцманської / буксирної проводки	Взаємодія з портовими службами
B4	Оформлення приходу	Подання документів
B5	Контроль вантажних операцій	Координація екіпажу та терміналу
B6	Перевірка готовності до відходу	Завершення всіх операцій
B7	Оформлення відходу	Отримання дозволу на вихід
B8	Закриття документації	Розрахунки з портом

На основі вивчення процесу агентського супроводу було визначено тривалість операцій – ці дані занесено в таблицю 2. На основі логіки виконання операцій побудовано мережеву діаграму з отриманою тривалістю кожної з операцій.

Таблиця 2

Тривалість операцій

Код	Операція	Тривалість (год.)
B0	Повідомлення	2
B1	Підготовка	3
B2	Бронювання причалу	2
B3	Оформлення приходу	4
B4	Лоцманська/буксирна проводка	6
B5	Вантажні операції	8
B6	Перевірка	3
B7	Оформлення відходу	4
B8	Закриття	2

Далі за результатами СРМ-аналізу створено таблицю із зазначенням ранніх та пізніх термінів виконання операцій (табл. 3)

Таблиця 3

Ранні та пізні терміни

Код	Ранній початок	Раннє завершення	Пізній початок	Пізнє завершення	Резерв
B0	0	2	0	2	0
B1	2	5	2	5	0
B2	5	7	5	7	0
B3	7	11	7	11	0
B4	11	17	11	17	0
B5	17	25	17	25	0
B6	25	28	25	28	0
B7	28	32	28	32	0
B8	32	34	32	34	0

Після проведення необхідних розрахунків отримуємо критичний шлях:

$B0 \rightarrow B1 \rightarrow B2 \rightarrow B3 \rightarrow B4 \rightarrow B5 \rightarrow B6 \rightarrow B7 \rightarrow B8$.

Діаграма PERT дозволила виявити критичний шлях тривалістю 34 години. За допомогою розрахунків визначено резерви для таких операцій, як підготовка оформлення екіпажу (2 години), координація з митницею (3 години) та оформлення ветеринарного контролю (1 година).

Було виявлено, що критичний шлях проходить через такі ключові етапи: повідомлення органів контролю $\rightarrow$ забезпечення лоцмана $\rightarrow$ контроль вантажних операцій $\rightarrow$ митне оформлення $\rightarrow$ завершення агентського супроводу.

Розрахунки супроводжуються діаграмою мережі та таблицею тривалості кожної операції, з огляду на оптимістичну, песимістичну та ймовірну оцінки за методикою PERT.

Мережева модель дає змогу детально проаналізувати кожен етап агентського супроводу, виявити операції з найбільшим впливом на тривалість усієї процедури. Зокрема, затримки на етапах оформлення документів та організації портових послуг є найбільш критичними. Для підвищення ефективності пропонується:

- впровадити цифрову платформу для електронного документообігу;
- уніфікувати шаблони визначених дій агента;
- автоматизувати погодження з портовими службами.

Варто при цьому зазначити, що в деяких портах України вводилася Інформаційна система портового співтовариства, але на тепер вона не працює.

Впровадження систем електронного документообігу має декілька переваг: дозволяє зменшити час обробки документів, підвищити прозорість процедур та мінімізувати людський фактор. Ще варто зазначити, що стандартизація цифрових форм дозволяє пришвидшити погодження між сторонами процесу. Інтелектуальні системи можуть аналізувати очікувані дані про прибуття суден, погодні умови, завантаженість портових об'єктів та прогнозувати ризики затримок. Ці дії дозволяють агенту ефективно здійснити операції з обслуговування судна.

Для покращення роботи агента з новітніми інструментами пропонується впровадження програм безперервного його навчання. Сьогоднішній розвиток цифрових систем потребує від кадрів постійного навчання та самовдосконалення.

Висновки. Побудування мережевого графіка є ефективним інструментом для покращення процесів агентського обслуговування суден. Застосування методу мережевого планування дозволяє зменшити час стоянки, покращити взаємодію з портовими структурами, виявити резерви часу та підвищити ефективність обслуговування. З огляду на специфіку українських портів треба зазначити, що за певними операціями складно запланувати точний час виконання, наприклад оформлення приходу / відходу судна, митне оформлення та виникнення позаштатних операцій під час вантажних робіт. Тому ці операції віднесено до критичних, для них визначено резерви часу. Використання методу мережевого планування із залученням портових служб дозволить скоротити час знаходження судна в порту. Додатково пропонується впровадження цифрових технологій, автоматизованих систем та прогнозного аналізу, щоб створити умови для розвитку адаптивної та агентської системи, яка оперативно реагує на зміни. Мережеве планування у сфері морського агентування дозволяє визначити моменти зниження продуктивності роботи, покращити координацію дій та знизити ризики. Одночасне впровадження цифрових платформ і автоматизованих систем документації прискорює агентські процеси та підвищує конкурентоспроможність портів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дрожжин О.Л., Коскіна Ю.О. Моделювання процесу агентського обслуговування морських суден. *Наукоємні технології* ("Science-Based Technologies"). 2024. № 1 (61). С. 76–84. DOI: 0.18372/2310-5461.61.18290.
2. Петров І.М., Рудніченко М.Д. Особливості використання концепції єдиного інформаційного простору для потреб сервісних ергатичних систем на морському транспорті. *Science and technology of the present time: priority development directions of Ukraine and Poland*. 2018. № 1. С. 106–108.
3. Петров І.М., Вичужанін В.В., Рудніченко М.Д., Шибаета Н.О., Шибаета Д.С. Проектування автоматизованої інформаційної системи підтримки діяльності морського агента в сервісних ергатичних системах. *Вісник сучасних інформаційних технологій*. 2018. № 1 (1). С. 36–48.
4. Петров І.М. Модель оптимізації управління запасами на консигнаційних складах в сервісних ергатичних системах на морському транспорті. *Науковий вісник Херсонської державної морської академії*. 2016. № 2 (15). С. 57–64.
5. Лапкина І.О., Павловська Л.А., Болдирєва Т.В., Шутенко Т.М. Проектний аналіз: теоретичні основи оцінки проектів на морському транспорті : навчальний посібник / за заг. ред. І.О. Лапкіної. Одеса : Фенікс, 2008. 416 с.
6. ISO 21500:2021. Guidance on project management. International Organization for Standardization.
7. Kerzner H. Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. Wiley, 2017. 1296 p.

8. Notteboom T. The time factor in liner shipping services. *Maritime Economics & Logistics*. 2006. Vol. 8. P. 19–39.
9. UNCTAD. Review of Maritime Transport 2023 / United Nations Conference on Trade and Development. 2023.
10. Slack B., Comtois C., McCalla R. Ports and the Environment. *Maritime Policy & Management*. 2002. Vol. 29(3). P. 241–260.
11. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку : навчальний посібник / В.А. Рач, О.В. Россошанська, О.М. Медведєва ; за ред. В.А. Рача. Київ : «К.І.С.», 2010. 276 с.
12. Русанова С.С. Прикладні імперативи управління проектами в портовій логістиці. Частина I. Планування проекту створення логістичного центру. *Наукові вісті Дніпровського університету*. 2023. № 24. С. 45–52.
13. Шибасєв, О., Берневек, Т., & Вільшанюк, М. Вибір та обґрунтування шіппінг-агентських компаній для обслуговування суден контейнеровозів. *Вісник Одеського національного морського університету*. 2023. № 71. С. 172–183.
14. Москвіченко І.М., Стаднік В.Г. Логістичний аутсорсинг функцій лінійного агента в глобальні центри обслуговування бізнесу. *Науково-виробничий журнал*. 2020. № 2 (113). С. 139–146.
15. Мурад'ян А. О. Інноваційні технології в управлінні роботою портових операторів. *Вісник Одеського національного морського університету*. 2022. № 67. С. 124–134.
16. Розуміння послуг морського агентства з міжнародних вантажних перевезень. URL: <https://www.wingspeedshipping.com/uk/Understanding-Sea-Shipping-Agent-Services-for-International-Freight> (дата звернення: 14.04.2025).
17. Wijnolst N., Wergeland T. Shipping Innovation. IOS Press, 2009. 420 p.

REFERENCES

1. Drozhzhin O.L., Koskina Yu.O. (2024). Simulation of sea ships agency service process. [Modeliuvannia procesu agentskoho obsluhovuvannia morskikh suden]. *Science-Based Technologies*, 1 (61), 76–84. DOI: 0.18372/2310-5461.61.18290 [in Ukrainian].
2. Petrov I.M., Rudnichenko M.D. (2018). Peculiarities of using the concept of a single information space for the needs of service ergonomic systems in maritime transport. [Osoblyvosti vykoristannya koncepcii yedynoho informacijnoho prostoru dlia potreb servisnih erhatichnykh system na morskomu transporti]. *SCIENCE AND TECHNOLOGY OF THE PRESENT TIME: PRIORITY DEVELOPMENT DIRECTIONS OF UKRAINE AND POLAND*, 1, 106–108 [in Ukrainian].
3. Petrov I.M., Vychuzhanin V.V., Rudnichenko M.D., Shybaeva N.O., Shybaev D.S. (2018). Designing an automated information system to support the activities of a marine agent in service ergonomic systems. [Proektuvannia avtomatyzovanoi informatsiinoi systemy pidtrymky diialnosti morskoho ahenta v servisnykh erhatychnykh systemakh]. *Bulletin of modern information technologies*. 1 (1). 36–48 [in Ukrainian].
4. Petrov I.M. (2016). Model of optimisation of stock management in consignment warehouses in service ergonomic systems in maritime transport. [Scientific Model optymizatsii upravlinnia zapasamy na

- konsyhnatsiinykh skladakh v servisnykh erhatychnykh systemakh na morskomu transporti]. Bulletin of Kherson State Maritime Academy, 2 (15), 57–64 [in Ukrainian].
5. Lapkyna I.O., Pavlovska L.A., Boldyrieva T.V., Shutenko T.M. (2008). Project analysis: theoretical foundations of project evaluation in maritime transport: Study guide / Edited by I.O. Lapkina. [Proektnyi analiz: teoretychni osnovy otsinky proektiv na morskomu transporti: Navchalnyi posibnyk / za zah. red. I.O. Lapkinoi]. Odesa : Phoenix, 416 p. [in Ukrainian].
 6. International Organization for Standardization (2021). ISO 21500:2021 – Guidance on project management.
 7. Kerzner, H. (2017). Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling. Wiley, 1296 p.
 8. Notteboom, T. (2006). The time factor in liner shipping services. Maritime Economics & Logistics, 8, 19–39.
 9. United Nations Conference on Trade and Development (2023). Review of Maritime Transport 2023.
 10. Slack, B., Comtois, C., & McCalla, R. (2002). Ports and the Environment. Maritime Policy & Management, 29(3), 241–260.
 11. Rach V.A. (2010). Project Management: Practical Aspects of Implementation of Regional Development Strategies: a textbook / V.A. Rach, O.V. Rossoshanska, O.M. Medvedeva; edited by V.A. Rach. [Upravlinnia proektamy: praktychni aspekty realizatsii stratehii rehionalnoho rozvytku: navchalnyi posibnyk / V.A. Rach, O.V. Rossoshanska, O.M. Medvedeva; za red. V.A. Racha]. Kyiv : K.I.S., 276 p. [in Ukrainian].
 12. Rusanova S.S. (2023). Applied imperatives of project management in port logistics. Part I. Planning a project to create a logistics centre. [Prykladni imperatyvy upravlinnia proiektamy v portovii lohistytsi. Chastyna I. Planuvannia proiektu stvorennia lohistychnoho tsentru]. Scientific news of Dahl University, 24, 45–52 [in Ukrainian].
 13. Shybaiev, O., Bernevek, T., & Vilshaniuk, M. (2023). Selection and Justification of Shiphandler Companies for Servicing Container Ships. [Vybir ta obgruntuvannia shypchalerskykh kompanii dlia obsluhovuvannia suden konteinerovoziv]. Bulletin of Odesa National Maritime University, 71, 172–183 [in Ukrainian].
 14. Moskvichenko I.M., Stadnik V.H. (2020). Logistics outsourcing of line agent functions to global business service centres. [Lohistychnyi autsorsynh funktzii liniinoho ahenta v hlobalni tsentry obsluhovuvannia biznesu. Naukovo-vyrobnychi zhurnal]. Scientific and production journal, 2(113), 139–146 [in Ukrainian].
 15. Muradian A. O. (2022). Innovative technologies in the management of port operators. [Innovatsiini tekhnolohii v upravlinni robotoiu portovykh operatoriv]. Bulletin of Odesa National Maritime University, 67, 124–134 [in Ukrainian].
 16. Rozuminnia posluh morskoho ahentstva z mizhnarodnykh vantazhnykh perevezhen. URL: <https://www.wingspeedshipping.com/uk/Understanding-Sea-Shipping-Agent-Services-for-International-Freight> (data zvernennia: 14.04.2025).
 17. Wijnolst, N., & Wergeland, T. (2009). Shipping Innovation. IOS Press, 420 p.