

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-37-31>

УДК 339.5:656.1/5:658.7

## ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ СХЕМ ІМПОРТУ ЗАМОРОЖЕНОЇ РИБИ В УКРАЇНУ

### ON DETERMINING THE OPTIMAL SCHEMES FOR IMPORTING FROZEN FISH TO UKRAINE

**Москвіченко Ірина Михайлівна**

кандидат економічних наук, доцент,  
Одеський національний морський університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5223-1212>

**Стаднік Вікторія Григорівна**

кандидат економічних наук, доцент,  
Одеський національний морський університет  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2930-6532>

**Крисюк Лариса Михайлівна**

кандидат економічних наук, доцент,  
Одеський національний морський університет  
ORCID: <https://orcid.org/000-0002-3979-0842>

**Moskvichenko Irina, Stadnik Viktoriya, Krysyuk Larysa**  
Odessa National Maritime University

Стаття присвячена актуальним проблемам визначення оптимальних схем імпорту делікатного товару, до яких відносяться заморожена риба та інші морепродукти. Було приділено увагу питанням специфіки логістичного сервісу при доставці різними видами транспорту. Зазначено, що організація системи постачання такого продукту як морозена риба вимагає спеціального підходу до вибору місць та засобів для транспортування, а також витримки найбільш коротким за часом транзитом для збереження найдовшого споживчого терміну зберігання. В аналізованій проектній ситуації було розраховано два варіанти доставки морепродуктів до України з Норвегії та запропоновано до розгляду дві схеми з використанням судна-контейнеровозу у рефрижераторних контейнерах та порому у рефрижераторних напівпричепах. У результаті розрахунків було обрано оптимальний варіант транспортування за критерієм швидкості доставки.

**Ключові слова:** імпорт, логістичний сервіс, ланцюги постачань, транспортування замороженої риби, регіональний центр дистрибуції.

The article is devoted to topical problems of determining the optimal import schemes for delicate goods, which include frozen fish and other seafood. It is known that the logistics mission sounds like this: "Providing the right product in the right quantity and quality in the right place at the right time for a particular consumer at the lowest cost." The demand for frozen seafood creates large volumes of supplies. Given that the process is massive and with constant frequency, it becomes necessary to look for opportunities to reduce the cost of transporting frozen fish and other seafood. Attention was paid to the specifics of logistics services and the development of optimal delivery schemes by various modes of transport related to the import of delicate goods. In order for the components of the logistics mission to be performed at the proper level, it is necessary to: maintain and develop relationships with suppliers, taking into account mutual interests, monitor the quality of delivery in the right time and in the right volumes with the proper level of Service, search, test and implement modern logistics technologies where outsourcing is required, always maintain effective information support and communication. All these tasks are especially important when it comes to perishable goods, and as their importance doubles, the risks increase and therefore the supply of goods with special requirements must be carefully thought out and organized. It was noted that the specifics of the logistics service as a component of supply chain imply the need for careful preparation for the import of delicate goods. It was noted that the organization of the supply system for such a product as frozen fish requires a special approach to the choice of places and Means for transportation, as well as aging the shortest transit time in order to preserve the longest consumer shelf life. In the project situation under consideration, two options for delivering seafood to Ukraine from Norway were

calculated and two schemes were proposed for consideration using a container ship in refrigerated containers and a ferry in refrigerated semi-trailers. As a result of calculations, the best transportation option was selected according to the criterion of delivery speed.

**Keywords:** import, logistics service, supply chains, frozen fish transportation, regional distribution center.

**Постановка проблеми.** В наш час гастрономічний попит на заморожені морепродукти створює великі об'єми поставок. Зважаючи на те, що процес відбувається масово та з постійною періодичністю, стає необхідним шукати можливості для зменшення витрат на транспортування замороженої риби та інших морепродуктів. Необхідно визначити найбільш оптимальну схему імпорту, виходячи з розрахунку швидкості та вартості доставки, адже тут необхідна оптимізація.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблеми управління логістичної діяльності, зокрема транспортної логістики, розвитку ланцюгів постачань, займалися такі вітчизняні та зарубіжні вчені та фахівці, як Н.Б. Ільченко [1], М.Я. Постан [2], Ткаченко А.М. [3], Фалович В.А. [4], Хэндфилд Р.Б. [5]. Висвітленню проблем «холодної логістики» присвячені наукові праці М.А. Саєнсус [6], Л.В. Фролова, Н.І. Чухрай, Лиса С.С., Зіміна А.І. [7].

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Незважаючи на наявність багатьох досліджень за темою необхідно приділити увагу питанням специфіки логістичного сервісу та розробці оптимальних схем доставки різними видами транспорту, що стосується імпорту делікатного товару.

Постановка завдання. Для розрахунків приймемо компанію роздрібної торгівлі «Продукт-М» яка закуповує норвезьку червону рибу та імпортує до України через польські порти.

Проектна ситуація полягає в наступному. Компанія-імпортер займається постачанням на український ринок імпортих морепродуктів (сьомга) крупними партіями для оптових покупців, які знаходяться в різних містах Укра-

їни. Імпорт відбувається з Норвегії. Споживачі продукції, на договірних умовах, мають стабільний попит на номенклатуру товару протягом тривалого часу. Сьомга є режимним вантажем, тому для його транспортування та зберігання потрібні певні температурні умови та вимоги до засобів укрупнення та транспортування, тобто дотримання холодного ланцюга постачання.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Для доставки морепродуктів до України з Норвегії ми пропонуємо до розгляду дві схеми:

1) судно-контейнеровоз (рефрижераторні контейнери);

2) пором (рефрижераторні напівпричеви).

Необхідно визначити найбільш оптимальну схему імпорту, виходячи з розрахунку швидкості та вартості доставки. Тому розглянемо нижче детальніше всі 2 схеми та розрахуємо для кожної час доставки ( $t_{\text{дост}}$ ) та її вартість ( $S_{\text{дост}}$ ).

Схема 1 – судно-контейнеровоз (рефрижераторні контейнери). Згідно до цієї схеми оптові продавці сьомги у Норвегії (м. Осло) формують партію вантажу на палетах та завантажують їх до автомобілів. Далі відбувається доставка вантажу автотранспортом до портів завантаження (Осло-фьорд), де відбувається накопичення партій на портових складах-холодильниках для відправки на судні-рефрижераторі до Гдині (Польща). За прототип судна-контейнеровоза у аналізованому проекті обираємо судно WesAmelie ( $DW= 3098$  т,  $V_{\text{експл}} = 15$  вузлів,  $V_{\text{бал}} = 17$  вузлів) (рис. 1). Таким чином, судно буде робити 2 рейси.

Схема рейсу судна виглядає наступним чином:



Рис. 1. Проектна схема доставки

Для доставки морепродуктів до України з Норвегії ми пропонуємо до розгляду 2 схеми:

1) судно-контейнеровоз (рефрижераторні контейнери);

2) пором (рефрижераторні напівпричепа).

Головна функція системи, що проектується – доставка вантажу від місця зародження вантажу в місті Осло до регіонального центру дистрибуції в місті Києві.

Підфункції системи:

– перевезення автотранспортом на відрізку завод-порт в місті Осло;

– перевалка вантажу на терміналі порту Осло;

– перевезення вантажу морським транспортом на відрізку Осло-Гдиня;

– перевалка вантажу на терміналі Гдиня;

– перевезення вантажу автомобільним транспортом на відрізку з порту Гдині до дистрибуційного центру у місті Гданськ;

– перевалка та консолідація з іншими партіями вантажу в центрі дистрибуції в місті Гданськ;

– перевезення вантажу автомобільним транспортом на відрізку центр дистрибуції Гданську до регіонального центру дистрибуції у місті Києві.

З метою забезпечення необхідної температури перевезення до всіх учасників транспортного процесу наводяться наступні умови:

– наявність ліцензії з реалізації послуг, пов'язаних з перевезенням;

– наявність необхідного устаткування для підпітку рефрижераторних контейнерів чи рефрижераторних транспортних засобів;

– наявність досвіду роботи з мороженими продуктами та продуктами, що мають фіксо-

вані температурні режими.

Варіанти запроєктованої системи порівнюються за наступними нормативними параметрами:

– час доставки – не більш ніж 215 годин;

– загальна вартість доставки – не більша аніж 2700 у.о.;

– високий рівень синхронізації (співвідносності) при функціонуванні системи.

Список модулів, що задовольняють переліченим параметрам системи:

– для реалізації перевезення на відрізку між виробником та портом маємо два модулі – перевізники АВ1, АВ2. Вартість їх послуг 50, 75 у.о. відповідно;

– на терміналі можливо заохотити два модулі – перевезення контейнерним судном та перевезення тягачів з рефрижераторними причепами за допомогою порому, вартість перевантаження – 50 та 0 у.о. відповідно;

– морське перевезення на відрізку Осло-Гдиня може бути виконане двома модулями – перевезення контейнерним судном та поромом, вартість – 1100 та 1500 у.о.

До виконання перевезення на відрізку між портом Гдині та центром дистрибуції в Гданську маємо один модуль перевезення, так як відстань коротка – між сусідніми містами – 50 у.о.

Для перевезення між регіональним центром дистрибуції та центром дистрибуції у Києві – маємо лише автомобільне перевезення, так як доставка залізничним транспортом ще недостатньо налагоджена на цьому відрізку – вартість перевезення 1400 у.о. Всі

Таблиця 1

Морфологічна таблиця

Критерії якості системи	Функції	Критерії якості модуля	Модулі для реалізації функції Фі	Число модулів
Вартість доставки Час доставки Співвідносність	Перевезення автотранспортом на відрізку виробник-порт;	Досвід, наявність ліцензії та засобів	AB1, AB2	2
	Перевалка на терміналі порту Осло;		B1, B2	2
	Морське перевезення на відрізку Осло-Гдиня;		BC1, BC2	2
	Перевантаження на терміналі Гдиня;		C1, C2	2
	Перевезення автотранспортом на відрізку Гдиня-Гданськ;		CD1	1
	Перевалка в центрі дистрибуції в Гданську;		D1	1
	Перевезення на відрізку Гданськ-Київ;		DE1	1

модулі відповідають вимогам забезпечення безпеки, тому при генерації варіантів необхідно оцінити варіанти тільки за критеріями якості системи.

$$t_{\text{дост}}^{\text{схема1}} = t_{\text{звОсло}}^{\text{авто}} + t_{\text{достОсло}}^{\text{авто}} + t_{\text{обрОсло}} + t_{\text{Посло-Гдиня}}^{\text{судно-конт}} + t_{\text{обрГдиня}} + t_{\text{достГдиня}}^{\text{авто}} + t_{\text{обрГданськ}} + t_{\text{зб-контГданськ}} + t_{\text{звГданськ}}^{\text{авто}} + t_{\text{ВГданськ-Київ}}^{\text{авто}}$$

$$t_{\text{дост}}^{\text{схема2}} = t_{\text{звОсло}}^{\text{авто}} + t_{\text{достОсло}}^{\text{авто}} + t_{\text{обрОсло}} + t_{\text{Посло-Гдиня}}^{\text{паром}} + t_{\text{обрГдиня}} + t_{\text{достГдиня}}^{\text{авто}} + t_{\text{обрГданськ}} + t_{\text{зб-контГданськ}} + t_{\text{звГданськ}}^{\text{авто}} + t_{\text{ВГданськ-Київ}}^{\text{авто}}$$

де  $t_{\text{звОсло}}^{\text{авто}}$  – завантаження автотранспорту в місці зародження вантажу;

$t_{\text{достОсло}}^{\text{авто}}$  – час доставки вантажених рефрижераторних контейнерів з складу виробника до порту Осло, діб;

$t_{\text{обрОсло}}$  – час обробки та завантаження судна, діб;

$t_{\text{достОсло-Гдиня}}^{\text{судно-конт}}$  – час переходу судна-контейнеровозу з порту Осло до порту Гдиня, діб;

$t_{\text{достОсло-Гдиня}}^{\text{паром}}$  – час переходу парому з порту Осло до порту Гдиня, діб;

$t_{\text{обрГдиня}}$  – час розвантаження, обробки та завантаження на автотранспорт, діб;

$t_{\text{достГдиня-Гданськ}}^{\text{авто}}$  – час доставки вантажених рефрижераторних контейнерів з порту Гдиня до центру дистрибуції в Гданську, діб;

$t_{\text{обрГданськ}}$  – час розвантаження, обробки та переміщення на склад, діб;

$t_{\text{зб-контГданськ}}$  – час зберігання та консолідації в центрі дистрибуції, діб;

$t_{\text{звГданськ}}^{\text{авто}}$  – завантаження автотранспорту;

$t_{\text{ПГдиня-Київ}}^{\text{авто}}$  – час доставки вантажених рефрижераторних контейнерів з центру дистрибуції в Гданську до центру дистрибуції в Києві, діб;

Припустимо, що завантаження палет з вантажем у рефрижераторному контейнері займає 1,5 години. При цьому завантаження відбувається одночасно трьома навантажувачами у 3 контейнери. Тоді, загальний час завантаження палет у контейнери на автомобілі:

$$t_{\text{зв}}^{\text{авто}} = (9/3) * 1,5 = 4,5 \text{ годин} = 0,3 \text{ доби}$$

Нехай у Норвегії оптовий продавець орендує у транспортних фірм 9 автомобілів для перевезення вантажу зі складу у Осло до порту. Швидкість автомобіля по місту приймаємо 60 км/год.

$$t_{\text{доствироб-порт}}^{\text{авто}} = \frac{L_{\text{виробник-порт}}}{V_{\text{авто}}} = \frac{27}{60} = 0,45 \text{ год.} = 0,019 \text{ діб}$$

Завантаження рефрижераторного судна розрахуємо, виходячи з того, що норма завантаження/розвантаження  $M_{\text{за/роз}} = 576$  конт/добу:

$$t_{\text{обрОсло}} = \frac{Q_{\text{Осло}}}{M_{\text{Посло}}} = \frac{1000}{576} = 1,74 \text{ діб}$$

Для розрахунку часу доставки сьомги з Норвегії до регіонального центру дистрибуції за схемами 1 та 2 використовуємо наступні формули:

Час переходу судна з порту Осло в порт Гдиня становить:

$$t_{\text{достОсло-Гдиня}}^{\text{судно}} = \frac{L_{\text{Осло-Гдиня}}}{V_{\text{еспл}} * 24} = \frac{420}{13 * 24} = 1,35 \text{ діб}$$

Час переходу судна з порту Осло в порт Гдиня становить:

$$t_{\text{достОсло-Гдиня}}^{\text{судно}} = \frac{L_{\text{Осло-Гдиня}}}{V_{\text{еспл}} * 24} = \frac{420}{11 * 24} = 1,59 \text{ діб}$$

Час вивантаження з судна в порту Гдиня становить:

$$t_{\text{обрГдиня}} = \frac{Q_{\text{Осло}}}{M_{\text{ВГдиня}}} = \frac{1000}{576} = 1,74 \text{ діб}$$

Час доставки з порту Гдині до центру дистрибуції в Гданську:

$$t_{\text{достГдиня-Гданськ}}^{\text{авто}} = \frac{L_{\text{Гдиня-Гданськ}}}{V_{\text{авто}}} = \frac{30}{60} = 0,5 \text{ год.} = 0,020 \text{ діб}$$

Час обробки та завантаження автотранспорту приймаємо:

$$t_{\text{обрГданськ}} = 0,01 \text{ діб}$$

Нехай при використанні системи ERP час зберігання та консолідації:

$$t_{\text{зб-контГданськ}} = 1,5 \text{ доби}$$

Час обробки та завантаження автотранспорту приймаємо:

$$t_{\text{обрГданськ}} = 0,01 \text{ діб}$$

Час доставки з Гданську до центру дистрибуції в Києві:

$$t_{\text{достГданськ-Київ}}^{\text{авто}} = \frac{L_{\text{Гданськ-Київ}}}{V_{\text{авто}}} = \frac{1123}{80} = 14 \text{ год.} = 0,58 \text{ діб}$$

Тоді розрахуємо повністю час доставки за схемами:

$$t_{\text{дост}}^{\text{схема1}} = 0,3 + 0,019 + 1,74 + 1,35 + 1,74 + 0,02 + 0,01 + 1,5 + 0,01 + 0,58 = 7,27 \text{ діб}$$

$$t_{\text{дост}}^{\text{схема2}} = 0,3 + 0,019 + 0,02 + 1,59 + 0,02 + 0,02 + 0,01 + 1,5 + 0,01 + 0,58 = 4,07 \text{ діб}$$

Всі розрахунки зведемо в табл. 2.

Для збільшення кількості варіантів для розгляду виконується процедура повернення. На минулих проміжних кроках 5-6 варіантів не було, тому будемо розглядати зміни без них.

Цілісні варіанти оцінюють за критеріями співвідносності системи (експертним методом) і часу доставки (прогнозним методом). Результати оцінки занесемо до таблиці.

Таблиця 2

**Розрахунок часу доставки вантажу за схемою, діб**

Схеми	$t_{зв}^{авто}$	$t_{дост}^{авто}$	$t_{обр_{Осло}}$	$t_{дост}^{судно}$	$t_{дост}^{паром}$	$t_{обр_{Гдиня}}$	$t_{дост_{Гдиня-Гда}}^{авто}$	$t_{обр_{Гда}}$	$t_{зб-кон_{Гда}}$	$t_{дост_{Гда-Київ}}^{авто}$
№ 1	1,3	0,34	1,74	1,35		1,74	0,02	2*0,01	1,5	0,58
№ 2	5		0,02		1,59	0,02				

Таблиця 3

**Оцінка систем доставки**

№	Варіанти	Загальна вартість доставки одного ТЕУ, у.о.	Питома вартість перевезення 1-го палету, у.о.	Час доставки	Рівень співвідносності
1	Схема 1	2650	120,5	7,27 діб	Відмінно
2	Схема 2	2975	135,25	4,07 діб	Відмінно



**Рис. 2. Порівняння показників даних схем з початковими параметрами системи**

**Висновки.** Паромне перевезення є найшвидшим варіантом транспортування на відрізку Осло-Гдиня, але й дорожчим, навіть незважаючи, що простой та перевантажувальні операції мінімізовані. Врахувана вартість перевезення поромом перевищує заданий бюджет, тому було б доцільно об-

рати перевезення за допомогою контейнеровоза – схема № 1. Але для стабільного функціонування мультимодального вантажопотоку потрібно також розраховувати попит з врахуванням часу витраченого на транзит та місткістю регіональних центрів дистрибуції. Всі ці питання потребують подальших досліджень.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:**

1. Ільченко Н.Б. Логістичні стратегії в торгівлі : монографія. Київ : КНТЕУ, 2016. 432 с.
2. Постан М.Я. Экономика-математические модели смешанных перевозок : монография. Одесса : Астропринт, 2006. 376 с.
3. Ткаченко А.М. Логістичне управління вантажоперевезеннями : монографія. Запоріжжя : вид-во Зап. держ. інж. акад., 2010. 248 с.
4. Фалович В.А. Нові виклики у розвитку ланцюгів поставок. *Вісник Приазовського державного технічного університету*. 2013. № 25. С. 47–54.
5. Хэндфилд Р.Б., Эрнест Л. Реорганизация цепей поставок. Создание интегрированных систем формирования ценности / пер. с англ. Москва : Вильямс, 2003. 841 с.

6. Саєнсус М. А. Аналіз ринку «холодної логістики» в Україні: проблеми і перспективи розвитку. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2018. Вип. 20. Ч. 3. С. 18–22.

7. Імпорт риби та морепродуктів. Практичні поради. URL: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/import-of-fish-and-seafood-practical-tips>

#### REFERENCES:

1. Ilchenko N. (2016) Logistychni strategiyi v torgivli Logistics strategies in trade [Logistics strategies in trade]: monografiya [a monograph]. Kyiv: KNTEU, 432 p. (in Ukrainian)

2. Postan M. (2006) Ekonomyko-matematycheskye modely smeshannih perevozok [Economic and mathematical models of multimodal transport]: monografiya [a monograph]. Odessa: Astroprint, 376 p. (in Russian)

3. Tkachenko A. (2010) Logistychnе upravlinnya vantazhoperevezennyamy [Logistics management of cargo transportation]: monografiya [a monograph]. Zaporizhzhya: vyd-vo Zap. derzh. inzh. akad., 248 p. (in Ukrainian)

4. Falovych V.A. (2013) Novi vyklyky u rozvytku lancyugiv postavok [New challenges in supply chain development]. *Visnyk Pryazovskogo derzhavnogo texnchnogo universytetu*, no. 25, pp. 47–54.

5. Xendfyld R.B., Ernest L. (2003) Reorganizatsiya cepej postavok. Sozdanye yntegryrovannyx system formirovaniya cennosty [Reorganization of supply chains. Creation of integrated value formation systems] / per. s angl. Moscow: Vylyams, 841p. (in Russian)

6. Sajensus M.A. (2018) [Analiz rynku «kholodnoji loghistryky» v Ukrajinі: problemi i perspektyvi rozvytku Analysis of the cold logistics market in Ukraine: problems and prospects of development]. *Naukovyj visnyk Uzhghorod-sjkogho nacionaljnogho universytetu. Serija: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove ghospodarstvo*, no. 20, part 3, pp. 18–22.

7. Import ryby ta moreproduktiv. Praktychni porady [Import of Fish and seafood. Practical tips]. Available at: <https://index.minfin.com.ua/ua/banks/stat/count/2018>