

РОЗДІЛ 4

УРАХУВАННЯ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ В УПРАВЛІННІ РОБОТОЮ СУДЕН-БАЛКЕРІВ В РАМКАХ РІЧНОГО ВІДРІЗКУ ЧАСУ

4.1. Урахування можливих відхилень параметрів роботи суден на умовах рейсового чартеру в управлінні роботою суден в рамках річного відрізка часу

Як раніше зазначалося, виробничі і комерційні ризики в суднопластві нерозривно пов'язані. Умови, які формулюються в різного роду фрахтових контрактах, є основними факторами, що зумовлюють невизначеність і, як наслідок, можливі відхилення виробничих параметрів і результатів роботи суден в цілому. При цьому різного виду фрахтові контракти обумовлюють специфічні ситуації ризику для судновласника, які можуть призвести до відповідних відхилень виробничих параметрів і загальної ефективності обслуговування вантажопотоків.

Орієнтуючись на досить стійкий вантажопотік (вантажопотоки в регіоні) судновласник може організувати роботу своїх суден по обслуговуванню даних вантажопотоків наступними основними варіантами:

1) Судна працюють в трамповій формі суднопластва, що передбачає фактично відсутність прив'язки до конкретного грузопотоку і фрахтувальника. При цьому судна забезпечують перевезення цілої номенклатури вантажів в конкретному регіоні. Комерційно-правовою основою роботи суден в даній формі суднопластва є рейсовий чартер, який, як правило, однозначно встановлює судно, вантаж і його кількість, порт відправлення і порт призначення. За винятком тих ситуацій, коли замість конкретного порту в чартері вказується:

- Option of the port - кілька можливих портів завантаження/розвантаження. В процесі виконання судном рейсу фрахтувальник має право направити судно в будь-який з них;

- Range - ділянка морського узбережжя, обмежена двома портами, або морський басейн. При виконанні рейсу фрахтувальник має право направити судно в будь-який порт цієї ділянки, включаючи обидва порта обмеження.

- Broad c/p (широкий чартер), опціон ренджів - кілька ренджів, і при виконанні рейсу фрахтувальник може направити судно в будь-який порт будь-якого з цих ренджів [57].

2) Судна працюють в формі послідовних рейсів, забезпечуючи перевезення вантажів між парою (парами) портів.

В [143] вказується: «оскільки вантажну базу при роботі флоту послідовними рейсами становлять в основному масові вантажі, договорами морського перевезення таких вантажів на регулярній основі є довгострокові угоди - генеральні контракти. Однак на даний момент питання, що стосуються структури договорів, особливостей їх укладення залишаються відкритими».

Відзначимо, що в практиці вітчизняного судноплавства організація роботи суден в рамках конкретного проміжку часу для перевезення конкретної кількості вантажів або здійснення конкретної кількості рейсів визначалася як «перевезення по генеральному контракту» [85].

Відповідно до [85:] «... судновласник має право виділити для перевезення будь-які придатні для цієї мети судна, причому їх найменування в угоді не вказуються. На кожен рейс судна, що здійснює перевезення по генеральному контракту, виписується окремий чартер або складається лише букінг-нот, в якому робиться посилання на те, що перевезення здійснюється в рахунок виконання генерального контракту. В даний час контракція тоннажу набула широкого поширення, що поставило питання про створення стандартної форми контракту. Така форма (volume contract) була розроблена

спільними зусиллями Балтійської і міжнародної морської конференцією, і Міжнародною асоціацією судновласників».

На сьогоднішній день в якості комерційно-правової основи роботи суден в формі послідовних рейсів використовуються [27, 57]:

- *Consecutive voyages*. Специфікою організації роботи суден на даних комерційних умовах є те, що в контракті або чітко обумовлюється кількість рейсів, або щодо кількості рейсів формулюється умова - «так багато, як можливо в рамках заданого періоду часу [35]»;

- Судна працюють на умовах фрахтового контракту COA (*contracts of affreightment*), який в практиці морського бізнесу має різні назви. Так, наприклад, в [35] дається узагальнення в якому говориться, що подібні контракти мають наступні назви - *volume contracts of affreightment*, *volume contracts*, *quantity contracts*, а назва *contracts of affreightment (COA)* є найбільш поширеною.

Таким чином, незважаючи на поширеність довгострокової організації взаємин судновласників і фрахтувальників на базі зазначених вище контрактів, багато їх комерційно-правових аспектів залишаються до кінця не сформованими в межах, необхідних для мінімізації розбіжностей між судновласниками і фрахтівниками в процесі виконання таких контрактів.

Саме розвиток зазначених довгострокових взаємин між судновласником і фрахтувальником обґрунтував виділення особливої форми судноплавства - «роботи послідовними рейсами», яка поєднує в собі як риси лінійної форми судноплавства, так і трампової. В [143] вказується «..роботою флоту послідовними рейсами є така форма судноплавства, при якій судна протягом обговореного періоду часу працюють на перевезеннях масових вантажів між портами визначеного напрямку у встановленому просторово-часовому режимі».

Надалі будемо спиратися на підходи сучасних фахівців і враховувати основні відмінні умови зазначених вище фрахтових контрактів.

Проаналізуємо, що обумовлює невизначеність в процесі роботи суден в рамках річного відрізка часу за всіма основними варіантами їх роботи і як це може відображатися на параметрах виробничого процесу і результаті роботи в цілому.

У цьому параграфі зупинимося більш детально на роботі суден в трампової формі судноплавства, тобто на ситуації 1.

У цій ситуації, коли судна обслуговують вантажопотоки в заданому регіоні на умовах рейсового чартеру, в якості бази для оцінки підсумкової ефективності в [149] пропонується використовувати показник - $\overline{TЧЕ}$ - усереднений тайм-чартерний еквівалент, який за своєю суттю характеризує усереднену ефективність роботи судна на багатьох схемах в даному регіоні. У цьому ж джерелі [149] для його розрахунку запропонована наступна формула:

$$\overline{TЧЕ} = \frac{\sum_{i=1}^n TЧЕ_i \cdot t_i}{\sum_{i=1}^n t_i}, \quad (4.1)$$

де $TЧЕ_i$ - тайм-чартерний еквівалент (дол/добу) для i -ої схеми роботи судна в даному регіоні, $i = \overline{1, n}$;

n - загальна кількість схем роботи судна, побудованих на базі основних вантажопотоків регіону;

t_i - тривалість рейсу по i -й схемі.

Цінністю даного показника є те, що він дозволяє в умовах невизначеності щодо структури вантажоперевезень оцінити усереднену ефективність роботи судна в регіоні в цілому.

Вище показник $TЧЕ$ був досить глибоко проаналізований на рівні рейсу і були встановлені основні фактори, що призводять до збільшення часових і вартісних параметрів, і, як наслідок, до зменшення тайм-чартерного еквіваленту.

Результат розрахунку $\overline{TЧЕ}$ може слугувати базою для оцінки ефективності роботи судна в річному відрізку часу.

Відзначимо, що показник $\overline{TЧЕ}$ є не тільки основою для оцінки підсумкової ефективності роботи судна, а й критерієм доцільності роботи судна на умовах рейсового чартеру; так як, як відомо, при виконанні умови

$$\overline{TЧЕ} < f^{t-ch}$$

де f^{t-ch} - ставка тайм-чартеру, дол/добу) для судновласника більш доцільним є варіант здачі судна в тайм-чартерну оренду (якщо судно належить даному судновласнику).

Якщо судновласник планує взяти судно в тайм-чартер для обслуговування вантажопотоків в регіоні (тобто має місце досить типова для сьогоденного судноплавства ситуація, коли безпосередньо послуги з перевезення надають «тайм-чартерні власники» суден), то необхідною умовою ефективності є (джерело – [146]):

$$f^{t-ch} \leq \overline{TЧЕ} + \Delta_{\partial} \quad (4.2)$$

де Δ_{∂} - мінімальне значення добового прибутку від експлуатації з урахуванням витрат на менеджмент.

Тому при відсутності обліку можливого зменшення $\overline{TЧЕ}$ внаслідок багатьох причин (проаналізованих раніше) при прийнятті рішень по оренді

судна в тайм-чартер і організації подальшого транспортного обслуговування, слід враховувати можливу ситуацію, коли:

$$f^{t-ch} > \overline{TЧЕ} - \Delta\overline{TЧЕ} - \Delta_{\partial}, \quad (4.3)$$

де $\Delta\overline{TЧЕ}$ - відхилення усередненого тайм-чартерного еквіваленту від розрахункового (мається на увазі «найгірший» варіант відхилення - зменшення).

Основними причинами формування $\Delta\overline{TЧЕ}$ в річному відрізку часу є:

- 1) зміна фрахтових ставок (ставок рейсового чартеру);
- 2) збільшення тривалості рейсів (причини були розглянуті раніше);
- 3) збільшення ціни бункера.

Відзначимо, що збільшення тривалості рейсів може відбуватися не тільки під впливом виробничих умов: зазначені вище можливі формулювання умов рейсового чартеру по портам заходу можуть також зумовлювати збільшення часу рейсу.

Крім того, при розрахунку $\overline{TЧЕ}$ передбачається, що судно «рівномірно» використовується на розглянутих схемах. Дійсно, на етапі річного планування досить складно оцінити яку частку свого часу судно буде обслуговувати той чи інший вантажопотік в регіоні, тому усереднений тайм-чартерний еквівалент і є інструментом оцінювання ефективності в цілому.

Проте, можливі ситуації, коли при роботі судна будуть домінувати менш ефективні схеми (наприклад, схеми, які передбачають захід у порти з високим рівнем портових зборів, або схеми, де присутні баластні ділянки і т.п.).

Звісно, що при встановленні підсумкової фрахтової ставки в процесі переговорів, судовласник орієнтується на рівень своїх експлуатаційних витрат. Але не завжди умови ринку в поточній виробничій ситуації дають

можливість судновласнику забезпечувати однаковий рівень прибутковості для різних схем роботи суден.

Тому пропонується для обліку можливого негативного впливу можини факторів на усереднений тайм-чартерний еквівалент в річному відрізку часу в процесах управління роботою суден використовувати наступну формулу (модифікований варіант усередненого тайм-чартерного еквівалента):

$$\overline{TЧЕ}' = \frac{\sum_{i=1}^n TЧЕ'_i \cdot (t_i + \Delta t_i)}{\sum_{i=1}^n (t_i + \Delta t_i)}, \quad (4.4)$$

де $\overline{TЧЕ}'$ - усереднений тайм-чартерний еквівалент, що враховує вплив негативних факторів на роботу судна;

Δt_i - можливе збільшення тривалості рейсу;

$TЧЕ'_i$ - тайм-чартерний еквівалент для i -ої схеми роботи, що враховує можливі негативні відхилення: фрахових ставок, витрат на портові збори, витрат на бункер.

Обчислення цього показника здійснюється наступним чином:

$$TЧЕ'_i = \frac{(F_i - \Delta F_i) - (R_i^n + \Delta R_i^n + R_i^{\sigma} + \Delta R_i^{\sigma})}{t_i + \Delta t_i}, \quad (4.5)$$

де F_i - фрахт на i -й схемі;

ΔF_i - величина можливого відхилення фрахту (внаслідок зменшення ставок фрахту);

R_i^n і ΔR_i^n - відповідно, витрати на захід судна і величина їх можливого збільшення;

$R_i^{\bar{o}}$ і $\Delta R_i^{\bar{o}}$ - аналогічно, витрати на бункер і величина їх можливого збільшення. Запропоновані підходи до оцінки даних відхилень розглянуті в розділі 3.

Відзначимо, що при розрахунку також $\overline{TЧЕ}$ можна враховувати період часу, в межах якого, наприклад, очікується зміна ставок фрахту. Такий підхід вимагає більшої кількості інформації про розвиток ринку, у порівнянні із зазначеними вище, але, як результат, дає більш адекватну оцінку перспектив роботи судна.

Таким чином, пропонується ще один варіант модифікації формули усередненого тайм-чартерного еквіваленту, що враховує динаміку фрахтових ставок.

Як відомо, зменшення ставок фрахту на одному напрямку перевезень не завжди спостерігається на тлі зменшення ставок на інших напрямках, тому пропонується розраховувати $\overline{TЧЕ}''$ - модифікований показник усередненого тайм-чартерного еквіваленту - на базі середньозважених оцінок $TЧЕ''_i$, де в якості ваг виступають часові періоди з різним рівнем середніх значень фрахтових ставок.

$$\overline{TЧЕ}'' = \frac{\sum_{i=1}^n TЧЕ''_i \cdot (t_i + \Delta t_i)}{\sum_{i=1}^n (t_i + \Delta t_i)}, \quad (4.6)$$

$TЧЕ''_i$, що враховує динаміку ставок фрахту для конкретної схеми може бути розрахований як:

$$TЧЕ''_i = \frac{\sum_{k=1}^{K_i} TЧЕ_{ik} \cdot T_k}{\sum_{k=1}^{K_i} T_k}, \quad (4.7)$$

де $TЧЕ_{ik}$ - тайм-чартерний еквівалент для i -ї схеми в період часу $k = \overline{1, K_i}$;

K_i – загальна кількість виділених часових періодів в динаміці ставок фрахту для i -ї схеми;

T_k - тривалість k -го часового періоду. Відзначимо, що кількість виділених періодів може відрізнятися для кожної схеми, так як пов'язана зі специфікою певних вантажопотоків (перш за все, їх сезонністю).

Ідея урахування динаміки ставок фрахту при розрахунку усередненого тайм-чартерного еквіваленту представлена на рис.4.1.

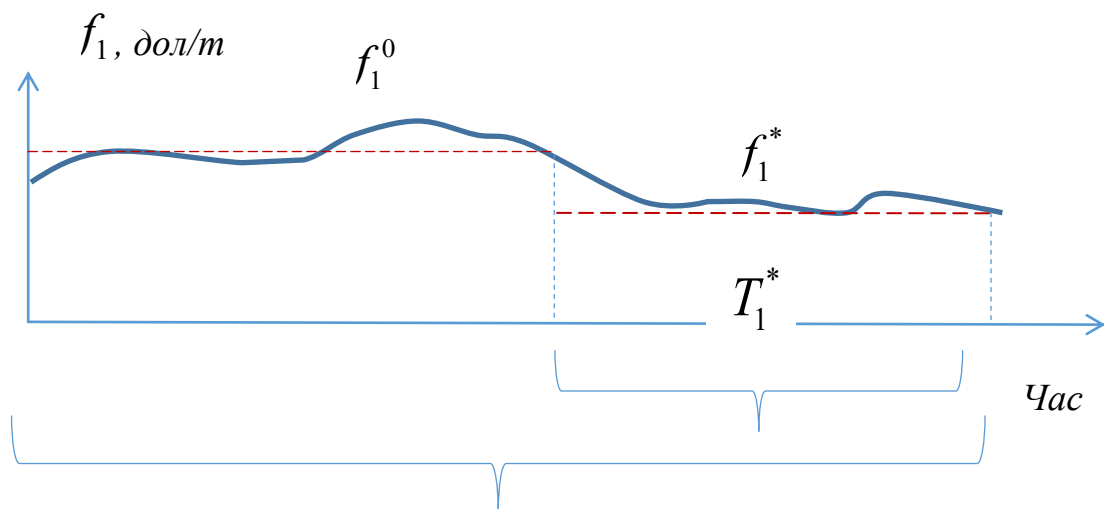


Рис. 4.1 – Ілюстрація ідеї обліку динаміки фрахтових ставок при розрахунку усередненого тайм-чартерного еквіваленту

Нехай T^* - період часу, в межах якого прогнозується зменшення ставок фрахту на l -й схемі з середнього рівня f_1^0 до середнього рівня f_1^* . Середній рівень ставок f_1^* прогнозується протягом періоду T_1^* , відповідно середній рівень f_1^0 очікується протягом $T_e - T_1^*$.

Таким чином, для даного прикладу (рис. 4.1):

$$TЧЕ''_1 = \frac{TЧЕ_{11}(f_1^0) \cdot (T_e - T_1^*) + TЧЕ_{12}(f_1^*) \cdot T_1^*}{T_e}, \quad (4.8)$$

де $TЧЕ''_1$ - значення тайм-чартерного еквіваленту для 1-ої схеми роботи судна з урахуванням періодів змін фрахтових ставок;

$TЧЕ_{11}(f_1^0)$ - тайм-чартерний еквівалент при середньому рівні фрахтових ставок f_1^0 в перший з виділених періодів часу;

$TЧЕ_{12}(f_1^*)$ - тайм-чартерний еквівалент при середньому рівні фрахтових ставок f_1^* у другому часовому періоді.

Нехай, наприклад, для двох часових періодів тривалістю 180 діб і 160 діб із середнім рівнем ставок $f_1^0 = 20$ дол/т і $f_1^* = 22$ дол/т були отримані наступні значення: $TЧЕ_{11}(f_1^0) = 1100$ дол/добу, $TЧЕ_{12}(f_1^*) = 1350$ дол/добу.

В цьому випадку тайм-чартерний еквівалент для даної схеми роботи судна з урахуванням динаміки ставок фрахту складе:

$$\begin{aligned} TЧЕ''_1 &= \frac{TЧЕ_{11}(20) \cdot 180 + TЧЕ_{12}(22) \cdot 160}{340} = \\ &= \frac{1100 \cdot 180 + 1350 \cdot 160}{340} = 1218 (\text{дол} / \text{добу}). \end{aligned}$$

Отримані таким чином значення тайм-чартерного еквіваленту для всіх схем дозволяють більш адекватно оцінити усереднений тайм-чартерний еквівалент.

Підводячи підсумок: приймаючи рішення по роботі суден в заданому регіоні в трамповій формі судноплавства на умовах рейсового чартеру судновласник має оцінити перспективну ефективність роботи суден. Базою для такої оцінки є усереднений тайм-чартерний еквівалент, розроблений в [149].

Для обліку можливого негативного впливу на ефективність роботи суден системи факторів виробничої та комерційної природи пропонується два модифікованих підходи до визначення тайм-чартерного еквіваленту:

1) перший підхід враховує можливе збільшення часу рейсу, зниження рівня фрахових ставок, збільшення витрат на судозаходи і бункер, таким чином даний підхід розглядає «найгірший» варіант умов роботи судна - формула (4.4);

2) другий підхід заснований на урахуванні динаміки ставок фрахту і періодів їх різних значень, що таким чином враховує і сезонність вантажопотоків, і ринкові тенденції в цілому - формули (4.6), (4.7).

Аналіз інформації про майбутню роботу суден на базі запропонованих підходів дозволить формувати ефективні управлінські рішення за рахунок урахування невизначеності і можливих через це негативних наслідків.

4.2. Ідентифікація впливу комерційних умов роботи суден в рамках довгострокових фрахових контрактів на формування відхилень основних параметрів виробничого процесу і ефективності роботи суден

Проаналізуємо джерела формування відхилень виробничих параметрів роботи суден в довгостроковому періоді при обслуговуванні зовнішньоторгівельних вантажопотоків на базі різних фрахових договорів.

Раніше (п. 4.1) були виділені наступні основні види довгострокових фрахтових контрактів:

- Consecutive voyages - послідовні рейси;
- COA (contract of affreightment) - договір фрахтування:

volume contract of affreightment (фрахтовий контракт на певний обсяг),

volume contract (контракт на певний обсяг),

quantity contract (контракт на певну кількість).

Зазначені назви є різними варіантами назв контрактів на транспортне обслуговування (в сфері морських перевезень) певної кількості вантажу (відповідно до [21, 27, 35,38]).

Основні позиції таких договорів, які є джерелом невизначеності умов роботи суден (так як не встановлюються чітко), наступні:

- розмір судна;
- кількість вантажу/кількість рейсів;
- порти завантаження;
- порти розвантаження.

Розглянемо більш детально кожне із зазначених джерел невизначеності.

Якщо в договорі рейсового чартеру, як правило, вказується конкретне судно, то в довгострокових контрактах на транспортне обслуговування можуть вказуватися [35]:

1) Розмір судна (наприклад, судно вантажопідйомністю близько 10000 т);

2) Діапазон розміру судна (наприклад, судно вантажопідйомністю від 20000 т до 25000 т).

Тому судновласник може організувати обслуговування вантажопотоків за довгостроковими контрактами так, що будуть задіяні кілька суден відповідного розміру. При цьому досить часто виникають ситуації, коли для виконання своїх зобов'язань судновласнику доводиться брати судна в оренду:

а) в тайм-чартер на певний період;

б) в тайм-чартер на рейс - в тих ситуаціях, коли необхідно залучити судно для роботи за контрактом, а судна, що належать судновласнику задіяні на інших перевезеннях.

Тому невизначеність з кількістю рейсів або кількістю вантажу за контрактами є, з одного боку, для судновласника можливістю паралельної роботи на фрахтовому ринку на умовах рейсового чартеру, з іншого боку - тягне ризики і необхідність виконання зобов'язань в той момент, коли всі судна зайняті перевезеннями вантажів інших фрахтувальників.

Таким чином, основним фактором невизначеності для судновласників, що потенційно обумовлює ситуації ризику і призводить до зниження ефективності обслуговування вантажопотоків за довгостроковими контрактами є обсяг транспортної роботи, який, як відомо, визначається кількістю вантажу і відстанню перевезень.

Проаналізуємо невизначеність кількості вантажу за довгостроковими договорами на перевезення, що призводить до можливого його зменшення.

Для контрактів *Consecutive voyages*, як було зазначено вище, кількість рейсів може бути не вказано, в припущенні, що судно після виконання рейсу починає новий виробничий цикл - рейс - по цьому ж контракту. Таким чином, втрати експлуатаційного часу (наприклад, в результаті непередбачених ремонтів, негоди і т.д.) і збільшення тривалості рейсів є основними факторами ризику зниження провізної здатності, а, отже, і кількості вантажу, що перевозиться в рамках обумовленого часу.

Таким чином, величина потенційних втрат, зумовлених зниженням провізної здатності судна:

$$\Delta F^{\Pi} = f \cdot \Delta \Pi = \alpha_q \cdot \beta \cdot D_q \cdot \left(\frac{T_e}{t_p} - \frac{T_e - \Delta T_e}{t_p + \Delta t_p} \right), \quad (4.9)$$

де ΔF^{Π} - можливе зменшення фрахту в результаті зменшення провізної спроможності судна, дол;

$\Delta \Pi$ - зміна провізної спроможності, т;

α_q - коефіцієнт використання чистого вантажопідйомності;

β - коефіцієнт змінності;

D_q - чиста вантажопідйомність судна;

T_e - запланований експлуатаційний період, дб;

ΔT_e - можливе зменшення часу експлуатації, дб,

t_p - запланований час рейсів, дб;

Δt_p - можливе збільшення часу рейсу, дб;

f - фрахтова ставка за контрактом, дол/т.

В розділі 2 (п. 2.2) були представлені графіки, що відображають одночасний вплив зазначених двох факторів для суден різного розміру.

Для контрактів СОА, як правило, вказується діапазон кількості вантажу $Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$ і від судновласника не потрібно організовувати безперервну роботу судна за даним контрактом [27, 35, 57]. Тобто в практиці судноплавства оговорене судно (судно певного розміру або відповідне оговореному діапазону) може чергувати рейси за контрактом і рейси з виконання зобов'язань перед іншими фрахтівниками, і може наступити момент, як було зазначено вище, коли судновласнику доводиться для виконання контракту брати додатково судно в тайм-чартер, наприклад, на рейс. При цьому судновласник додатково витратить:

$$\Delta R^{t-ch} = f^{t-ch} \cdot (t_p + \Delta t_p), \quad (4.10)$$

де f^{t-ch} - ставка тайм-чартеру, дол/добу;

ΔR^{t-ch} - додаткові витрати, пов'язані із залученням судна на умовах тайм-чартеру, дол.

Дані витрати не зменшать загальної (річної) ефективності обслуговування вантажопотоку за контрактом, якщо виконано:

$$\Delta R^{t-ch} \leq \Delta F^{r-ch}(t_p + \Delta t_p) \quad , \quad (4.11)$$

де $\Delta F^{r-ch}(t_p + \Delta t_p)$ - фрахт по рейсовому чартеру за час $(t_p + \Delta t_p)$, (у даному випадку ΔF^{r-ch} представлено як функцію часу) тобто робота судна поза контрактом покриє всі витрати по тайм-чартерній оренді для виконання умов довгострокового договору на транспортне обслуговування.

Також відзначимо, що судновласник, розраховуючи на перевезення $Q_{\max}$, може недоотримати:

$$\Delta F^Q = f \cdot (Q_{\max} - Q_{\min}) \quad , \quad (4.12)$$

де ΔF^Q - можливе зменшення фрахту за рахунок фактичного обсягу вантажу на рівні мінімального обсягу вантажоперевезень, зафіксованого в контракті.

Таким чином, зменшення доходів за довгостроковими контрактами на обслуговування вантажопотоків визначається, перш за все, зниженням обсягу вантажоперевезень за рахунок: а) втрати провізної здатності або б) мінімізації обсягу вантажів відповідно до невизначеності в умовах контракту.

Відзначимо, що зменшення обсягу транспортної роботи в подібних ситуаціях може відбуватися не тільки за рахунок природних причин - наприклад, втрат часу.

У джерелах [27, 57] вказувалося, що в ситуаціях різкої зміни фрахтових ставок (як раніше обговорювалося, динаміка фрахтових ставок має значну мінливість, тому рівень ставок на момент підписання договору на перевезення f може досить суттєво змінитися в рамках річного відрізка часу) одна із сторін договору прагне мінімізувати виконання своїх зобов'язань.

Отже, можливі дві ситуації, що змушують судновласника або фрахтувальника вживати заходів для мінімізації обсягу транспортної роботи за контрактом: рівень ставок стає значно вище (рис. 4.2, а) або значно нижче (рис. 4.2, б) того, що був зафіксований в контракті.

При збільшенні рівня фрахтових ставок (рис. 4.2, а) судновласник прагне максимізувати роботу своїх суден на фрахтовому ринку на умовах рейсового чартеру і мінімізувати (наскільки це можливо) роботу за довгостроковим контрактом (нечіткі формулювання за кількістю рейсів і обсягом вантажоперевезень надають таку можливість). Якщо такої можливості немає, то судновласник втрачає потенційно фрахт в обсязі:

$$\Delta F^f = (f^* - f) \frac{\alpha_q \cdot \beta \cdot D_q \cdot T^*}{t_p}, \quad (4.13)$$

де T^* - період часу (діб) протягом терміну контракту, коли поточний рівень ставок фрахту f^* на даному напрямку перевезень вище, ніж ставка f , зафіксована в договорі на транспортне обслуговування, тобто $f^* > f$.

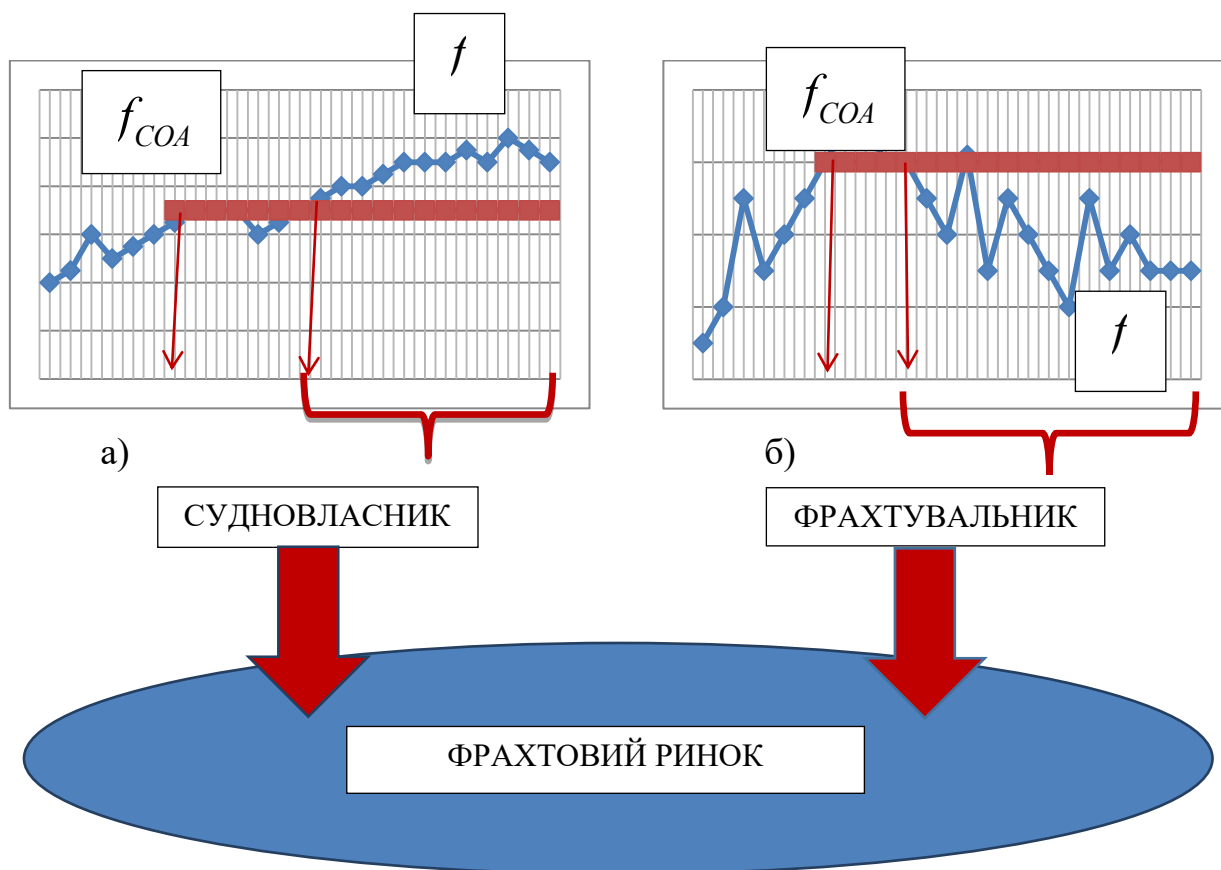


Рис. 4.2 «Мінімізація» обсягу вантажоперевезень сторонами довгострокових фрахтових контрактів в ситуаціях значної зміни ставок фрахту

У ситуації, коли поточний рівень фрахтових ставок в процесі транспортного обслуговування стає нижче (рис. 4.2, б), то вже фрахтувальник прагне мінімізувати обсяг транспортної роботи за контрактом та залучати для транспортного обслуговування судна на фрахтовому ринку на умовах рейсового чартеру. В цьому випадку судновласник може недоотримати фрахт, наприклад, в розмірі (4.12).

Інші ситуації спрогнозувати досить складно, наприклад, якщо число рейсів в рамках Consecutive voyages не зафіксовано, то у фрахтувальника може з'явитися можливість організувати подачу вантажу з частотою меншою, ніж це могло б бути, тобто фактично фрахтувальник усіма можливими

способами буде збільшувати проміжок часу між рейсами в рамках можливостей договору.

Таким чином, зміни на фрахтовому ринку можуть призвести не тільки до потенційних втрат, пов'язаних безпосередньо зі зміною рівня фрахтових ставок, а й до втрат, пов'язаних зі «штучним» зменшенням обсягу вантажоперевезень фрахтівниками внаслідок зміни ставок.

Але не тільки зміни рівня ставок фрахту на перевезення вантажів в певному регіоні (напрямку) є причиною зменшення ефективності транспортного обслуговування за довгостроковими контрактами; зміна ставок тайм-чартерної оренди суден також обумовлює якщо не фактичні, а потенційні втрати судновласника. В основі таких потенційних втрат - невизначеність з рівнем ставок тайм-чартеру в рамках періоду довгострокового контракту.

Так, наприклад, якщо судновласник для виконання своїх зобов'язань орендує судна в тайм-чартер на період контракту за ставкою f_{κ}^{t-c} , а далі рівень ставок тайм-чартеру знижується до f_{ϕ}^{t-ch} , то судновласник «потенційно» втрачає свій прибуток, збільшуючи потенційно витрати на:

$$\Delta R^{f^{t-ch}} = n \cdot (f_{\kappa}^{t-ch} - f_{\phi}^{t-ch}) \cdot T_*^{t-ch}, \quad (4.14)$$

де $\Delta R^{f^{t-c}}$ - потенційне збільшення витрат, пов'язане зі зменшенням ставок тайм-чартеру в процесі виконання фрахтового контракту, дол;

T_*^{t-ch} період часу (діб) протягом якого поточні ставки тайм-чартеру f_{ϕ}^{t-ch} (дол/добу) нижче, ніж ставки тайм-чартерної оренди суден для виконання контракту f_{κ}^{t-ch} (дол/добу) – ця величина зафіксована у договорі тайм-чартерної оренди;

n - кількість орендованих суден.

Одним з важливих пунктів довгострокових фрахтових контрактів, який обумовлює невизначеність параметрів виробничого процесу в судноплавстві, є ідентифікація портів завантаження та розвантаження. У цьому пункті в рідкісних випадках формулюється одна пара портів, тобто, як правило, використовуються опціони по портам (як це вище було продемонстровано на прикладі рейсового чартеру). Тому зменшення обсягу транспортної роботи в процесі транспортного обслуговування також може відбуватися за рахунок невизначеності ситуації з портами відвантаження і завантаження в момент укладення договору і в процесі його виконання.

Вище, характеризуючи договір фрахтування на рейс - рейсовий чартер, були виділені ситуації з портами завантаження/розвантаження, які обумовлюють невизначеність з параметрами виробничого процесу в судноплавстві навіть на рівні рейсу. Звісно, що в більшості договорів на транспортне обслуговування терміном на 3, 6, 12 місяців, конкретизація портів в більшості випадків відсутня. У рідкісних випадках вказуються конкретні порти завантаження/розвантаження, в більшості ж випадків фрахтувальник має опціон по портам - тобто право вибору серед декількох портів.

Таким чином, відстань перевезення є не чітко встановленим параметром, межі якого знаходяться в межах між максимумом і мінімумом з можливих дистанцій. При цьому не завжди ця ситуація відображена в диференціації рівня фрахтових ставок. Тобто в окремих договорах фіксується різні рівні фрахтових ставок для різних пар портів, в інших варіантах фіксується єдина (усереднена) ставка фрахту.

Проаналізуємо дану ситуацію більш детально. У табл. 4.1 представлена інформація по відстанях між портами. Всі порти знаходяться між собою в межах 580-820 миль.

Таблиця 4.1 - Відстань між портами, милі (дані для розрахункового прикладу)

Порти завантаження	Порти вивантаження		
	Порт В1	Порт В2	Порт В3
Порт А1	600	680	750
Порт А2	650	800	820
Порт А3	620	780	580

Для розрахункового прикладу розглянута робота судна вантажопідйомністю 10000 т, з експлуатаційною швидкістю 11 вузлів, період експлуатації - 340 діб, усереднена ставка фрахту - 20 дол/т.

Час кругового рейсу між кожною парою портів, що входять до переліку портів завантаження/розвантаження, представлено на рис. 4.3.

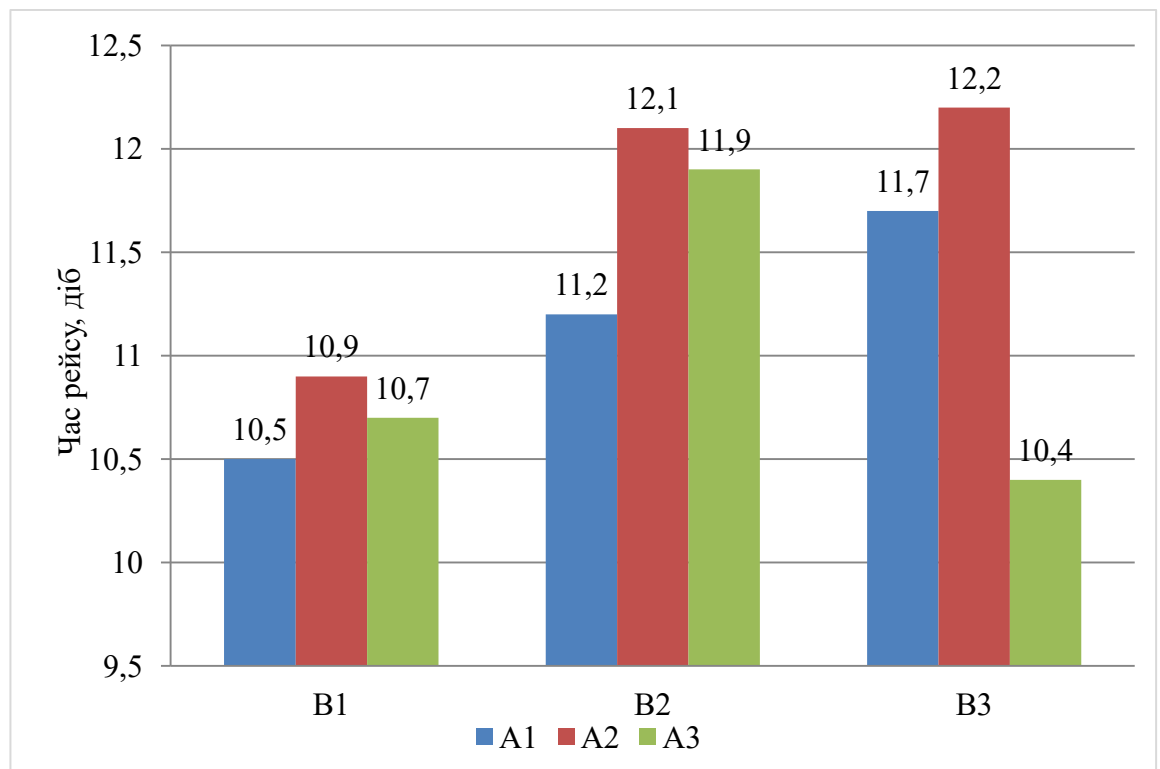


Рис. 4.3 – Час кругового рейсу між парами портів (табл.4.2), діб

Далі були розглянуті 5 основних з можливих ситуацій:

- 1) Усі рейси виконуються з однаковою частотою (тобто перевезення між усіма можливими за умовами контракту парами портів здійснюються з однаковою періодичністю;
- 2) 50% часу судно працює на коротких рейсах (10,4-10,5 діб), решту виконує з однаковою частотою;
- 3) 50% часу судно виконує найбільш тривалі рейси (12,1-12,2 діб), інші рейси виконує з однаковою частотою;
- 4) переважають (75%) короткі рейси (10,4-10,5 діб), інші виконуються з однаковою частотою;
- 5) переважають (75%) тривалі рейси (12,1-12,2 діб), інші виконуються з однаковою частотою.

Для таких умов були розраховані основні техніко-експлуатаційні показники: середня тривалість рейсу (зважені) - рис.4.4; провізна здатність судна в рамках прийнятого експлуатаційного періоду - рис.4.5. А також розраховано суми річного фрахту - рис.4.6.

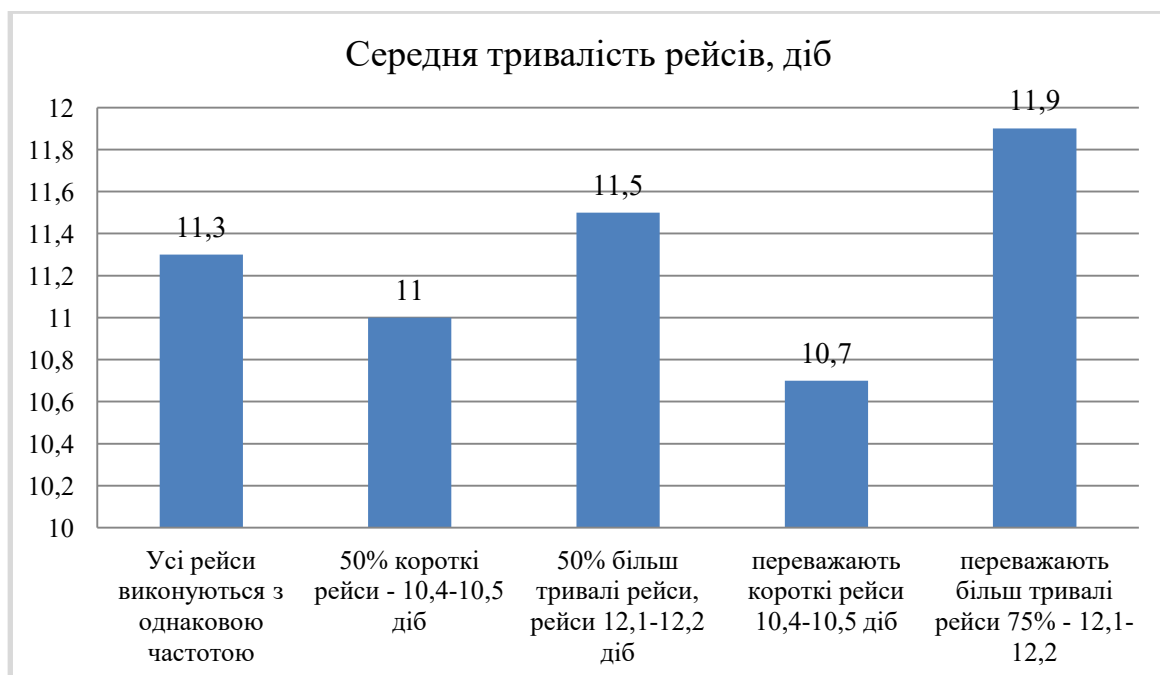


Рис. 4.4 – Середньозважена тривалість рейсів, діб



Рис. 4.5 – Провізна спроможність судна, т

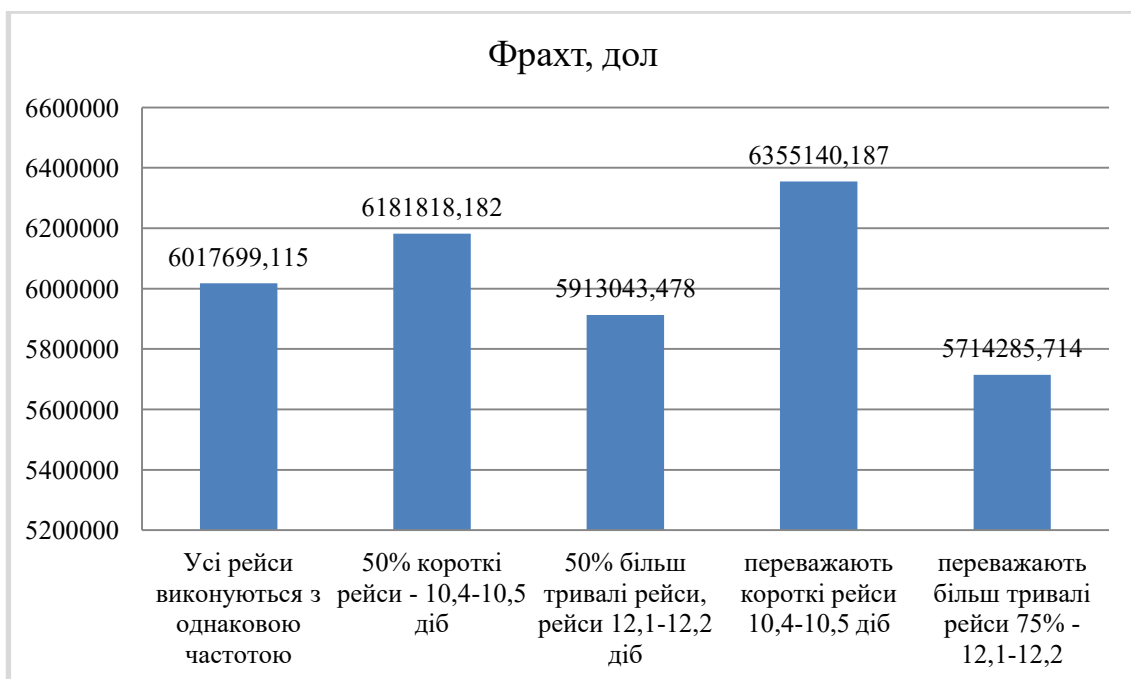


Рис. 4.6 – Річна сума фрахту, дол

Як видно, навіть на відносно невеликому «плечі» перевезень (наприклад, в межах Чорноморського і Східної частини Середземноморського басейнів) формуються досить значні відхилення

техніко-експлуатаційних та економічних показників від «усередненого» варіанту, тобто варіанти, при якому всі рейси здійснюються з однаковою частотою.

На рис. 4.7 представлені такі відхилення для провізної здатності судна. Це, природно, призводить до відхилень сум річного фрахту (рис. 4.8), що, в свою чергу, призводить до відхилень прибутку від експлуатації. Для розглянутого розрахункового прикладу і прийнятих варіантів роботи судна можливі відхилення прибутку від «усередненого» варіанту представлені на рис. 4.9. Як видно, навіть для судна відносного невеликого розміру (10000 т вантажопідйомність) відхилення в прибутку тільки під впливом невизначеності з портами завантаження/розвантаження становить понад 200 тис. дол.

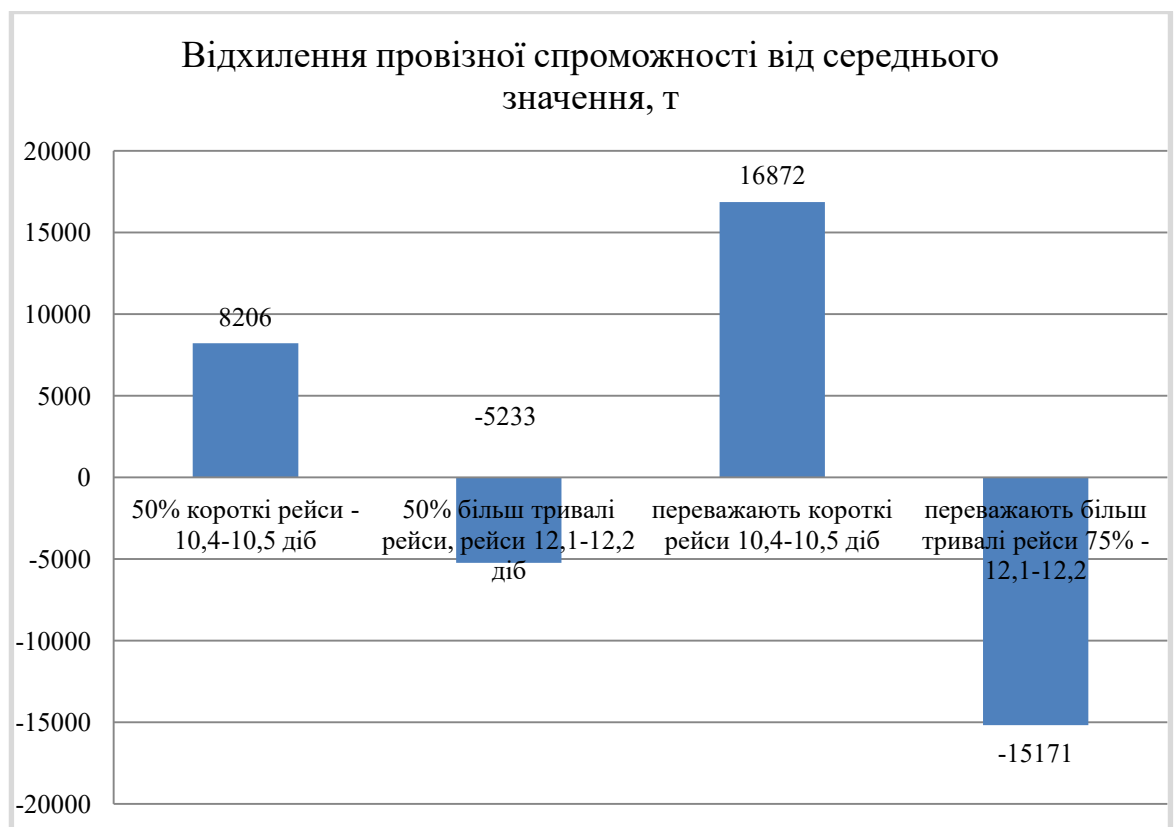


Рис. 4.7 – Можливі відхилення провізної спроможності судна від усередненого варіанту його роботи, т

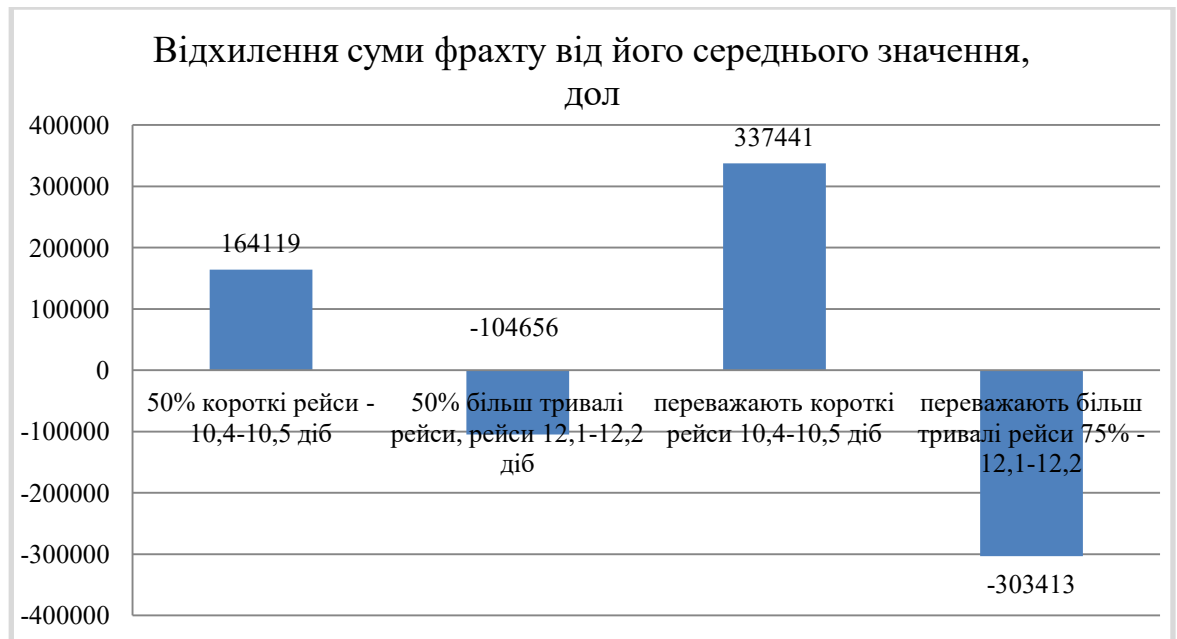


Рис. 4.8 – Можливі відхилення суми фрахту від її усередненого значення, дол

Для суден більш значного тонуажу і на більш тривалій дистанції перевезень подібні відхилення значно вище.

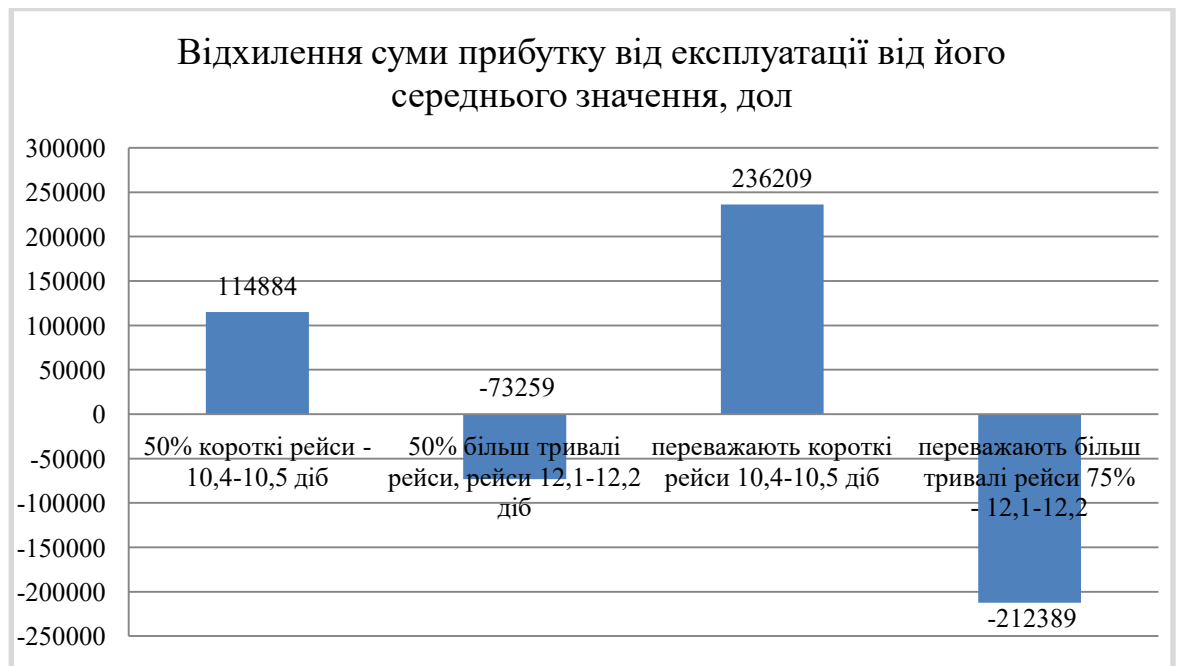


Рис. 4.9 – Можливі відхилення прибутку від експлуатації від усередненого варіанту роботи судна, дол

На рис. 4.10 представлена графічна ілюстрація зіставлення можливих відхилень суми фрахту за рік для суден вантажопідйомністю 6000 т і 10000 т. Що є розрахунковим підтвердженням тези про залежність можливих відхилень результатів роботи суден від розміру судна.

Для максимального нівелювання подібних відхилень в довгострокових контрактах на транспортне обслуговування необхідно попередньо проводити відповідні розрахунково-аналітичні обґрунтування і встановлювати диференційовані ставки фрахту з урахуванням вартостей суднозаходів і тривалості рейсів (на базі, наприклад, тайм-чартерного еквіваленту, що буде показано далі).

Також, як можливий варіант забезпечення певної ефективності роботи судна за довгостроковим контрактом в ситуації з невизначеністю з портами завантаження/розвантаження, судновласник може встановлену на базі запропонованого вище підходу максимальну негативну різницю в сумі фрахту ΔF^p (дол) «розподілити» в якості своєрідної «надбавки за невизначеність» Δf^p (дол/т) до усередненої ставки фрахту, що фіксується у фрахтовому контракті (тобто в процесі переговорів з фрахтувальником судновласник може наполягати на певному рівні усередненої ставки фрахту з урахуванням викладених вище обґрунтувань):

$$\Delta f^p = \frac{\Delta F^p}{\bar{Q}}, \quad (4.15)$$

де $\bar{Q}$ - середня кількість вантажу для перевезення (т), яка, наприклад, для контрактів СОА може, встановлюватися як:

$$\bar{Q} = Q^{\min} + \frac{Q^{\max} - Q^{\min}}{2}. \quad (4.16)$$

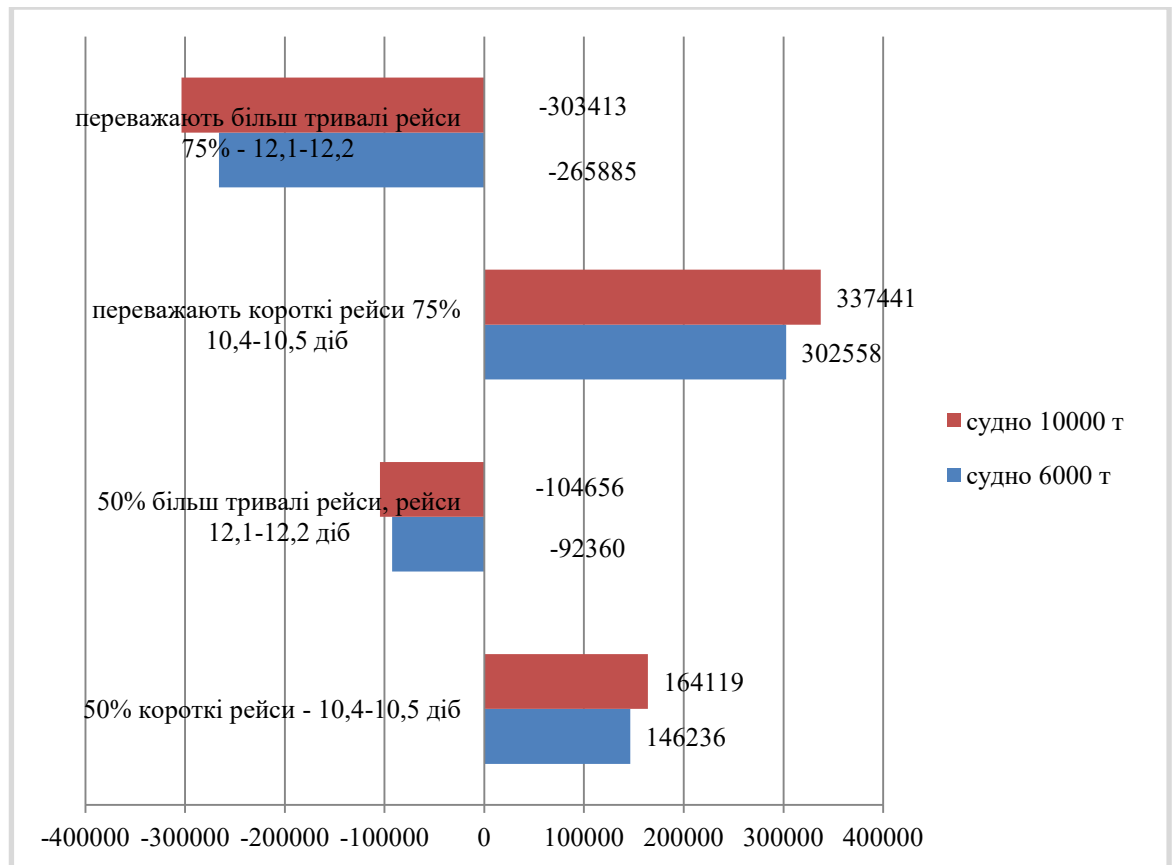


Рис. 4.10 – Зіставлення можливих відхилень суми фрахту від «усередненого» варіанту роботи суден вантажопідйомністю 6000 т і 10000 т

Таким чином, аналіз техніко-експлуатаційних та економічних показників багатьох основних з можливих варіантів роботи суден за довгостроковим фрахтовим контрактом дозволить обґрунтувати фрахтову ставку, що забезпечує «усереднену» ефективність.

Іншим підходом забезпечення ефективності роботи суден за довгостроковими фрахтовим контрактами є обґрунтування усередненого рівня фрахтової ставки (в ситуації з невизначеністю портів завантаження/розвантаження) на базі очікуваного тайм-чартерного еквіваленту $\overline{TЧЕ}^{оч}$.

На рис. 4.11 представлена схематично ідея пропонованого підходу в ситуації з невизначеністю портів заходу.

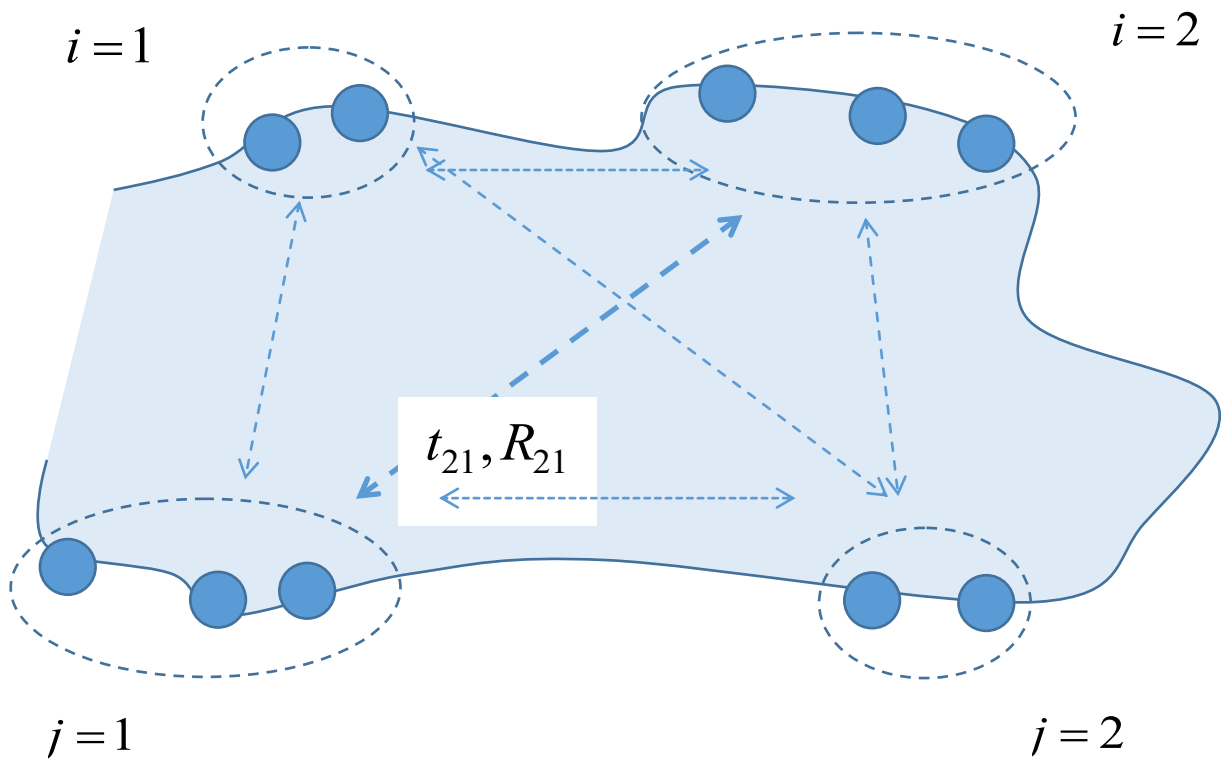


Рис. 4.11 – Схематичне зображення пропонованого підходу до встановлення усередненої ставки фрахту в рамках СОА в ситуації з невизначеністю з портами заходу

Нехай передбачається робота судна (суден) з можливими портами завантаження і вивантаження. Географічна близькість портів дозволяє їх виділити в якийсь «кластер» з метою зменшення оброблюваної інформації. Таким чином, формуються групи портів завантаження ($i = \overline{1, n}$) і вивантаження ($j = \overline{1, m}$). Для кожної комбінації - «група портів завантаження» - «група портів вивантаження» - можуть бути встановлені наступні показники:

- середній час рейсу t_{ij} , діб;

- усереднене завантаження судна q_{ij} (в даному випадку усереднення проводиться за видами вантажу, якщо контракт передбачає обслуговування різних видів вантажів), т;
- усереднені експлуатаційні витрати (які включають витрати на бункер і судозаходи в порти) R_{ij} , дол.

При цьому слід зазначити, що в такій ситуації робота судна (суден) передбачає, що баластний перехід може здійснюватися як до тієї групи портів, звідки був виконаний перехід з вантажем, так і до іншої.

Наприклад, судно з вантажем з портів завантаження групи 1 переходить в порт розвантаження 1 групи, а потім в баласті слідує до групи портів завантаження 2 і т. п. Але, так як далі розглядаються сумарні показники, то такі ситуації не впливають на підсумковий результат розрахунку.

Ставки фрахту позначимо f_{ij} , дол/т.

Усереднений показник тайм-чартерного еквіваленту в цьому випадку може бути обчислений наступним чином:

$$\overline{TЧЕ} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (f_{ij} \cdot q_{ij} - R_{ij})}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{ij}}, \quad (4.17)$$

Нехай судновласник розраховує на отримання $\overline{TЧЕ}^{оч}$ в результаті роботи судна. Для виконання подальших перетворень можна прийняти $q_{ij} = q = const, i = \overline{1, n}; j = \overline{1, m}$, в якості q може бути прийнято усереднене завантаження судна, при цьому розкид значень q_{ij} , як правило,

не є достатньо великим, тому що обслуговуються вантажі близькі за своїми властивостями (наприклад, різні види зернових).

З огляду на це (4.17) може бути перетворено наступним чином:

$$\overline{TЧЕ}^{оч} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij} = q \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij} \quad , \quad (4.18)$$

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij} = \frac{\overline{TЧЕ}^{оч} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij}}{q} \quad . \quad (4.19)$$

Якщо припускати, що фрахтова ставка f для даного фрахтового контракту встановлюється єдиною, то для її визначення можна скористатися наступним виразом:

$$f = \frac{\overline{TЧЕ}^{оч} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m t_{ij} + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m R_{ij}}{m \cdot n \cdot q} \quad , \quad (4.20)$$

при цьому
$$f \cdot n \cdot m = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m f_{ij} \quad .$$

Такий рівень фрахтової ставки - (4.20) - забезпечить в середньому судновласнику тайм-чартерний еквівалент в розмірі $\overline{TЧЕ}^{оч}$.

Такий же підхід може бути використаний і в разі встановлення ставок фрахту f_{ij} (дол/т), тобто для кожного з укрупнених напрямків перевезень. Тільки при їх встановленні використовуються, в основному, не усереднені, а індивідуальні значення показників:

$$f_{ij} = \frac{\overline{TЧЕ}^{оч} \cdot \sum_{k=1}^{K_i} \sum_{l=1}^{L_j} t_{kl} + \sum_{k=1}^{K_i} \sum_{l=1}^{L_j} R_{kl}}{K_i \cdot L_j \cdot q_{ij}}, \quad (4.21)$$

$$q_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^{K_i} \sum_{l=1}^{L_j} q_{kl}}{K_i \cdot L_j}, \quad (4.22)$$

де K_i, L_j - відповідно, кількість портів в i -й групі портів завантаження і j -й групі портів вивантаження;

t_{kl} - час рейсу (кругового), діб;

R_{kl} - експлуатаційні витрати, дол.

Відзначимо, що в (4.21) в якості усередненої величини використовується завантаження судна на виділеному напрямку перевезень.

Таким чином, (4.20) і (4.21) дозволяють встановлювати ставки фрахту в цілому для планованого обсягу перевезень і для агрегованих напрямків. Дані ставки забезпечують в середньому заданий рівень тайм-чартерного еквіваленту. Відзначимо, що за аналогією з викладеним вище, (4.20) і (4.21) можуть бути відкориговані з урахуванням можливого збільшення тривалості рейсів і збільшення експлуатаційних витрат:

$$f = \frac{\overline{TЧЕ}^{оч} \cdot \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (t_{ij} + \Delta t_{ij}) + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (R_{ij} + \Delta R_{ij})}{m \cdot n \cdot q}, \quad (4.23)$$

$$f_{ij} = \frac{\overline{TЧЕ}^{оч} \cdot \sum_{k=1}^{K_i} \sum_{l=1}^{L_j} (t_{kl} + \Delta t_{kl}) + \sum_{k=1}^{K_i} \sum_{l=1}^{L_j} (R_{kl} + \Delta R_{kl})}{K_i \cdot L_j \cdot q_{ij}}, \quad (4.24)$$

де Δt_{kl} и ΔR_{kl} , відповідно, можливе збільшення часу рейсу і експлуатаційних витрат для пари портів k, l ; Δt_{ij} и ΔR_{ij} , відповідно, можливе збільшення часу рейсу для пари груп портів i, j .

Узагальнення вищевикладеного дозволяє сформувати схематично систему факторів невизначеності і їх можливий негативний вплив на параметри виробничого процесу і ефективність роботи суден в цілому (рис. 4.12).

Підводячи підсумок: виходячи з суті виробничих процесів в судноплавстві і специфіки комерційних умов роботи суден в довгостроковому періоді (річний відрізок часу) проаналізовано:

- вплив погодних умов і форс-мажорних обставин на зменшення планованого обсягу транспортної роботи за рахунок зміни часових параметрів виробничого процесу;
- вплив невизначеності, обумовленої специфічними умовами довгострокових фрахтових контрактів (по вантажу, портам), що призводять до можливого зменшення обсягу транспортної роботи за рахунок зменшення обсягів перевезень і відстаней перевезень;
- вплив змін на фрахтовому ринку на потенційні втрати судновласників (наприклад, при використанні орендованого в тайм-чартер тоннажу для обслуговування вантажопотоку), а також на зміну обсягу транспортної роботи в результаті її мінімізації фрахтувальником згідно з можливостями умов фрахтових контрактів.

Рис. 4.12 – Система факторів невизначеності і їх вплив на результати роботи судна в довгостроковому періоді

4.3 Модель розподілу бюджету часу суден за довгостроковими фрахтовим контрактами в умовах інтервальної невизначеності параметрів транспортного процесу

У процесах управління роботою флоту виникає необхідність розподілу транспортної роботи між суднами: під транспортною роботою в даному випадку розуміється перевезення заданих вантажів між заданими портами або в рамках виділеного регіону, або в рамках конкретної схеми роботи суден (лінії).

Рішення подібних завдань пов'язано із закріпленням суден між конкретними видами транспортної роботи з метою забезпечення, як правило, максимального фінансового результату (прибутку) з урахуванням освоєння необхідного обсягу транспортної роботи. Основна ідея даного розподілу полягає в максимізації ефективності використання суден з конкретними характеристиками і техніко-економічними показниками в процесі надання транспортних послуг.

Як вище було показано, довгострокові фрахтові контракти характеризуються діапазоном значень параметрів транспортного процесу (наприклад, часу рейсу, кількості вантажу, експлуатаційних витрат і т.п.), що формується через відсутність чіткого завдання портів заходу і обсягу вантажопотоків.

Також при виконанні зобов'язань перед власниками вантажу за даними контрактами може виникнути необхідність залучення суден на умовах тайм-чартеру в ситуації, коли власні судна зайняті на перевезеннях вантажів на вільному фрахтовому ринку.

У такому контексті розподіл суден між специфічними видами транспортної роботи не розглядався в наукових публікаціях, проте, практична необхідність вирішення такого завдання існує.

Слід зазначити, що розподільні завдання (або задачі про призначення) є класичними завданнями дослідження операцій і, зокрема, знайшли широке

застосування в сфері прийняття рішень з управління роботою флоту. Як приклад, можна навести моделі, представлені в [154]. Як правило, в подібних завданнях судна розподіляються по вантажопотокам, що обслуговуються або схемами (для лінійного судноплавства).

Практична більшість існуючих моделей спираються на детермінований варіант завдання умов роботи суден, так як розроблялися:

- 1) в період планової економіки (вітчизняна наукова школа);
- 2) для ситуації лінійного судноплавства з орієнтацією на чітко задану множину портів заходу, конкретний розклад і усереднений варіант завантаження судна.

Імовірнісні моделі для вирішення задач, пов'язаних з розподілом суден, як правило, використовуються для довгострокового (більше одного року) планування. Зокрема, в [178] розглядалася задача розподілу суден між регіонами роботи і між двома варіантами комерційної експлуатації з урахуванням ймовірнісної природи фрахових ставок (за основу були прийняті результати статистичних досліджень, що обґрунтували правомірність використання нормального закону розподілу коливань фрахових ставок).

Таким чином, в існуючій теоретичній базі невизначеність в управлінні роботою суден розглядається на більш високому - стратегічному рівні управління.

Не дивлячись на те, що в розділі 2 було показано, що окремі параметри транспортного процесу (наприклад, час рейсу) є випадковими величинами з нормальним законом розподілу, це справедливо для конкретного напрямку перевезення, конкретного транспортного сполучення.

Для довгострокових фрахових контрактів специфіка умов обумовлює діапазон параметрів транспортного процесу, в межах якого говорити про конкретний вид закону розподілу досить важко, тому як дані в більшості випадків не можна вважати однорідними, так як вони відносяться до різних пар портів.

Таким чином, в даній ситуації має місце інтервальна невизначеність [152].

В [152] був запропонований метод розв'язку оптимізаційних задач, у яких в цільовій функції і обмеженнях присутні інтервальні показники. Візьмемо за основу запропонований підхід і сформулюємо модель оптимізації розподілу суден між довгостроковими контрактами в умовах інтервальної невизначеності.

Введемо позначення:

$i = \overline{1, m}$ - індекси суден компанії;

R_i - добовий норматив постійних витрат (дол/добу) (характеристика кожного судна);

$j = \overline{1, n}$ - індекси розглянутих довгострокових фрахтових контрактів.

Кожен контракт характеризується:

$\tilde{Q}^j = [Q_1^j; Q_2^j]$ - діапазоном значень обсягу перевезень, т;

f_j - значенням фрахтової ставки, дол/т (або $\tilde{f}^j = [f_1^j; f_2^j]$ - діапазоном значень фрахтової ставки, дол/т.

Робота суден за контрактами характеризується наступними техніко-експлуатаційними показниками:

$\tilde{r}_{ij} = [r_{ij}^1; r_{ij}^2]$ - діапазон значень експлуатаційних витрат при роботі i -го судна за j -м контрактом, дол/добу;

$\tilde{p}_{ij} = [p_{ij}^1; p_{ij}^2]$ - діапазон значень провізної спроможності i -го судна при роботі за j -м контрактом, тис. т/рік.

Позначимо $x_{ij}, 0 \leq x_{ij} \leq 1$ - частка від бюджету часу роботи i -го судна за j -м контрактом.

Так як не кожне судно з розглянутої множини може працювати за конкретним контрактом (наприклад, вантажна партія не підходить за

розміром для даного судна), то в такій ситуації окремі x_{ij} з параметрів управління трансформуються в екзогенні параметри і приймаються рівними 0. Така процедура дозволить виключити з подальшої оптимізації «неможливі» варіанти закріплення суден.

Також компанія може для реалізації своїх планів з обслуговування довгострокових фрахтових контрактів залучати судна на базі тайм-чартерної оренди за ставками $r_k^{t-ch}, k = \overline{1, K}$, де k – судно (прототип), K – множина варіантів суден, що розглядаються.

Позначимо $x_k^{t-ch}, k = \overline{1, K}$ – кількість суден-претендентів (прототипів суден-претендентів) для оренди в тайм-чартер;

$x_{kj}^{t-ch}, k = \overline{1, K}, j = \overline{1, n}$ – частка бюджету часу роботи k -го судна за j -м контрактом.

Аналогічно наведеним вище міркуванням, якщо судно x_k^{t-ch} не може обслуговувати j -й контракт, то в процесі оптимізації відповідні x_{kj}^{t-ch} покладаються рівними 0 і розглядаються далі в якості екзогенних параметрів.

Відзначимо, що судна компанії (власні або орендовані) можуть працювати на відкритому фрахтовій ринку, який характеризується діапазоном значень фрахтових ставок (з урахуванням специфіки суден, в тому числі дедвейту, віку і т. п.), які визначають наступний діапазон усередненого тайм-чартерного еквіваленту в регіоні:

$$\tilde{E}_i = [\tilde{E}_i^1, \tilde{E}_i^2], i = \overline{1, m} \text{ - для власних суден, дол/добу.}$$

$$\tilde{E}_k = [\tilde{E}_k^1, \tilde{E}_k^2], k = \overline{1, K} \text{ - для орендованих суден, дол/добу.}$$

Період довгострокових контрактів, що розглядається - T , діб.

В якості цільової функції будемо розглядати максимізацію фінансового результату (діапазону фінансового результату - в термінах інтервальної

оптимізації) роботи суден (власних та орендованих) за довгостроковими контрактами:

$$\begin{aligned}
 \tilde{F}(x_{ij}, x_k^{t-ch}, x_{kj}^{t-ch}) = & \sum_{j=1}^n (\tilde{f}^j \cdot (\sum_{i=1}^m \tilde{p}_{ij} \cdot x_{ij} + \sum_{k=1}^K \tilde{p}_{kj}^{t-ch} \cdot x_{kj}^{t-ch}) - \\
 & - \sum_{i=1}^m (\tilde{r}_{ij} \cdot x_{ij} - R_i) - \sum_{k=1}^K \tilde{r}_{kj}^{t-ch} \cdot x_{kj}^{t-ch}) - \sum_{k=1}^K r_k^{t-ch} \cdot T \cdot x_k^{t-ch} + \\
 & + \sum_{i=1}^m \tilde{E}_i \cdot T \cdot (1 - \sum_{j=1}^n x_{ij}) + \sum_{k=1}^K \tilde{E}_k^{t-ch} \cdot T \cdot (x_k^{t-ch} - \sum_{j=1}^n x_{kj}^{t-ch}) \rightarrow \max
 \end{aligned} \tag{4.25}$$

Складові виразу (4.25):

$$\sum_{j=1}^n (\tilde{f}^j \cdot (\sum_{i=1}^m \tilde{p}_{ij} \cdot x_{ij} + \sum_{k=1}^K \tilde{p}_{kj}^{t-ch} \cdot x_{kj}^{t-ch})) - \text{фрахт від роботи суден (власних}$$

та орендованих) за контрактами (діапазон фрахту);

$$\sum_{i=1}^m (\tilde{r}_{ij} \cdot x_{ij} - R_i) - \text{витрати експлуатаційні і постійні власних суден}$$

компанії (діапазон витрат);

$$\sum_{k=1}^K \tilde{r}_{kj}^{t-ch} \cdot x_{kj}^{t-ch} - \text{витрати експлуатаційні орендованих суден (діапазон}$$

витрат);

$$\sum_{k=1}^K r_k^{t-ch} \cdot T \cdot x_k^{t-ch} - \text{витрати з оренди в тайм-чартер};$$

$$\sum_{i=1}^m \tilde{E}_i \cdot T \cdot (1 - \sum_{j=1}^n x_{ij}) - \text{ефективність (діапазон ефективності) роботи}$$

власних суден поза довгостроковими контрактами - на відкритому фрахтовому ринку;

$1 - \sum_{j=1}^n x_{ij}$ - частка бюджету часу роботи власних суден поза

довгостроковими контрактами;

$\sum_{k=1}^K \tilde{E}_k^{t-ch} \cdot T \cdot (x_k^{t-ch} - \sum_{j=1}^n x_{kj}^{t-ch})$ - ефективність (діапазон ефективності)

роботи орендованих суден поза довгостроковими контрактами - на відкритому фрахтовому ринку;

$x_k^{t-ch} - \sum_{j=1}^n x_{kj}^{t-ch}$ - частка бюджету часу роботи орендованих суден

поза довгостроковими контрактами.

Сформулюємо обмеження моделі.

За обсягом транспортної роботи за довгостроковими контрактами (для кожного контракту):

$$\sum_{i=1}^m \tilde{p}_{ij} \cdot x_{ij} + \sum_{k=1}^K \tilde{p}_{kj}^{t-ch} \cdot x_{kj}^{t-ch} \leq \tilde{Q}^j, j = \overline{1, n}. \quad (4.26)$$

(4.26) має вигляд нерівності, так як враховує варіант відмови від контракту, або зменшення обсягу перевезень по ньому, якщо це комерційно вигідно судноплавній компанії.

За бюджетом часу власних суден компанії:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \leq 1, i = \overline{1, m}. \quad (4.27)$$

За бюджетом часу орендованих суден:

$$\sum_{j=1}^n x_{kj}^{t-ch} \leq x_k^{t-ch}, k = \overline{1, K}. \quad (4.28)$$

За кількістю орендованих суден:

$$x_k^{t-ch} \leq N_k, k = \overline{1, K}, \quad (4.29)$$

N_k - можлива кількість суден для оренди.

Умова цілочисельності і невід'ємності параметрів управління:

$$x_k^{t-ch} \in Z^+, k = \overline{1, K}. \quad (4.30)$$

Умова невід'ємності параметрів управління:

$$x_{kj}^{t-ch} \geq 0, x_{ij} \geq 0, k = \overline{1, K}, j = \overline{1, n}. \quad (4.31)$$

Діапазон можливих значень кількості власних суден:

$$0 \leq x_{ij} \leq 1, i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}. \quad (4.32)$$

Дана модель дозволяє встановлювати:

1) закріплення суден компанії за довгостроковими контрактами - з виділенням того, яку частку часу з їх бюджету судна здійснюватимуть перевезення за даними контрактами, а яку частку бюджету часу працюватимуть на вільному фрахтовому ринку;

2) кількість суден конкретного типу, які необхідно взяти в тайм-чартерну оренду для здійснення всього запланованого обсягу транспортної роботи;

3) закріплення орендованих суден за довгостроковими контрактами, а також частку бюджету часу, в рамках якої орендовані судна будуть працювати на відкритому фрахтовому ринку.

При цьому буде забезпечуватися максимальний фінансовий результат - прибуток від експлуатації.

Зазначені результати відповідають невизначеності умов, сформульованих у вигляді інтервалів можливих значень техніко-

експлуатаційних показників, а також характеристик довгострокових контрактів і ситуацій на фрахтовому ринку.

Для розв'язку моделей, що відносяться до моделей з інтервальною невизначеністю, розроблені спеціальні методи, які, зокрема, як раніше вказувалося, представлені в [152, 153].

В основі алгоритмів - трансформація вихідної моделі з інтервальною невизначеністю в дві (або одну на базі двох) детермінованих з певними діями з інтервальними параметрами відповідно до формул інтервальної математики [152,153].

Для проведення експериментальних досліджень розробленої моделі розглянемо наступні вихідні дані: три довгострокових контракти, два судна компанії, один прототип суден-претендентів для тайм-чартерної оренди.

Таблиця 4.2 – Характеристика довгострокових фрахтових контрактів

Показники	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3
$\tilde{Q}^j = [Q_1^j; Q_2^j]$ - діапазоном значень обсягу перевезень, тис. т	$\tilde{Q}^1 = [Q_1^1; Q_2^1] =$ $= [200; 230]$	$\tilde{Q}^2 = [Q_1^2; Q_2^2] =$ $= [180; 220]$	$\tilde{Q}^3 = [Q_1^3; Q_2^3] =$ $= [120; 140]$
f^j - середні значення фрахтової ставки, дол/т	$f^1 = 18$	$f^2 = 20$	$f^3 = 35$
Термін контракту, Т, діб	365	365	365

Таблиця 4.3 – Характеристика техніко-експлуатаційних показників роботи судна 1 компанії за фраговими контрактами

Показники	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3
$\tilde{r}_{ij} = [r_{ij}^1; r_{ij}^2]$ - діапазон значень експлуатаційних витрат, дол/добу	$\tilde{r}_{11} = [r_{11}^1; r_{11}^2] = [5000; 6000]$	$\tilde{r}_{12} = [r_{12}^1; r_{12}^2] = [4500; 5000]$	$\tilde{r}_{13} = [r_{13}^1; r_{13}^2] = [4000; 5000]$
$\tilde{p}_{ij} = [p_{ij}^1; p_{ij}^2]$ - діапазон значень провізної спроможності, тис. т/рік	$\tilde{p}_{11} = [p_{11}^1; p_{11}^2] = [180; 200]$	$\tilde{p}_{12} = [p_{12}^1; p_{12}^2] = [150; 180]$	$\tilde{p}_{13} = [p_{13}^1; p_{13}^2] = [70; 80]$
R_i - норматив постійних витрат 1100 дол/добу			

Таблиця 4.4 – Характеристика техніко-експлуатаційних показників роботи судна 2 компанії за фраговими контрактами

Показники	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3
$\tilde{r}_{ij} = [r_{ij}^1; r_{ij}^2]$ - діапазон значень експлуатаційних витрат, дол/добу	$\tilde{r}_{21} = [r_{21}^1; r_{21}^2] = [3500; 4000]$	$\tilde{r}_{22} = [r_{22}^1; r_{22}^2] = [4100; 4500]$	$\tilde{r}_{23} = [r_{23}^1; r_{23}^2] = [3000; 3400]$
$\tilde{p}_{ij} = [p_{ij}^1; p_{ij}^2]$ - діапазон значень провізної спроможності, тис. т/рік	$\tilde{p}_{21} = [p_{21}^1; p_{21}^2] = [140; 160]$	$\tilde{p}_{22} = [p_{22}^1; p_{22}^2] = [130; 150]$	$\tilde{p}_{23} = [p_{23}^1; p_{23}^2] = [55; 65]$
R_i - норматив постійних витрат 900 дол/добу			

Таблиця 4.5 – Характеристика техніко-експлуатаційних показників роботи судна – претендента для оренди в тайм-чартер за фраховими контрактами

Показники	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3
$\tilde{r}_{kj}^{t-ch} = [r_{kj}^1; r_{kj}^2]$ - діапазон значень експлуатаційних витрат, дол/добу	$\tilde{r}_{11} = [r_{11}^1; r_{11}^2] = [3500; 4000]$	$\tilde{r}_{12} = [r_{12}^1; r_{12}^2] = [4100; 4500]$	$\tilde{r}_{13} = [r_{13}^1; r_{13}^2] = [3000; 3400]$
$\tilde{p}_{kj}^{t-ch} = [p_{kj}^1; p_{kj}^2]$ - діапазон значень провізної спроможності, тис. т/рік	$\tilde{p}_{11} = [p_{11}^1; p_{11}^2] = [140; 160]$	$\tilde{p}_{12} = [p_{12}^1; p_{12}^2] = [130; 150]$	$\tilde{p}_{13} = [p_{13}^1; p_{13}^2] = [55; 65]$
r_k^{t-ch} - ставка тайм-чартерної оренди 1000 дол/добу			
N_k - обмеження по кількості суден, 2			

Таблиця 4.6 – Характеристика умов роботи суден на відкритому фраховому ринку

Характеристика	Судно 1	Судно 2	Судно-претендент
Усереднений тайм-чартерний еквівалент E_i , E_k^{t-ch} , дол/добу	1250	1150	1150

Таблиця 4.7 – Параметри управління (кількість орендованих суден)

Параметр управління	Кількість орендованих суден
x_k^{t-ch}	x_1^{t-ch}

Таблиця 4.8 – Параметри управління (закріплення суден власних та орендованих за контрактами) - частка бюджету часу роботи суден за контрактами x_{ij} , x_{kj}^{t-ch}

Судна	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3
Судно 1	x_{11}	x_{12}	x_{13}
Судно 2	x_{21}	x_{22}	x_{23}
Судно-претендент	x_{11}^{t-ch}	x_{12}^{t-ch}	x_{13}^{t-ch}

У загальному вигляді модель даної задачі виглядає наступним чином:

$$\begin{aligned}
 \tilde{F}(x_{ij}, x_k^{t-ch}, x_{kj}^{t-ch}) = & \sum_{j=1}^3 (f^j \cdot (\sum_{i=1}^2 \tilde{p}_{ij} \cdot x_{ij} + \tilde{p}_{1j}^{t-ch} \cdot x_{1j}^{t-ch}) - \\
 & - \sum_{i=1}^2 (\tilde{r}_{ij} \cdot x_{ij} - R_i) - \tilde{r}_{1j}^{t-ch} \cdot x_{1j}^{t-ch}) - r_1^{t-ch} \cdot T \cdot x_1^{t-ch} + \\
 & + \sum_{i=1}^2 E_i \cdot T \cdot (1 - \sum_{j=1}^3 x_{ij}) + E_1^{t-ch} \cdot T \cdot (x_1^{t-ch} - \sum_{j=1}^3 x_{1j}^{t-ch}) \rightarrow \max
 \end{aligned} \quad (4.33)$$

$$\sum_{i=1}^2 \tilde{p}_{ij} \cdot x_{ij} + \tilde{p}_{1j}^{t-ch} \cdot x_{1j}^{t-ch} \leq \tilde{Q}^j, j = \overline{1,3}, \quad (4.34)$$

$$\sum_{j=1}^3 x_{ij} \leq 1, i = \overline{1,2}, \quad (4.35)$$

$$\sum_{j=1}^3 x_{1j}^{t-ch} \leq x_1^{t-ch}, \quad (4.36)$$

$$x_1^{t-ch} \leq 2, \quad (4.37)$$

$$x_1^{t-ch} \in Z^+ \quad (4.38)$$

$$x_{1j}^{t-ch} \geq 0, x_{ij} \geq 0, j = \overline{1,3} \quad (4.39)$$

$$0 \leq x_{ij} \leq 1, i = \overline{1,2}, j = \overline{1,3} \quad (4.40)$$

Відповідно до алгоритму розв'язку моделей з інтервальною невизначеністю [152,153], формули перетворень інтервалів в результаті дій над ними такі:

$$[a_1, a_2] + [b_1, b_2] = [a_1 + b_1, a_2 + b_2] \quad (4.41)$$

$$[a_1, a_2] - [b_1, b_2] = [a_1 - b_2, a_2 - b_1] \quad (4.42)$$

$$[a_1, a_2] \cdot [b_1, b_2] = \left[\min_{i,j} (a_i \cdot b_j), \max_{i,j} (a_i \cdot b_j) \right] \quad (4.43)$$

$$k[a_1, a_2] = \begin{cases} [ka_1, ka_2], & k > 0, \\ [ka_2, ka_1], & k < 0 \end{cases} \quad (4.44)$$

Після перетворення формуються граничні моделі вихідної інтервальної задачі. У нашому прикладі цільова функція інтервального запису буде мати вигляд:

$$\begin{aligned} F(x_{ij}, x_1^{t-ch}, x_{1j}^{t-ch}) = & \sum_{j=1}^3 ([f^j \cdot p_{11}^1 - r_{11}^2, f^j \cdot p_{11}^2 - r_{11}^1] \cdot x_{1j} + \\ & + [f^j \cdot p_{21}^1 - r_{21}^2, f^j \cdot p_{21}^2 - r_{21}^1] \cdot x_{2j} + [f^j \cdot p_{11}^1 - r_{11}^2, f^j \cdot p_{11}^2 - r_{11}^1] \cdot \\ & - R_1 - R_2 - r_1^{t-ch} \cdot T \cdot x_1^{t-ch} + \sum_{i=1}^2 E_i \cdot T \cdot (1 - \sum_{j=1}^3 x_{ij}) + \\ & + E_1^{t-ch} \cdot T \cdot (x_1^{t-ch} - \sum_{j=1}^3 x_{1j}^{t-ch}) \rightarrow \max \end{aligned} \quad (4.45)$$

Відповідно, цільові функції граничних моделей мають вигляд:

$$\begin{aligned}
 F^1(x_{ij}, x_1^{t-ch}, x_{1j}^{t-ch}) = & \sum_{j=1}^3 (f^j \cdot p_{11}^1 - r_{11}^2) \cdot x_{1j} + \\
 & + (f^j \cdot p_{21}^1 - r_{21}^2) \cdot x_{2j} + f^j \cdot p_{11}^1 - r_{11}^2 \cdot x_{1j}^{t-ch} - \\
 & - R_1 - R_2 - r_1^{t-ch} \cdot T \cdot x_1^{t-ch} + \sum_{i=1}^2 E_i \cdot T \cdot (1 - \sum_{j=1}^3 x_{ij}) + \\
 & + E_1^{t-ch} \cdot T \cdot (x_1^{t-ch} - \sum_{j=1}^3 x_{1j}^{t-ch}) \rightarrow \max
 \end{aligned} \tag{4.46}$$

$$\begin{aligned}
 F^2(x_{ij}, x_1^{t-ch}, x_{1j}^{t-ch}) = & \sum_{j=1}^3 ((f^j \cdot p_{11}^2 - r_{11}^1) \cdot x_{1j} + \\
 & + (f^j \cdot p_{21}^2 - r_{21}^1) \cdot x_{2j} + (f^j \cdot p_{11}^2 - r_{11}^1) \cdot x_{1j}^{t-ch}) - \\
 & - R_1 - R_2 - r_1^{t-ch} \cdot T \cdot x_1^{t-ch} + \sum_{i=1}^2 E_i \cdot T \cdot (1 - \sum_{j=1}^3 x_{ij}) + \\
 & + E_1^{t-ch} \cdot T \cdot (x_1^{t-ch} - \sum_{j=1}^3 x_{1j}^{t-ch}) \rightarrow \max
 \end{aligned} \tag{4.47}$$

Серед обмежень вихідної моделі тільки обмеження виду (4.34) містять інтервальні параметри.

Після відповідних перетворень ця множина обмежень прийме наступний вигляд для детермінованого варіанту:

$$\sum_{i=1}^2 p_{ij}^1 \cdot x_{ij} + p_{1j}^{1t-ch} \cdot x_{1j}^{t-ch} \leq Q_1^j, j = \overline{1,3}, \tag{4.48}$$

$$\sum_{i=1}^2 p_{ij}^2 \cdot x_{ij} + p_{1j}^{2t-ch} \cdot x_{1j}^{t-ch} \leq Q_2^j, j = \overline{1,3}, \tag{4.49}$$

Таким чином, вихідна модель (4.33) - (4.40) з інтервальною невизначеністю трансформувалася в дві детерміновані граничні моделі:

1) перша - (4.46), (4.48), (4.49), (4.35)-(4.40);

2) друга - (4.47), (4.48), (4.49), (4.35)-(4.40).

Відповідно до [152], співпадаючий розв'язок даних моделей x_{ij}^* , x_1^{*t-ch} , x_{1j}^{*t-ch} і буде розв'язком вихідної моделі з інтервальною невизначеністю, при цьому значення цільової функції виражається у вигляді інтервалу:

$$\left[F^1(x_{ij}^*, x_1^{*t-ch}, x_{1j}^{*t-ch}), F^2(x_{ij}^*, x_1^{*t-ch}, x_{1j}^{*t-ch}) \right].$$

В результаті експериментальних розрахунків, було знайдено розв'язок даної задачі (додаток Г). Згідно з отриманими результатами, перше судно має обслуговувати контракт 2, друге судно - третій контракт.

Два судна, орендованих в тайм-чартер, мають забезпечувати перевезення за першим контрактом, а решту бюджету часу забезпечувати необхідні обсяги перевезень за 2 і 3 контрактами (тобто ті обсяги, які не можуть бути виконані суднами компанії через невідповідність їх провізної спроможності діапазону можливих значень обсягів транспортної роботи).

При цьому значення цільової функції, тобто прибутку від експлуатації, складе діапазон: $[F^1, F^2] = [3095258, 5452148]$ дол.

Проте, даний метод розв'язку не завжди може бути використаний, так як одним з його вимог є рівність розв'язку двох детермінованих завдань. Теоретично це досягається зіставленням областей допустимих розв'язків, що тягне за собою певні складності в практичних розрахунках.

Відзначимо, що крім розглянутого підходу до розв'язку оптимізаційних задач з інтервальною невизначеністю, в [153] був запропонований спрощений метод, суть якого полягає у формуванні

детермінованого еквіваленту у вигляді об'єднаної моделі (мається на увазі, об'єднання нижньої і верхньої граничних моделей). Даний метод є більш простим в практичному застосуванні. Продемонструємо його використання.

Відповідно до даного підходу цільова функція має вигляд:

$$\begin{aligned}
 & F^1(x_{ij}, x_{1j}^{t-ch}, x_{1j}^{t-ch}) + F^2(x_{ij}, x_{1j}^{t-ch}, x_{1j}^{t-ch}) = \\
 & = \sum_{j=1}^3 (f^j \cdot p_{11}^1 - r_{11}^2) \cdot x_{1j} + (f^j \cdot p_{21}^1 - r_{21}^2) \cdot x_{2j} + f^j \cdot p_{11}^1 - r_{11}^2 \cdot x_{1j}^{t-ch} - \\
 & - R_1 - R_2 - r_1^{t-ch} \cdot T \cdot x_1^{t-ch} + \sum_{i=1}^2 E_i \cdot T \cdot (1 - \sum_{j=1}^3 x_{ij}) + \\
 & + E_1^{t-ch} \cdot T \cdot (x_1^{t-ch} - \sum_{j=1}^3 x_{1j}^{t-ch}) + \\
 & + \sum_{j=1}^3 ((f^j \cdot p_{11}^2 - r_{11}^1) \cdot x_{1j} + (f^j \cdot p_{21}^2 - r_{21}^1) \cdot x_{2j} + (f^j \cdot p_{11}^2 - r_{11}^1) \cdot x_{1j}^{t-ch}) - \quad (4.50) \\
 & - R_1 - R_2 - r_1^{t-ch} \cdot T \cdot x_1^{t-ch} + \sum_{i=1}^2 E_i \cdot T \cdot (1 - \sum_{j=1}^3 x_{ij}) + \\
 & + E_1^{t-ch} \cdot T \cdot (x_1^{t-ch} - \sum_{j=1}^3 x_{1j}^{t-ch}) \rightarrow \max
 \end{aligned}$$

Обмеження з інтервальною невизначеністю також являють собою суму обмежень такого вигляду:

$$\sum_{i=1}^2 p_{ij}^1 \cdot x_{ij} + p_{1j}^{1t-ch} \cdot x_{1j}^{t-ch} + \sum_{i=1}^2 p_{ij}^2 \cdot x_{ij} + p_{1j}^{2t-ch} \cdot x_{1j}^{t-ch} \leq Q_1^j + Q_2^j, j = \overline{1,3}. \quad (4.51)$$

Решта обмежень такі ж, як і у вихідній моделі.

Результати оптимізації при різних значеннях $TЧЕ$ представлені в додатку Г.

Згідно з результатами, при підвищенні рівня *ТЧЕ*, робота власних суден компанії на відкритому фрахтовому ринку стає кращою, ніж робота за контрактами.

Перевагу того чи іншого методу зведення оптимізаційної моделі з інтервальною невизначеністю до детермінованих (детермінованого) варіантів (варіанту) вимагає окремих досліджень, які виходять за рамки даної дисертаційної роботи. Проте, апробація обох підходів дала позитивний результат.

Таким чином, розроблена економіко-математична модель оптимізаційної задачі з інтервальною невизначеністю, яка дозволяє здійснювати розподіл бюджету часу суден (закріплення суден компанії і орендованих суден) за довгостроковими фрахтовими контрактами з урахуванням того, що в «вільний» від роботи за даними контрактами час, судна можуть працювати на відкритому фрахтовому ринку.

Інтервальна невизначеність полягає в тому, що параметри транспортного процесу, техніко-експлуатаційні показники роботи суден і обсяги транспортної роботи представлені у вигляді діапазонів (інтервалів), що відповідає реальній ситуації при прийнятті рішень з управління роботою суден в рамках річного відрізка часу.

Модель апробована на конкретному розрахунковому прикладі, для знаходження оптимального значення параметрів управління використовувалися два методи, які продемонстрували можливість знаходження розв'язків даної задачі по запропонованій моделі.

4.4. Застосування R/S аналізу для дослідження динаміки фрахтових ставок для балкерної секції в процесах прийняття рішень з управління роботою суден в довгостроковому періоді

Як вище було сказано (п. 4.1, 4.2), рівень фрахтової ставки, зафіксованої в довгостроковому контракті, може значно відрізнятись з плином часу від ринкового рівня. Це обумовлюється специфікою фрахтового ринку, який володіє значними особливостями, що виражаються, в тому, числі в специфіці динаміки його кон'юнктури. Зокрема, однією з відмінних рис кон'юнктури фрахтового ринку є високого рівня волатильності в певні часові періоди і складність з прогнозуванням її подальшої динаміки.

Традиційно для аналізу і прогнозування динаміки кон'юнктури фрахтового ринку використовують кореляційно-регресійний аналіз та аналіз часових рядів (наприклад, [58-61]).

При побудові регресійних моделей, що описують поведінку ставок фрахту, в якості незалежних змінних використовують обсяги світової торгівлі певними категоріями товарів (для балкерної секції - зерно, руда, вугілля), обсяги поставок нових суден і списання на злам старих.

Однак, сучасна економічна наука збагачується новими інструментами, зокрема, для фінансових ринків досить успішно зарекомендували себе і набули поширення за останні роки методи нелінійної динаміки і теорії хаосу (наприклад, [162, 181]).

Обумовлено це тим, що стандартні статистичні методи засновані на підпорядкуванні нормальному закону розподілу досліджуваного статистичного матеріалу. Тому практична більшість досліджень або доводять підпорядкованість досліджуваного матеріалу нормальному закону, або приймають цей факт апріорі.

Згідно узагальненням, які викладені в [181], імовірнісні моделі ринків (насамперед, фінансових) успішно працювали до кризи на американському ринку в 1987 році (індекс Доу-Джонса за один день впав на 29,2%). В даному

джерелі є посилання на думки аналітиків, згідно з якими цей «обвал» - рідкісна подія, згідно кривої Гаусса; тому наступного разу щось подібне може наступити лише через багато років [181].

Але ланцюг криз - 1992 року, 1995, 1998, 2008 років спростовує думку про «рідкість» кризових явищ на фінансових ринках, які в подальшому впливають на галузеві ринки [162]. В [181] вказується, що дані події суперечили всім теоретичним постулатам імовірнісного підходу до динаміки ринків; тоді виникла необхідність зовсім іншого погляду на сутність ринку. Такий підхід запропонував американський математик, засновник теорії фракталів - Мандельброт; він виявив явище «товстих хвостів», суть якого полягає у відмінності кривої розподілу ймовірностей зміни ринкових котирувань від гаусовської кривої. Зокрема, по обидва боки «дзвона», ймовірності набагато вище, ніж при нормальному розподілі.

Дослідження Мандельброта обґрунтували створення їм фрактальної геометрії і виявлення так званої «довгострокової пам'яті» ринку [181]. Фрактальний аналіз часових рядів враховує поведінку системи не тільки зараз, але і його передісторію.

З поняттям довгої пам'яті ринку тісно пов'язана концепція персистентності, яка була введена Херстом [162]. Згідно з визначенням, персистентність характеризує властивість часового ряду зберігати тенденцію зміни.

Для кількісної характеристики цієї властивості Херст ввів величину, яка зараз носить його ім'я - показник (експонента) Херста, і відповідний метод аналізу - метод нормованого розмаху (R/S-statistics, rescaled range analysis), що набув широкого поширення при аналізі структури пам'яті часових рядів [181].

Застосування R/S аналізу до фондових ринків використовували Мандельброт [162] і Петерс [181] та ін.

Для фрахтового ринку деякі експериментальні розрахунки відповідно до зазначеного підходу були приведені в [173]. Таким чином, не дивлячись

на те, що в рамках короткострокового періоду обгрунтовано підпорядкування фрахових ставок нормальному закону розподілу, то в довгостроковій перспективі потрібні нові підходи для більш адекватного прогнозування рівня фрахових ставок.

Виходячи з вищесказаного, метою даного дослідження є застосування R/S аналізу для дослідження динаміки кон'юнктури фрахового ринку і формування висновків про наявність «довготривалої пам'яті» фрахового ринку.

Інформаційною базою дослідження послуговували статистичні дані за ставками тайм-чартеру для суден Панамакс і Супрамакс (дані опубліковані в [48]) за період 2002-2016 р.р. (рис. 4.13).

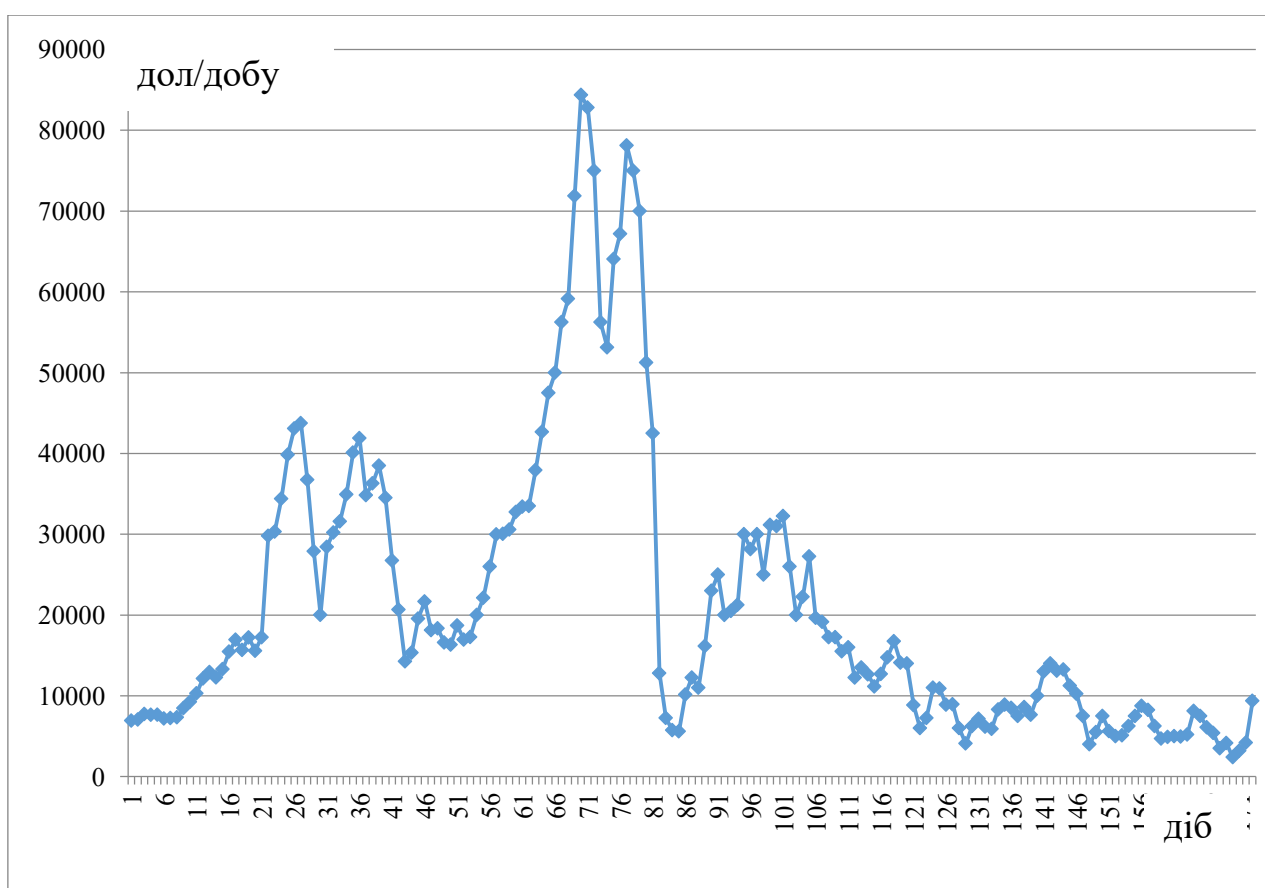


Рис. 4.13 - Динаміка ставок тайм-чартеру для панамаксів
за 2002-2016 рр.

Відзначимо, що дані категорії суден були обрані, тому що вони відповідають вітчизняній вантажній базі.

Дослідження проводилося відповідно до методики розрахунку показника Херста, яка представлена в роботах [162, 181]. Наведемо короткий огляд даної методики.

Першим етапом дослідження є розрахунки логарифму приросту доходу (ставок тайм-чартеру):

$$S_i = \ln \left(\frac{U_i}{U_{i-1}} \right), i = 2, \dots, n \quad (4.52)$$

де S_i - логарифм приросту доходу в момент часу i ;

U_i – дохід в момент часу i ;

n – кількість розглянутих моментів часу.

Наступний крок - знаходження найменшого власного дільника n , не менше 10. Позначимо його m . Розділимо n на $k = n / m$ груп. Елементи в кожній групі позначимо t_i . Очевидно, що кількість елементів в кожній групі складає m . Знайдемо середні значення в кожній групі:

$$\bar{t}_k = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_i, \frac{1}{m} \sum_{i=m+1}^{2m} t_i \dots \frac{1}{m} \sum_{i=(k-1)m+1}^n t_i, \quad (4.53)$$

Наступним етапом обчислюються відхилення від середнього значення X_i :

$$\begin{aligned} X_1 &= t_1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_i, X_2 = \left(t_2 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_i \right) + X_1 \dots X_m \\ &= \left(t_m - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_i \right) + X_{m-1} \end{aligned} \quad (4.54)$$

$$R_k = \max(X_i) - \min(X_i), \quad (4.55)$$

де R_k – розмах відхилень X_i ;

$\max(X_i)$ - максимальне значення для X_i ;

$\min(X_i)$ - мінімальне значення для X_i .

По кожній групі розраховуються середньоквадратичні відхилення S_k по стандартній формулі.

Показник R/S для кожної групи розраховується як R_k/S_k . Далі обчислюється середній розмах варіації:

$$\overline{R/S_j} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k R/S_i. \quad (4.56)$$

Індекс j в даному випадку означає отримання середнього розмаху варіації на j -му кроці, який відповідає j -му власному дільнику.

Процедура повторюється з використанням в якості m всіх можливих власних дільників. На останньому кроці m дорівнює $n/2$.

Таким чином, формується наступна вибірка:

$$\overline{R/S_j}, j = \overline{1, m} \quad (4.57)$$

Кількість елементів у вибірці відповідає кількості власних дільників n . Далі знаходимо рівняння лінійної регресії, в якому залежною змінною виступає логарифм показника R/S , а факторною ознакою - логарифм кількості елементів в j -й групі k :

$$\log R/S = \log c + H * \log k \quad (4.58)$$

де H - показник Херста - мета проведених розрахунків.

Відповідно до прикладного трактування отриманого значення показника Херста в [181] виділяються три ситуації:

1) $H = 0,5$ - часовий ряд стохастичний. Це вказує на випадковість ряду (білий шум); тобто події, які досліджуються, випадкові і некорреліровані; сьогодення не впливає на майбутнє.

2) $0 \leq H \leq 0,5$ - антиперсистентний часовий ряд, значить рожевий шум. Такий тип системи часто називають «повернення до середнього». Якщо система демонструє зростання в попередній період, то швидше за все в наступному періоді почнеться спад. І навпаки, якщо йшло зниження, то ймовірний, близький підйом. Стійкість такої антиперсистентної поведінки залежить від того, наскільки H близько до нуля: чим ближче його значення до нуля, тим ряд більш мінливий, або волатильний. Незважаючи на широке поширення концепції «повернення до середнього» в економічній і фінансовій літературі, до цих пір практично виявлено незначну кількість антиперсистентних рядів [162].

3) $0,5 \leq H \leq 1,0$ - персистентний часовий ряд («чорний шум») - трендостійкі ряди. Якщо ряд зростає (убуває) в попередній період, то більш імовірно, що він буде зберігати цю тенденцію ще деякий час в майбутньому. Спостереження не є незалежними; кожне спостереження несе пам'ять про всі попередні події. Недавні події впливають більше, ніж події віддалені, але залишковий вплив цих останніх завжди відчутний.

Трендостійкість тим більше, чим ближче H до 1, і навпаки, чим ближче H до 0,5, тим маємо справу з більш «зашумлених» і менш вираженим трендом.

Згідно з методикою R/S-аналізу в результаті проведених досліджень і необхідних розрахунків, отримані регресійні моделі типу (4.58) для балкерів «Panamax» і «Supramax» (рис. 4.15, 4.16).

Розрахунки показали, що показник Херста для ставок тайм-чартеру для балкерів «Panamax» і «Supramax» дорівнює, відповідно, $H = 0,56$ і $H = 0,55$ (коефіцієнти при X в рівнянні регресії).

Таким чином, процес розвитку ставок тайм-чартеру характеризується наявністю довготривалої пам'яті і має трендовий характер.

Але з урахуванням близькості показників Херста до 0,5 «вплив» довготривалої пам'яті не є значним, при цьому відповідно до поділу характеристик різних рівнів показника Херста, маємо справу з досить «зашумлених» і менш вираженим трендом.

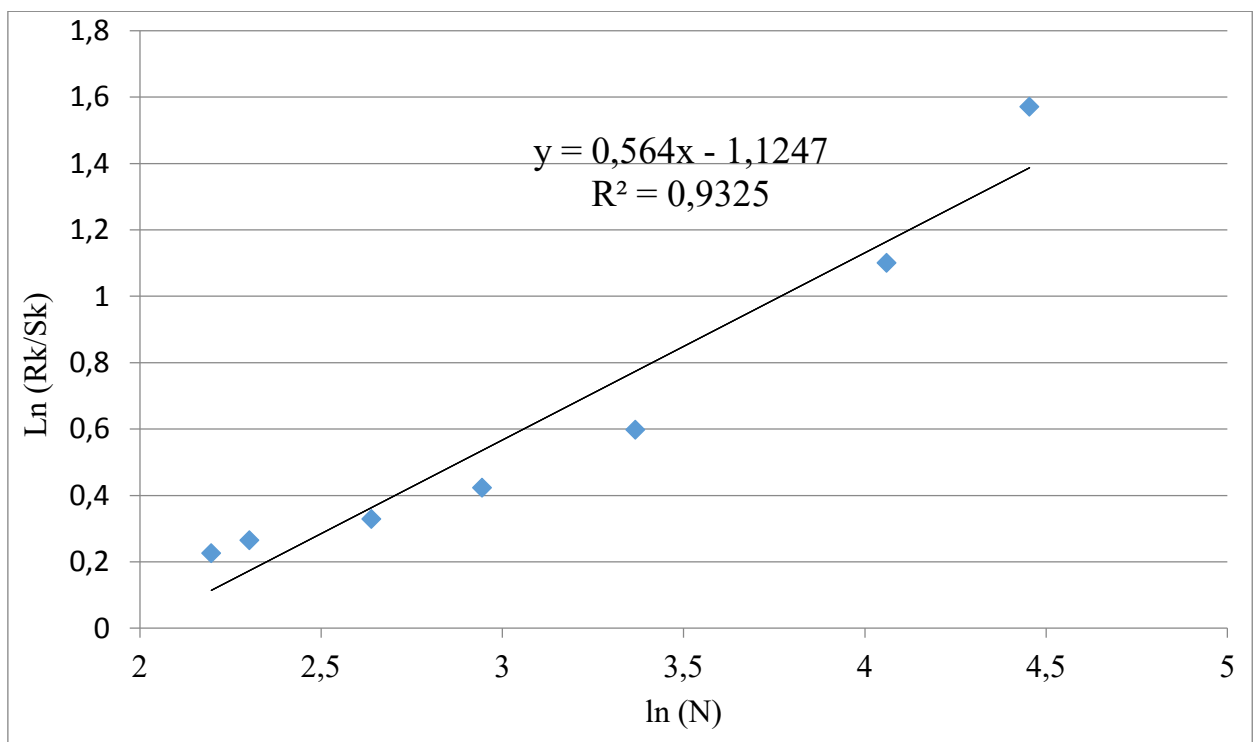


Рис. 4.14 - R/S – аналіз ставок тайм-чартеру
для балкерів "Panamax"

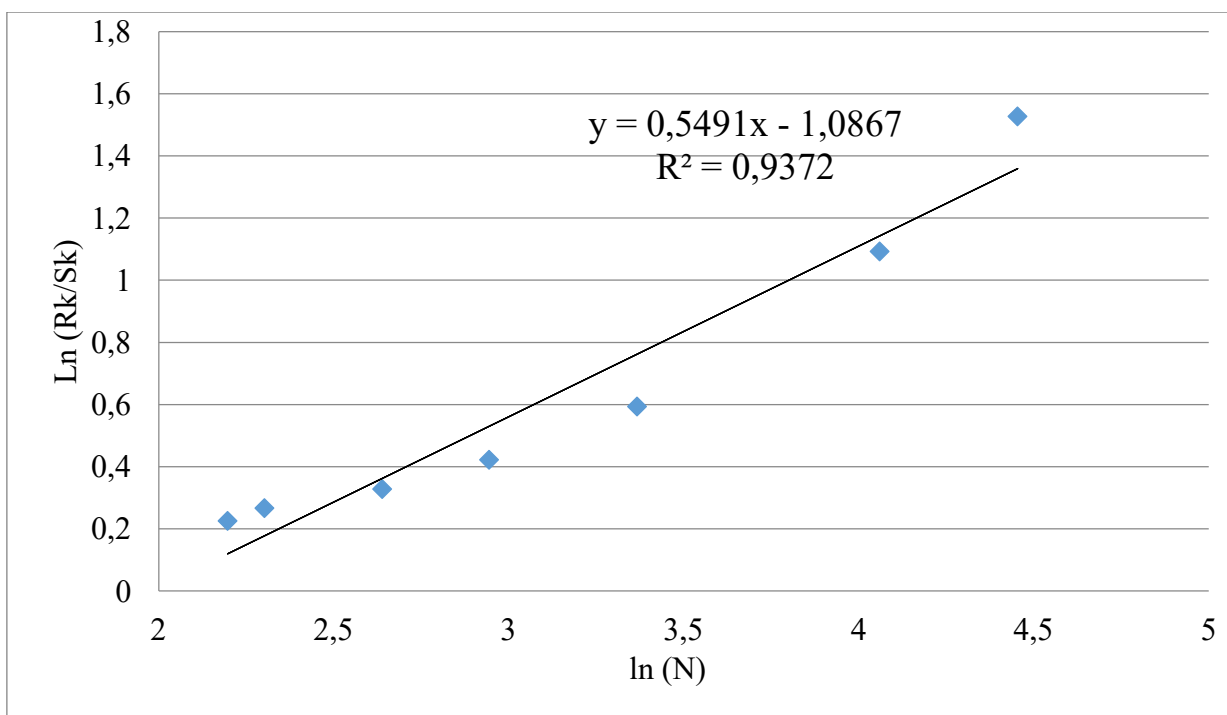


Рис. 4.15 - R/S – аналіз ставок тайм-чартеру
для балкерів "Supramax"

Відзначимо, що згідно з результатами досліджень різних сегментів фінансових ринків, у багатьох випадках отримані значення показника Херста аналогічні встановленим в даному дослідженні. Це дозволяє зробити висновок про наявність загальних закономірностей і тенденцій в сьогоdnішній економіці на різних, по своїй суті, ринках.

Також слід відзначити той факт, що згідно з результатами дослідження [173] динаміки фрахтового ринку методами нелінійної динаміки в період до 2008 року (тобто до світової економічної кризи) значення показника Херста для суден Панамакс склало $H = 0,69$, тобто набагато вище, ніж в сучасному періоді.

Таким чином, після кризи, довготривала пам'ять фрахтового ринку знизилася. А, отже, можна висунути гіпотезу про поступове збільшення впливу ринкової пам'яті на ситуацію на ринку при поступовому зростанні світової економіки в рамках великого циклу. Але ця гіпотеза вимагає

статистичної перевірки, може бути напрямом подальших досліджень даного питання.

Проведені дослідження дозволяють подивитися на динаміку кон'юнктури фрахтового ринку з позиції фрактальної теорії і збагачують теоретичну базу вивчення фрахтового ринку новим підходом.

Результатом застосування R/S аналізу є встановлення наявності у фрахтового ринку довгострокової пам'яті, що відбивається на трендовому характері розвитку даного ринку.

Висновки по розділу 4

Встановлено, що, орієнтуючись на досить стійкий вантажопотік (вантажопотоки в регіоні), судновласник може організувати роботу своїх суден по обслуговуванню даних вантажопотоків в рамках річного відрізка часу наступними основними варіантами:

1) Судна працюють в трамповій формі судноплавства, що передбачає фактично відсутність прив'язки до конкретного вантажопотоку і фрахтувальника. При цьому судна забезпечують перевезення цілої номенклатури вантажів в конкретному регіоні.

2) Судна працюють в формі послідовних рейсів, забезпечуючи перевезення вантажів між багатьма портами. Договірною основою в даній ситуації є довгострокові фрахтові контракти. При цьому безліч умов подібних фрахтових контрактів обумовлюють специфічні ситуації ризику для судновласника, які можуть привести до відповідних відхилень виробничих параметрів і загальної ефективності обслуговування вантажопотоків.

Сформована схема, що відображає системі факторів невизначеності і їх можливий вплив на параметри виробничого процесу і ефективність роботи суден в цілому в рамках річного відрізка часу.

Для обліку невизначеності в процесах управління роботою суден в першій ситуації запропоновано два модифікованих підходи до визначення тайм-чартерного еквіваленту:

1) перший підхід враховує можливе збільшення часу рейсу, зниження рівня фрахових ставок, збільшення витрат на суднозаходи і бункер, таким чином даний підхід розглядає «найгірший» варіант умов роботи судна;

2) другий підхід заснований на врахуванні динаміки ставок фрахту і періодів їх різних значень, що таким чином враховує і сезонність вантажопотоків, і ринкові тенденції в цілому.

Для другої ситуації розроблені методичні основи забезпечення ефективності роботи суден за довгостроковими фраховим контрактами на базі встановлення очікуваного тайм-чартерного еквівалента для двох умов експлуатації: для заданої за контрактом множини портів завантаження/розвантаження і в умовах невизначеності ситуації з портами завантаження/розвантаження.

В умовах можливості вибору між декількома довгостроковими контрактами розроблена економіко-математична модель для розподілу бюджету часу суден (закріплення суден компанії і орендованих суден) за даними контрактами в умовах інтервальної невизначеності параметрів транспортного процесу. Модель враховує те, що в «вільний» від роботи за даними контрактами час, судна можуть працювати на відкритому фраховому ринку.

Основні результати даного розділу опубліковані в [88, 93, 99, 176].

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішена актуальна науково-прикладна задача розробки методів і засобів управління роботою суден-балкерів з урахуванням невизначеності умов їх експлуатації. За результатами дослідження зроблено такі висновки:

1. Судноплавство як специфічне транспортне виробництво здійснюється в умовах відсутності повноти інформації та чітких знань про комерційні і виробничі умови виконання окремого взятого рейсу і роботи судна в цілому за розглянутий період. Тому планування роботи суден в рамках управління роботою флоту має здійснюватися з урахуванням можливих відхилень прогнозованих умов експлуатації і параметрів виробничого процесу.

Встановлено систему агрегованих факторів невизначеності в процесі виробничої і комерційної діяльності судноплавних компаній, що враховує їх сутність і специфіку взаємозв'язку. Невизначеність умов комерційної експлуатації судна в процесі управління обумовлює можливе відхилення запланованих результатів, величина якого є «ризиком».

Специфіка судноплавства як виробничого процесу полягає в тому, що комерційні операції (фрахтування) передують виробничим (виконання рейсу). Таким чином, в судноплавстві комерційні ризики формуються в момент укладення договору на перевезення (транспортне обслуговування), а проявляються на етапі виконання перевезення (транспортного обслуговування), тобто в процесі виробництва. В силу специфіки взаємозв'язку комерційних і виробничих операцій в судноплавстві, доцільним є їх інтегрований розгляд виробничих і комерційних ризиків.

2. Ідентифікована система факторів ризику, яка охоплює всі аспекти управління роботою суден, представлена у вигляді інтегральної сукупності виробничих і управлінських технологічних процесів.

Визначено можливий негативний вплив системи чинників невизначеності на зміну основного ресурсу морського судна - провізну спроможність. Досліджено вплив на провізну спроможність елементів часу рейсу і експлуатаційного періоду.

Розроблена і охарактеризована принципова схема формування діапазону можливих значень основних параметрів роботи судна на рівні рейсу і в рамках річного відрізка часу. Обґрунтовано правомірність застосування імовірнісних підходів до обліку невизначеності умов експлуатації суден.

3. Для рівня конкретного рейсу сформульовано вираз можливого зменшення тайм-чартерного еквіваленту - основного показника ефективності - під впливом системи відповідних факторів та розроблено методичні основи врахування можливих відхилень параметрів рейсу в процесі оперативного управління роботою суден для забезпечення необхідного рівня ефективності. В основі запропонованого підходу - система відхилень часових і вартісних параметрів виробничого процесу, що виникають під впливом факторів невизначеності.

Досліджено вплив вантажопідйомності судна і дальності перевезення на можливі відхилення тайм-чартерного еквіваленту.

4. Запропоновано два модифікованих підходи до визначення тайм-чартерного еквіваленту з урахуванням можливого негативного впливу на ефективність роботи суден в рамках річного відрізка часу на умовах рейсового чартеру під впливом системи чинників виробничого і комерційного характеру:

1) перший підхід враховує можливе збільшення часу рейсу, зниження рівня фрахових ставок, збільшення витрат на судозаходи і бункер, передбачаючи «найгірший» варіант умов експлуатації судна;

2) другий підхід заснований на врахуванні динаміки ставок фрахту і тривалості періодів їх різних значень, що враховує сезонність вантажопотоків і ринкові тенденції в цілому;

Комплексна оцінка за двома варіантами забезпечить адекватність інформаційної основи прийняття рішень по експлуатації судна.

5. Для ситуації роботи суден за довгостроковими фрахтовим контрактами встановлено вплив:

- погодних умов та форс-мажорних обставин на зменшення планованого обсягу транспортної роботи за рахунок зміни часових параметрів виробничого процесу;

- вплив невизначеності, обумовленої специфічними умовами довгострокових фрахтових контрактів (по вантажу і портам), що призводять до можливого зменшення обсягу транспортної роботи за рахунок зменшення обсягів перевезень і збільшення відстаней перевезень;

- вплив динаміки фрахтового ринку на потенційні втрати судновласників, а також на зміну обсягу транспортної роботи в результаті її мінімізації фрахтувальником згідно з можливостями умов фрахтових контрактів.

Розроблено методичні основи забезпечення ефективності роботи суден за довгостроковими фрахтовими контрактами на базі встановлення очікуваного тайм-чартерного еквіваленту для двох умов експлуатації: для заданої за контрактом множини портів завантаження/розвантаження і в умовах невизначеності ситуації з портами завантаження/розвантаження.

6. Розроблено економіко-математичну модель розподілу бюджету часу суден (закріплення суден компанії і орендованих суден) за довгостроковими фрахтовими контрактами в умовах інтервальної невизначеності з урахуванням того, що в «вільний» від роботи за даними контрактів час, судна можуть працювати на відкритому фрахтовому ринку .

Інтервальна невизначеність полягає в тому, що параметри транспортного процесу, техніко-експлуатаційні показники роботи суден і обсяги транспортної роботи представлені у вигляді діапазонів (інтервалів), що відповідає реальній ситуації при прийнятті рішень з управління роботою суден в рамках річного відрізка часу.

Модель апробована на конкретному розрахунковому прикладі, для знаходження оптимального значення параметрів управління використовувалися два методи, які продемонстрували можливість знаходження розв'язків даної задачі по запропонованій моделі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Adland, R. (2002): The stochastic behavior of spot freight rates and the risk premium in bulk shipping. Thesis (Ph.D.). Massachusetts Institute of Technology.
2. Adland, R., Bjerknes, F., & Herje, C. (2013). The value of route choice in the drybulk market: a real option approach. Hong Kong: International Forum on Shipping, Ports and Airports.
3. Adland, R., Cullinane, K. (2005) A Time-Varying Risk Premium in the Term Structure of Bulk Shipping Freight Rates. *Journal of Transport Economics & Policy*, Vol. 39, pp. 191-208.
4. Albertin S., Bessler, W. and Drobetz, W. (2011) Financing Shipping Companies and Shipping Operations: A Risk-Management perspective. *Journal of Applied Corporate Finance*, 23(4), 70-82.
5. Alizadeh, A., Nomikos, K. (2009). *Shipping Derivatives and Risk Management* / New York: Foreword. 499 p.
6. Andrews J. D. *Reliability and Risk Assessment*. Second edition. London and Bury St Edmunds / J. D. Andrews, T. R. Moss // Professional Engineering Publishing, 2002. – 540 p.
7. Aven T, Renn O, Rosa E. On the ontological status of the concept of risk. *Safety Science* 2011; 49: 1074-1079.
8. Aven T, Zio E. Foundational issues in risk assessment and risk management. *Risk Anal* 2014;34(7):1164–72.
9. Aven T. Perspectives on risk in a decision-making context – Review and discussion, *Safety Science* 2009; 47: 798–806.
10. Bergström M., Erikstad S. O., Ehlers S. A simulation-based probabilistic design method for arctic sea transport systems // *Journal of Marine Science and Application*. – 2016. – V. 15. – P. 349-369.

11. Bialystockia Nicolas, Dimitris Konovessib, On the estimation of ship's fuel consumption and speed curve: A statistical approach // *Transport. Res. Part C*, 44 (2014), pp. 52–69.
12. Bunkerworld [Electronic resource] / S&P Global Platts. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bunkerworld.com/prices/index/bwi>
13. Chengliang Z., George Nemhauser, Joel Soko. Flexible Solutions to Maritime Inventory Routing Problems with Delivery Time Windows[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.optimization-online.org/DB_FILE/2013/08/3993.pdf
14. Christiansen M., Fagerholt, K., Nygreen, B., & Ronen, D. (2013). Ship routing and scheduling in the new millennium. *European Journal of Operational Research*, 228(3), 467-483. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2012.12.002>
15. Christiansen M., K. Fagerholt, D. Ronen. 2004. Ship routing and scheduling: Status and perspectives. *Transportation Science* 38 1–18.
16. Christiansen M., K. Fagerholt. 2002. Robust ship scheduling with multiple time windows. *Naval Research Logistics* 49 611–625.
17. Chuang T.-N., Lin, C.-T., Kung, J.-Y., & Lin, M.-D. (2010). Planning the route of container ships: A fuzzy genetic approach. *Expert Systems with Applications*, 37(4), 2948-2956.
18. Deaths-and-injuries-at-sea [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://seafarersrights.org/seafarers-subjects/deaths-and-injuries-at-sea/>
19. Drozhzhyn O. Containership Traffic Optimization on Feeder Shipping Line // *Transport and Telecommunication Journal*. – 2016. – Т. 17. – №. 4. – С. 314-321.
20. Gilleshammer Per Kristian, Jon Ødegård Hansen. Hedging Risks in Shipping Using Futures Contracts Traded on Imarex. Master thesis. NORGES HANDELSHØYSKOLE, Bergen Spring Semester, June 18th 2010.- 113 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/168517/Gilleshammer%20og%20Hansen_2010.PDF?sequence=1

21. Giziakis, K., Papadopoulos, A., and Plomaritou, E. 2010. Chartering (in Greek). 3rd edition. Athens: Stamoulis Publication. [2] Plomaritou, E. 2014. Commercial Risks Arising from Charterparties, Operations and Claim Issues. London: Lloyds Maritime Academy (Module 2 of distance learning course titled as “Certificate in Commercial Risks in Shipping”).

22. Goncharenko A. V. Mathematical modeling of the ship's main engine random operational process / A. V. Goncharenko // Двигатели внутреннего сгорания. – 2012. – № 2. – С. 117-125.

23. Goncharenko A. V. Measures for estimating transport vessels operators' subjective preferences uncertainty / A. V. Goncharenko // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. – 2012. – № 1 (6). – С. 59-69.

24. Goncharenko A. V. Safe maneuvering of a ship in a multi-alternative operational situation / A. V. Goncharenko // Bezpieczeństwo na lądzie, morzu i w powietrzu w XXI wieku. – Józefów, Poland: Wydawnictwo CNBOP-PIB, 2014. – P. 207-210.

25. Haigh, M., Bryant, H. L., 2001. The effect of barge and ocean freight price volatility in international grain markets. *Agricultural Economics*, 25(1), 41-58.

26. Henley E. I. Probabilistic Risk Assessment and Management for Engineers and Scientists / E. I. Henley, H. Kumamoto // New York, WileyIEEE Press, 1996. – 620 p.

27. Implied obligations in a contract of affreightment. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://catalogue.pearsoned.co.uk/assets/hip/gb/hip_gb_pearsonhighered/samplechapter/Wilson_COGBS_C02.pdf

28. Kaplan S. and Garrick, B. John. (1981) On the quantitative definition of risk. *Risk analysis*. Vol. 1(1), pp. 11-27.

29. Kavussanos ManolisG., AmirH.Alizadeh-M. The Expectations

Hypothesis of the Term Structure and Risk Premiums in Dry Bulk Shipping Freight Markets *Journal of Transport Economics and Policy*, Volume 36, Part 2, May 2002, pp.267- 304.

30. Kavussanos, M. G., Alizadeh, A. H., 2001. Seasonality patterns in dry-bulk shipping spot and time-charter freight rates. *Transportation Research Part E, Logistics and Transportation Review*, 37(6), 443-467.

31. Kavussanos, M. G., Alizadeh, A. H., 2002. The expectations hypothesis of the term structure and risk-premia in dry-bulk shipping freight markets; An EGARCH-M approach. *Journal of Transport Economics and Policy*, 36(2), 267-304.

32. Knight F. H. (1965) *Risk, Uncertainty and Profit* / New York, p. 360.

33. Koekebakker, S., Adland, R. O. and Sodal, S. (2006) Are spot freight rates stationary? *Journal of Transport Economics and Policy* 40(3): 449–472.

34. Kostas Axaroglou, Ilias Visvikis, Stefanos Zarkos. The time dimension and value of flexibility in resource allocation: the case of the maritime industry [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://utopia.duth.gr/~pgkogkas/duthwp/2-2012.pdf>

35. Lars Gorton. Volume Contracts of Affreightment – Some Features and Principles. Stockholm Institute for Scandianvian Law, 2010. – 91 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.scandinavianlaw.se/pdf/46-3.pdf>

36. Lindstad H., B. E. Asbjørnslett, E. Jullumstrø. Assessment of profit, cost and emissions by varying speed as a function of sea conditions and freight market *Transport. Res. Part D*, 19 (2013), pp. 5–12.

37. Lindstad H., E. Jullumstrø, Sandass. Reduction in cost and emissions with new bulk ships designed enabled by the Panama Canal expansion. *Energy Policy*, 59 (2013), pp. 341–349.

38. Lloyds list [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.lloydslist.com/>

39. Managing a modern organization: a textbook / Ed. prof. B. Milner and

prof. F. Fox [Text] / B. Milner, F. Fox. - Moscow: INFRA-M, 2001. - XVIII. - 643 p.

40. Mazaheri A, Montewka J, Kujala P. Modeling the risk of ship grounding—a literature review from a risk management perspective. *WMU J Marit Aff* 2014;13(2):269–97.

41. Montewka, J., Hinz, T., Kujala, P., Matusiak, J., 2010a. Probability modelling of vessel collisions. *Reliab. Eng. Syst. Saf.* 95, 573–589. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ress.2010.01.009>.

42. Montewka, J., Ståhlberg, K., Seppala, T., Kujala, P., 2010. Elements of risk analysis for collision of oil tankers. In: *Reliability, Risk and Safety: Back to the Future*. Presented at the European Safety and Reliability Annual Conference, ESREL2010, Rhodes, Greece, pp. 1005–1013.

43. Ng, A. K. Y. and J. K. Y. Kee, (2008) “The optimal ship sizes of container liner feeder services in 4 Southeast Asia: a ship operator's perspective”, *Maritime Policy & Management*, 35:4,353-376.

44. Notteboom, T., Lam, J. (2014) Dealing with uncertainty and volatility in shipping and ports. *Maritime Policy & Management*, 41 (7), 611-614.

45. Notteboom, T. E., Vernimmen, B. (2008), “The effect of high fuel costs on liner service 6 configuration in container shipping”, *Journal of Transport Geography*, doi:10.1016/ 7 j.jtrangeo.2008.05.003.

46. Ove T. Gudmestad and Per Erlik Bjerke. Unsurtainties in Weather Forecasting, Risk to Offshore Operations / T. Ove // *Proceeding of the Ninth International Offshore and Polar Engineering Conference*, Brest, France, May 30-June 4, 1999. — 1999. — C. 375–380.

47. Özbaş B. Safety risk analysis of maritime transportation: review of the literature. *Transp Res Rec J Transp Res Board* 2013;2326:32–8.

48. Review of maritime transport 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.unctad.org/en/docs/rmt2017_en.pdf

49. Safety Shipping Review [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.allianz.com/v_1458639375000/media/press/document/AGCS_Safety_

[Shipping_Review_2016.pdf](#)

50. Shyshou A., Gribkovskaia I., Barcelo J. A simulation study of the fleet sizing problem arising in offshore anchor handling operations // European Journal of Operational Research 2010. – N 203. – V. 1. – P. 230-240.

51. Sklet S, Ringstad A, Steen S, Tronstad L, Haugen S and Seljelid J. Monitoring of human and organizational factors influencing the risk of major accidents. In: Proceedings of SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production. Rio de Janeiro, Brazil 12-14 April 2010. Society of Petroleum Engineers.

52. Soares C. G and Teixeira A. P (2001) Risk assessment in marine transportation, Reliability Engineering & System Safety, 74 (3), 299-309.

53. Song, J.-H., K. C. Furman. 2013. A maritime inventory routing problem: Practical approach. Computers & Operations Research 40 657–665.

54. Speed up for what? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.hellenicshippingnews.com/wp-content/uploads/2015/04/Copy-of-Special-Report-TCE-ENG.pdf>

55. Ståhlberg, K., 2010. Estimating Deformation Energy in Ship–Ship Collisions with Stochastic Modeling (MSc thesis). Aalto University, Otaniemi, Finland.

56. Ståhlberg, K., Goerlandt, F., Ehlers, S., Kujala, P., 2013. Impact scenario models for probabilistic risk-based design for ship–ship collision. Mar. Struct. 33, 238–264. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marstruc.2013.06.006>

57. Stephens K. Chartering_terms [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.procargo.at/documents/ppg_chartering_terms.pdf

58. Stopford M. China and the Maritime economy –the next phase // MARINTEC, Shanghai, 27th November 2007 - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [WWW.URL:http://www.imo.org](http://www.imo.org)

59. Stopford M. Maritime Economics / M. Stopford, Second Edition. Routledge, 1997. – 562 p.

60. Stopford M. Will the next 50 years be as Chaotic in Shipping as the

Last? [Electronic resource] // Hong Kong Shipowners Association, 50th Anniversary Analyst's lunch, 18th January 2007[Електронний ресурс]. – Режим доступу: –[WWW.URL:](http://www.clarksons.net/archive/research/freestuff/Shipping-The_Next_50_Years_Jan_2007.pdf)

http://www.clarksons.net/archive/research/freestuff/Shipping-The_Next_50_Years_Jan_2007.pdf

61. Stopford, M. Shipping market cycles / M. Stopford. – London: Clarkson Research, Clarkson & Co. Ltd., 2003. – 20 p.

62. Valentine V., Benamara H. and Hoffman, J. (2013) Maritime transport and international seaborne trade, *Maritime Policy & Management*, 40(3), 226-242.

63. Vishnevskaya O. Risks occurring during the shipping of the foreign trade cargo by the marine transport. / O. Vishnevskaya, S. Shpil'ko // Problems of transport Logistics development : the sixth international scientific conference, Odessa-Athens, 17-25 January, 2015. – P. 45-48.

64. Wang C. M. (1997) Study of cargo transportation risk, *Journal of National Taichung Institute of Commerce*, Vol. 29, 21-31.

65. World Bunker Prices [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://shipandbunker.com/prices>

66. Zarate J. A. F. 2009. "Risk of Delay in Charterparties: Like a Ping-Pong Game?" *Revista E-Mercatoria* 8(1): 57-89.

67. Абчук В. А. Теория риска в морской практике / В. А. Абчук. -Л. - Судостроение, 1983. – 152 с.

68. Аверкин А. Н. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта/А. Н. Аверкин, Н. З. Батыршин, А. Ф. Блишун. — М.: Наука, 1986. —312 с.

69. Акимов В. А. Надежность технических систем и техногенный риск / В. А. Акимов, В. Л. Лапин, В. М. Попов – М.: Деловой экспресс, 2002. – 367 с.

70. Акимова О. В. Методика определения размера платы за оперирование судами управляющей компании // Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. праць. – Одеса, 2010. – № 33. –

С.45-54.

71. Акимова О. В. Повышение эффективности работы судов линейных судоходных компаний в условиях кризиса. / О. В. Акимова, Ю.В. Хайминова // Проблемы развития транспортной логистики: Тезисы докладов. Второй международной научно-практической конференции. – Одесса: ОНМУ, 2010. С.88-91.

72. Ансофф И. Стратегическое управление / И. Ансофф : пер.с англ. ; науч. ред. и авт. предисл. Л. И. Евенко. – М. : Экономика, 1989. – 538 с.

73. Аралбаева Ф. З. Риск и неопределенность в принятии управленческого решения. / Аралбаева Ф. З, О. Г. Карабанова, М. Г. Круталевич-Леваева // Вестник Оренбургского государственного университета, 2002, № 4. – С.132-129. <http://www.osu.ru/?doc=1037>

74. Бакаев А. А. Экономико-математические модели планирования и проектирования транспортных систем. - Киев: Техніка, 1973. - 220 с.

75. Бакаев А. А. Экономико-математическое моделирование деятельности флота и портов / А. А. Бакаев, Б. С. Михалевич, В. С. Петухов и др. - М. : Транспорт, 1986. – 287 с.

76. Бачкір Л. В. Прийняття рішень щодо управління вантажопотоком в умовах невизначеності / Л. В. Бачкір // Вісник Кременчуцького державного політехнічного університету імені Михайла Остроградського. – 2007. – Ч. 2. – № 6 (47). – С. 50-52.

77. Богоявленский С. Б. Управление риском в социально-экономических системах / С.Б.Богоявленский. - Учебное пособие. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 144 с.

78. Бойко П. А. Условия формирования производственного потенциала судоходной компании / П. А. Бойко // Экономические инновации: зб. наук. праць. – Одесса: ИПРЭЭИ НАН України, 2006. – Вып. – С. 108 – 116.

79. Болдирева Т. В. Моделювання процесів аналізу ризику в управленні інвестиційною діяльністю судноплавної компанії: автореф. дис.

на здобуття наук. ступеня канд. екон. Наук: спец. 08.03.02 «Економіко-математичне моделювання» / Т. В. Болдырева. - Одеса, 2001- 18 с.

80. Болдырева Т. В. Методика оценки эффективности инвестиционного проекта с учетом ситуаций риска / Т. В. Болдырева, Т. А. Ковтун // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : збірн. наук. праць. – 2003. – № 6. – С. 237–255.

81. Болдырева Т. В. Методический подход к инициализации параметров проекта транспортного предприятия / Т. В. Болдырева, Т. А. Ковтун // Вісник Одеського національного університету. – 2007. – Вип. 22. – С. 166–180.

82. Боран–Кешишьян А. Л. Обеспечение надежности судовых систем навигации и управления в современных условиях/ А. Л. Боран–Кешишьян. – Новороссийск, 2008. – 68 с.

83. Бронников А. В. Морские транспортные суда : основы проектирования / А. В. Бронников. – Л. : Судостроение, 1984. – 352 с.

84. Вербицька Г. Л. Методичні основи оцінки економічного ризику в діяльності підприємств: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.06.01 «Економіка, організація і управління підприємствами» / Г. Л. Вербицька. – К., 2005. – 32 с.

85. Виды фрахтования судов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://pointers.ru/frahtovanie_sudov.phtml

86. Витлинский, В. В. Актуальные проблемы рискологии / В. В. Витлинский. – Киев, 1996.

87. Вишневская О. Д. Идентификация системы факторов риска в процессе производственной деятельности морских судов / О. Д. Вишневская // Вісник ОНМУ : зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 1 (50). – С. 138-147.

88. Вишневская О. Д. Модель распределения бюджета времени судов по долгосрочным фрахтовым контрактам в условиях интервальной неопределенности параметров транспортного процесса / О. Д. Вишневская // Вісник ОНМУ : зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 4 (53). – С. 184-193.

89. Вишневская О. Д. Обоснование нового типа судна для пополнения отечественного морского транспортного флота / О. Д. Вишневская // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития – 2006 : материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 01-15 октяб. 2006 г. – Т. 5: Транспорт, физика и математика, химия. – Одесса : Черноморье, 2006. – С. 24-25.

90. Вишневская О. Д. Прогнозирование перспективных морских грузопотоков / О. Д. Вишневская // Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2006 : материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 15-25 апр. 2006 г. – Т. 1: Транспорт. – Одесса : Черноморье, 2006. – С. 27-29.

91. Вишневская О. Д. Факторы риска, обуславливающие отклонения результатов выполнения рейса морским судном / О. Д. Вишневская // SWorld : сб. науч. тр. – Вып. 45. – Т. 1. – Иваново : Науч. мир, 2016. – С. 33-36. (Входить до міжнародної наукометричної бази РІНЦ SCIENCE INDEX та INDEXCOPERNICUS).

92. Вишневська О. Д. Ідентифікація невизначеності у системі доставки вантажів за участю морського транспорту. // Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на ринку міжнародного судноплавства. Частина 2: монографія / [авт. кол.: Шибасєв О. Г., Михайлова Ю.В., Акімова О. В. та ін.]. – Одеса: КУПРИЕНКО СВ, 2017 – С. 52-56.

93. Вишневський Д. О. Особливості укладання фрахтових угод / Д. О. Вишневський, О. Д. Вишневська // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте – 2010 : материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 21-30 июня 2010 г. – Т. 2: Транспорт, физика и математика, туризм и рекреация. – Одесса : Черноморье, 2010. – С. 6-9.

94. Вишневська О. Д. Аналіз структури морських вантажопотоків / О. Д. Вишневська, Д. О. Вишневський // Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2008 : материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 15-25 марта 2008 г. – Т. 1: Транспорт. – Одесса :

Чорномор'є, 2008. – С. 47-51.

95. Вишневська О. Д. Дослідження впливу розміру судна і дальності морського перевезення на можливе зменшення ефективності рейсу / О. Д. Вишневська, Д. О. Вишневський // Технологический аудит и резервы производства : междунар. науч. журн. – 2017. – № 1/2 (33). – С. 38-44. (Журнал входить до наукометричних баз даних і систем Ulrich's Periodicals Director, DRIVER, BASE, Index Copernicus, РІНЦ, ResearchBib, DOAJ, WorldCat, EBSCO, Directory Indexing of International Research Journals, DRJI, OAJ, Sherpa/Romeo, Open Access Articles).

96. Вишневська О. Д. Ризики при перевезенні зовнішньоторгівельних вантажів морськими транспортними суднами. // Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства. монографія / [авт. кол.: Шибасєв О. Г., Савельєва І. В., Кириллова О. В. та ін.]. – Одеса: КУПРИЄНКО СВ, 2015 – С. 107 - 110 .

97. Вишневська О. Д. Риски при морской доставке грузов / О. Д. Вишневская // SWorld : сб. науч. тр. – Вып. 3 (36). – Т. 2. – Иваново : МАРКОВА АД, 2014. – С. 19-21. (Входить до міжнародної наукометричної бази РІНЦ SCIENCE INDEX. Імпакт-фактор > 0).

98. Вишневська О. Д. Формування вартості перевезення в лінійному і трамповому судноплавстві. // Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на ринку міжнародного судноплавства. монографія / [авт. кол.: Шибасєв О. Г., Михайлова Ю.В., Акімова О. В. та ін.]. – Одеса: КУПРИЄНКО СВ, 2016 – С. 113 -116.

99. Вишневський Д. О. Аналіз факторів що визначають кон'юнктуру фрахтового ринку / Д. О. Вишневський, О. Д. Вишневська // Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2010: материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 15-26 марта 2010 г. – Т. 1: Транспорт. – Одесса : Чорномор'є, 2010. – С. 63-65.

100. Вишневський Д. О. Аналіз кризової ситуації в сфері морського

транспорту України / Д. О. Вишневський, О. Д. Вишневська // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития – 2010 : материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 4-15 октяб. 2010 г. – Т. 1: Транспорт, туризм и рекреация, физическое воспитание и спорт. – Одесса : Черноморье, 2010. – С. 10-13.

101. Вітлінський В. В. Аналіз, оцінка і моделювання економічного ризику / В. В. Вітлінський – К.: Деміург, 1996. – 212 с.

102. Воевудский Е. Н. Стохастические модели в проектировании и управлении деятельностью портов / Е.Н. Воевудский, М. Я. Постан. – М. : Транспорт, 1987. – 318 с.

103. Воевудский Е. Н. Управление системой обслуживания судов в портах / Е. Н. Воевудский. – М.: Транспорт, 1983. – 207 с.

104. Вороніна А. В. Прийняття стратегічних рішень в умовах невизначеності та ризику/А. В. Вороніна, О. В. Копил// «Молодий вчений». – 2016. - №1(28), Частина 1. – С. 35-39.

105. Вычужанин В. В. Метод управления рисками судовых сложных технических систем / В. В. Вычужанин, Н. Д. Рудниченко // Проблемы техники, 2014. – №2. – С.138 – 142.

106. Вычужанин В. В. Оценки структурного и функционального рисков сложных технических систем / В. В. Вычужанин, Н. Д. Рудниченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 2014. –1/2 (67) . – С.18– 22.

107. Вычужанин В. В. Технические риски сложных комплексов функционально взаимосвязанных структурных компонентов судовых энергетических установок / В. В. Вычужанин, Н. Д. Рудниченко // Вісник Одеського національного морського університету, збірник наукових праць, 2014. – випуск 2(40). – С. 68 –77.

108. Гаврилов Н. И., Зырин Д. Г. Неопределенность как форма проявления реальности // Ученые записки Таврического национального

университета им. В. И. Вернадского Серия «Философия. Культурология. Политология. Социология». Том 26 (65). 2013. № 4. С. 370–376.

109. Гончаренко А. В. Вплив суб'єктивних переваг на показники роботи суднової енергетичної установки / А. В. Гончаренко // Автоматика, автоматизация, электротехнические комплексы и системы. – 2008. – № 2 (22). – С. 105-111.

110. Горбачев П. Ф. Вероятностная модель потока заявок на перевозку груза с учетом закономерностей их поступления / П. Ф. Горбачев, А. В. Макаричев, Н. В. Кузло // Автомобильный транспорт: сб. науч. тр. – 2014. – Вып. 37. – С. 83–86.

111. Горбачев П. Ф. Основы теории транспортных систем : учеб. пособ. / П. Ф. Горбачев, И. А. Дмитриев. – Х.: ХНАДУ, 2002.– 202 с.

112. Громовой Э. П. Управление морским транспортом как экономической системой / Э. П. Громовой, Е. Н. Воевудский - М.: ЦБНТИ ММФ, 1970. С.25.

113. Гуськов А. В. Надежность технических систем и техногенный риск / А. В. Гуськов, К. Е. Милевский. – Новосибирск: НГУ, 2007. – 427 с.

114. Давідіч Ю. О. Вплив коливань об'ємів перевезених пасажирів у міському сполученні на показники дії маршрутів / Ю. О. Давідіч, О. Є. Доля // Технологический аудит и резервы производства. - 2016. - № 2(3). - С. 34-37. - Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Tatrv_2016_2%283%29_8

115. Давідіч Ю. О. Розробка розкладу руху транспортних засобів при організації пасажирських перевезень: навч-посіб.-Ю. О. -Давідіч: Харк-нац-акад-міськ- госп-ва Х. ХНАМГ, 2010. - 234 с.

116. Давідіч Ю. О. Функціонування міського автобусного маршруту щодо встановлення впливу стохастичних коливань об'ємів перевезень пасажирів на основні показники ефективності / Давідіч Ю. О., Доля О. Є.// Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту, № 160.- 2016. – С.80-87.

117. Дегтярьова Ю. В. Особенности методики принятия решений в

условиях неопределенности и риска / Дегтярьова Ю. В. // Менеджер: Вісник Донецького державного ун-ту управління. – 2005. – № 3. – С.166–171.

118. Добыш С. А. Оптимизация структуры морского транспортного флота в условиях неполной информации / С. А. Добыш, Л. Н. Мучник, В. М. Пашин // Экономика и математические методы, АН СССР. – М., 1979. – Т.XV, вып.1, С. 184-188.

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

120. Дубров А. М. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: Учеб. пособ./А. М. Дубров, Б. А. Лагоша, Е. Ю. Хрусталева; под ред. Б. А. Лагоши. — М.: Финансы и статистика, 1999. — 176 с.

121. Егоров Г. В. Исследование надежности и риска эксплуатации отечественных речных круизных пассажирских судов / Г. В. Егоров, А. Г. Егоров // Вісник Одеського національного морського університету. - 2015. - Вип. 1. - С. 5-32.

122. Егоров Г. В. Проектирование судов ограниченных районов плавания на основании теории риска / Г. В.Егоров. – СПб.: Судостроение, 2007. –384 с.

123. Економічний ризик / В. В. Лук'янова, Т. В. Головач. — К. : Академвидав, 2007. — 464 с.

124. Емельянов М. Д. Оценка риска и критичные элементы морских судов [Текст] / М. Д. Емельянов // Проблемы развития морского флота: Сб.научных трудов ЗАО ЦНИИМФ, 2009. – С. 20–41.

125. Епифанов Г. А. Понятие неопределенности и проблемы ее прогнозирования в деятельности современной организации // ФОРУМ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ №6(10), [Электронный ресурс], режим доступа: www.forum-nauka.ru/domains_data/files/10/Epifanov%20G.A-1.pdf

126. Капитанов В. П. Исследование методов обоснования и организации работы морского грузового флота на линиях: Дис. на соискание

ученой степени кандидата технических наук. (22.19) / Одес. ин-т инженеров мор. флота. - Одесса, 1972.].

127. Капитанов В. П. Имитационная модель движения судов на линии / В. П. Капитанов // Экономика и эксплуатация морского транспорта. - М. : ЦРИЛ "М ФЛОТ", 1978, С.40-42.

128. Капитанов В. П. Моделирование динамики транспортного процесса в оперативном планировании работы флота / В. П. Капитанов, А. Г. Шибает // Проблемы экономики, организации и управления на морском транспорте: сб. науч. тр. Одесского ин-та инж. морск. фл. - М., 1982. - С. 20-21.

129. Кириллов Ю. І. Організація та управління роботою суден в контейнерній транспортно-технологічній системі: автореф. дис. канд. техн. наук : 05.22.01 /Юрій Іванович Кириллов,Одес. нац. морський ун-т.– Одеса, 2013.– 24 с.

130. Кириллова Е. В. Дефиниция устойчивости в аспекте управления судоходной компанией / Е. В. Кириллова, Е. С. Мелешенко // Управління розвитком складних систем : науково-технічний збірник. - Київ : Київський національний університет будівництва і архітектури (КНУБА), 2015. - № 22. - С. 174 - 185. - ISSN 2219-5300 (Print). - ISSN 2412-9933 (Online)/

131. Кириллова Е. В. Обоснование критической величины ставки тайм-чартерного эквивалента / Е. В. Кириллова // Наука та освіта `2006 зб.наук. пр. по матеріалам ІХ міжнародн. науково-практ. конф., 23-31 січня 2006 р., Дніпропетровськ. Т. 17. Технічні науки. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2006.– С. 84-88.

132. Кириллова Е. В. Управление работой судна и судовой менеджмент: этимология понятий, генезис развития теории и практики / Е. В. Кириллова // Вісник Одеського національного морського університету : зб. наук. праць. – Одеса : ОНМУ, 2013. – Вип. 3 (39). – С. 210-219. - ISSN 2226-1893.

133. Кириллова Е. В. Устойчивость в деятельности судоходной компании / Е. В. Кириллова // Сб. научн. тр. SWorld. - Иваново : Маркова АД, 2014. – Вып. 2, т. 1. - ЦИТ : 214-765. - С. 42-55.
134. Клименко С. М. Обґрунтування господарських рішень та оцінка ризиків: навч. посіб. / С. М. Клименко, О. С. Дуброва. — К. : КНЕУ, 2005. — 252 с.
135. Ковтун Т. А. Структуризация пакетов работ проекта для мониторинга ситуаций риска / Т. А. Ковтун // Управління проектами – від бачення до реальності : тези допов. II міжнар. конф. [«Управління проектами у розвитку суспільства»], (Київ, 2005 р.) / МОНУ, КНУБА, УАУП, АУП, відп. ред. С. Д. Бушуєв. – К. : КНУБА, 2005. – С. 51–52.
136. Ковтун Т. А. Управление интеграционными рисками в проектах мультимодальных комплексов / Т. А. Ковтун, Т. Н. Смокова // Вісник Національного технічного університету «ХПІ», №2 (1174), 2016. – С. 26-30.
137. Кондратенко Г. В. Алгоритмы оценки эффективности процессов планирования маршрутов и траекторий на основе нечетких моделей принятия решений / Г. В. Кондратенко // Моделювання та інформаційні технології. - К.: ІПМЕ НАНУ, 2002. -Вип.12.- С. 40-47.
138. Кондратенко Г. В. Оптимізація маршрутів суден в умовах невизначеності / Г. В. Кондратенко // Вісник технол. ун-ту Поділля. - Хмельницький, 2002. - № 3, Том.2. - С. 23-27.
139. Кондрашихин В. Т. Теория ошибок и ее применение к задачам судовождения / Кондрашихин В. Т. - М.: Транспорт, 1969. - 256 с.
140. Краев В. И. Экономические обоснования при проектировании морских судов / В. И. Краев - Л.: Судостроение, 1981. – 274 с.
141. Лаврухін О. В. Визначення цільової функції пріоритетного відправлення вантажних поїздів зі станції / О. В. Лаврухін // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2011. – Т. 2. – №. 10 (50). – С. 20-22.
142. Лапкин А. И. Значение судов-костеров для развития торгового флота Украины / А. И. Лапкин // Методи та засоби управління розвитком

транспортних систем: зб. наук. праць. – Одеса, 2007. - Вип. 12.- С 148-157.

143. Лапкин А. И. Организация и управление работой флота последовательными рейсами: монография / А.И. Лапкин – Одесса, 2000. - 200с.

144. Лапкин А. И. Экономико-математическое моделирование в решении задач управления работой флота / А. И. Лапкин // Вестник Харьковского государственного политехнического университета : сб. науч. тр. – Харьков : ХГПУ, 1998. - №1, вып. 19, ч. 2. - С. 39-42.

145. Лапкин А. И. Эксплуатационно-экономическое обоснование судов в проекте организации работы флота на направлении / А. И. Лапкин // Вісник Одеського національного морського університету: зб. наук. пр. Випуск 9. - Одеса: ОНМУ, 2002. – С. 89-99.

146. Лапкин А. И. Эффективность отфрахтования судна на условиях рейсового тайм-чартера / А. И.Лапкин, И. А.Лапкина// Вісник Східноукраїнського Національного Університету імені Володимира Даля № 4 (234) 2017. - С. 134-137.

147. Лапкина И. А. Оптимизация структуры парка портового оборудования, функционирующего в условиях неравномерной загрузки / И. А. Лапкина, М. А. Малаксиано, Н. А. Малаксиано // Актуальні проблеми економіки. - 2016. - № 9. - С. 364-371. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ape_2016_9_43

148. Лапкина И. А. Методы и средства принятия решений в управлении работой флота судоходной компании: дис... доктора экон. наук: 08.03.02 / И. А. Лапкина / Одесский гос. морской ун-т. - О., 1997. - 325 с.

149. Лапкін О. І. Визначення варіанту експлуатації суден обмежених районів плавання в регіоні Чорного та Середземного морів./ О. І. Лапкін // Вісник Одеського національного морського університету. Збірник наукових праць. Випуск 4(46). – Одеса: ОНМУ, 2015. – С. 86 – 97.

150. Лапкін О. І. Організація роботи флоту національних судновласників у формі послідовних рейсів / О. І. Лапкін // Проблеми

информатизации и управления : сб. науч. тр. – К. : Киевский международный университет гражданской авиации, 1999. – Вып. 4. - С. 213-221.

151. Лапкіна І. О. Аналіз змін тайм-чартерного еквівалента на ринку костерного тоннажу в Чорноморському регіоні. / І. О. Лапкіна, А. О. Нікульшина// Методи та засоби управління розвитком транспортних систем.: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2012. – Вип. № 19 (1). - С. 140 – 153.

152. Левин В. И. Оптимизация в условиях интервальной неопределенности. Метод детерминизации / В. И. Левин // Автоматика и вычислительная техника. – 2012. – № 4. – С. 157–163.

153. Левин В. И. Упрощённый подход к оптимизации в условиях интервальной неопределённости / В. И. Левин // Вестник УлГТУ. 2013. №2 (62). С. 36-44.

154. Левый В. Д. Оперативное управление работой флота: [учебник] / В. Д. Левый – М. : Транспорт, 1981. -157 с.

155. Ломотько Д. В. Оптимізація графіку транспортного обслуговування залізницями з урахуванням затримок / Д. В. Ломотько, Д. В. Шумик, О. М. Пилипейко // Інформаційно-управляючі системи на залізничному транспорті. - 2005. - №1, 2. - С. 80-84.

156. Лукашов А. В. Международные финансы и управление валютными рисками в нефинансовых корпорациях / А. В. Лукашев // Управление корпоративными финансами. – 2005. - №1.- С. 36-52.

157. Лукашов А. В. Риск-менеджмент и количественное измерение финансовых рисков в нефинансовых организациях / А. В. Лукашев // Управление рисками. – 2005 - № 5 (11). – С. 43-60.

158. Лук'янова В. В., Головач Т. В. Економічний ризик: навч. посіб. – К.: Академвидав, 2007. – С. 12–46.

159. Любченко В. О. Метод формальной оценки безопасности судоходства / В. О. Любченко // Проблемы развития транспортной логистики : матер. третьей междунар. науч.-практ. конф., 25-30 сентября 2011 г. : тезисы допов. Одеса, 2011. – С. 101-102.

160. Любченко В. О. Основные факторы риска в деятельности классификационного общества и методы его снижения / В. О. Любченко // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : зб. наук. праць. – Одеса, 2009. – Вип. 15. – С. 152-168.

161. Малаксиано Н. А. Использование многокритериальных оценок для уменьшения рисков при планировании ремонтов и замен сложного портового оборудования, функционирующего в условиях неполностью определенного грузопотока / Н. А. Малаксиано // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем № 1 (20), 2013. – С. 7-27.

162. Мандельброт Б. (Не)послушные рынки. Фрактальная революция в финансах / Б. Мандельброт. - М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. - 408 с.

163. Махуренко Г. С. Системный анализ в управлении морским транспортом. Методические основы системного анализа / Г.С. Махуренко. - М. : ЦРИА «Морфлот», 1981. - 48 с.

164. Машина Н. І. Економічний ризик і методи його вимірювання: навч. посіб. – К.: Центр навчальної літератури, 2003. – С. 5–52.

165. Медведев В. В. Использование прогноза и оценки рисков при проектировании судовых энергетических установок и их элементов / В. В. Медведев // Судостроение, 2008. – №6. С. 159-164.

166. Медведєв М. Г. Ігрові методи моделювання економічних систем: навч. посіб. / М. Г. Медведєв, Л. В. Барановська. — К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2001. — 116 с.

167. Михалев В. Д. Формирование системы управления рисками транспортных предприятий и организаций / В. Д. Михалев // Fundamental research. - №12. – 2011. – С. 640-644.

168. Моделирование рискованных ситуаций в экономике и бизнесе: учеб. пособие / А. М. Дубров, Б. А. Лагоша, Е. Ю. Хрусталева и др. ; под ред. Б. А. Лагоши. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 224 с.

169. Нагорний Е. В. Визначення структури парку транспортних

засобів із застосуванням ігрового підходу / Нагорний Е. В., Наумов В. С. / Вісник ХДТУСГ: Збірник наукових праць. – Х.,-2004. – Вип.23 – С.321-326

170. Нагорний Є. В. Формування технології обробки вантажопотоку на терміналі в умовах невизначеності / Є. В. Нагорний, Н. Ю. Шраменко, О. М. Шептура // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. - 2012. - № 2(3). - С. 21-23. - Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2012_2\(3\)_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2012_2(3)_6)

171. Нагорний Є. В. Багатокритеріальна оцінка міжнародних транспортно-технологічних схем в умовах невизначеності/ Є. В. Нагорний, Н. Ю. Шраменко // Автомобильный транспорт. – №26. – Х.: ХНАДУ, 2010. – С. 91–95.

172. Нагорный Е. В. Оценка рисков при выборе параметров логистической цепи доставки тарно-штучных грузов в международном сообщении / Нагорный Е. В., Наумов В. С., Скорик О. А. // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту: сб. науч. тр. / М-во транспорта и связи Украины; редкол.: С. Г. Жалкин (гл. ред.) и др. – 2006. – Вып. 72. – С.57-62.

173. Онищенко С. П. Дослідження динаміки фрахтового ринку методами фрактального аналізу / С. П. Онищенко, К. Д. Шихеева // Вісник економіки транспорту і промисловості. : зб. наук.-практ. ст. – Харків : УкрДАЗТу, 2014. - Вип. 47. - С. 195-201. - Режим доступа: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2014_47_41

174. Онищенко С. П. Метод оценки отклонений результатов выполнения судном рейса под влиянием факторов риска / С. П. Онищенко, О. Д. Вишневская // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» : зб. наук. пр. – Харків : НТУ «ХПІ», 2016. – № 7 (1179). – С. 25-32.

175. Онищенко С. П. Обеспечение эффективности выполнения судном рейса с учетом возможного воздействия факторов риска / С. П. Онищенко, О. Д. Вишневская // Вісник економіки транспорту і промисловості : зб. наук.-практ. ст. – Харків : УкрДУЗТу, 2016. – № 56. – С. 104-113.- Режим доступа:

http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vetp_2016_56_16

176. Онищенко С. П. Застосування R/S-аналізу для дослідження динаміки балкерної секції фрахтового ринку / С. П. Онищенко, О. Д. Вишневська // Вісник ОНМУ : зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 2 (51). – С. 119-126.

177. Онищенко С.П. Оценка рыночного риска проектов приобретения судна / С. П. Онищенко, Т. Е. Корниец // Інноваційна економіка. - 2015. - № 4. - С. 198-205.

178. Онищенко С. П. Специфика рыночных рисков и мероприятий по их снижению в современном судоходном бизнесе /С. П. Онищенко, Т. Н. Шутенко // Актуальні проблеми економіки - №2 (128). – 2012. - С. 85-98.

179. Панарин П. Я. Управление работой флота / П. Я. Панарин. – Одесса: ОГМУ, 2001. – 213 с.

180. Пашин В. М. Оптимизация судов / В. М. Пашин. – Л.: Судостроение, 1983. – 295 с.

181. Петерс Е. Фрактальный анализ финансовых рынков, Применение теории Хаоса в инвестициях и экономике / Е. Петерс. – М. : Интернет-Трейдинг, 2004.– 340 с.

182. Петров И. М. Моделирование параметров судов, влияющих на продолжительность их грузовой обработки в сервисных эргатических системах / И. М. Петров // Судовождение (Shipping & Navigation). – 2017. - №27. - С. 149-158.

183. Поліщук В. П. Складові дорожнього транспорту та їх вплив на забезпечення безпеки учасників дорожнього руху / В. П. Поліщук, В. І. Єресов, А. А. Корчевська, А. О. Корчевський, О. М. Куницька, О. Т. Лановий // Управління проектами, системний аналіз і логістика : наук. журнал. Серія технічні науки. - Київ, 2015. - Ч. 1., № 16. - С. 114-124.

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

185. Половко А. М. Основы теории надежности / А. М. Половко, С. В. Гуров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 704 с.
186. Пospelов Д. А. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / Д. А. Пospelов – М.: Наука, Физ. мат. лит., 1986. – 312 с.
187. Постан М. Я. Моделирование работы портового контейнерного терминала с учетом неравномерности прибытия транспортных средств/ М. Я.Постан, И. В.Савельева // Научные труды ДонНТУ.–Серия: Экономическая.– 2014. № 4. – С. 230–237.
188. Постан М. Я. Экономико-математические модели смешанных перевозок / М. Я. Постан. – Одесса: Астропринт, 2006. – 376 с.
189. Примачев Н. Т. Методы измерения эффективности морского транспортного комплекса / Н. Т.Примачев. - Одесса: ИПРиЭЭИ, 2009. – 260 с.
190. Прокудин Г. С. Моделі та методи оптимізації вантажних перевезень в транспортних системах: Автореф. дис... докт. техн. наук: 05.22.20 [Електронний ресурс] / Національний транспортний університет. – К., 2009. – 44с. Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/ard/2009/09pgspts.zip>
191. Раховецкий А. Н. Эффективность рейса морского судна /А. Н.Раховецкий . – М.: Транспорт, 1989. – 141 с.
192. Рейсовый чартер: порты погрузки и выгрузки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.transportgood.ru/tgos-388-1.html>
193. Рудниченко Н. Д. Нечетко-вероятностная модель оценок рисков сложных технических систем / Н. Д. Рудниченко, В. В. Вычужанин // Информатика та математичні методи в моделюванні, 2014. – Т. 4, №3. С. 225-232. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Itmm_2014_4_3_7
194. Семенчук Е. Л. Процессы управления проектами развития судоходных компаний : дисс. ... канд. техн. наук : 05.13.22 / Семенчук Екатерина Леонидовна. - Одесса, 2006. – 191 с.

195. Союзов А. А. Организация и планирование работы морского флота: Учебник для вузов мор. транс. / А. А. Союзов. - Изд-во "Морской транспорт", Москва, 1979. – 416 с.
196. Стоимости судозаходов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.apk-inform.com>
197. Техничко-економические характеристики судов морского флота: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.libussr.ru/doc_ussr/usr_17959.htm
198. Топалов В. П. Оценка риска при эксплуатации судов /В. П.Топалов, В. Г.Торский. – Одесса: Астропринт, 2010. – 128 с.
199. Туркин В. А. Вероятностное прогнозирование последствий отказов СЭУ и систем танкеров / В. А. Туркин // Сборник научных трудов НГМА. Выпуск 4. -Новороссийск: НГМА, 1999. – С. 36 - 37.
200. Чернова Г. В. Управление рисками: учеб. пособие / Г. В. Чернова, А. А. Кудрявцев. – М. : Велби ; Проспект, 2005. – 160 с.
201. Шайдуллин М. Г. Классические критерии принятия решений в задаче внешнего проектирования судов в условиях неопределённости / М. Г.Шайдуллин // Современные технологии в кораблестроительном и энергетическом образовании, науке и производстве: материалы Всероссийской научно-технической конференции. – Н. Новгород, 2006.
202. Шегда А. В., Голованенко М.В. Ризики в підприємстві: оцінювання та управління: навч. посіб. / А. В. Шегда, М. В. Голованенко; за ред. А. В. Шегди. – К.: Знання, 2008 – С. 15–69.
203. Шибаев А. Г. Распределение степени влияния коммерческих рисков при тайм - чартерной аренде судов / А. Г. Шибаев, С. И. Рылов, Ю. А. Коскина, Н. В. Судник // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: зб. наук. праць. – Одеса, -2011. - Вип. 17. – С. 197- 212.
204. Шибаев А. Г. Подготовка и обоснование решений по управлению перевозками и работой флота морской судоходной компании: учеб. пособ. / А. Г. Шибаев. – Одесса : - " ХОРС", 1998. – 208 с.

205. Шибаев А. Г. Теория игр в решении задачи оперативного планирования работы флота на уровне пароходства / А. Г. Шибаев - Одесса, 1981, - 8 с. - деп. в ЦБНТИ ММФ 21.04.81, N 98/8.

206. Шибаев А. Г. Управление работой флота. Основы теории и практики: учебное пособие / А. Г. Шибаев, Е. В. Кириллова, Ю. И. Кириллов Одесса : Фенікс, 2012. – 187 с.

207. Шибаева Н. О. Нечеткие модели оценки рисков сложных технических систем при их мониторинге и диагностике / Н. О. Шибаева, В. В. Вычужанин // Зірник наукових праць Національного університету кораблебудування, 2016. – №2. – С. 97-106.

208. Шибаева Н. О. Повышение эффективности эксплуатации системы дистанционного мониторинга и диагностики судовых сложных технических систем / Н. О. Шибаева, В. В. Вычужанин // Вестник Волжской государственной академии водного транспорта, 2016. – №47. – С. 15 – 23.

209. Шпилько С. В. Риски транспортного обеспечения внешнеторговых поставок / С. В. Шпилько, О. Д. Вишневская // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 3 (70). – С. 54-59. (Журнал входит до наукометричних баз даних і систем CrossRef, IndexCopernicus, American Chemical Society, РІНЦ, WorldCat, Ulrich's Periodicals Directory, BASE, ResearchBib, CiteFactor та багато інших).

210. Шпилько С. В. Риски в процессах доставки внешнеторговых грузов морским транспортом / С. В. Шпилько, О. Д. Вишневская // SWorld : сб. науч. тр. – Вып. 4 (37). – Т. 1. – Иваново : МАРКОВА АД, 2014. – С. 36-38. (Входит до міжнародної наукометричної бази РІНЦ SCIENCE INDEX).

211. Шраменко Н. Ю. Системний підхід до процесу доставки вантажів в міжнародному сполученні в умовах невизначеності / Шраменко Н. Ю. // Вісник Вінницького політехнічного інституту: наук. ж-л. / М-во освіти і науки України; редкол.: Б. І. Мокін (гол. ред.) та ін. - Вінниця: ВНТУ, 2009. – Вип. 6 – С. 43 – 46.

212. Юдин Д. Б. Математические методы управления в условиях неполной информации (Задачи и методы стохастического программирования). – М.: Советское Радио, 1974. – 400 с.

213. Яровенко В. А. Математическая модель переходных режимов работы силовых установок электроходов / В. А. Яровенко // Зб. наук. пр. УДМТУ. – Миколаїв: УДМТУ, 1999. – № 4 (364). – С. 44-54.

214. Ястремський О. І. Моделювання економічного ризику. – К.: Либідь, 1992. – 145 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ТА ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Роботи, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Вишневська О. Д. Дослідження впливу розміру судна і дальності морського перевезення на можливе зменшення ефективності рейсу / О. Д. Вишневська, Д. О. Вишневський // Технологический аудит и резервы производства : междунар. науч. журн. – 2017. – № 1/2 (33). – С. 38-44. (Журнал входить до наукометричних баз даних і систем Ulrich's Periodicals Director, DRIVER, BASE, Index Copernicus, ПІНЦ, ResearchBib, DOAJ, WorldCat, EBSCO, Directory Indexing of International Research Journals, DRJI, OAJI, Sherpa/Romeo, Open Access Articles).

2. Вишневская О. Д. Идентификация системы факторов риска в процессе производственной деятельности морских судов / О. Д. Вишневская // Вісник ОНМУ : зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 1 (50). – С. 138-147.

3. Шпилько С. В. Риски транспортного обеспечения внешнеторговых поставок / С. В. Шпилько, О. Д. Вишневская // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 3 (70). – С. 54-59. (Журнал входить до наукометричних баз даних і систем CrossRef, IndexCopernicus, American Chemical Society, ПІНЦ, WorldCat, Ulrich's Periodicals Directory, BASE, ResearchBib, CiteFactor та багато інших).

4. Онищенко С. П. Застосування R/S-аналізу для дослідження динаміки балкерної секції фрахтового ринку / С. П. Онищенко, О. Д. Вишневська // Вісник ОНМУ : зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 2 (51). – С. 119-126.

5. Онищенко С. П. Метод оценки отклонений результатов выполнения судном рейса под влиянием факторов риска / С. П. Онищенко, О. Д. Вишневская // Вісник Національного технічного університету «ХП» : зб. наук. пр. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 7 (1179). – С. 25-32.

6. Вишневская О. Д. Модель распределения бюджета времени судов по долгосрочным фрахтовым контрактам в условиях интервальной неопределенности параметров транспортного процесса / О. Д. Вишневская // Вісник ОНМУ : зб. наук. пр. – 2017. – Вип. 4 (53). – С. 184-193.

Роботи, що підтверджують апробації матеріалів дисертації

7. Vishnevskaya O. Risks occurring during the shipping of the foreign trade cargo by the marin transport / O. Vishnevskaya, S. Shpil'ko // Problems of transport Logistics development : the sixth international scientific conference, Odessa-Athens, 17-25 January, 2015. – P. 45-48.

8. Вишневская О. Д. Обоснование нового типа судна для пополнения отечественного морского транспортного флота / О. Д. Вишневская // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития – 2006 : материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 01-15 октяб. 2006 г. – Т. 5: Транспорт, физика и математика, химия. – Одесса : Черноморье, 2006. – С. 24-25.

9. Вишневская О. Д. Прогнозирование перспективных морских грузопотоков / О. Д. Вишневская // Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2006 : материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 15-25 апр. 2006 г. – Т. 1: Транспорт. – Одесса : Черноморье, 2006. – С. 27-29.

10. Вишневська О. Д. Аналіз структури морських вантажопотоків / О. Д. Вишневська, Д. О. Вишневський // Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2008 : материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 15-25 марта 2008 г. – Т. 1: Транспорт. – Одесса : Черноморье, 2008. – С. 47-51.

11. Вишневський Д. О. Особливості укладання фрахтових угод / Д. О. Вишневський, О. Д. Вишневська // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте – 2010 : материалы междунар. науч.-

практ. конф. Одесса, 21-30 июня 2010 г. – Т. 2: Транспорт, физика и математика, туризм и рекреация. – Одесса : Черноморье, 2010. – С. 6-9.

12. Вишневський Д. О. Аналіз факторів що визначають кон'юнктуру фрахтового ринку / Д. О. Вишневський, О. Д. Вишневська // Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2010: материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 15-26 марта 2010 г. – Т. 1: Транспорт. – Одесса : Черноморье, 2010. – С. 63-65.

13. Вишневський Д. О. Аналіз кризової ситуації в сфері морського транспорту України / Д. О. Вишневський, О. Д. Вишневська // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития – 2010 : материалы междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 4-15 октяб. 2010 г. – Т. 1: Транспорт, туризм и рекреация, физическое воспитание и спорт. – Одесса : Черноморье, 2010. – С. 10-13.

Роботи, які додатково відображають наукові результати дисертації

14. Онищенко С. П. Обеспечение эффективности выполнения судном рейса с учетом возможного воздействия факторов риска / С. П. Онищенко, О. Д. Вишневская // Вісник економіки транспорту і промисловості : зб. науч.-практ. ст. – Харків : УкрДУЗТу, 2016. – № 56. – С. 104-113.

15. Вишневська О. Д. Риски при морской доставке грузов / О. Д. Вишневская // SWorld: сб. науч. тр. – Вып. 3 (36). – Т. 2. – Иваново: МАРКОВА АД, 2014. – С. 19-21. (Входить до міжнародної наукометричної бази РІНЦ SCIENCE INDEX. Імпакт-фактор > 0).

16. Шпилько С. В. Риски в процессах доставки внешнеторговых грузов морским транспортом / С. В. Шпилько, О. Д. Вишневская // SWorld : сб. науч. тр. – Вып. 4 (37). – Т. 1. – Иваново : МАРКОВА АД, 2014. – С. 36-38. (Входить до міжнародної наукометричної бази РІНЦ SCIENCE INDEX).

17. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації

міжнародного судноплавства. Ризики при перевезенні зовнішньоторгівельних вантажів морськими транспортними суднами : моногр. / авт. кол. : О. Г. Шибасєв, І. В. Савельєва, О. В. Кириллова [та ін.]. – Одеса: КУПРИЕНКО СВ, 2015. – С. 107-110.

18. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на ринку міжнародного судноплавства. Формування вартості перевезення в лінійному і трамповому судноплавстві : моногр. / авт. кол. : О. Г. Шибасєв, Ю. В. Михайлова, О. В. Акімова [та ін.]. – Одеса: КУПРИЕНКО СВ, 2016. – С. 113-116 .

19. Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на ринку міжнародного судноплавства. Ідентифікація невизначеності у системі доставки вантажів за участю морського транспорту: моногр. Ч. 2 / авт. кол. : О. Г. Шибасєв, Ю. В. Михайлова, О. В. Акімова [та ін.]. – Одеса : КУПРИЕНКО СВ, 2017. – С. 52-56.

20. Вишневская О. Д. Факторы риска, обуславливающие отклонения результатов выполнения рейса морским судном / О. Д. Вишневская // SWorld : сб. науч. тр. – Вып. 45. – Т. 1. – Иваново : Науч. мир, 2016. – С. 33-36. (Входить до міжнародної наукометричної бази РІНЦ SCIENCE INDEX та INDEXCOPERNICUS).

Відомості про апробацію результатів дисертації

Основні положення і результати дослідження доповідалися і обговорювалися на міжнародних науково-практичних конференціях:

- Problems of transport logistics development, Athens: 17-25 January, 2015;
- Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2006, Одесса;
- Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития, 2006, Одесса;
- Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2008, Одесса;
- Современные направления теоретических и прикладных исследований – 2010, Одесса;
- Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития – 2010, Одесса;
- Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте – 2010, Одесса.

ДОДАТОК Б

АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ
РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор ОНМУ

д.т.н., проф. С.В. Руденко

« 30 » // 2017 р.

АКТ

**Використання результатів дисертаційного дослідження
ВИШНЕВСЬКОЇ ОЛЬГИ ДМИТРІВНИ
у науково-дослідній темі**

«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 Вишневської Ольги Дмитрівни за темою «Управління роботою суден-балкерів з урахуванням невизначеності умов їх експлуатації», яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01. – «Транспортні системи» використовувались в науковій роботі ОНМУ при виконанні теми «Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства» (номер державної реєстрації 0112U001850).

В роботі, яка виконувалась у 2012 році здобувачем у співавторстві розроблено розділ «Фактори, що впливають на надійність розкладу лінійного флоту».

В роботі, яка виконувалась у 2013 році здобувачем у співавторстві розроблено розділ «Характеристика сучасного стану балкерного флоту».

В роботі, яка виконувалась у 2014 році здобувачем розроблено розділ «Ризики при перевезенні зовнішньоторгівельних вантажів морськими транспортними суднами».

Директор НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.
Зав. науково-виробничим відділом

К. В. Єгупов
О. Г.Коровіна



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор ОНМУ

д.т.н., проф. С.В. Руденко

«30» // 2017 р.

**Використання результатів дисертаційного дослідження
ВИШНЕВСЬКОЇ ОЛЬГИ ДМИТРІВНИ
у науково-дослідній темі**

**«Організація та управління роботою пасажирського і вантажного флотів на
міжнародному ринку транспортних послуг»
(номер державної реєстрації 0109U003246)**

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження Вишневської Ольги Дмитрівни за темою «Управління роботою суден-балкерів з урахуванням невизначеності умов їх експлуатації», яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01. – «Транспортні системи» використовувались в науковій роботі ОНМУ при виконанні теми «Організація та управління роботою пасажирського і вантажного флотів на міжнародному ринку транспортних послуг» (номер державної реєстрації 0109U003246).

В роботі, яка виконувалась у 2009 році здобувачем у співавторстві розроблено розділ «Принципи організації сучасного підприємства морського транспорту».

В роботі, яка виконувалась у 2010 році здобувачем у співавторстві розроблено розділ «Стан та шляхи розвитку лінійного судноплавства».

В роботі, яка виконувалась у 2011 році здобувачем розроблено розділ. «Аналіз кризової ситуації в сфері морського транспорту України».

Директор НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

К. В. Єгунов

Зав. науково-виробничим відділом

О. Г.Коровіна



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор ОНМУ

д.т.н., проф. С.В. Руденко

« 30 » 11 2017 р.

АКТ

**Використання результатів дисертаційного дослідження
ВИШНЕВСЬКОЇ ОЛЬГИ ДМИТРІВНИ**

у науково-дослідній темі

**«Удосконалення технології перевезень, форм і методів організації та
управління роботою флоту»**

(номер державної реєстрації 0106U008195)

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження Вишневецької Ольги Дмитрівни за темою «Управління роботою суден-балкерів з урахуванням невизначеності умов їх експлуатації», яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01. – «Транспортні системи» використовувались в науковій роботі ОНМУ при виконанні теми «Удосконалення технології перевезень, форм і методів організації та управління роботою флоту» (номер державної реєстрації 0106U008195).

В роботі, яка виконувалась у 2007 році здобувачем розроблено розділ «Порядок обґрунтування нового типу судна для поповнення вітчизняного торгового флоту».

В роботі, яка виконувалась у 2008 році здобувачем у співавторстві розроблено розділ «Побудова логічної моделі факторів, що впливають на вантажообіг».

Директор НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

К. В. Єгупов

Зав. науково-виробничим відділом

О. Г. Коровіна



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор ОНМУ

д.т.н., проф. С.В. Руденко

» _____ 2017 р.

АКТ**Використання результатів дисертаційного дослідження****ВИШНЕВСЬКОЇ ОЛЬГИ ДМИТРІВНИ**
у науково-дослідній темі**«Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на ринку міжнародного судноплавства»****(номер державної реєстрації 0115U003601)**

Цим актом підтверджується, що результати дисертаційного дослідження Вишневської Ольги Дмитрівни за темою «Управління роботою суден-балкерів з урахуванням невизначеності умов їх експлуатації», яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01. – «Транспортні системи» використовувались в науковій роботі ОНМУ при виконанні теми «Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на ринку міжнародного судноплавства» (номер державної реєстрації 0115U003601).

В роботі, яка виконувалась у 2015 році здобувачем у співавторстві розроблено розділ «Формування вартості перевезення в лінійному і трамповому судноплавстві».

В роботі, яка виконувалась у 2016 році здобувачем розроблено розділ «Ідентифікація невизначеності у системі доставки вантажів за участю морського транспорту».

Директор НДІ ОНМУ, д.т.н., проф.

К. В. Єгунов

Зав. науково-виробничим відділом

О. Г.Коровіна



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор ОНМУ

д.т.н., проф. С.В. Руденко

« 23 » // 2017 р.

АКТ

**ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО
ДОСЛІДЖЕННЯ
ВИШНЕВСЬКОЇ ОЛЬГИ ДМИТРІВНИ
У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ
ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МОРСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Цей акт засвідчує, що результати дисертаційного дослідження Вишневської Ольги Дмитрівни за темою «Управління роботою суден-балкерів з урахуванням невизначеності умов їх експлуатації», яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01. – «Транспортні системи» використовуються при проведенні лекційних і практичних занять з дисципліни «ТТС водного транспорту» для магістрів 1-го курсу спеціальностей 8.07010102 «Організація перевезень і управління на транспорті» та 275.01 «Транспортні технології (морський транспорт)».

Зав. каф. ЕФіТМП,
д.т.н.проф.

О.Г. Шибаєв



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор ОНМУ

д.т.н., проф. С.В. Руденко

« 23 » // 2017 р.

АКТ

ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО
ДОСЛІДЖЕННЯ

ВИШНЕВСЬКОЇ ОЛЬГИ ДМИТРІВНИ

У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО МОРСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Цим актом підтверджується, що в рамках дисципліни «Вантажні перевезення» для бакалаврів 2-го курсу спеціальності 275.01 «Транспортні технології (морський транспорт)», використовуються результати дисертаційного дослідження Вишневської Ольги Дмитрівни за темою «Управління роботою суден-балкерів з урахуванням невизначеності умов їх експлуатації», яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01. – «Транспортні системи» при проведенні лекційних і практичних занять.

Зав. каф. ЕФіТМП,
д.т.н.проф.

О.Г. Шибаєв

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор ОНМУ

д.т.н., проф. С.В. Руденко

27» 11 2017 р.



АКТ ВИКОРИСТАННЯ
результатів дисертаційного дослідження
ВИШНЕВСЬКОЇ ОЛЬГИ ДМИТРІВНИ
у навчальному процесі
Центру освітніх послуг
Одеського національного морського університету

Цей акт засвідчує, що результати дисертаційного дослідження Вишневської Ольги Дмитрівни за темою «Управління роботою суден-балкерів з урахуванням невизначеності умов їх експлуатації», яке представлено на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01. – «Транспортні системи» використовуються при проведенні лекційних і практичних занять з дисципліни «Введення до фаху» згідно навчального плану Центру освітніх послуг Одеського національного морського університету.

Директор Центру освітніх послуг
 ОНМУ, кандидат філол. наук, доцент

В.Г. Стовпець



NVL TRANS SHIPPING LTD

Ship Management Company

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор



(Н. Маміновський)

«30» серпня 2017 р.

АКТ

про використання у виробничій діяльності
результатів дисертаційного дослідження
Вишневської Ольги Дмитрівни

У виробничій діяльності компанії ООО «НВЛ ТРАНС ШИППИНГ» використовуються результати дисертаційного дослідження старшого викладача кафедри «Морські перевезення» Одеського національного морського університету Вишневської Ольги Дмитрівни на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні системи:

Метод оцінки відхилень основних параметрів виробничого процесу судноплавних компаній по обслуговуванню зовнішньоторговельних вантажів на довгостроковій договірній основі на базі комплексного впливу комерційних і виробничих умов експлуатації суден в рамках довгострокових фрахтових контрактів. Методичний підхід до врахування даних відхилень при встановленні рівня фрахтової ставки для забезпечення заданого рівня ефективності роботи суден.

Методичні положення з врахування можливих відхилень параметрів роботи суден на умовах рейсового чартеру в управлінні роботою суден в рамках річного відрізка часу на базі модифікованого тайм-чартерного еквівалента.

Впровадження вказаних наукових результатів забезпечило підвищення ефективності рішень щодо організації роботи суден у річному відрізку часу, за рахунок більш обґрунтованого прийняття рішень на базі адекватної реальним умовам інформації щодо роботи суден у перспективі.



Заступник директора

(П.І.Б.)

Limited Liability Company
«Kaalbye Shipping Ukraine»

Floor 8th, 10, Bunina Street, Odessa,
65026, Ukraine
phone: 3 8 (0482) 30-77-66
fax: 73-21-27 KKAU UX
3 8 (0482) 30-77-70
e-mail: kaalbye@tn.odessa.ua

Kaalbye Shipping Ukraine
Limited Liability Company

Товариство з обмеженою
відповідальністю
«Каалбай Шиппінг Україна»

65026, Україна, м. Одеса,
вул. Бутіна, буд. 10, поверх 8
тел.: 3 8 (0482) 30-77-66
телекс: 73-21-27 KKAU UX
факс: 3 8 (0482) 30-77-70
e-mail: kaalbye@tn.odessa.ua



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор

«Каалбай Шиппінг Україна»

Капітан Далекого Плавання

(Лапін С.А.)

« 26 » березня 2015 р.

АКТ

про використання у виробничій діяльності
результатів дисертаційного дослідження
Вишневської Ольги Дмитрівни

У виробничій діяльності компанії «_Каалбай Шиппінг Україна» з 01.01.2015 використовуються результати дисертаційного дослідження старшого викладача кафедри «Морські перевезення» Одеського національного морського університету **Вишневської Ольги Дмитрівни** на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01 – Транспортні системи:

- система факторів ризиків у процесі комерційної експлуатації морських транспортних суден;
- методичний підхід до кількісного оцінювання можливого впливу факторів ризиків на результати комерційної експлуатації морських транспортних суден.

Дані результати використовуються як підґрунтя розробки рішень щодо вибору варіанту комерційної експлуатації морських транспортних суден. Результатом використання даних результатів у виробничій діяльності компанії стало підвищення обґрунтованості рішень щодо планування роботи суден та, як наслідок, підвищення ефективності комерційної експлуатації суден компанії.

(Сімаков Л.М.),

Комерційний директор

(Дуднік С.А.),

Фрахтовий директор



PROFY SHIP MANAGEMENT

P.E. firm "PROFY", address: 55, Ivan Franko Str., office 502, Odessa, 65049, Ukraine
tel: +380482 325159, fax: +380482 325540, e-mail: info@profyshipmanagement.com



«Затверджую»

Директор Приватного підприємства
Фірми «PROFY SHIP MANAGEMENT»
Бондаренко О.Г.

«21» серпня 2017 р.

АКТ ПРО ВИКОРИСТАННЯ У ВИРОБНИЧІЙ ДІЯЛЬНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЙНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ВИШНЕВСЬКОЇ ОЛЬГИ ДМИТРІВНИ

У виробничій діяльності Приватного підприємства Фірми «Профи» використовуються результати дисертаційного дослідження старшого викладача кафедри «Морські перевезення» Одеського національного морського університету Вишневської Ольги Дмитрівни на здобуття наукового ступеню кандидата технічних наук за спеціальністю 05.22.01-Транспортні системи:

- врахування відхилень параметрів роботи суден на умовах рейсового чартеру протягом року на базі відповідної модифікації тайм-чартерного еквіваленту;
- формалізований опис впливу вантажопідйомності судна і діяльності перевезення на можливі відхилення результатів роботи флоту на базі відповідних статистичних досліджень, з урахуванням специфіки комерційної експлуатації суден різної вантажопідйомності;

Дані результати слугували методичним забезпеченням процесів розробки і обґрунтування рішень щодо визначення перспективи роботи компанії з урахуванням факторів невизначеності.

Менеджер операційного відділу
Чепурной Е.А.

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 - Розрахунок величини $TЧЕ - \Delta TЧЕ(\alpha)$

а	k(a)	fQ	tp	збільш. Т	бункер	бункер ув.	порт.	ТЧЕ	$\Delta TЧЕ(\alpha)$	$TЧЕ - \Delta TЧЕ(\alpha)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,01	2,32635	220000	7,8	0,953803	43320	52239,21775	15000	20728,21	3277,413885	17450,79124
0,02	2,05375	220000	7,8	0,842037	43320	51194,07332	15000	20728,21	2930,789342	17797,41579
0,03	1,88079	220000	7,8	0,771125	43320	50530,96269	15000	20728,21	2706,17996	18022,02517
0,04	1,75069	220000	7,8	0,717781	43320	50032,1304	15000	20728,21	2534,750244	18193,45488
0,05	1,64485	220000	7,8	0,67439	43320	49626,36881	15000	20728,21	2393,713627	18334,4915
0,06	1,55477	220000	7,8	0,637457	43320	49281,00196	15000	20728,21	2272,5265	18455,67863
0,07	1,47579	220000	7,8	0,605074	43320	48978,1828	15000	20728,21	2165,392804	18562,81232
0,08	1,40507	220000	7,8	0,576079	43320	48707,04436	15000	20728,21	2068,76444	18659,44069
0,09	1,34076	220000	7,8	0,54971	43320	48460,4548	15000	20728,21	1980,302102	18747,90303
0,1	1,28155	220000	7,8	0,525436	43320	48233,4687	15000	20728,21	1898,377042	18829,82809
0,11	1,22653	220000	7,8	0,502877	43320	48022,50881	15000	20728,21	1821,806769	18906,39836
0,12	1,17499	220000	7,8	0,481745	43320	47824,89936	15000	20728,21	1749,703795	18978,50133
0,13	1,12639	220000	7,8	0,46182	43320	47638,58359	15000	20728,21	1681,383786	19046,82134
0,14	1,08032	220000	7,8	0,442931	43320	47461,94435	15000	20728,21	1616,307068	19111,89806
0,15	1,03643	220000	7,8	0,424938	43320	47293,68562	15000	20728,21	1554,039884	19174,16524
0,16	0,99446	220000	7,8	0,407728	43320	47132,75152	15000	20728,21	1494,227878	19233,97725
0,17	0,95417	220000	7,8	0,391208	43320	46978,26958	15000	20728,21	1436,577426	19291,6277
0,18	0,91537	220000	7,8	0,3753	43320	46829,50975	15000	20728,21	1380,842178	19347,36295
0,19	0,8779	220000	7,8	0,359937	43320	46685,8544	15000	20728,21	1326,813148	19401,39198
0,2	0,84162	220000	7,8	0,345065	43320	46546,77581	15000	20728,21	1274,311278	19453,89385
0,21	0,80642	220000	7,8	0,330633	43320	46411,81906	15000	20728,21	1223,181771	19505,02336
0,22	0,77219	220000	7,8	0,316599	43320	46280,58878	15000	20728,21	1173,289706	19554,91542

Продовження табл.В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,23	0,73885	220000	7,8	0,302927	43320	46152,73882	15000	20728,21	1124,516597	19603,68853
0,24	0,7063	220000	7,8	0,289584	43320	46027,96403	15000	20728,21	1076,757665	19651,44746
0,25	0,67449	220000	7,8	0,276541	43320	45905,9937	15000	20728,21	1029,919651	19698,28548
0,26	0,64335	220000	7,8	0,263772	43320	45786,58628	15000	20728,21	983,9190431	19744,28609
0,27	0,61281	220000	7,8	0,251253	43320	45669,52501	15000	20728,21	938,6806238	19789,5245
0,28	0,58284	220000	7,8	0,238965	43320	45554,61434	15000	20728,21	894,1362767	19834,06885
0,29	0,55338	220000	7,8	0,226888	43320	45441,67701	15000	20728,21	850,2239912	19877,98114
0,3	0,5244	220000	7,8	0,215004	43320	45330,55157	15000	20728,21	806,8870295	19921,3181

ДОДАТОК Г

Результати розрахунку по моделі розподілу бюджету часу суден методом зведення до двох граничних задач

	Параметры управления			ТЧЭ	Открытый рынок		
	(доля бюджета времени по контрактам)			при работе на	(доля бюджета времени)		
Суда	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3	открытом рынке			
Судно 1	0	1	0	1250	0		
Судно 2	0	0	1	1150	0		
Судно-претендент	1,429	0,231	0,341	1150	0		
Целевая функция		3095258,242					

А) результат розв'язування нижньої граничної задачі

	Параметры управления			ТЧЭ	Открытый рынок		
	(доля бюджета времени по контрактам)			при работе на	(доля бюджета времени)		
Суда	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3	открытом рынке			
Судно 1	0	1	0	1250	0		
Судно 2	0	0	1	1150	0		
Судно-претендент	1,429	0,231	0,341	1150	0		
Целевая функция		5452148,352					

Б) результат розв'язування верхньої граничної задачі

Рис. Г.1 – Результаты оптимізації по граничним моделям

ДОДАТОК Д

Результати розрахунку по моделі розподілу бюджету часу суден методом зведення до одної детермінованої задачі

	Параметры управления			ТЧЭ	Открытый рынок
	(доля бюджета времени по контрактам)			при работе на	(доля бюджета времени)
Суда	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3	открытом рынке	
Судно 1	0	1	0	1250	0
Судно 2	0	0	1	1150	0
Судно-претендент	1,433	0,250	0,317	1150	0

	Параметры управления			ТЧЭ	Открытый рынок
	(доля бюджета времени по контрактам)			при работе на	(доля бюджета времени)
Суда	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3	открытом рынке	
Судно 1	0	1	0	2250	0
Судно 2	0	0	1	2150	0
Судно-претендент	1,433	0,250	0,317	2150	0

	Параметры управления			ТЧЭ	Открытый рынок
	(доля бюджета времени по контрактам)			при работе на	(доля бюджета времени)
Суда	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3	открытом рынке	
Судно 1	0	1	0	3250	0
Судно 2	0	0	0	3150	1
Судно-претендент	1,433	0,250	0,317	3150	0

	Параметры управления			ТЧЭ	Открытый рынок
	(доля бюджета времени по контрактам)			при работе на	(доля бюджета времени)
Суда	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3	открытом рынке	
Судно 1	0	0,731	0	4250	0,269
Судно 2	0	0	0	4150	1
Судно-претендент	1,433	0,567	0,000	4150	0

	Параметры управления			ТЧЭ	Открытый рынок
	(доля бюджета времени по контрактам)			при работе на	(доля бюджета времени)
Суда	Контракт 1	Контракт 2	Контракт 3	открытом рынке	
Судно 1	0	0	0	5250	1
Судно 2	0	0	0	5150	1
Судно-претендент	1,433	0,567	0,000	5150	0

Рис. Д.1 – Рішення детермінованого варіанту моделі з інтервальною невизначеністю для різних значень ТЧЕ

ДОДАТОК Е

Таблиця Е.1 – Результати розрахунків за методикою R/S аналізу (фрагмент для 2 и 3 груп)

Год	Месяц	ПАНАМАКС	LOG	2				3			
2002	январь	6927				x	t			x	t
	февраль	7058	0,0186833	CP3HACH	0,004494313	0,014189025	0,000201328	CP3HACH	0,026158933	-0,007475595	5,58845E-05
	март	7741	0,0924524	Xmax	2,189706445	0,102147124	0,007736627	Xmax	1,173683414	0,058817884	0,004394825
	апрель	7648	-0,0122141	Xmin	-0,590212795	0,085438725	0,000279171	Xmin	-0,446719472	0,020444864	0,001472489
	май	7658	0,0013499	Rk	2,77991924	0,082294269	9,8876E-06	Rk	1,620402886	-0,004364211	0,00061549
	июнь	7186	-0,0635787	CYMM(cp)	4,017173743	0,014221298	0,004633929	CYMM(cp)	1,385479617	-0,094101802	0,008052835
	июль	7243	0,0078524	Sk	0,216128024	0,017579339	1,12764E-05	Sk	0,154556073	-0,112408381	0,000335131
	август	7338	0,0131089	Rk/Sk	12,86237293	0,026193973	7,42119E-05	Rk/Sk	10,48423953	-0,125458367	0,000170302
	сентябрь	8469	0,1433519	(Rk/Sk)cp	0,149562476	0,165051575	0,019281433	(Rk/Sk)cp	0,18076275	-0,008265386	0,013734195
	октябрь	9248	0,0879614	Log(Rk/Sk)	-1,900041074	0,248518665	0,006966755	Log(Rk/Sk)	-1,710569879	0,053537084	0,003819545
	ноябрь	10301	0,1077911			0,351815477	0,010670231			0,135169276	0,006663815
	декабрь	12130	0,1634816			0,510802813	0,025276973			0,272491993	0,018857528
2003	январь	12935	0,0642124			0,570520871	0,003566246			0,310545431	0,001448064
	февраль	12271	-0,0526474			0,513379189	0,003265172			0,231739129	0,006210433
	март	13293	0,0799925			0,588877372	0,005699976			0,285572691	0,002898052
	апрель	15463	0,1511713			0,735554321	0,021514127			0,410585021	0,015628083
	май	16941	0,0913395			0,822399507	0,007542086			0,475765586	0,004248506
	июнь	15671	-0,077957			0,739948231	0,006798213			0,37164969	0,01084012
	июль	17218	0,0941292			0,829583163	0,008034421			0,439620002	0,004619963
	август	15567	-0,1008058			0,724283016	0,011088121			0,312655235	0,016120052
	сентябрь	17245	0,1023913			0,822180019	0,009583823			0,388887619	0,005811376
	октябрь	29796	0,5468615			1,364547197	0,294162155			0,909590176	0,271131153
	ноябрь	30318	0,0173626			1,377415521	0,000165594			0,90079388	7,73748E-05
	декабрь	34393	0,1261122			1,499033418	0,014790913			1,000747157	0,009990658
2004	январь	39838	0,1469504			1,641489549	0,020293749			1,121538668	0,014590589
	февраль	43082	0,0783037			1,715298915	0,005447823			1,173683414	0,002719075
	март	43749	0,015348			1,726152636	0,000117803			1,162872515	0,000116876
	апрель	36739	-0,1746317			1,547026576	0,032086145			0,962081835	0,040316897
	май	27891	-0,2755395			1,266992723	0,078418959			0,660383362	0,091021968
	июнь	20015	-0,3317966			0,930701783	0,113091596			0,302427802	0,128132183
	июль	28428	0,3508887			1,277096153	0,119989059			0,627157552	0,10544941
	август	30208	0,0607139			1,333315702	0,003160638			0,661712481	0,001194043
	сентябрь	31586	0,0446073			1,373428715	0,001609054			0,680160874	0,000340343
	октябрь	34925	0,1005068			1,469441186	0,009218394			0,754508724	0,005527603
	ноябрь	40099	0,1381388			1,603085638	0,01786084			0,866488557	0,012539483
	декабрь	41892	0,0437514			1,64234277	0,001541122			0,884081069	0,000309496

Продовження табл.Е.1

2005	январь	34831	-0,1846008			1,453247655	0,035756963			0,673321334	0,044419666
	февраль	36294	0,0411552			1,489908493	0,001344017			0,688317551	0,000224887
	март	38491	0,0587729			1,544187072	0,002946164			0,72093151	0,00106367
	апрель	34512	-0,1091349			1,430557855	0,012911599			0,585637674	0,018304422
	май	26743	-0,2550346			1,171028909	0,067355274			0,304444107	0,079069822
	июнь	20668	-0,2576502			0,908884432	0,068719727			0,02063501	0,080547604
	июль	14259	-0,3712117			0,533178438	0,141154994			-0,376735603	0,157903405
	август	15335	0,0727196			0,601403702	0,004654687			-0,33017496	0,002167894
	сентябрь	19550	0,242859			0,839768397	0,056817728			-0,113474884	0,046958923
	октябрь	21672	0,1030421			0,938316212	0,009711672			-0,03659169	0,005911026
	ноябрь	18122	-0,1788918			0,754930052	0,033630484			-0,24164247	0,042045822
	декабрь	18346	0,0123062			0,762741908	6,10251E-05			-0,255495234	0,000191899
2006	январь	16595	-0,1003351			0,657912485	0,010989208			-0,381989277	0,016000743
	февраль	16330	-0,0161019			0,637316269	0,000424204			-0,424250112	0,001785978
	март	18701	0,135594			0,768415998	0,017187139			-0,314815004	0,011976043
	апрель	16951	-0,0982844			0,665637334	0,010563454			-0,439258288	0,015486131
	май	17271	0,0186977			0,67984077	0,000201738			-0,446719472	5,56693E-05
	июнь	20000	0,1467426			0,822089071	0,020234579			-0,326135791	0,014540424
	июль	22121	0,1007993			0,918394095	0,009274658			-0,251495387	0,00557119
	август	25993	0,1612766			1,075176403	0,024580692			-0,116377699	0,01825679
	сентябрь	29975	0,1425366			1,213218722	0,019055682			0	0,013543769
	октябрь	30043	0,002256			1,210980426	5,00997E-06	CP3HAY	-0,017050308	0,019306324	0,000372734
	ноябрь	30577	0,0176507			1,224136852	0,000173092	Xmax	1,298958906	0,054007371	0,001204163
	декабрь	32748	0,0685732			1,288215733	0,004106103	Xmin	-1,20018214	0,139630873	0,007331384
2007	январь	33412	0,0200778			1,303799226	0,000242845	Rk	2,499141046	0,176758987	0,001378497
	февраль	33495	0,0024691			1,301774029	4,10143E-06	СУММ(ср)	3,566100734	0,19627841	0,000381008
	март	37929	0,124337			1,421616748	0,014362277	Sk	0,247960673	0,33766575	0,01999038
	апрель	42665	0,1176506			1,534773052	0,012804349	Rk/Sk	10,07877989	0,472366674	0,018144339
	май	47499	0,1073452			1,637623938	0,010578305	(Rk/Sk)ср	0,173772067	0,596762181	0,015474242
	июнь	50000	0,0513059			1,684435552	0,002191327	Log(Rk/Sk)	-1,750010798	0,665118415	0,004672575
	июль	56250	0,117783			1,797724275	0,012834335			0,799951759	0,018180031
	август	59150	0,0502705			1,843500512	0,002095464			0,867272616	0,004532098
	сентябрь	71875	0,1948519			2,033858108	0,036236014			1,079174833	0,044902549
	октябрь	84375	0,1603427			2,189706445	0,024288704			1,256567791	0,031468262
	ноябрь	82812	-0,0186982			2,166513962	0,000537891			1,254919928	2,71545E-06
	декабрь	75000	-0,0990849			2,062934784	0,010728646			1,172885371	0,006729669

Продовження табл.Е.1

2008	январь	56250	-0,2876821			1,770758399	0,08536704			0,902253607	0,073241552
	февраль	53125	-0,0571584			1,709105673	0,003801059			0,862145501	0,00160866
	март	64060	0,1871725			1,891783877	0,033371326			1,066368326	0,041706962
	апрель	67188	0,0476745			1,934964081	0,00186453			1,13109315	0,004189303
	май	78125	0,1508154			2,081285216	0,021409875			1,298958906	0,028178912
	июнь	75000	-0,040822			2,035968909	0,002053568			1,275187219	0,000565093
	июль	70000	-0,0689929			1,962481725	0,005400366			1,223244656	0,00269803
	август	51250	-0,3117796			1,646207788	0,100029203			0,92851534	0,08686537
	сентябрь	42500	-0,1872115			1,454501933	0,036751135			0,758354106	0,028954846
	октябрь	12800	-1,2000589			0,249948716	1,450948454			-0,424654491	1,399509341
	ноябрь	7258	-0,5673064			-0,321852015	0,326956075			-0,974910601	0,302781787
	декабрь	5742	-0,2343503			-0,560696656	0,057046763			-1,192210622	0,047219299
2009	январь	5600	-0,0250218			-0,590212795	0,000871202			-1,20018214	6,35451E-05
	февраль	10150	0,5947071			0	0,348351144			-0,588424725	0,374247136
	март	12250	0,1880522	СРЗНАЧ	-0,000912956	0,188965187	0,035707842			-0,383322185	0,042067052
	апрель	11000	-0,1076307	Xmax	1,169738671	0,082247478	0,011388669			-0,473902541	0,008204801
	май	16150	0,3840248	Xmin	-1,365316701	0,467185211	0,148177058			-0,072827456	0,160861224
	июнь	23000	0,3535742	Rk	2,535055372	0,821672333	0,12566112			0,297797018	0,137362501
	июль	25000	0,0833816	СУММ(ср)	5,201071955	0,905966897	0,007105574			0,398228935	0,01008657
	август	20000	-0,2231436	Sk	0,2459219	0,683736301	0,049386438			0,192135692	0,042474425
	сентябрь	20500	0,0246926	Rk/Sk	10,30837584	0,70934187	0,000655645			0,233878612	0,001742471
	октябрь	21250	0,035932	(Rk/Sk)ср	0,119864835	0,746186834	0,001357551			0,286860929	0,002807126
	ноябрь	30000	0,3448405	Log(Rk/Sk)	-2,121390543	1,091940276	0,119545443			0,648751724	0,130964947
	декабрь	28150	-0,06365			1,029203205	0,00393594			0,602152005	0,002171534
2010	январь	30000	0,06365			1,093766187	0,004168379			0,68285234	0,006512544
	февраль	25000	-0,1823216			0,912357586	0,032909081			0,517581091	0,027314586
	март	31150	0,2199384			1,133208962	0,04877533			0,754569819	0,056163657
	апрель	31000	-0,004827			1,129294877	1,53201E-05			0,766793086	0,000149408
	май	32250	0,0395308			1,169738671	0,0016357			0,823374233	0,003201426
	июнь	26000	-0,2154215			0,955230121	0,046013918			0,625003036	0,039351132
	июль	20000	-0,2623643			0,693778813	0,068356787			0,37968908	0,060178937
	август	22250	0,1066097			0,801301503	0,011561129			0,503349123	0,015291806
	сентябрь	27250	0,2027115			1,004925971	0,041462924			0,723110943	0,048295258
	октябрь	19650	-0,3269762			0,678862744	0,106317228			0,413185068	0,096054048
	ноябрь	19150	-0,0257746			0,654001077	0,000618102			0,404460754	7,61137E-05
	декабрь	17250	-0,1044906			0,55042346	0,010728323			0,31702049	0,0076458

Продовження табл.Е.1

2011	январь	17250	0			0,551336416	8,33488E-07			0,334070798	0,000290713
	февраль	15500	-0,1069721			0,445277252	0,011248546			0,244148986	0,008085932
	март	16000	0,0317487			0,477938906	0,001066784			0,292947992	0,002381343
	апрель	12250	-0,2670628			0,211789076	0,070835732			0,042935515	0,062506239
	май	13500	0,0971637			0,30986578	0,00961904			0,157149572	0,013044851
	июнь	12650	-0,0650325			0,245746265	0,004111312			0,109167409	0,002302288
	июль	11150	-0,1262177			0,120441504	0,015701283			4,57967E-16	0,011917523
	август	12700	0,1301625			0,251516955	0,017180774	CP3HAY	-0,002989533	0,133152029	0,017729463
	сентябрь	14750	0,1496411			0,402071	0,02266652	Xmax	0,41592736	0,285782651	0,023296107
	октябрь	16750	0,1271552			0,530139131	0,016401446	Xmin	-1,371546434	0,41592736	0,016937645
	ноябрь	14100	-0,1722235			0,358828625	0,029347289	Rk	1,787473794	0,246693432	0,028640122
	декабрь	14000	-0,0071175			0,352624113	3,8496E-05	CYMM(cp)	4,212754818	0,242565498	1,70398E-05
2012	январь	8850	-0,4586399			-0,105102802	0,209513929	Sk	0,269506408	-0,21308484	0,20761723
	февраль	6000	-0,388658			-0,492847836	0,150346212	Rk/Sk	6,632398131	-0,598753296	0,148740158
	март	7250	0,189242			-0,302692881	0,036158907	(Rk/Sk)cp	0,114351692	-0,406521763	0,036952962
	апрель	11000	0,4168938			0,115113879	0,174562488	Log(Rk/Sk)	-2,168476563	0,013361574	0,176302017
	май	10900	-0,0091325			0,106894351	6,75606E-05			0,007218623	3,77358E-05
	июнь	8900	-0,2027115			-0,094904206	0,040722658			-0,192503356	0,039888869
	июль	8950	0,0056023			-0,088388995	4,2448E-05			-0,183911567	7,38188E-05
	август	6000	-0,3998941			-0,487370103	0,159185924			-0,580816097	0,157533206
	сентябрь	4100	-0,3807725			-0,867229643	0,14429327			-0,958599059	0,142719967
	октябрь	6250	0,4215945			-0,444722197	0,178512542			-0,534015036	0,180271593
	ноябрь	7150	0,1345309			-0,309278349	0,018345036			-0,39649461	0,018911868
	декабрь	6170	-0,1474135			-0,455778912	0,021462415			-0,540918595	0,020858288
2013	январь	5900	-0,0447465			-0,499612443	0,001921378			-0,582675549	0,001743643
	февраль	8300	0,3413032			-0,157396324	0,117111872			-0,238382852	0,118537461
	март	8900	0,0697958			-0,086687606	0,004999723			-0,165597557	0,005297699
	апрель	8500	-0,0459851			-0,131759764	0,002031499			-0,208593137	0,00184862
	май	7500	-0,1251631			-0,256009951	0,015438109			-0,330766747	0,014926391
	июнь	8600	0,1368592			-0,118237813	0,018981162			-0,190918031	0,019557663
	июль	7650	-0,1170566			-0,234381413	0,013489336			-0,304985053	0,013011286
	август	10000	0,2678794			0,034410988	0,072249355			-0,034116075	0,073370003
	сентябрь	13000	0,2623643			0,297688208	0,069314895			0,231237723	0,070412638
	октябрь	14000	0,074108			0,372709135	0,00562814			0,308335228	0,005944025
	ноябрь	13100	-0,0664451			0,307176992	0,004294462			0,244879662	0,004026609
	декабрь	13250	0,0113853			0,319475269	0,000151248			0,259254518	0,000206636

Продовження табл.Е.1

2014	январь	11250	-0,1636294			0,156758801	0,026476649			0,098614627	0,025805174
	февраль	10250	-0,0930904			0,064581334	0,008496686			0,008513737	0,00811817
	март	7500	-0,3123747			-0,246880396	0,097008409			-0,300871415	0,095719172
	апрель	4000	-0,6286087			-0,8745761	0,394001897			-0,926490541	0,391399291
	май	5500	0,3184537			-0,555209413	0,101995081			-0,605047277	0,103325772
	июнь	7500	0,3101549			-0,244141529	0,096763228			-0,291902815	0,098059454
	июль	5625	-0,2876821			-0,530910646	0,082236526			-0,576595354	0,081049842
	август	5000	-0,117783			-0,647780726	0,013658616			-0,691388857	0,013177548
	сентябрь	5100	0,0198026			-0,627065143	0,000429135			-0,668596696	0,000519483
	октябрь	6250	0,2033409			-0,422811264	0,041719647			-0,462266239	0,042572258
	ноябрь	7500	0,1823216			-0,239576751	0,033574887			-0,276955149	0,0343402
	декабрь	8750	0,1541507			-0,084513116	0,024044731			-0,119814936	0,024693047
2015	январь	8250	-0,0588405			-0,14244066	0,0033556			-0,175665903	0,00311933
	февраль	6250	-0,2776317			-0,419159441	0,076573284			-0,450308106	0,07542834
	март	4700	-0,285019			-0,703265441	0,080716219			-0,732337528	0,079540595
	апрель	4900	0,0416727			-0,660679789	0,001813538			-0,687675298	0,001994715
	май	5000	0,0202027			-0,639564126	0,000445871			-0,664483058	0,00053788
	июнь	4950	-0,0100503			-0,648701506	8,34917E-05			-0,671543861	4,98549E-05
	июль	5200	0,049271			-0,598517502	0,002518434			-0,619283278	0,002731168
	август	8125	0,4462871			-0,151317444	0,199987892			-0,170006643	0,201849496
	сентябрь	7500	-0,0800427			-0,230447196	0,006261518			-0,247059817	0,005937192
	октябрь	6100	-0,2066142			-0,43614849	0,042313022			-0,450684533	0,041463025
	ноябрь	5400	-0,1218898			-0,557125352	0,014635401			-0,569584818	0,014137278
	декабрь	3500	-0,433636			-0,989848381	0,18724922			-1,000231269	0,185456367
2016	январь	4150	0,1703454			-0,81859006	0,029329413			-0,82689637	0,030044987
	февраль	2400	-0,5476396			-1,365316701	0,29891002			-1,371546434	0,296643692
	март	3200	0,2876821			-1,076721673	0,08328709			-1,080874828	0,084489982
	апрель	4200	0,2719337			-0,803875002	0,074445306			-0,80595158	0,075582793
	май	9375	0,802962			1,44329E-15	0,646215019			0	0,649557949

ДОДАТОК Ж

Графічне зображення приросту ставок тайм-чартеру у відповідності до
методики R/S аналізу

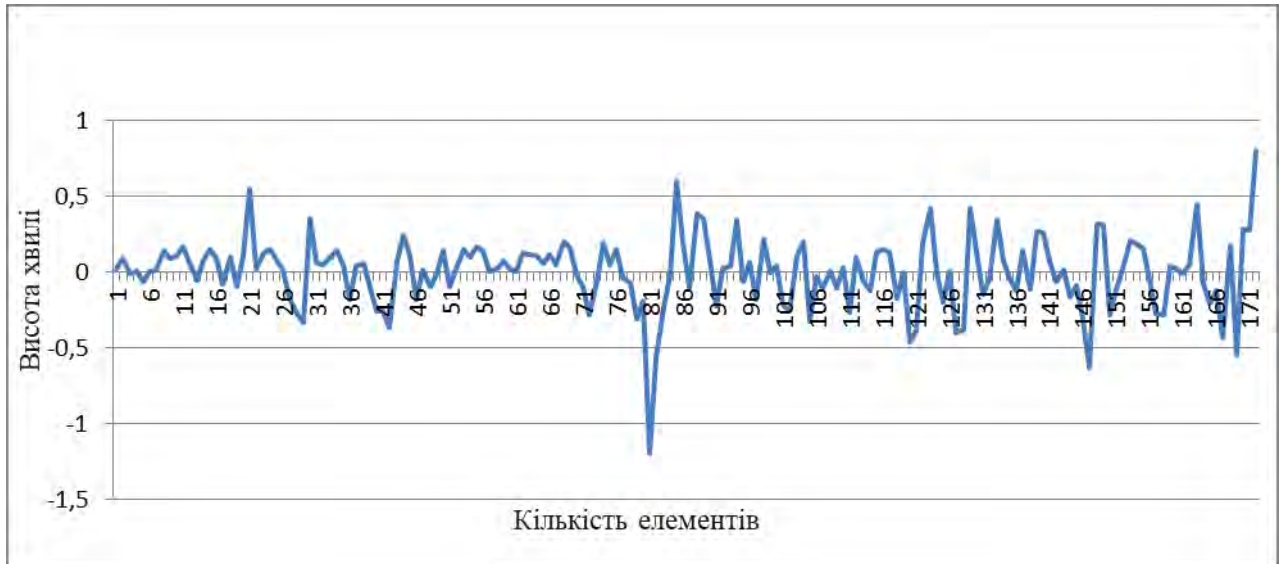


Рис. Ж.1 - Динаміка приросту ставок тайм-чартеру для балкерів «Panamax»

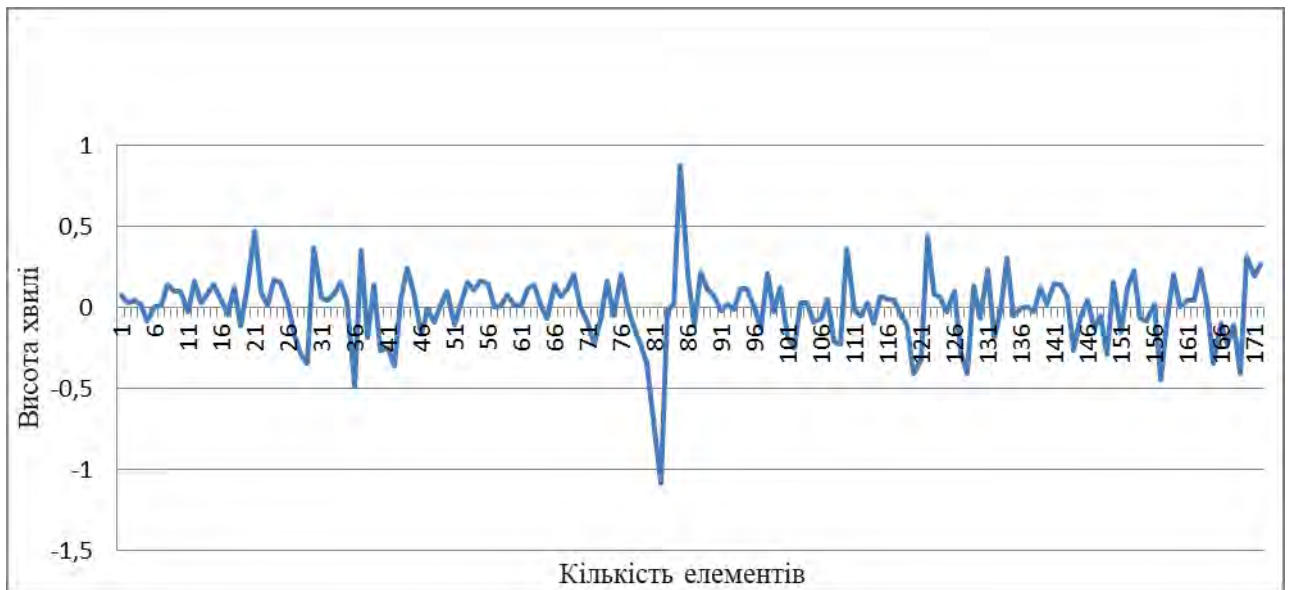


Рисунок Ж.2 - Динаміка приросту ставок тайм-чартеру для балкерів
«Supramax»