

ОБГРУНТУВАННЯ КОМЕРЦІЙНО ДОЦІЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ВАНТАЖІВ У КОМПОЗИТНОМУ ЗАВАНТАЖЕНІ СУДНА

Проаналізовано джерела, в яких розглядаються питання оптимізації завантаження суден різних типів. Зроблено висновок, що ці роботи орієнтовані, головним чином, на «ринку Судновласника». В умовах же «ринку Вантажовласника» одним з найважливіших виробничих завдань судноплавної компанії є визначення мінімальної кількості вантажів, перевезення якої на даному судні є комерційно виправданим. Але роботи, в яких досліджується дане питання, орієнтовані на завантаження судна однорідним вантажем. У зв'язку з цим, метою дослідження є підвищення ефективності виробничої діяльності судноплавного підприємства в нестабільних умовах фрахтового ринку шляхом розробки теоретичних і методичних положень щодо обґрунтування комерційно доцільної кількості вантажів різної номенклатури у композитному завантаженні судна. В роботі запропонований методичний підхід, який базується на методиці аналізу безбитковості або CVP-аналізу. Він дозволяє визначити критичну кількість конкретного вантажу не ізольовано, а в складі загального композитного завантаження судна і з урахуванням покриття його постійних витрат за рахунок маржинального прибутку розглянутого вантажу. В роботі також наведено аналітичні вирази для визначення комерційно доцільної кількості окремих вантажів на випадок, коли передбачається розподіл постійних витрат судна між вантажами, заявленими до перевезення.

Ключові слова: судно; композитне завантаження.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок з важливими практичними завданнями. Незалежно від стану фрахтового ринку та організаційної форми судноплавства ефективність роботи флоту значною мірою залежить від завантаження окремих суден. Більшість з відомих економіко-математичних моделей, що оптимізують завантаження суден різних типів і модифікацій [1, 2, 3, 18, 19], орієнтовані на «ринку Судновласника», коли попит на тоннаж перевищує його пропозицію. В умовах же «ринку Вантажовласника» одним з найважливіших виробничих завдань у галузі управління технологічними процесами є завдання визначення такої мінімальної кількості вантажів, перевезення якої на даному транспортному засобі є комерційно виправданим.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В [4, 5, 16] сформульовані і формалізовані теоретичні та методичні положення з обґрунтуванню критичного та граничного комерційно виправданого [16] або доцільного [4, 5] завантаження судна і критичної величини добутку. Усі ці показники розглядаються не з точки зору безпеки, пов'язаної з визначенням максимальної кількості вантажів, при перевезенні якої враховуються морехідні якості судна, заданий диферент, остійність і загальна міцність корпусу судна, а з позиції комерційної привабливості. У свою чергу, комерційна доцільність визначається мінімальною кількістю вантажів, перевезення якої на даному транспортному засобі є вигідною [4, 5, 16]. Розглянутий у [4, 5, 16] підхід базується на методиці аналізу безбитковості [17] або, як її називають у зарубіжних дослідженнях, методиці CVP-аналізу («costs–volume–profit», «витрати–обсяг–прибуток») [20]. Цей підхід може використовуватися для вирішення широкого кола питань, пов'язаних з виробничою діяльністю судноплавних компаній.

Положення, сформульовані у визначених вище роботах, знайшли розвиток у наступних статтях [6–10, 21], що стосуються обґрунтування системи показників комерційно доцільної роботи вантажних [6, 7, 8] і вантажопасажирських [9, 10, 21] суден. Однак теоретичні та методичні положення, що розроблені в них, орієнтовані на завантаження судна однорідним вантажем, кількість якого обчислюється в масових одиницях виміру. У випадку, коли судно здійснює перевезення вантажів більше, ніж однієї номенклатури, або різних видів вантажів в межах однієї номенклатури, сформульовані в [6–10] положення вимагають уточнення і доповнення.

У зв'язку з цим актуальним є проведення досліджень, спрямованих на розвиток і вдосконалення, уточнення і систематизацію відомих теоретичних та методичних положень, їх адаптацію до конкретних умов експлуатації спеціалізованих суден, форм організації їх роботи, специфіки і різноманітності вантажів, що перевозяться в межах різних транспортно-технологічних систем (ТТС) [5, 11, 12, 13].

Постановка завдання (мета статті). Мета дослідження: підвищення ефективності виробничої діяльності судноплавного підприємства в нестабільних умовах фрахтового ринку шляхом розробки теоретичних і методичних положень щодо обґрунтування комерційно доцільної кількості вантажів різної номенклатури у композитному завантаженні судна.

Викладення основного матеріалу. Обґрунтування комерційно доцільної кількості вантажів різної номенклатури в композитному завантаженні транспортного засобу здійснюється шляхом наступних логічних міркувань і на підставі відповідних обчислювальних операцій.

1. Дохід судна F при його композитному завантаженні вантажами, тарифна (фрахтова) ставка (f^Q , f^V , f^N) за перевезення яких встановлюється, виходячи лише з маси (Q), лише з об'єму (V), лише з кількості укрупнених вантажних місць (УВМ) (f^N), а також одночасно з маси, об'єму і кількості УВМ, відповідно, встановлюється з наступних виразів:

– при композитному завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$F = Q_1 \cdot f_1^Q + \dots + Q_i \cdot f_i^Q + \dots + Q_n \cdot f_n^Q, \quad (1)$$

де i – вид вантажу, $i = \overline{1, n}$;

– при композитному завантаженні судна лише «легкими» вантажами:

$$F = V_1 \cdot f_1^V + \dots + V_i \cdot f_i^V + \dots + V_n \cdot f_n^V; \quad (2)$$

– при композитному завантаженні судна лише УВМ:

$$F = N_1 \cdot f_1^N + \dots + N_i \cdot f_i^N + \dots + N_n \cdot f_n^N; \quad (3)$$

– при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ. У даному випадку, мається на увазі формування завантаження, за якого до перевезення планується один «важкий» (Q), один «легкий» (V) вантаж, а також УВМ (N) одного типу. У зв'язку з цим у (4) індексация параметрів не передбачається:

$$F = Q \cdot f^Q + V \cdot f^V + N \cdot f^N. \quad (4)$$

Однак очевидно, що у завантаженні спеціалізованого судна (контейнеровоза, ролкер, порома тощо), що обслуговує морську складову ТТС [13, 14], можуть мати місце різні види «важких» і/або «легких» вантажів, а також різні види УВМ і/або колісної техніки. У цьому випадку дохід судна формалізується наступним чином:

$$F = Q_1 \cdot f_1^Q + \dots + Q_i \cdot f_i^Q + \dots + Q_n \cdot f_n^Q + V_1 \cdot f_1^V + \dots + V_i \cdot f_i^V + \dots + V_n \cdot f_n^V + N_1 \cdot f_1^N + \dots + N_i \cdot f_i^N + \dots + N_n \cdot f_n^N. \quad (5)$$

2. Загальні витрати R судна поділяються на постійні R^{nocm} і змінні R^{3M} . При композитному завантаженні судна його постійні витрати можуть бути віднесені, наприклад, на кожен з перевезених вантажів, а можуть бути розподілені між усіма вантажами, заявленими до перевезення. Розглянемо ситуацію, коли постійні R^{nocm} витрати відносяться на кожен з перевезених вантажів. У свою чергу, змінні витрати судна R^{3M} залежать від кількості перевезених вантажів і питомих змінних витрат (r^Q , r^V , r^N). Однак очевидно, що при композитній завантаженні судна питомі змінні витрати повинні бути приведені до одних одиниць виміру, тобто відображати витрати, що припадають або на одну тонну вантажу (r^Q), або на одиницю його обсягу (r^V), або на УВМ (r^N). Для гарантування безпеки плавання в різних умовах для кожного судна, як відомо, встановлюється мінімальна висота його надводного борту, а, отже, і його гранично допустима осадка. Осадка, в свою чергу, визначає чисту вантажопідйомність судна в кожному рейсі, а, отже, і максимально можливе завантаження судна (по масі) для різних районів і сезонів плавання. У зв'язку з цим питомі змінні витрати (r) для мети даного дослідження доцільно встановлювати відносно одиниці маси вантажу. Виняток можуть становити судна-контейнеровози, для яких даний показник слід встановлювати з розрахунку на один 20-футовий еквівалент, тобто на один TEU (twenty-foot equivalent unit). Виходячи зі сказаного, загальні витрати R судна визначаються на підставі наступного:

– при композитній завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$R = R^{im\dot{o}} + Q_1 \cdot r + \dots + Q_i \cdot r + \dots + Q_n \cdot r \quad (6)$$

;

– при композитному завантаженні судна лише «легкими» вантажами:

$$R = R^{im\dot{o}} + \frac{V_1}{u_1} \cdot r + \dots + \frac{V_i}{u_i} \cdot r + \dots + \frac{V_n}{u_n} \cdot r; \quad (7)$$

– при композитному завантаженні судна лише УВМ:

$$R = R^{im\dot{o}} + N_1 \cdot q_1 \cdot r + \dots + N_i \cdot q_i \cdot r + \dots + \Lambda \quad (8)$$

;

– при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$R = R^{\text{іііі}} + Q \cdot r + \frac{V}{u} \cdot r + N \cdot \bar{q} \cdot r. \quad (9)$$

Для випадку, коли композитне завантаження судна передбачає наявність не лише широкої номенклатури вантажів, а й їх різновидів в межах однієї номенклатури, (9) набуває наступного вигляду:

$$R = R^{\text{іііі}} + Q_1 \cdot r + \dots + Q_i \cdot r + \dots + Q_n \cdot r + \frac{V_1}{u_1} \cdot r + \dots + \frac{V_i}{u_i} \cdot r + \dots + \frac{V_n}{u_n} \cdot r + N_1 \cdot \bar{q}_1 \cdot r + \dots + N_i \cdot \bar{q}_i \cdot r + \dots + N_n \cdot \bar{q}_n \cdot r. \quad (10)$$

3. Очевидно, що критичне комерційно доцільне завантаження судна конкретними вантажами – це така їх кількість, виражена у відповідних одиницях виміру, за якої добуток судна від перевезення цих вантажів дорівнює його витратам, тобто дотримуються наступні рівності:

– при композитному завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$Q_1 \cdot f_1^Q + \dots + Q_i \cdot f_i^Q + \dots + Q_n \cdot f_n^Q = R^{\text{іііі}} + Q_1 \cdot r + \dots + Q_i \cdot r + \dots + Q_n \cdot r \quad (11)$$

;

– при композитному завантаженні судна лише «легкими» вантажами:

$$V_1 \cdot f_1^V + \dots + V_i \cdot f_i^V + \dots + V_n \cdot f_n^V = R^{\text{іііі}} + \frac{V_1}{u_1} \cdot r + \dots + \frac{V_i}{u_i} \cdot r + \dots + \frac{V_n}{u_n} \cdot r; \quad (12)$$

– при композитному завантаженні судна лише УВМ:

$$N_1 \cdot f_1^N + \dots + N_i \cdot f_i^N + \dots + N_n \cdot f_n^N = R^{\text{іііі}} + N_1 \cdot \bar{q}_1 \cdot r + \dots + N_i \cdot \bar{q}_i \cdot r + \dots + N_n \cdot \bar{q}_n \cdot r; \quad (13)$$

– при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$Q \cdot f^Q + V \cdot f^V + N \cdot f^N = R^{\text{іііі}} + Q \cdot r + \frac{V}{u} \cdot r + N \cdot \bar{q} \cdot r; \quad (14)$$

– при композитному завантаженні судна різними видами вантажів, у тому числі і в межах однієї номенклатури, (14) набуває наступного вигляду:

$$Q_1 \cdot f_1^Q + \dots + Q_i \cdot f_i^Q + \dots + Q_n \cdot f_n^Q + V_1 \cdot f_1^V + \dots + V_i \cdot f_i^V + \dots + V_n \cdot f_n^V + N_1 \cdot f_1^N + \dots + N_i \cdot f_i^N + \dots + N_n \cdot f_n^N = R^{\text{іііі}} + Q_1 \cdot r + \dots + Q_i \cdot r + \dots + Q_n \cdot r + \frac{V_1}{u_1} \cdot r + \dots + \frac{V_i}{u_i} \cdot r + \dots + \frac{V_n}{u_n} \cdot r + N_1 \cdot \bar{q}_1 \cdot r + \dots + N_i \cdot \bar{q}_i \cdot r + \dots + N_n \cdot \bar{q}_n \cdot r. \quad (15)$$

Після перетворення (11)–(15) визначаються критичні величини завантаження судна (Q^{kp} , V^{kp} , N^{kp}) відповідним вантажем:

– для «важких» вантажів (Q^{kp}):

при композитному завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$Q_i^{\text{іііі}} = \frac{R^{\text{іііі}} - Q_1 \cdot (f_1^Q - r) - \dots - Q_n \cdot (f_n^Q - r)}{f_i^Q - r}; \quad (16)$$

при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$Q^{\text{іііі}} = \frac{R^{\text{іііі}} - V \cdot (f^V - \frac{r}{u}) - N \cdot (f^N - \bar{q} \cdot r)}{f^Q - r}; \quad (17)$$

при композитному завантаженні судна різними видами вантажів, у тому числі і в межах однієї номенклатури:

$$Q_i^{\text{іііі}} = \frac{R^{\text{іііі}} - Q_1 \cdot (f_1^Q - r) - \dots - Q_n \cdot (f_n^Q - r) - V_1 \cdot (f_1^V - \frac{r}{u_1}) - \dots - V_i \cdot (f_i^V - \frac{r}{u_i}) - \dots - V_n \cdot (f_n^V - \frac{r}{u_n}) - N_1 \cdot (f_1^N - \bar{q}_1 \cdot r) - \dots - N_i \cdot (f_i^N - \bar{q}_i \cdot r) - \dots - N_n \cdot (f_n^N - \bar{q}_n \cdot r)}{f_i^Q - r}; \quad (18)$$

– для «легких» вантажів (V^{kp}):

при композитному завантаженні судна лише «легкими» вантажами:

$$V_i^{\dot{\epsilon}\delta} = \frac{R^{\dot{m}\delta} - V_1 \cdot (f_1^V - \frac{r}{u_1}) - \dots - V_n \cdot (f_n^V - \frac{r}{u_n})}{f_i^V - \frac{r}{u_i}}; \quad (19)$$

при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$V^{\dot{\epsilon}\delta} = \frac{R^{\dot{m}\delta} - Q \cdot (f^Q - r) - N \cdot (f^N - \bar{q} \cdot r)}{f^V - \frac{r}{\bar{c}}}; \quad (20)$$

при композитному завантаженні судна різними видами вантажів, у тому числі і в межах однієї номенклатури:

$$V_i^{\dot{\epsilon}\delta} = \frac{R^{\dot{m}\delta} - Q_1 \cdot (f_1^Q - r) - \dots - Q_i \cdot (f_i^Q - r) - \dots - Q_n \cdot (f_n^Q - r) - V_1 \cdot (f_1^V - \frac{r}{u_1}) - \dots - V_n \cdot (f_n^V - \frac{r}{u_n})}{f_i^V - \frac{r}{u_i}} - \frac{N_1 \cdot (f_1^N - \bar{q}_1 \cdot r) - \dots - N_i \cdot (f_i^N - \bar{q}_i \cdot r) - \dots - N_n \cdot (f_n^N - \bar{q}_n \cdot r)}{f_i^V - \frac{r}{u_i}}; \quad (21)$$

– для УВМ (N^{KP}):

при композитному завантаженні судна лише УВМ:

$$N_i^{\dot{\epsilon}\delta} = \frac{R^{\dot{m}\delta} - N_1 \cdot (f_1^N - \bar{q}_1 \cdot r) - \dots - N_n \cdot (f_n^N - \bar{q}_n \cdot r)}{f_i^N - \bar{q}_i \cdot r}; \quad (22)$$

композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$N^{\dot{\epsilon}\delta} = \frac{R^{\dot{m}\delta} - Q \cdot (f^Q - r) - V \cdot (f^V - \frac{r}{u})}{f^N - \bar{q} \cdot r}; \quad (23)$$

при композитному завантаженні судна різними видами вантажами, у тому числі і в межах однієї номенклатури:

$$N_i^{\dot{\epsilon}\delta} = \frac{R^{\dot{m}\delta} - Q_1 \cdot (f_1^Q - r) - \dots - Q_i \cdot (f_i^Q - r) - \dots - Q_n \cdot (f_n^Q - r) - V_1 \cdot (f_1^V - \frac{r}{u_1}) - \dots - V_i \cdot (f_i^V - \frac{r}{u_i}) - \dots - V_n \cdot (f_n^V - \frac{r}{u_n})}{f_i^N - \bar{q}_i \cdot r} - \frac{N_1 \cdot (f_1^N - \bar{q}_1 \cdot r) - \dots - N_n \cdot (f_n^N - \bar{q}_n \cdot r)}{f_i^N - \bar{q}_i \cdot r}. \quad (24)$$

Запропонований методичний підхід, формалізований в аналітичних виразах (1)–(24), дозволяє визначити критичну кількість конкретного вантажу не ізольовано, а у складі загального композитного завантаження судна і з урахуванням покриття постійних витрат судна за рахунок маржинального прибутку розглянутого вантажу.

У випадку, коли на розсуд особи, яка приймає рішення (ОПР), передбачається розподіл постійних витрат судна між вантажами, заявленими до перевезення, обґрунтування комерційно доцільної кількості конкретного вантажу в композитному завантаженні судна пропонується визначати наступним чином:

– при композитному завантаженні судна лише «важкими» вантажами:

$$Q_i^{\dot{\epsilon}\delta} = \frac{R^{\dot{m}\delta}}{(f_i^Q - r) + \frac{Q_1}{Q_i} \cdot (f_1^Q - r) + \frac{Q_2}{Q_i} \cdot (f_2^Q - r) + \dots + \frac{Q_n}{Q_i} \cdot (f_n^Q - r)}; \quad (25)$$

$$Q_1^{\dot{\epsilon}\delta} = \frac{Q_1}{Q_i} \cdot Q_i^{\dot{\epsilon}\delta}; Q_2^{\dot{\epsilon}\delta} = \frac{Q_2}{Q_i} \cdot Q_i^{\dot{\epsilon}\delta}; \dots; Q_n^{KP} = \frac{Q_n}{Q_i} \cdot Q_i^{KP}. \quad (26)$$

При такому підході один із вантажів приймається за базисний, наприклад, вантаж i (25). Отже, його кількість Q_i в загальному завантаженні судна приймається такою, що дорівнює 1. Далі шляхом

складання тривіальної пропорції, визначається частка кожного вантажу щодо i -го вантажу, прийнятого за базу порівняння ($Q_i - 1; Q_i - \delta \Rightarrow \delta = \frac{Q_1}{Q_i}$). Отримане відношення в [15] названо «коефіцієнтом співвідношення». Визначення величин комерційно доцільної кількості інших вантажів $1, 2, \dots, n$ завантажені судна встановлюється, виходячи зі значення Q_i^{kp} (25) та відношення кількості Q_1, Q_2, \dots, Q_n відповідного вантажу $1, 2, \dots, n$ до кількості i -го вантажу $Q_i: \frac{Q_1}{Q_i}; \frac{Q_2}{Q_i}; \dots; \frac{Q_n}{Q_i}$ (26). За базу порівняння може бути прийнятий любий вантаж, точніше його кількість. При цьому розрахунок слід проводити за формулами, аналогічними до (25), (26). Наприклад, для вантажу $i = 4$:

$$Q_4^{\delta\delta} = \frac{R^{\delta\delta}}{(f_4^Q - r) + \frac{Q_1}{Q_4} \cdot (f_1^Q - r) + \dots + \frac{Q_i}{Q_4} \cdot (f_i^Q - r) + \dots + \frac{Q_n}{Q_4} \cdot (f_n^Q - r)}; \quad (27)$$

$$Q_1^{\delta\delta} = \frac{Q_1}{Q_4} \cdot Q_4^{\delta\delta}; \quad Q_2^{\delta\delta} = \frac{Q_2}{Q_4} \cdot Q_4^{\delta\delta}; \quad \dots; \quad Q_n^{\delta\delta} = \frac{Q_n}{Q_4} \cdot Q_4^{\delta\delta}. \quad (28)$$

Отримані результати (27), (28) повинні збігатися з результатами, встановленими в ході реалізації (25), (26).

– при композитному завантаженні судна одночасно «важким» і «легким» вантажами, а також УВМ:

$$Q^{kp} = \frac{R^{nocm}}{(f^Q - r) + \frac{V}{Q \cdot u} \cdot (f^V \cdot u - r) + \frac{N \cdot \bar{q}}{Q} \cdot (f^N \cdot \bar{q} - r)}; \quad (29)$$

$$V^{kp} = \frac{V}{Q \cdot u} \cdot Q^{kp}; \quad N^{kp} = \frac{N \cdot \bar{q}}{Q} \cdot Q^{kp}; \quad (30)$$

– при композитному завантаженні судна різними видами вантажів, у тому числі і в межах однієї номенклатури:

$$Q_i^{\delta\delta} = \frac{R^{\delta\delta}}{(f_i^Q - r) + \frac{Q_1}{Q_i} \cdot (f_1^Q - r) + \dots + \frac{Q_n}{Q_i} \cdot (f_n^Q - r) + \dots + \frac{R^{\delta\delta}}{\frac{V_1}{Q_i \cdot u_1} \cdot (f_1^V \cdot u_1 - r) + \dots + \frac{V_i}{Q_i \cdot u_i} \cdot (f_i^V \cdot u_i - r) + \dots + \frac{V_n}{Q_i \cdot u_n} \cdot (f_n^V \cdot u_n - r) + \dots + \frac{R^{\delta\delta}}{\frac{N_1 \cdot \bar{q}_1}{Q_i} \cdot (f_1^N \cdot \bar{q}_1 - r) + \dots + \frac{N_i \cdot \bar{q}_i}{Q_i} \cdot (f_i^N \cdot \bar{q}_i - r) + \dots + \frac{N_n \cdot \bar{q}_n}{Q_i} \cdot (f_n^N \cdot \bar{q}_n - r)}}; \quad (31)$$

$$\left. \begin{aligned} Q_1^{\delta\delta} &= \frac{Q_1}{Q_i} \cdot Q_i^{\delta\delta}; \quad Q_2^{\delta\delta} = \frac{Q_2}{Q_i} \cdot Q_i^{\delta\delta}; \quad \dots; \quad Q_n^{kp} = \frac{Q_n}{Q_i} \cdot Q_i^{kp}; \\ V_1^{\delta\delta} &= \frac{V_1}{Q_i \cdot u_1} \cdot Q_i^{\delta\delta}; \quad \dots; \quad V_i^{kp} = \frac{V_i}{Q_i \cdot u_i} \cdot Q_i^{kp}; \quad \dots; \quad V_n^{kp} = \frac{V_n}{Q_i \cdot u_n} \cdot Q_i^{kp}; \\ N_1^{\delta\delta} &= \frac{N_1 \cdot \bar{q}_1}{Q_i} \cdot Q_i^{\delta\delta}; \quad \dots; \quad N_i^{kp} = \frac{N_i \cdot \bar{q}_i}{Q_i} \cdot Q_i^{kp}; \quad \dots; \quad N_n^{kp} = \frac{N_n \cdot \bar{q}_n}{Q_i} \cdot Q_i^{kp}. \end{aligned} \right\} \quad (32)$$

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. Відомі на сьогоднішній день роботи, що розглядають питання оптимізації завантаження суден різних типів, орієнтовані, головним чином, на «ринку Судновласника». В умовах «ринку Вантажовласника» одним з найважливіших виробничих завдань судноплавного підприємства є визначення такої мінімальної кількості вантажів, перевезення якої на даному транспортному засобі є комерційно виправданим. Але ті роботи, в яких досліджується дане питання, орієнтовані на завантаження судна однорідним вантажем. У зв'язку з цим, виявляється актуальним проведення дослідження, спрямованого на розвиток і вдосконалення, уточнення і систематизацію теоретичних і методичних положень щодо обґрунтування комерційно доцільної кількості вантажів у композитному завантаженні судна.

2. Запропонований методичний підхід, формалізований в аналітичних виразах (1)–(24), дозволяє визначити критичну кількість конкретного вантажу не ізольовано, а у складі загального композитного завантаження судна і з урахуванням покриття постійних витрат судна за рахунок маржинального прибутку розглянутого вантажу.

3. У випадку, коли на розсуд ОПР, передбачається розподіл постійних витрат судна між вантажами, заявленими до перевезення, обґрунтування комерційно доцільної кількості конкретного вантажу в композитному завантаженні судна пропонується визначати на підставі виразів (25), (26) або (27), (28). При цьому, результати, отримані за допомогою (27) і (28), повинні збігатися з результатами, встановленими в ході розрахунків за (25) і (26).

4. Запропонована методика може бути адекватно застосована при обґрунтуванні комерційно доцільної кількості вантажів у композитному завантаженні не лише судна, але й:

- рухомого складу суміжних видів транспорту;
- контейнеру та інших уніфікованих засобів транспортного обладнання, у тому числі при транспортуванні консолідованих вантажів у складі збірних контейнерних відправок (LCL перевезення).

Перспектива подальшого дослідження полягає в розгляді та вирішенні завдань, пов'язаних зі встановленням ситуацій, обґрунтуванням і формалізацією умов доцільності збиткової експлуатації судна.

Список використаної літератури:

1. Катитанов В.П. Особенности оптимизации загрузки судна при оперативном управлении работой флота / В.П. Катитанов, А.Г. Шибяев, А.Н. Казарян // Экономика и эксплуатация морского транспорта : сб. науч. тр. – Одесса : ОИИМФ, 1979. – Вып. 15. – С. 51–54.
2. Кириллова Е.В. Особенности модели загрузки судна типа ро-ро при линейной форме судоходства / Е.В. Кириллова // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : зб. наук. пр. – Одеса : ОНМУ, 2002. – Вип. 3. – С. 234–242.
3. Кириллова Е.В. Экспериментальные исследования по оптимизации загрузки судна накатного типа / Е.В. Кириллова // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : зб. наук. пр. – Одеса : ОДМУ, 2002. – Вип. 4. – С. 233–249.
4. Кириллова Е.В. Коммерчески целесообразная загрузка судна / Е.В. Кириллова // Технічні науки : матер. VII Міжнар. науково-практ. конф. „Наука і освіта 2004”. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2004. – Т. 62. – С. 60–63.
5. Кириллова Е.В. Организация и управление работой судов в ролкерной транспортно-технологической системе : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Кириллова Елена Викторовна. – Одесса, 2005. – 229 с.
6. Кириллова Е.В. Система показателей коммерчески целесообразной загрузки судна / Е.В. Кириллова // Вісник Одеського нац. морського ун-ту : зб. наук. праць. – Одесса : ОНМУ, 2007. – Вип. 22. – С. 54–68.
7. Кириллова Е.В. Обоснование критических и оптимальных величин функционально зависимых показателей работы судна / Е.В. Кириллова, Ю.И. Кириллов // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте – 2007 : сб. научн. тр. по матер. междунар. научно-практ. конф. (01–15 июня 2007 г., Одесса). – Т. 1. Транспорт, Физика и математика. – Одесса : Черноморье, 2007. – С. 35–41.
8. Кириллова Е.В. Формализация и систематизация критических и оптимальных величин показателей работы судна / Е.В. Кириллова, Ю.И. Кириллов // Методи та засоби управління розвитком транспортних систем : зб. наук. праць. – Одеса : ОНМУ, 2008. – Вип. 13. – С. 165–198.
9. Кириллова Е.В. Показатели критически безубыточной и коммерчески целесообразной работы круизного предприятия / Е.В. Кириллова, Е.С. Мелешенко // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте – 2012 : сб. научн. тр. SWorld по матер. междунар. научно-практ. конф. (19–30 июня 2012 г., Одесса). – Одесса : Куприенко С.В., 2012. – Вып. 2, т. 1. – С. 54–58.
10. Кириллова Е.В. Динамические показатели критической работы грузопассажирского парома / Е.В. Кириллова, Е.С. Мелешенко // Водний транспорт : зб. наук. праць Київської держ. академії водного транспорту імені гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного. – К. : КДАВТ, 2013. – № 1 (16). – С. 36–41.
11. Кириллова Е.В. Взаимосвязь интермодальных перевозок и транспортно-технологических систем: гипотезы, их подтверждение или опровержение / Е.В. Кириллова // сб. научн. тр. SWorld. – Иваново : Маркова АД, 2014. – Вып. 3 (36), т. 1. – С. 49–55.

12. *Кириллова Е.В.* Транспортно-технологическая система, как структурообразующая часть логистической системы / *Е.В. Кириллова* // Сб. научн. тр. SWorld. – Иваново : Маркова АД, 2014. – Вып. 4 (37), т. 1. – С. 44–54.
13. *Кириллова Е.В.* Идентификация транспортно-технологической системы в качестве транспортирующей подсистемы логистической системы / *Е.В. Кириллова* // Вісник Одеського нац. морського ун-ту : зб. наук. праць. – Одеса : ОНМУ, 2015. – Вып. 1 (43). – С. 128–148.
14. *Кириллова Е.В.* Аналитический обзор и критический анализ классификаций транспортно-технологических систем / *Е.В. Кириллова* // Научные труды SWorld. – Иваново : Научный мир, 2015. – Вып. 2 (39), т. 1. – С. 11–20.
15. *Кольцова И.В.* Практика финансовой диагностики и оценки проектов / *И.В. Кольцова, Д.А. Рябых.* – М. : ООО «И.Д. Вильямс», 2007. – 416 с.
16. *Ревенко В.Л.* Определение коммерчески оправданной загрузки судна при линейной форме судоходства / *В.Л. Ревенко, Е.В. Кириллова, А.Г. Шибяев* // Автоматизовані системи управління і нові інформаційні технології : зб. наук. праць. – К. : Міжнар. науково-навч. центр інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України, 2004. – Вып. 2. – С. 126–143.
17. *Шелудько В.М.* Фінансовий менеджмент : підручник / *В.М. Шелудько.* – 2-ге вид., стереотип. – К. : Знання, 2013. – 375 с.
18. *Шибяев А.Г.* Подготовка и обоснование решений по управлению перевозками и работой флота морской судоходной компании : монография / *А.Г. Шибяев.* – Одесса : ХОРС, 1998. – 208 с.
19. *Шибяев А.Г.* Моделирование загрузки судна при линейной форме судоходства / *А.Г. Шибяев* // Оптимизация производственных процессов : сб. науч. тр. – Севастополь : Сев ГТУ, 2001. – Вып. 4. – С. 181–184.
20. *Cafferky Michael E.* Breakeven Analysis : The Definitive Guide to Cost-Volume-Profit Analysis / *Michael E. Cafferky.* – Business Expert Press, 2010. – 150 p.
21. *Kirillova Y.V.* Justification of Financial Safety Analysis Approach in Cargo-and-Passenger Ferry Operations Management / *Y.V. Kirillova, Y.S. Meleshenko* // Transport and Telecommunication Journal. – Riga : Transport and telecommunication institute (TSI), 2014. – Vol. 15, Issue 2. – Pp. 111–119.

КИРИЛЛОВА Олена Вікторівна – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри «Експлуатації морських портів» Одеського національного морського університету.

Наукові інтереси:

- логістичні і транспортно-технологічні системи;
- організація перевезень, управління роботою флоту і порту;
- економіко-математичне моделювання транспортних процесів і систем.

Тел.: 067-480-52-77.

E-mail: kirillova18@i.ua.

Стаття надійшла до редакції 05.08.2015