

УДК 656.614
DOI 10.33082/2226-1893-2019-3-93-108

**ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВИХ ЗВ'ЯЗКІВ
СКЛАДОВИХ ПРОЦЕСУ ВИКОНАННЯ СУДНОМ РЕЙСУ**

Ю.О. Коскіна

к.т.н., доцент,

доцент кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень»

Одеський національний морський університет, Одеса, Україна

***Анотація.** Рейс судна, яким реалізується перевезення вантажів морем, є його основним виробничим процесом. Організація і реалізація перевезення вантажу морським судном багато у чому визначається чіткою координацією окремих процесів, якими ініціюється та супроводжується виконання судном рейсу. Початок та закінчення кожної складової рейсу забезпечується документооборотом та діями не лише перевізника, а і інших учасників процесу перевезення вантажів. З використанням операторів темпоральної логіки встановлено причинно-наслідкові зв'язки частин рейсу із процесами, які реалізуються фрахтово-брокерськими, агентськими, стивідорними та експедиторськими компаніями, та формалізовано процес виконання судном рейсу.*

***Ключові слова:** рейс судна, перевезення вантажів, судновласник, темпоральна логіка.*

УДК 656.614
DOI 10.33082/2226-1893-2019-3-93-108

**ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРИЧИННО-СЛЕДСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ
СОСТАВЛЯЮЩИХ ПРОЦЕССА ВЫПОЛНЕНИЯ СУДНОМ РЕЙСА**

Ю.А. Коскина

к.т.н., доцент,

доцент кафедры «Эксплуатация флота и технология морских перевозок»

Одесский национальный морской университет, Одесса, Украина

***Аннотация.** Рейс судна, реализующий процесс перевозки грузов морем, является его основным производственным процессом. Организация и реализация перевозки груза морским судном во многом определяется четкой координацией отдельных процессов, инициирующих и сопровождающих выполнение судном рейса. Начало и окончание каждой составляющей рейса обеспечивается документооборотом и действиями не только перевозчика, а и других участников процесса перевозки грузов.*

© Коскіна Ю.О., 2019

С применением операторов темпоральной логики установлены причинно-следственные связи частей рейса с процессами, реализуемыми фрахтово-брокерскими, агентскими, стивидорными и экспедиторскими компаниями, и формализован процесс выполнения судном рейса.

Ключевые слова: рейс судна, перевозка грузов, судовладелец, темпоральная логика.

UDC 656.614.35

DOI 10.33082/2226-1893-2019-3-93-108

FORMALIZATION OF CAUSAL RELATIONSHIPS OF THE COMPONENTS OF THE VESSEL'S VOYAGE

Yu.O. Koskina

Ph.D., associate professor

Department of «Fleet Operating and Technology of Sea Carriages»

Odessa National Maritime University, Odessa, Ukraine

Annotation. *Vessel's voyage performing the carriage of cargo is her main operating process. Organization and realization of carriage of cargo by sea vessel largely depends from the precise coordination of different processes which initiate and accompany the vessel's voyage. The beginning and completion of each part of the voyage ensuring with the workflow and processes not only of carrier but other participants of the carriage of cargo. Using the temporal logic operators the causality of the vessels voyage components is established and the voyage itself formalized according to the processes implemented by freight brokers, forwarding agents, stevedoring companies and ship agents.*

Keywords: *vessels voyage, carriage of cargo, shipowner, temporal logic.*

Вступ. Перевезення вантажів морем є комплексом складних процесів, пов'язаних із організацією та реалізацією переміщення вантажу з портів відправлення (завантаження) до портів призначення (розвантаження). Враховуючи міжнародний характер таких перевезень (морський транспорт працює здебільшого на перевезеннях товарів між різними країнами, обслуговуючи до 80 % міжнародного товарообороту [1]). До їх організації та виконання залучається значна кількість учасників – від безпосередніх виконавців процесів переміщення вантажів (стивідорні компанії, які працюють у морських портах та забезпечують перевантаження вантажів на/з суден, та судовласників-перевізників, які здійснюють фактичне пересування вантажів між портами) до організацій, які не приймають участі у безпосередньому переміщенні вантажів, наразі їх діяльність багато у чому ініціює, сприяє та забезпечує можливість виконання процесів переміщення, які реалізуються стивідорними компаніями та судовласниками.

Діяльність останніх на морському транспорті відома як «комерційна діяльність» [2-4] та охоплює увесь комплекс операцій, які здійснюються портовими експедиторськими, агентськими та фрахтово-брокерськими компаніями, задля забезпечення можливості організації та реалізації процесу перевезення вантажів морем. Фактично, документооборот названих компаній забезпечує виконання судном перевезення вантажу на окремих етапах його пересування та пов'язує ці етапи один із одним.

Огляд літератури. У вітчизняній науковій школі експлуатації морського торговельного флоту на перевезеннях вантажів доволі детально розглянуто основні складові та операції рейсу судна як процесу перевезення вантажу морем [5-9]. Запропоновані авторами методи визначення та оптимізації процесів роботи морських суден на перевезеннях вантажів дозволяють вирішувати окремі експлуатаційні задачі, пов'язані із плануванням та контролем виконання суднами рейсів. Втім, у згаданих публікаціях, в силу існуючої практики організації роботи суден, не приділено уваги проблемі співвіднесення (синхронізації) виконання частин рейсу із документооборотом, пов'язаним із його виконанням, у той час як саме документооборот, який реалізується учасниками перевезення вантажу морем, формує причинно-наслідкові зв'язки окремих етапів виконання судном рейсу та рейсу у цілому. Від згаданих вище відрізняється публікація [10], де автор на теоретичному рівні досліджує процедури взаємодії судна із іншими учасниками перевізного процесу – експедиторами, агентами, акцентуючи увагу на синхронізації робіт, що виконуються ними, із окремими складовими процесу роботи судна на умовах послідовних рейсів. Взаємна ув'язка у часі процесів, які реалізуються учасниками морського транспортування вантажу, на підставі встановлення причинно-наслідкових зв'язків між цими процесами є важливою експлуатаційною задачею, вирішення якої забезпечуватиме планування, контроль та аналіз рейсу судна як основного його виробничого процесу.

Метою статті є синхронізація у часі основних складових рейса судна із виробничими процесами інших учасників процесу доставки вантажу морським транспортом. Для цього у свою чергу необхідно: формалізувати процес виконання судном рейсу, виходячи із логічної послідовності виконання окремих його етапів; ідентифікувати хронологію виробничих процесів учасників процесу доставки вантажів морем із ключовими точками їх виконання у часовому розрізі окремих складових рейсу судна; надати інтегрований опис причинно-наслідкових зв'язків виробничих процесів учасників морського перевезення вантажу синхронізовано із основними етапами виконання рейсу.

Основний матеріал. Рейс судна з перевезення вантажу є складним процесом, у організації та виконанні якого, окрім власне безпосереднього виконавця – судовласника-перевізника – приймає участь численна кількість учасників, від оперативності дій кожного з яких та

злагодженого їх виконання багато у чому залежить як тривалість виконання рейсу, так і усунення «вузьких місць» під час його виконання. Більш того, кожну із складових рейсу неможливо реалізувати без інших учасників, оскільки окремі етапи його виконання ініціюються та супроводжуються доку-ментооборотом та діями інших підприємств та пов'язаних із ними установ та організацій, які мають характер зовнішніх до процесу виконання судном рейсу. Зокрема, вкрай важливою роль агентської компанії (агента), яка забезпечує відповідно обслуговування судна під час його знаход-ження у порту та охоплює широкий комплекс заходів, які мають бути вчинені, та документів, які мають бути оформлені щодо заходу, зна-ходження та виходу судна з портів завантаження і розвантаження. Міжнародний характер роботи морських торговельних суден на перевезеннях вантажів передбачає взаємодію компаній, що надають комплекс послуг комплекс з агентування суден у портах, із національними органами влади та контролю.

Власне виконання судном рейсу реалізує переміщення вантажу з порту відправлення до порту призначення, що фактично означає опосередковану участь у забезпеченні виконання судном рейсу тих учасників процесу транспортування вантажу морем, які забезпечують переміщення та документальне супроводження руху та стану вантажу. Це експедиторські компанії (портові експедитори), відповідальні за документальну підготовленість вантажу до завантаження у порту відправлення та розвантаження у порту призначення – адже за відсутності необхідного пакету дозвільних документів виконати відповідні вантажні роботи не є можливими. Діяльність таких компаній з підготовки вантажу до відвантаження та перевезення морським судном також пов'язана із дотриманням національних правил та процедур, реалізація яких та контроль за якими здійснюється національними органами влади та догляду.

Наявність у процесі виконання судном рейсу з перевезення вантажу двох матеріальних об'єктів – судна та вантажу – вимагає чіткої координації один із одним процесів їх переміщення та дій учасників, які забезпечують ці процеси відповідно відносно судна та вантажу. При чому судновласник як безпосередній виконавець переміщення вантажу, не має важелів тиску та контролю над тими процесами, які здійснюються задля забезпечення можливості виконання ним рейсу, він може лише у певному сенсі відстежувати їх задля визначення ключових точок їх виконання та збігу для оцінки їх впливу на часові параметри виконання рейсу.

Співвіднесеність окремих процесів переміщення вантажу та виконання судном рейсу, а також дії учасників, які забезпечують та/або супроводжують окремі етапи його виконання, проілюстровано рис. 1. Як можна переконатися, кожному етапу виконання судном рейсу передують певні процеси, організація та реалізація яких є відповідальністю інших осіб – фрахтового брокера та агента.

Зокрема, це стосується власне факту виконання судном рейсу та прибуття та виходу судна з портів виконання вантажних робіт. Вантажні роботи з завантаження та розвантаження вантажу на та з судна виконуються стивідорними компаніями, однак їх неможливо виконати (та відповідно – неможливо виконати відповідні складові рейсу судна) без процесів та операцій, пов'язаних із відправленням та прибуттям вантажу до відповідних портів, підготовка та реалізація яких є сферою діяльності портових експедиторів. Враховуючи збіг окремих складових процесів виконання судном рейсу та транспортування вантажу, ці процеси на певних етапах є взаємопов'язаними та взаємозалежними, обумовлені діями агентських та експедиторських компаній. При чому складність координації процесів усіх названих учасників задля забезпечення можливості виконання судном рейсу обумовлена і тим, що усі ці суб'єкти є окремими підприємствами із незалежним один від одного підпорядкуванням, які наразі пов'язані договірними відносинами.

Упорядкувати, встановити причинно-наслідковий порядок та зв'язок, систематизувати у часі окремі процеси, які формують рейс судна та є необхідними для його виконання, можливо за допомогою апарату темпоральної логіки, яка, як частина математичної логіки, саме і дозволяє за допомогою темпоральних операторів та модальностей фіксувати відносний порядок подій та враховує причинно-наслідкові зв'язки в умовах часу [11].

Хронологічна схема виконання рейсу як сукупність процесів «перехід у баласті – стоянка під завантаженням – перехід із вантажем – стоянка під розвантаженням» може бути описана, зокрема, з використанням оператора U (від англ. «Until» – доти, доки не станеться щось), який дозволяє формалізовано описати цей безперервний процес. Позначимо названі складові рейсу відповідно:

- перехід судна у баласті до порту завантаження p_0 , який визначається точками його початку t_{0n} і закінчення t_{0z} та певною довільно покладеною на цьому часовому проміжку точкою t'_{0} ;

- стоянка судна у порту завантаження під вантажними роботами p_3 із відповідними точками його початку t_{3n} і закінчення t_{3z} та певною довільно покладеною на цьому часовому проміжку точкою t'_{3} ;

- перехід судна із вантажем p_6 із точками його початку t_{6n} і закінчення t_{6n} та певною довільно покладеною на цьому часовому проміжку точкою t'_{6} ;

- стоянка судна у порту розвантаження під вантажними роботами p_p із відповідними точками його початку t_{p_n} і закінчення t_{p_3} та певною довільно покладеною на цьому часовому проміжку точкою t'_p .

Тоді формальний опис рейсу судна по складових можна подати у такий спосіб:

$$t_{\bar{o}_3} | = p_{\bar{o}} \cup p_3 \equiv \left(\exists t_{\bar{o}_3} \geq t_{\bar{o}_n} \right) : \left(t_{\bar{o}_3} | = p_3 \wedge \left(\forall t'_{\bar{o}} : t_{\bar{o}_n} \leq t'_{\bar{o}} < t_{\bar{o}_3} \right) : t'_{\bar{o}} | = p_{\bar{o}} \right), \quad (1)$$

$$t_{3_n} | = p_3 \cup p_6 \equiv \left(\exists t_{3_3} \geq t_{3_n} \right) : \left(t_{3_3} | = p_6 \wedge \left(\forall t'_{3_3} : t_{3_n} \leq t'_{3_3} < t_{3_3} \right) : t'_{3_3} | = p_3 \right), \quad (2)$$

$$t_{6_n} | = p_6 \cup p_p \equiv \left(\exists t_{6_3} \geq t_{6_n} \right) : \left(t_{6_3} | = p_p \wedge \left(\forall t'_{6_3} : t_{6_n} \leq t'_{6_3} < t_{6_3} \right) : t'_{6_3} | = p_6 \right), \quad (3)$$

$$t_{p_n} | = p_p \cup p'_{\bar{o}} \equiv \left(\exists t_{p_3} \geq t_{p_3} \right) : \left(t_{p_3} | = p^*_{\bar{o}} \wedge \left(\forall t'_p : t_{p_n} \leq t'_p < t_{p_3} \right) : t'_p | = p_p \right), \quad (4)$$

де $p^*_{\bar{o}}$ – перехід (баластний) судна до порту завантаження наступного рейсу (не є складовою поточного рейсу).

При цьому власне виконання судном рейсу є наслідком укладання договору перевезення вантажу – рейсової чартер-партії, відповідно:

$$G \left(\neg p_{c/p} \Rightarrow \neg (p_{\bar{o}}; p_3; p_6; p_p) \right), \quad (5)$$

де G – темпоральний оператор (від англ. Globally – глобально);

$p_{c/p}$ – процес укладання чартер-партії, який фактично ініціює виконання судном рейсу і тому, зрозуміло, передує його виконанню

$$t_{c/p} | = F p_{\bar{o}} \equiv \left(\exists t'_{\bar{o}_n} \geq t_{c/p} \right) t'_{\bar{o}_n} | = p_{\bar{o}}, \quad (6)$$

де $t_{c/p}$ – момент укладання рейсової чартер-партії;

F – темпоральна модальність (від англ. Future – майбутнє).

Виконання кожної з названих вище складових рейсу також ініціюється та/або супроводжується певним документооборотом та процесами, без яких власне неможливим буде виконання рейсу як такого. При чому такий документооборот та процеси є фактично причинами для виконання учасниками процесу перевезення вантажів певних дій, наслідком яких є реалізація окремих етапів рейсу судна, а для своєчасного початку та закінчення них – має бути ретельно скоригований у часі.

Рухаючись у напрямку порту завантаження, судно має сповіщати із обумовленою у чартер-партії періодичністю судового агента задля можливості організації останнім процедур і формальностей, пов'язаних із приходом судна під вантажні операції.

Формалізовано передання судном згаданих Нотісів може бути подано як

$$t_{\bar{\sigma}_n} \leq t_{ETA} \leq t_{\bar{\sigma}_3}, \quad (7)$$

де t_{ETA} – момент подання судном Нотісу про очікуваний час прибуття до порту завантаження (estimate time of arrival).

Комплекс операцій та процесів, які відбуваються у порту завантаження, є, мабуть, найскладнішим в усьому процесі виконання судном рейсу з перевезення вантажу – адже саме у порту судно та вантаж перетинають кордони країни вивозу вантажу, що відповідно вимагатиме злагоджених дій усіх учасників відвантаження вантажу на судно як складової частини рейсу. Основними учасниками тут є агент та експедитор, дії яких відносно судна та вантажу мають бути ретельно скоординовані у часі задля запобігання очікування судном вантажу та вантажем – судна (рис. 2).

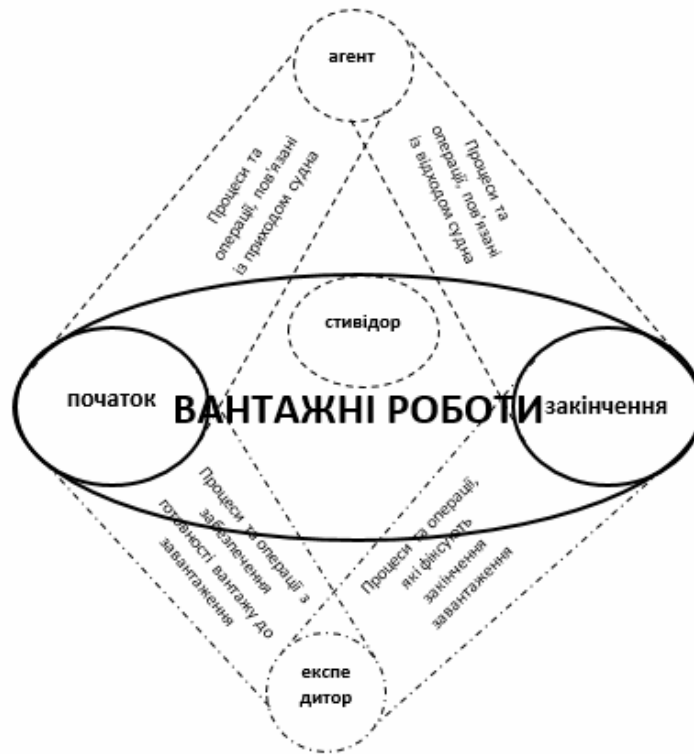


Рис. 2. Узгодження процесів та операцій, які виконуються учасниками перевезення вантажу морем при виконанні вантажних робіт

Відповідно до існуючої практики, із прибуттям судна до порту завантаження воно має пройти дозвільні процедури, пов'язані із перевіркою судна, екіпажа, судових документів представниками органів митної, санітарної, прикордонної влади – так звані «формальності», після чого судно має подати Нотіс про готовність до вантажних робіт, через певний час після подання та акцепту якого власне і почнуться вантажні роботи. Відповідно,

$$t_{NOR} | = Fp_3 \equiv (\exists t_{3n} \geq t_{NOR}) t_{3n} | = p_3, \quad (8)$$

при цьому справедливою також є умова

$$t_{\phi} \in [t_{\phi_3}; t_{NOR}], \quad (9)$$

де t_{NOR} – момент подання судном Нотісу про готовність вантажних робіт з завантаження (notice of readiness);

t_{ϕ} – момент проходження судном дозвільних процедур та заходів, пов'язаних із прибуттям.

Наразі існує практика подання Нотісу про готовність з рейду порту завантаження – до постановки судна до причалу та до отримання «вільної практики» тощо (чартерне формулювання *www*). Відповідно, Нотіс про вантажні роботи може бути поданий до проходження судном дозвільних процедур. За таких чартерних домовленостей вираз (9) набуває наступного вигляду:

$$t_{\phi} \in [t_{\phi_3}; t_{3n}]. \quad (10)$$

Тим не менш, початок вантажних робіт у будь-якому випадку пов'язаний із поданням судном Нотісу про готовність до вантажних робіт, отже (8) є справедливим і за варіанту подання згаданого Нотісу на умовах *www*.

Важливим моментом для початку вантажних робіт без затримок є факт підготовленості вантажу до відправлення – його фізична наявність у порту, а також наявність дозвільних документів (експортне доручення, вантажний список тощо). Підготовка вантажу до відправлення безумовно не є турботою судовласника-перевізника – цими процесами опікується транспортно-експедиторська компанія, яка надає послуги з внутрішньо-портового експедіювання вантажу. Наразі зрозуміло, що відсутність вантажу у порту або ж відсутність дозволу митних органів на його експорт можуть затримати початок вантажних робіт навіть за умови подання судном Нотісу про готовність, що у свою чергу, за певних обставин може «повздовжити» щонайменше p_3 . Пакет дозвільних документів має бути

підготовленим, оформленим відповідно до чинного порядку та переданий (із візами митних органів) стивідорній компанії, яка здійснюватиме завантаження, до прибуття судна у порт або ж щонайменше – одночасно із прибуттям судна. Наголосимо, що факт наявності дозвільних документів на розміщення вантажу на судні є сферою безпосередньої взаємодії вантажовласника, експедитора та стивідорної компанії, наразі у певному розумінні має певне значення і для судовласника – адже умови щодо термінів виконання завантаження зафіксовані у чартер-партії, а їх тривалість багато у чому визначається початком вантажних робіт [12], який у свою чергу є наслідком факту підготовленості вантажу до його відвантаження.

Таким чином, початок завантаження є можливим за умови дотримання таких умов: судно подало Нотіс про готовність до вантажних робіт та пройшло дозвільні формальності, пов'язанні із прибуттям; на вантаж оформлено повний пакет документів, які дозволяють його експорт, та передано стивідорній компанії

$$G\left(\neg(t_{NOR}; t'_{\phi}; t_{exp}) \Rightarrow \neg t_{zn}\right), \quad (11)$$

де t_{exp} – момент оформлення та подання зацікавленим особам вантажних документів, які дозволяють експорт вантажу та завантаження.

Відповідно, задля забезпечення можливості своєчасного виконання завантаження має дотримуватися умова

$$t_{exp} \leq t_{NOR}. \quad (12)$$

Тривалість p_3 визначається умовами чартер-партії про сталійний час та днем тижня і часом прибуття судна до порту завантаження [12], а факт закінчення завантаження фіксуватиметься підписанням пакету вантажних документів, серед яких найбільшим значним та важливим є коносамент. Після закінчення завантаження судно має пройти дозвільні процедури на вихід з порту (аналогічні до тих, що воно їх проходило по прибутті). Таким чином,

$$\left(t_{B/L} \wedge t'_{\phi}\right) \in [t_{z3}; t_{en}], \quad (13)$$

причому

$$t'_{\phi} | = F p_6 \equiv \left(\exists t'_6 \geq t'_{\phi}\right) t'_6 | = p_6, \quad (14)$$

де $t_{B/L}$ – момент підписання документів, які підтверджують розміщення вантажу на судні та відповідно – закінчення завантаження;

t_{ϕ} – момент проходження судном дозвільних процедур та заходів, пов'язаних із прибуттям.

Враховуючи важливу роль коносаменту у морському торговельно-судноплаванні, зокрема – дату підписання цього документа, він не має бути підписаним до моменту фактичного закінчення вантажних робіт

$$G(-t_{33} \Rightarrow -t_{B/L}). \quad (15)$$

Про наближення до порту розвантаження судно має повідомляти агента у цьому порту – з метою надання йому інформації щодо очікуваного часу прибуття до порту (за аналогією із тими самими повідомленнями, які надаються судном на адресу агента під час руху до порту завантаження). Таким чином,

$$t_{\theta_n} \leq t'_{ETA} \leq t_{\theta_3} \quad (16)$$

де t_{ETA} – момент подання судном Notісу про очікуваний час прибуття до порту розвантаження (estimate time of arrival).

Важливим є скоординувати дії учасників процесу перевезення вантажу морем у порту розвантаження – оскільки, аналогічно до того, що у порту завантаження судно та вантаж перетинали кордони країни вивозу, у порту розвантаження і судно і вантаж перетинатимуть кордони країни ввозу вантажу.

Аналогічно до прибуття судна, воно має пройти формальності та подати Notіс про готовність судна до розвантаження, залежно від моменту подання якого почнеться розвантаження вантажу

$$t'_{NOR} |_{=FpP} \equiv (\exists t_{pn} \geq t'_{NOR}) t_{pn} |_{=Pp}, \quad (17)$$

при чому, відповідно до чартерних домовленостей щодо подання Notісу про готовність, справедливим є

$$t''_{\phi} \in [t_{\theta_3}, t'_{NOR}] \quad (18)$$

або

$$t''_{\phi} \in [t_{\theta_3}, t_{3n}], \quad (19)$$

де t'_{NOR} – момент подання судном Notісу про готовність вантажних робіт з розвантаження;

t''_{ϕ} – момент проходження судном дозвільних процедур та заходів, пов'язаних із прибуттям до порту розвантаження.

Документи, які дозволяють імпорт вантажу та його розвантаження з судна можуть оформлюються транспортно-експедиторською компанією завчасно, але бажано – не пізніше, ніж судно проголосить Нотіс про готовність до розвантаження

$$t_{imp} \leq t'_{NOR}, \quad (20)$$

де t_{imp} – оформлення вантажних документів, які дозволяють імпорт та розвантаження, оскільки

$$G\left(\neg\left(t'_{NOR}; t''_{\phi}; t_{imp}\right) \Rightarrow \neg t_{pn}\right). \quad (21)$$

Аналогічно до порту завантаження, у порту розвантаження вантажні роботи розпочнуться відповідно до того, якого дня тижня та часу доби подано Нотіс про готовність судна до розвантаження, а тривалість p_p визначається домовленостями щодо тривалості сталії на розвантаження. Фактичний момент закінчення розвантаження фіксується підписанням пакету документів (зокрема – генерального акту, який засвідчує факт видачі вантажу з судна та прийому його стивідорною компанією, яка здійснювала вантажні роботи), після чого судно має пройти «формальності», пов'язані із виходом з порту розвантаження, організація яких є обов'язком компанії, яка надає судну послуги з судового агентування у порту розвантаження. Таким чином,

$$\left(t_{G/A} \wedge t'''_{\phi}\right) \in \left[t_{p_3}; t^*_{\delta_n}\right], \quad (22)$$

де $t_{G/A}$ – момент підписання документів, які фіксують закінчення розвантаження вантажу;

t'''_{ϕ} – момент проходження судном формальностей, пов'язаних із виходом з порту розвантаження.

При чому документи, пов'язані із закінченням розвантаження, мають бути підписані за фактом закінчення відповідних вантажних робіт

$$G\left(\neg t_{p_3} \Rightarrow \neg t_{G/A}\right). \quad (23)$$

Оформлення документів, пов'язаних із закінченням розвантаження, і вихід судна з порту розвантаження, якому передуює проходження відповідних дозвільних процедур, є моментом закінчення поточного рейсу та початком виконання переходу (баластного) до порту завантаження наступного рейсу за чартер-партією, якщо, зрозуміло, її вже укладено. Таким чином

$$t_{\phi'} | = F P_{\phi} \equiv (\exists t'_{\phi} \geq t_{\phi'}) t'_{\phi} | = P_{\phi} \cdot \quad (24)$$

Викладена вище послідовність виконання судном рейсу із визначенням ключових точок початку та закінчення його складових, а також точками, які визначають процеси, що ініціюють та/або супроводжують складові рейсу судна, подано на рис. 3.

Таким чином, рейс судна подано як безперервний процес послідовних пов'язаних складових, сплин яких у часі залежить від виконання певних процесів та операцій (здебільшого – пов'язаних із оформленням необхідних документів) фрахтово-брокерськими, агентськими та експедиторськими компаніями, які ініціюють початок та фіксують закінчення окремих складових рейсу. Наведений формалізований опис рейсу судна подано по основних його складових, кожна з яких має часовий момент початку та закінчення. Для кожної з зазначених часових точок визначено дії названих учасників, які забезпечують їх виконання, що дозволило встановити та формалізувати причинно-наслідкові зв'язки окремих складових рейсу судна.

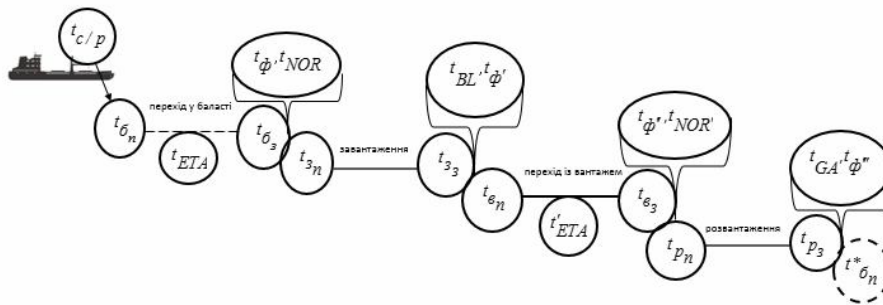


Рис. 3. Послідовність складових рейсу судна із часовими точками їх початку та закінчення

Власне виконання судном рейсу є наслідком укладання чартер-партії за посередництва фрахтового брокера як учасника відповідного процесу. Ланцюг виконання рейсу у вигляді складових «баластний перехід – завантаження – перехід із вантажем – розвантаження» є логічним і зрозумілим, наразі власне завантаження неможливо виконати

без про-ходження судном формальностей та оформлення відповідного пакету документів, пов'язаних із прибуттям судна (за що відповідальним є агент). Необхідними є також фізична наявність вантажу у порту завантаження та оформлений пакет документів, який дозволяє експорт вантажу та розміщення його на судні (процеси, відповідальними за виконання яких є експедитор). Закінчення завантаження також пов'язано із оформленням експедитором пакету документів, а власне вихід з порту завантаження забезпечується виконанням процедур і формальностей за участі агента. Аналогічно і у порту розвантаження – розвантажити вантаж з судна неможливо без вчинення необхідних для цього процесів, які реалізуються агентськими та експедиторськими компаніями у порту розвантаження.

Висновки. Наведений підхід дозволяє вирішувати задачі, пов'язані із визначенням «вузьких місць» на місцях стиків процесів, де необхідною є злагоджена робота багатьох учасників процесів, з яких складається рейс судна, та відповідно – подальша координація операцій окремих їх учасників у часі. Подана деталізація процесів та операцій, залежно від цілей дослідження та/чи шляхів практичного використання, може бути більшою – адже сукупність процесів та операцій, які виконуються агентськими, експедиторськими та фрахтово-брокерськими компаніями подано лише у розрізі тих, що вони є необхідними для виконання рейсу судна, тобто фактично – як результати власних виробничих процесів цих організацій. У той час як спектр операцій, які виконуються учасниками процесу доставки вантажів морським транспортом для забезпечення цих результатів, є зрозуміло, більшим, у цій роботі названо лише ключові з них – найважливіших з точки зору роботи морського судна.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *UNCTAD Review of Maritime Transport'2018. Geneva: United Nations Publication, 2018. 116 p.*
2. *Николаева, Л. Коммерческая эксплуатация морского судна. Одесса: Феникс, 2004. 754 с.*
3. *Дмитриев В.И., Латухов С.В., Цитрик Ю.В. Практика коммерческой эксплуатации судна. СПб.: Профессия, 2007. 207 с.*
4. *Гуревич Г.Е., Лимонов Э.Л. Коммерческая эксплуатация морского судна. М.: Транспорт, 1983. 264 с.*
5. *Союзов А.А. Организация и планирование работы морского флота. М.: Транспорт, 1979. 416 с.*
6. *Панарин П.Я. Управление работой флота. О.: ОГМУ, 2001. 213 с.*

7. Немчиков В.И. Организация работы и управление морским транспортом. М.: Транспорт, 1982. 343 с.
8. Винников В.В., Крушкин Е.Д., Быкова Е.Д. Системы технологий на морском транспорте (перевозка и перегрузка). О.: Феникс, 2010. 576 с.
9. Шибяев А.Г. Подготовка и обоснование решений по управлению перевозками и работой флота судоходной компании. О.: ХОРС, 1998. 208 с.
10. Лапкин А.И. Взаимодействие судовладельцев с грузоотправителями и агентами в проекте организации морских перевозок // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук.праць. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2004. № 4(12). С.15-23.
11. Скорубский В.И., Поляков В.И., Зыков А.Г. Математическая логика. М.: Юрайт, 2019. 211 с.
12. Онищенко С.П., Коскіна Ю.О. Оцінка стояночного часу рейсу судна за різних формулювань умов рейсової чартер-партії // Транспортні системи і технології. 2018. Вип. 32. Т.2. С. 146-155.

REFERENCES

1. UNCTAD Review of Maritime Transport'2018. (2018) Geneva: United Nations Publication.
2. Nikolaeva L.L. (2004) Kommercheskaya ekspluatatsiya morskogo sudna [Commercial operation of sea vessel]. Odessa: Feniks (in Russian).
3. Dmitriev V.I., Latuhov S.V., Tsitrik Yu.V.(2007) Praktika kommercheskoy ekspluatatsii sudna [The practice of commercial operation of the vessel]. Saint Petersburg: Professiya (in Russian).
4. Gurevich G.Ye., Limonov E.L. (1983) Kommercheskaya ekspluatatsiya morskogo sudna [Commercial operating of sea vessel]. Moscow: Transport (in Russian).
5. Soyuzov A.A. (1979) Organizatsiya i planirovanie raboty morskogo flota [Organization and planning of the work of maritime fleet]. Moscow: Transport (in Russian).
6. Panatin P.Ya. (2001) Upravlenie rabotoy flota [Ships operation management]. Odessa: ONMU Publications (in Russian).
7. Nemchikov V.I. (1982) Organizatsiya raboty i upravlenie morskim transportom [Organozation of work and operation of maritime transport]. Moscow: Transport (in Russian).
8. Vinnikov V.V., Krushkin Ye.D., Byikova Ye.D. (2010) Sistemyi tehnologiy na morskome transporte (perevozka i peregruzka) [Tech-

- nology systems in maritime transport (carriage and handling]. Odessa: Feniks (in Russian).*
9. Shibaev A.G. (1998) *Podgotovka i obosnovanie resheniy po upravleniyu perevozkami i rabotoy flota sudohodnoy kompanii [Preparation and substantiation of decisions on the management of transportation and fleet operations of a shipping company]. Odessa: HORS (in Russian).*
 10. Lapkin A.I. (2004) *Vzaimodeystvie sudovladeltsev s gruzootpravitelyami i agentami v proekte organizatsii morskikh perevozok [Interaction of shipowners with shippers and agents in organization of maritime carriages]. Project management and production development, no. 4(12), pp. 15-23.*
 11. Skorubskiy V.I., Polyakov V.I., Zyikov A.G. (2019) *Matematicheskaya logika [Mathematical logic]. Moscow: Yurayt. (in Russian).*
 12. Onyshchenko S.P., Koskina Yu.O. (2018) *Otsinka stoianochnoho chasu reisa sudna za riznykh formuliuvan umov reisovoi charter-partii [Estimation of vessel's time in port at different wordings of the voyage charter party's terms]. Transport systems and technologies, vol. 32, no.2, pp. 146-155.*

Стаття надійшла до редакції 10.12.2019