

УДК 656.613.2.:656.612.022.5

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ  
ПОТРЕБНОСТИ В СУДАХ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ МОРСКОГО  
И ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

**О.В. Щербина**

*Предложенная методика построения графика движения судов позволяет определить необходимое количество морских монокорпусных и составных баржебуксирных судов. Схема работы предполагает рейдовую грузообработку в устьевом порту по варианту «борт-борт» с целью обеспечения непрерывного транспортного процесса перевозок массовых грузов из района формирования грузопотока в район потребления.*

**Ключевые слова:** баржебуксирные суда, рейдовая перегрузка, потребность во флоте, график движения, «борт-борт».

**ПРАКТИЧНЕ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ  
ПОТРЕБИ У СУДНАХ ПРИ ВЗАЄМОДІЇ МОРСЬКОГО  
І ВНУТРІШНЬОГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ**

**О.В. Щербина**

*Запропонована методика побудови графіка руху суден дозволяє визначити необхідну кількість морських монокорпусних і складених баржебуксирних суден. Схема роботи передбачає рейдову вантажеобробку в гирловому порту за варіантом «борт-борт» з метою забезпечення безперервного транспортного процесу перевезень масових вантажів з району формування вантажопотоку в район споживання.*

**Ключові слова:** баржебуксирні судна, рейдове перевантаження, потреба у флоті, графік руху, «борт-борт».

**PRACTICAL APPLICATION OF THE METHODS OF DETERMINING  
REQUIREMENTS IN VESSELS UNDER THE INTERACTION OF MARINE  
AND INLAND WATER TRANSPORT**

**O.V. Shcherbina**

*The proposed methodology for plotting the vessel traffic schedule makes it possible to determine the necessary number of marine monocorpus and composite barge-towing vessels. The scheme of work assumes raid cargo handling in the estuary port in accordance with the variant «board-board» in order to provide a continuous transport process for transporting bulk goods from the area of formation of the cargo flow to the region of consumption.*

**Keywords:** tug barge vessels, road overload, fleet needs, traffic schedule, «board-board».

© Щербина О.В., 2018

**Постановка проблеми.** Одним из перспективных направлений развития перевозок, является организация процесса перевозки грузов морем с участием баржебуксирных судов (ББС). При этом перевалка грузов, пришедших по водным путям в баржах выполняется непосредственно на морское судно на рейде, где глубины позволяют использовать морские суда большего тоннажа, чем непосредственно у причалов. Преимущество такой организации транспортного процесса заключается также в отсутствии необходимости складировать грузы, накапливать их до размеров судовой партии, хранить в порту транshipmenta.

Известно, что эффективность перевозок грузов ББС зависит от рационального использования технических средств. В случае с ББС задача определения потребности во флоте усложняется такой особенностью рассматриваемого типа судов, как возможность обслуживать одним буксиром несколько комплектов барж. Количество комплектов барж, также как и количество барж, составляющих комплект, зависит от многих факторов, в том числе, необходимой загрузки ББС, наличного флота, ограничивающих характеристик трассы, дальность перевозки и пр. Следует учитывать, что комплект может состоять из барж, отличающихся по технико-эксплуатационным характеристикам (ТЭХ). При этом под комплектом барж понимается количество барж, которое транспортируется одним буксиром в прямом (обратном) направлении.

Решению задачи определения типоразмера ББС посвящена работа [1]. Поскольку данный вопрос выходит за рамки настоящего исследования, количество барж в комплекте в данной работе принимается постоянной величиной.

Задача определения необходимого количества буксиров и комплектов барж при организации работы ББС без закрепления тяги (буксира) за тоннажем (баржами) при рейдовой перегрузке является наиболее актуально при координации совместной работы морского и речного транспорта. Из известных способов определения потребного количества транспортных средств – по эксплуатационным показателям, по обороту (по круговому рейсу), по графику движения (ГД) флота [2]) – последний является наиболее точным, применяемым при оперативном планировании работы судов.

Таким образом, разработка методики построения графика движения при согласованной работе речных и морских судов, а также определения количества технических средств при рейдовой перегрузке является актуальной. Соответственно, актуальным является и вопрос его практического применения.

Начало научного обоснования работы ББС приходится на 20-30-е годы XX ст. С того времени теория формирования графика постоянно совершенствуется с учетом современных условий рынка и текущих технических возможностей, в том числе в судостроении, гидротехнике и пр.

В отечественной литературе, решению вопросов организации транспортного процесса перевозок грузов по морским и внутренним водным путям, а также методам планирования работы морских и речных судов посвящены работы, относящиеся преимущественно к советскому периоду. В работах [2]-[4] изложены методические основы построения графика движения речного и морского флота, рассмотрены общие положения организации и планирования работы судов. В работе [5] предложены решения, позволяющие повысить эффективность работы ББС, за счет рационального использования рабочего времени судов. В работе [6] выполняется отбор судов, характеристики которых обеспечивают наибольшее значение экономических показателей. Автором рассматривается задача работы группы судов на определенном направлении. При этом в исследовании предложена схема работы судов с рейдовой грузообработкой без формирования графика движения.

Исследования, представленные в зарубежных источниках, ведутся преимущественно в направлении контейнерных перевозок грузов на баржах [7]. Авторами предложена методика построения графика движения ББС и представлены результаты экспериментальных исследований с организацией работы судов на р. Янцзы и базовым портом Шанхай. Представленная в работе [8] методика решает задачу составления графика движения ББС в условиях наличия на трассе мест с ограниченной пропускной способностью при помощи программирования.

Проведенный анализ публикаций показал, что разработке графика работы ББС при его смежной работе с судами морского флота при организации работы судов с рейдовой перегрузкой не уделено достаточно внимания.

**Постановка задачи.** Целью статьи является построение графика движения судов и определение необходимого состава флота при взаимодействии морских и баржебуксирных судов при рейдовой перегрузке зерна в устьевом порту, для обеспечения координации работы морского и речного транспорта.

**Изложение основного материала исследования.** При оперативном планировании наиболее точным методом определения потребности в технических средствах при взаимодействии морского и внутреннего водного транспорта является график движения (ГД), методика построения которого изложена в [9]. Этот способ определения количества элементов ББС является более точным, поскольку учитывает все возможные задержки судна на трассе не только в пространстве, но и во времени.

В рамках статьи предложено рассмотрение организации работы судов по ТТС «ББС-морское судно» по маршрутной форме без закрепления тяги за тоннажем на речном участке по следующему варианту схемы:

Порт отправления (П.О.) *погрузка* – рейд порта транзитанта (П.Т.)  
*выгрузка на судно (борт-борт)* – порт назначения (П.Н.).

Расчетным П.О. является порт из района зарождения грузопотока на участке (новый речной зерновой терминал Черкасского порта), где глубины р. Днепр имеют постоянное значение и достаточны для прохождения «крупнотоннажных» речных барж или «большегрузных» составов. Портом траншипмента принят рейд Херсонского морского торгового порта (ХМТП), обеспечивающий перегрузку зерна из барж на морское судно. Перспективным торговым партнером в экспорте украинского зерна является Египет. Поэтому, в качестве порта назначения рассматривается порт Александрия.

Эффективность работы ББС заключается в подборе и закреплении за определенным участком трассы определенного типа ББС, имеющего наилучшие экономические показатели. Закрепление ББС осуществляется на основании показателей за предыдущий период работы на данном участке либо методом подбора на расчетной базе.

Для реализации поставленной в статье задачи построения ГД при перевозке грузов водным транспортом с использованием баржебуксирной транспортно-технологической системы «ББС-морское судно» предложены суда, характеристики которых позволяют эксплуатировать их на рассматриваемом направлении (табл.1) [10; 11].

*Таблица 1*

*Характеристики судов*

Характеристика	Буксир-голкач «Прибужанский»	Баржа «Европа 2Б»	«Sparta»
Длина наибольшая, м	32	76,02	134
Ширина, м	10	11,44	19,03
Висота борта, м	1,8	3,2	9,2
Осадка в грузу, м	-	3,0	6,79
Грузоподъемность, т	-	2000	9884*
Грузовместимость, м <sup>3</sup>	-	2228	13924
Мощность, кВт (л.с.)	700	-	2500
Скорость в грузу, уз (км/ч)	(8)*	-	11,0
Скорость в балласте, уз (км/ч)	(8,2)*	-	11,3

*Примечание \* – значение ТЭХ судов, принятые для расчетов в настоящей работе по причине отсутствия информации в открытом доступе.*

Таким образом, исходя из анализа внешних условий перевозок зерна из Украины и существующей практики, возможна схема доставки украинского зерна в Египет будет иметь следующий вид:

Зерновой терминал Черкасского порта ( $T_{\max} = 2,4$  м) – ББС (однобаржевый караван из буксира «Прибужанский» и баржи «Европа 2Б» загруженного 2000 т тяжелого зерна – ХМТП ( $T_{\max} = 7,8$  м) рейдовая перегрузка на морское судно ««Sparta»» – Александрия ( $T_{\max} = 12$  м) – возвращение судов в балласте.

Построение графика осуществляется на следующих исходных условиях:

1) поскольку, в большей мере, именно в обеспечении непрерывной работы на ходу дорогостоящей части судна (машинного отделения) заключается эффективность работы ББС, в качестве схемы организации работы буксира принимаем ту, при которой буксир продолжает движение с баржей, которая уже находится в порту;

2) рассматриваем работу ББС с загрузкой только в одном направлении при участии одного причала (порта) погрузки и одного причала (порта) выгрузки и обратно переход с порожней баржей. Однако методика действительна при работе ББС с обратной загрузкой между двумя портами. При этом необходимо считать время стояночное как общее время под погрузкой и выгрузкой в каждом соответствующем порту;

3) в портах имеются по одной барже либо готовых к отправлению либо находящихся под грузообработкой (первая – в П.О., вторая – в П.Т.);

4) порты на графике располагаются в следующей последовательности: первый – П.О., второй – П.Т., т.е. движение вниз на графике – движение вниз к устью реки.

Для построения ГД необходима информация, представленная в табл. 2.

Последовательность этапов алгоритма построения ГД судов:

1. Для ввода судов в график необходимо предварительно оценить их количественный состав, который рассчитывается по формулам принятым в международной практике, когда количество буксиров, зависит от количества портов в схеме и количества имеющихся свободных барж [9].

Первоначально, в случае рейдовой перегрузки с морского судна на ББС или обратно для обеспечения непрерывности погрузо-разгрузочных работ необходимо создать условия для своевременной подачи барж к борту судна.

При этом необходимое количество комплектов барж для загрузки морского судна определяется по следующей формуле:

$$n_{\text{барж}}^c = \frac{Q_c}{Q_{\text{бар}}} \quad (1)$$

где  $Q_c$  – максимально допустимая загрузка морского судна, т;

$Q_{\text{бар}}$  – максимально допустимая загрузка баржи, т.

Таблиця 2

*Параметры рейса*

Параметры	Единицы измерения	Значение
Перевозимый груз		зерно
Направление		экспорт
Удельный погрузочный объем	м <sup>3</sup> /т	1,4
Порт отправления	А	Черкаassy
Устьевой порт	В	Херсон
Порт назначения	С	Александрия
Расстояния	АВ	775 км
	ВС	1144 миль
Среднепутевая скорость течения	км/ч	2
Валовые нормы грузовых работ:	т/добу	
порт отправления – Черкаасы		5000
устьевой порт – Херсон (борт-борт)		1500
порт назначения – Александрия		3000
Максимально допустимая загрузка ББС ограниченной условиями	т	2000

В рассматриваемом случае

$$n_{\text{барж}}^c = \frac{9884}{2000} = 4,942 \approx 5 \text{ (ед.)}.$$

Результат округляется до целого в большую сторону, после чего уточняется загрузка ББС

$$Q_{\text{бар}} = \frac{Q_c}{n_{\text{барж}}^c}, \quad (2)$$

$$Q_{\text{бар}} = \frac{9884}{5} = 1977 \text{ (т)}.$$

Количество барж с учетом их оборачиваемости определяется из выражения

$$n_{\text{барж}} = n_{\text{барж}}^c + 2, \quad (3)$$

где 2 – одна баржа, находится в порту отправления, а другая в порту назначения для замены [7]

$$n_{\text{барж}} = 5 + 2 = 7.$$

Количество буксиров определяется из выражения

$$N_{\text{бук}} = n_{\text{барж}} - n_{\text{пр}}, \quad (4)$$

где  $n_{\text{пр}}$  – количество портов между которыми работают ББС;

$$N_{\text{бук}} = 7 - 2 = 5(\text{ед.})$$

2. Расчет элементов времени рейса.

Ходовое время рейса в прямом направлении и в обратном направлении, суток

$$t_{\text{х}}^{\text{пр(обр)}} = \left( \frac{L_{\text{пр(обр)}} - l_0}{V_m \pm V_{\text{те}}} + \frac{l_0}{V_0} + t_{\text{д}} \right) \cdot K_3, \quad (5)$$

где  $L_{\text{пр(обр)}}$  – протяженность схемы движения, миль на морском участке, км на речном участке (табл.2);

$l_0$  – протяженность участка, где скорость судна ограничена, миль;

$V_m$  – техническая скорость судна в грузу или в балласте, уз;

$V_0$  – ограниченная скорость судна (в узлах на морском участке, в километрах в час на речном участке);

$V_{\text{те}}$  – скорость течения (добавляется «+», если судно движется вниз по течению к устью, иначе – вычитается «-»), уз;

$t_{\text{д}}$  – дополнительное время на лоцманскую проводку и швартовные операции, счалка, шлюзование (для выполнения данной работы примем 1 ч. на один судозаход на лоцманскую проводку и швартовные операции, счалку и на шлюзование 1 ч. (или по нормативам), час;

$K_3$  – коэффициент учитывающий задержку судна по разным причинам (5 % – для несамоходных судов, 6 % – для самоходных судов) [12].

Время стоянки рейса под погрузкой (разгрузкой), суток

$$t_{\text{с}}^{\text{н(р)}} = \frac{Q_{\text{бар}}}{M_{\text{в}}}, \quad (6)$$

где  $M_{\text{в}}$  – валовые нормы грузовых работ, т/сут.

Результаты расчетов представлены в табл. 3.

Таблиця 3

Элементы времени рейса

Показатель	Баржа	Буксир	«Sparta»
$t_x^{np}$ , сут.	4,00	4,00	4,30
$t_x^{обp}$ , сут.	5,80	5,80	4,20
$t_c^n$ , сут.	0,4	0	6,7
$t_c^p$ , сут.	1,3	0	3,3

Полученные значения элементов времени рейса используются для ведения нити графика для схемы работы ББС и фиксации момента начала и окончания каждой грузовой операции, согласно методики, предложенной в работе [10].

3. Определяем момент отправления баржи 1 с буксиром 1 (состав 1.1) из порта погрузки А

Поскольку  $t_x^{ББС} \geq t_c^{барж}$  (4 сут. > 1,3 сут.), то момент отхода состава 1.1 принимают 00ч 00 мин. 1-х суток, т.е.  $t_{отпр 1}^{ББС 1.1} = 00ч 00 мин.$

4. Момент прибытия состава 1.1 в порт В совпадает с моментом освобождения буксира 1 от предыдущего рейса равному ходовому времени из пункта В в пункт А и определяется из выражения

$$t_{\text{прибыт В1.1}} = t_{\text{отпр 1}}^{ББС 1.1} + t_x^{\text{букс вниз А} \rightarrow \text{В}}, \quad (7)$$

$$t_{\text{прибыт В1.1}} = 00ч00мин + 4сут = 4сут.$$

5. Момент прибытия морского судна в порт В совпадает с моментом прибытия состава 1.1

$$t_{\text{прибыт мор В}} = t_{\text{прибыт мор В1.1}} \quad (8)$$

$$t_{\text{прибыт мор В}} = 4сут.$$

6. Момент отправления баржи 3 с буксиром 1 (состав 1.3) из порта выгрузки В совпадает с моментом освобождения буксира 1 от предыдущего рейса, оформлением документов на последующий рейс и сцепкой с баржей 3, что включено в расчеты ходового времени (формула 5) и определяется из выражения

$$t_{\text{отпр В1.3}} = t_{\text{отпр 1}}^{ББС 1.1} + t_x^{\text{букс вниз А} \rightarrow \text{В}}, \quad (9)$$

$$t_{\text{отпр В1.3}} = 00ч00мин + 4сут = 4сут.$$



7. Момент прибытия состава 1.3 в порт А совпадает с моментом освобождения буксира 1 от предыдущего рейса равному ходовому времени из пункта В в пункт А и определяется из выражения

$$t_{\text{прибыт А 1.3}} = t_{\text{отпр В 1.3}} + t_{\text{Х ББС В} \rightarrow \text{А}} = \quad (10)$$

$$t_{\text{отпр 1}} + t_{\text{Х ББС А} \rightarrow \text{В}} + t_{\text{Х ББС В} \rightarrow \text{А}}$$

$$t_{\text{прибыт А 1.3}} = 4,0 + 5,8 = 9,8 \text{ сут.}$$

8. Момент постановки под погрузку баржи 2 в п. А, которую привел в порт буксир 1, совпадает с моментом отправления состава 1.1. из пункта А

$$t_{\text{прибыт А 1.2}} = t_{\text{отпр А 1.1}}, \quad (11)$$

$$t_{\text{прибыт А 1.2}} = 0 \text{ ч.}$$

9. При рейдовой перегрузке момент отправления баржи 2 с буксиром 2 (состав 2.2.) из порта погрузки А определяется интервалом отправления

$$t_u = t_c^{\text{барж в}}, \quad (12)$$

$$t_u = 1,3 \text{ сут.}$$

Поскольку  $t_c^{\text{барж п}} < t_c^{\text{барж в}}$  ( $0,4 < 1,3$ ), баржа 2 находится в П.О. в ожидании отправления, а момент отправления ее из п. А определяется из выражения

$$t_{\text{отпр А}}^{\text{ББС 2.2}} = t_c^{\text{барж в}} - t_{\text{отпр 1}}^{\text{ББС 1.1}}, \quad (13)$$

$$t_{\text{отпр А}}^{\text{ББС 2.2}} = 1,3 - 0 = 1,3 \text{ сут.}$$

а время ожидания баржей 2 буксира 2 определяется из выражения

$$t_{\text{ож}}^{2.2} = t_c^{\text{барж в}} - t_c^{\text{барж п}}, \quad (14)$$

$$t_{\text{ож}}^{2.2} = 1,3 - 0,4 = 0,9 \text{ сут.}$$

10. Момент прибытия состава 2.2. в порт В совпадает с моментом освобождения буксира 2 от предыдущего рейса равному ходовому времени в грузу из пункта А в пункт В и определяется из выражения:

$$t_{\text{прибыт В 2.2}} = t_{\text{отпр А 1.1}} + t_{\text{Х ББС А} \rightarrow \text{В}} + t_{\text{и}} = t_{\text{отпр В 1.3}} + t_{\text{и}}, \quad (15)$$

$$t_{\text{прибыт В 2.2}} = 0 + 4 + 1,3 = 5,3 \text{ сут.}$$

11. Момент отправления из пункта В буксира 2 с баржей 1, находящейся в этом порту (состава 2.1) совпадает с моментом освобождения буксира 2 от предыдущего рейса определяется согласно методики изложенной ранее из выражения

$$t_{\text{отпр В 2.1}} = t_{\text{прибыт В. 2.2}} = t_{\text{отпр А}}^{\text{ББС 1.1}} + t_{\text{х}}^{\text{ББС А} \rightarrow \text{В}} + a \cdot t_u, \quad (16)$$

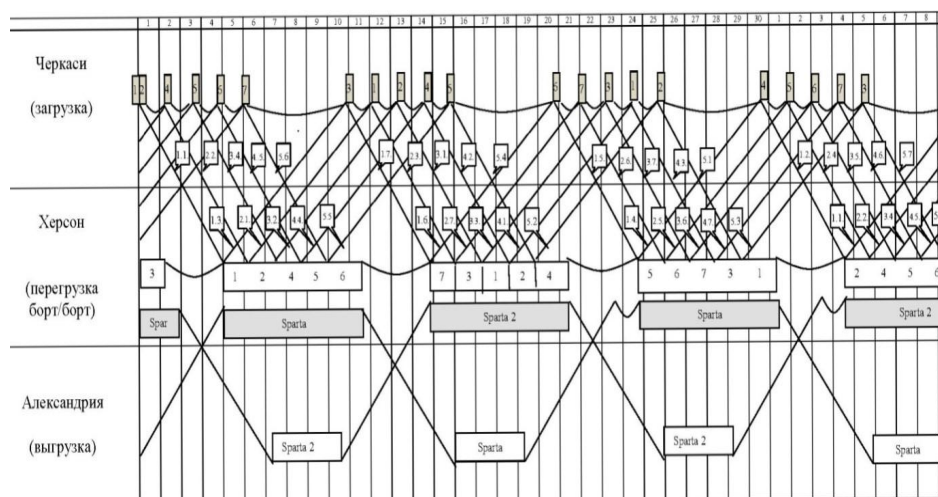
$$= t_{\text{отпр В 1.3}} + a \cdot t_u$$

где  $a$  – целочисленное значение (для состава 2.1.  $a = 1$ ).

$$t_{\text{отпр В 2.1}} = 5,3 \text{ сут.}$$

12. Аналогичным образом проводится расстановка всех барж и буксиров последовательно, до момента, пока цикл работы судов не установится, т.е. до тех пор пока в продолжении определенного отрезка времени прибытие, отправление и проследование всех судов на всех линиях не установится в определенной последовательности.

**Выводы.** На основании предложенной методики построен ГД морских судов и ББС (рис.).



*Рис. График движения судов:  
5 буксиров «Прибужанский» + 7 барж «Европа 2Б» + 2 т/х «Sparta»*

Приведенный график согласованной работы судов в системе «ББС-морское судно» позволяет наглядно определить необходимое количество транспортных средств, выполняющих работу за цикл, оценить их работу, учесть возможные задержки в пути, как в пространстве, так и времени с целью рационального использования технических средств.

На основании графика рассчитываются экономические показатели. Их анализ позволяет судить о наилучшей комбинации барж и буксиров для работы на определенном направлении перевозок при прочих неизменных условиях рейса.

Целью варьирования количественным составом структурных элементов ББС является необходимость исключить или свести к минимуму время простоя составных элементов ББС и получить максимальную прибыль от перевозки.

Таким образом, рассмотренная методика:

1. Охватывает все этапы организации транспортного процесса перевозок грузов из пунктов зарождения грузопотоков внутри страны, через морские порты Украины до морских портов в странах назначения.
2. Обеспечивает непрерывный процесс перевозки грузов по внутренним водным путям, сводит к минимуму задержки судов в портах перевалки, обеспечивает регулярную подачу судов.
3. Позволяет определить наилучшее сочетание количества технических средств, при планировании работы морского и речного транспорта.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Щербина О.В. *Определение типоразмера барже буксирного состава* / О.В. Щербина // *Научный журнал «Вісник СНУ ім. В. Даля»*. – 2017. – № 4(234). – С. 248-253.
2. Союзов А.А. *Организация и планирование работы морского флота: Учебн. пособие* / А.А. Союзов. – М.: *Морской транспорт*, 1979. – 416 с.
3. Казаков Н.Н. *Организация работы речного флота: Учебн. пособие* / Н.Н. Казаков. – Гомель: *БелГУТ*, 2012. – 294 с.
4. Шибяев А.Г. *Совершенствование методов оптимизации графика работы морских грузовых судов (на материалах Советского Дунайского пароходства): Автореф. канд. техн. наук* // А.Г. Шибяев. – Одесса, 1984. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com>.
5. Новиков А.В. *Совершенствование обоснования тягового обслуживания составов: Автореф. канд. техн. наук* // А.В. Новиков. – Н. Новгород, 1993. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://tekhnosfera.com/sovershenstvovanie-obosnovaniya-tyagovogo-obsluzhivaniya-sostavov#ixzz52y2JZAED>
6. Егоров А.Г. *Модели эксплуатации составов смешанного река-море плавания* // *Морской вестник*. – 2015. – № 1. – С. 101-107.
7. Zhen L. et al. *Tug scheduling for hinterland barge transport: a branch-and-price approach*. // *European Journal of Operational Research*. – 2018. – Т. 265. – № 1. – С. 119-132. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.07.063>

8. Nauss R.M. *Optimal sequencing in the presence of setup times for tow/barge traffic through a river lock.* // *European Journal of Operational Research.* – 2008. – Т. 187. – № 3. – С. 1268–1281. DOI: 10.1016/j.ejor.2006.06.071
9. *Організація транспортного процесу та управління роботою флоту на міжнародному ринку транспортних послуг в умовах глобалізації міжнародного судноплавства. Координація роботи морського та річкового транспорту (планування та кількісна оцінка)* // Монографія / [авт. кол.: О.Г. Шibaєв, І.В. Савельєва, О.В. Кириллова, О.В. Щербина та ін.]. – Одеса: КУПРІЄНКО СВ, 2015. – 171 с.
10. *Судноплавна компанія* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nibulon.com/data/filii/sudnoplavna-kompaniya.html>
11. *Проект RDB06 речное сухогрузное несамоходное судно грузоподъемностью 2000 тонн типа «Европа 2Б»* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.meb.com.ua/dry/RDB06.html>
12. *Бунеев В.М. Организация работы порта по обслуживанию флота: Методические указания по выполнению раздела дипломного проекта* / В.М. Бунеев. – Новосибирск: НГАВТ, 2011. – 15 с.

Стаття надійшла до редакції 25.01.2018

**Рецензенти:**

доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Експлуатація флоту і технологія морських перевезень» Одеського національного морського університету **О.Г. Шibaєв**

доктор технічних наук, професор, професор кафедри «Судноремонт» Одеського національного морського університету **В.П. Сторожев**