

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА,  
СУДОВОЖДЕНИЕ И БЕЗОПАСНОСТЬ СУДОХОДСТВА**

**OPERATION OF WATER TRANSPORT, NAVIGATION AND  
SAFETY OF NAVIGATION**

УДК 656.6; 338.58

DOI: 10.37890/jwt.vi75.367

**Оценка эффективности комбинированных судов**

**Ю.И. Платов**

<https://orcid.org/0000-0003-1758-1684>

*Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия*

**Аннотация.** Статья посвящена оценке эффективности комбинированных судов и определению сферы их оптимального использования при обосновании строительства новых судов для повышения конкурентоспособности внутреннего водного транспорта. Для этого предложены подходы и показатели оценки использования комбинированных и традиционных (сухогрузных и наливных) судов при принятии решения об их строительстве при стратегическом планировании или приобретении уже существующих судов при текущем планировании. Новизна оценки заключается в учете специфики эксплуатации комбинированного судна, которая предусматривает оценку эффективности дополнительных капложений в него, генерирующих дополнительные доходы и эксплуатационные расходы, возникающие в результате обратной загрузки судна, а также в возможности сравнения этой эффективности с соответствующими показателями эксплуатации сухогрузных и наливных судов на альтернативных грузопотоках. Дополнительно, для исследования влияния факторов эффективности и более адекватной оценки, определяется фрахтовая ставка обратного грузопотока, обеспечивающая равную рентабельность с прямым грузопотоком. Оценка эффективности судов и работоспособность предлагаемого подхода показаны на ряде реальных грузопотоков Центрального и Северо-Западного бассейнов. На основе анализа показателей установлены границы эффективности использования комбинированных судов на конкретных участках работы.

**Ключевые слова:** комбинированные суда, обратная загрузка, стоимость перевозок, дополнительные капложения, амортизация, фрахтовые ставки прямого и обратного грузопотоков, эффективность судов, границы эффективности грузоперевозок.

**Evaluation of combined ships efficiency**

**Juri I. Platov**

<https://orcid.org/0000-0003-1758-1684>

*Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia*

**Abstract.** The article is dedicated to estimation of combined ships efficiency and determining the scope of their optimal use by preliminary new ships design to increase the competitiveness of inland water transport. For this, the author proposes approaches and indicators for assessing the use of combined and traditional (dry cargo and tanker) vessels when deciding on their construction in strategic planning or acquisition of existing vessels in current planning. The assessment novelty lies in considering the specifics of a combined vessel operation, which provides for an assessment of the efficiency of additional capital investments in it, generating additional incomes and operating costs arising from the vessel return trip loading, as well as the possibility of comparing this efficiency with the corresponding indicators of dry cargo ships and tankers operation on alternative cargo flows.

Additionally, in order to study the efficiency factors influence and a more adequate assessment, the freight rate of the reverse cargo flow is determined, which ensures equal profitability with the direct cargo flow. Evaluation of ships efficiency and the operability of the proposed approach are shown on a number of real cargo flows in the Central and Northwestern basins. Based on indicators analysis, the boundaries of the efficiency of combined vessels use in specific work areas have been established.

**Keywords:** combined ships, return trip loading, transportation cost, additional capital investments, depreciation, freight rates of forward and reverse cargo flows, vessel efficiency, cargo transportation efficiency boundaries.

### **Актуальность**

Стратегия развития внутреннего водного транспорта (ВВТ) [1, 2] предусматривает комплекс мер, связанных с обновлением транспортного флота и повышением его эффективности. Одним из направлений повышения эффективности является использование комбинированных судов (КС), осуществляющих перевозки с обратной загрузкой, что обеспечивает сокращение порожних пробегов. Как показывает практика применения таких судов, в прямом направлении перевозятся нефтеналивные грузы, фрахтовые ставки которых, за редким исключением, в несколько раз превышают ставки в обратном направлении (например, при северном завозе и вывозе грузов). При этом суммарное время груженых и порожних рейсов в обратном направлении может превышать продолжительность прямого рейса. Учитывая, что стоимость КС при прочих равных условиях может быть выше стоимости взятых в отдельности наливного и сухогрузного судов одного класса, необходимо исследовать эффективность его эксплуатации. В этой связи требуются методики и показатели оценки эффективности КС как инвестиционного проекта. Это даст возможность более адекватно определять эффективность КС при принятии решений об их строительстве, а в дальнейшем, и об оптимальной их расстановке по участкам работы при эксплуатации с учетом альтернативных нефтеналивных и сухогрузных судов.

### **Формулирование проблемы**

Сложность оценки эффективности эксплуатации новых судов обусловлена рядом факторов. Очевидным и бесспорным является то, что обратная загрузка КС обеспечивает дополнительные доходы, снижает себестоимость перевозок, повышает экологичность перевозок грузов, но это происходит за счет удорожания КС и увеличения эксплуатационных расходов. При этом последние возрастают за счёт увеличения амортизации, роста простоев, связанных с грузовыми работами и их ожиданиями, дополнительных расходов на топливо в обратном груженом рейсе и других факторов, отличающих КС от обычных судов [3]. Увеличение эксплуатационных расходов происходит даже при совпадении пунктов погрузки и выгрузки в прямом и обратном рейсах. Это также относится и к случаю, если обратный груженный рейс по графу участков водных путей находится внутри прямого. При несовпадении же графов продолжительность обратных рейсов может намного превышать время прямого рейса, что также приводит к дополнительным расходам. Как следствие описанных факторов и соотношения фрахтовых ставок прямого и обратного направлений, эффективность КС в ряде случаев может быть ниже, чем у наливного судна, что является решающим обстоятельством при выборе новых судов для судоходного предприятия (СП). Поэтому, исходя из интересов СП, эффективность дополнительных капложений в КС необходимо рассчитывать отдельно и сравнивать её с эффективностью наливного и сухогрузного судов. Что касается текущего планирования, если исходить из интересов одного, отдельно взятого СП, критерием может выступать максимум прибыли по всем грузопотокам, на

освоении которых используются имеющиеся у этого СП суда (и комбинированные, и наливные, и сухогрузные), который должен достигаться за счет минимизации себестоимости перевозок грузов.

Если исходить из интересов общества в целом, то эффективность дополнительных капитальных (ДК) вложений в КС необходимо однозначно определять по минимуму стоимости перевозок грузов [4] по сравнению с нефтеналивным и сухогрузным судами, близкими по своим характеристикам корпуса, мощности, грузоподъемности и др.

Однако при определении эффективности КС безотносительно к субъектности, необходимо учитывать условия, диктуемые рынком. В этом случае рассчитываются два варианта эксплуатации КС: с обратной загрузкой и без неё. При этом, если обратный грузопоток является конкурирующим, т.е., прямым или обратным для сухогрузного судна, то фрахтовая ставка, как правило, снижается по сравнению со среднерыночной. Поэтому при обосновании использования КС для СП важно находить граничные условия эффективности на конкретных грузопотоках через уровень фрахтовых ставок обратных рейсов, соответствующий рентабельности прямого. При этом фрахтовая ставка должна находиться, исходя из средней ставки для прямого и обратного грузопотоков, обеспечивающей заданный уровень рентабельности капитальных вложений.

#### **Методы и алгоритм оценки эффективности**

Эффективность новых судов зависит от трех основных показателей: стоимости судна (капвложений), доходов и расходов, которые формируют итоговые денежные потоки судна (ДПС) в течение всего его жизненного цикла (расчетного периода). На их основе рассчитываются показатели эффективности в соответствии с методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов [5], в которых предусмотрено изменение величин денежных потоков по каждому году. Учитывая, что прогнозные величины ДПС в каждом году жизненного цикла нового судна определяются с некоторой неопределённостью, то с допустимой погрешностью, которая нивелируется при сравнении вариантов судов, можно принять средние прогнозные величины потоков, не меняя принципов методических рекомендаций. В результате такого подхода расчеты существенно упрощаются, что дает возможность использовать таблицы Excel. Расчётные формулы применительно к такому подходу в авторской интерпретации приводятся ниже.

Исходя из того обстоятельства, что в течение жизненного цикла судна его эксплуатационные качества ухудшаются, в результате чего прогнозные доходы уменьшаются, а эксплуатационные расходы возрастают, то учет таких прогнозных тенденций при расчете средних величин осуществляется по следующим выражениям:

$$D_{\text{ср}} = \frac{D_{\text{н}}(1 - (1 - \nabla)^{T_p})}{T_p \nabla}, \quad (1)$$

$$C_{\text{ср}} = \frac{C_{\text{н}}((1 + \Delta)^{T_p} - 1)}{T_p \Delta}, \quad (2)$$

где  $D_{\text{ср}}, D_{\text{н}}$  – соответственно доходы средние по годам расчетного периода и в начальный год эксплуатации судна, тыс. руб.;

$C_{\text{ср}}, C_{\text{н}}$  – соответственно, расходы средние по годам расчетного периода и в начальный год эксплуатации судна, тыс. руб.;

$\nabla, \Delta$  – соответственно прогнозные темпы уменьшения доходов и увеличения расходов, доли ед.;

$T_p$  – расчетный или нормативный период эксплуатации судна, лет.

Доходы и расходы за расчетный период эксплуатации судна определяются, соответственно, по следующим выражениям:

$$D_{\text{тр}} = D_{\text{ср}} E_a, \quad (3)$$

$$C_{\text{тр}} = C_{\text{ср}}, \quad (4)$$

где  $E_a$  – единичный аннуитет (сумма коэффициентов дисконта за расчетный период), доли ед.;

$$E_a = (1 - \frac{1}{(1 + d)^{T_p}}) / d,$$

где  $d$  – норма дисконта, доли ед.

В случае отсутствия льгот [6] интегральный экономический эффект определяется по следующему выражению:

$$\mathcal{E}_T = (D_{\text{тр}} - C_{\text{тр}} - I_{\text{тр}})(1 - H_{\text{пр}}) + A_{\text{тр}} - K_c, \quad (5)$$

где  $\mathcal{E}_T$  – интегральный экономический эффект от эксплуатации судна, тыс. руб.;

$I_{\text{тр}}$  – суммарный налог на имущество за прогнозный период, тыс. руб.;

$H_{\text{пр}}$  – налог на прибыль, доли ед.;

$A_{\text{тр}}$  – сумма амортизационных отчислений за расчетный период эксплуатации судна, тыс. руб.;

$K_c$  – стоимость судна, тыс. руб.

Налог на имущество и амортизационные отчисления определяются, соответственно, по следующим выражениям:

$$I_{\text{тр}} = I_{\text{ср}} E_a,$$

$$A_{\text{тр}} = K_c a_n E_a,$$

$$I_{\text{ср}} = K_c (1 - 0,5 T_p a_n) H_n,$$

где  $I_{\text{ср}}$  – среднегодовой налог на имущество, тыс. руб.;

$a_n$  – норма амортизационных отчислений, доли ед.;

$H_n$  – норма налога на имущество, доли ед.

При льготировании новых судов в соответствии с действующим налоговым законодательством [6] налоги на имущество и прибыль в формуле (5) и во всех последующих формулах принимаются равными нулю.

Сроки окупаемости (лет) не дисконтированный  $T_{\text{ок}}^H$  и дисконтированный  $T_{\text{ок}}^D$ , индекс рентабельности  $I_p$  (доли ед.) определяются, соответственно, по следующим выражениям:

$$T_{\text{ок}}^H = \frac{K_c}{(D_{\text{ср}} - C_{\text{ср}} - I_{\text{ср}})(1 - H_{\text{пр}}) + a_n K_c}, \quad (6)$$

$$T_{\text{ок}}^D = \frac{\ln \left( \frac{(D_{\text{ср}} - C_{\text{ср}} - I_{\text{ср}})(1 - H_{\text{пр}}) + a_n K_c}{(D_{\text{ср}} - C_{\text{ср}} - I_{\text{ср}})(1 - H_{\text{пр}}) + a_n K_c - d K_c} \right)}{\ln(1 + d)}, \quad (7)$$

$$I_p = \frac{\mathcal{E}_T}{K_c}, \quad (8)$$

Полноценное обоснование эффективности КС невозможно без показателей рентабельности: по валовой прибыли  $\rho_{\text{п}}$  (доли ед.), относительной экономической

прибыли  $\rho_{\text{оэп}}$  (доли ед.) и внутренней нормы доходности  $e_{\text{вн}}$  (доли ед.). Определяются они следующим образом.

$$\rho_{\text{п}} = \frac{D_{\text{ср}} - C_{\text{ср}}}{C_{\text{ср}}} = \frac{\Pi_{\text{в}}}{C_{\text{ср}}}, \quad (9.1)$$

$$\rho_{\text{оэп}} = \frac{(D_{\text{ср}} - C_{\text{ср}} - I_{\text{ср}})(1 - H_{\text{пр}}) + a_{\text{н}}K_{\text{с}}}{K_{\text{с}}} - \rho_{\text{а}}, \quad (9.2)$$

где  $\Pi_{\text{в}}$  – валовая прибыль, тыс. руб.;

$\rho_{\text{а}}$  – рентабельность активов предприятия, доли ед. В зависимости от целей анализа, в качестве нее может быть принята рентабельность альтернативных новых или существующих судов, а также кредитная ставка.

Внутренняя норма доходности  $e_{\text{вн}}$  наиболее простым способом определяется с помощью Excel методом подбора нормы дисконта: ее величина изменяется до тех пор, пока интегральный экономический эффект не станет равным нулю, т.е.,  $e_{\text{вн}} = d_{\text{р}}$ : при этом условии  $\Delta_{\text{т}} \cong 0$ .

Особое значение имеет оценка эффективности дополнительных капложений в КС, используемое на обратном грузопотоке, которые генерируют дополнительные ДПС. В этом случае необходимо выделять затраты времени и эксплуатационные расходы, относящиеся к обратному грузопотоку, что требует дополнительной методики. Поэтому, на наш взгляд, без существенного снижения погрешности можно поступить следующим образом. Подбираются два судна с близкими по эксплуатационным характеристикам к КС. Одно судно – нефтеналивное, используемое на прямом грузопотоке, другое – сухогрузное, для освоения обратного грузопотока. Далее определяются разницы между КС и выбранными судами для следующих величин:  $\Delta K_{\text{с}}$ ,  $\Delta D_{\text{тп}}$ ,  $\Delta C_{\text{тп}}$ ,  $\Delta I_{\text{тп}}$ ,  $\Delta A_{\text{тп}}$ .

При этом сначала определяется  $\Delta K_{\text{с}}$ , а далее, исходя из нее, по формулам (3) ÷ (9.1,9.2) рассчитываются и сравниваются показатели эффективности сравниваемых судов.

Как было отмечено выше, для более глубокой оценки при выборе новых судов необходимо определять и уровень фрахтовой ставки (ФС) обратного грузопотока, соответствующий рентабельности прямого.

Значение ставки определяется по следующему выражению:

$$f_{\text{об}} = f_{\text{ср}} \frac{Q_{\text{з}}^{\text{пр}} + Q_{\text{з}}^{\text{об}}}{Q_{\text{з}}^{\text{об}}} - f_{\text{пр}} \frac{Q_{\text{з}}^{\text{пр}}}{Q_{\text{з}}^{\text{об}}}, \quad (10)$$

где  $Q_{\text{з}}^{\text{пр}}$ ,  $Q_{\text{з}}^{\text{об}}$  – соответственно, эксплуатационная загрузка судна в прямом и обратном рейсах, т;

$f_{\text{пр}}$ ,  $f_{\text{об}}$ ,  $f_{\text{ср}}$  – значения фрахтовых (доходных) ставок, соответственно, прямого и обратного грузопотоков и среднее значение для обоих, руб./т.

Средняя ставка, согласно [4], определяется по следующему выражению:

$$f_{\text{ср}} = S + \text{и} + \left( \rho_{\text{с}} + \frac{d}{1 - (1 + d)^{-T_{\text{н}}}} - a_{\text{н}} \right) \frac{K_{\text{с}}}{(1 - H_{\text{пр}})G_{\text{н}}}, \quad (11)$$

где  $S$  – себестоимость перевозок грузов на заданных направлениях, руб./т;

$\rho_{\text{с}}$  – задаваемая рентабельность отдачи капложений (основных фондов), доли ед.;

$\text{и}$  – удельный средний налог на имущество ( $\text{и} = I_{\text{ср}}/G_{\text{н}}$ ), руб./т;

$G_{\text{н}}$  – навигационная или годовая масса перевозимого груза, тыс. т.

Для более глубокого анализа при обосновании стоимости новых судов и, особенно, цены купли-продажи существующих судов, важно определять предельную стоимость судна для заданных грузопотоков  $\Pi_{\text{ср}}$  (тыс. руб.), при которой экономический эффект будет равен нулю. Следовательно, договорная цена судна

должна быть ниже предельной. Предельная стоимость определяется по следующему выражению:

$$C_{сп} = (D_{тp} - C_{тp} - И_{тp}) (1 - H_{пр}) + A_{тp}. \quad (12)$$

**Расчет показателей эффективности**

Для проверки работоспособности и адекватности методики выбора судов нами были рассчитаны показатели по ряду направлений перевозок нефтегрузов, на которых возможно использование конкурирующих комбинированных и нефтеналивных и сухогрузных судов [5, 7]. Эти показатели были рассчитаны по льготному варианту. Из всех возможных участков работы нами были выбраны варианты с разным соотношением пробегов как прямого и обратного рейсов, так и порожнего и гружёного пробега обратного рейса. Общие исходные данные и основные результаты расчетов по выбранным линиям приведены в табл. 1, 2, 3.

Дадим пояснения к некоторым исходным данным, алгоритмам расчетов показателей и принятым допущениям, приведенным в табл. 1, 2, 3.

*Таблица 1*

**Исходные данные**

№ п/п	Показатели	Направления		Типы судов			Общие
		Север	Юг	RST-54	RST-27	RSD-44	
1	Строительная стоимость судна, млн. руб.			950	800	750	
1.1	Стоимость судна пр. RST-54, отнесенная на период, млн. руб.	633	774				
1.2	Стоимость судна пр. RST-27, отнесенная на период, млн. руб.	424	518				
2	Условно-постоянные суточные расходы, тыс. руб.			345	325	315	
3	Средняя стоимость топлива, тыс. руб./т			50	50	50	
4	Период эксплуатации по условиям плавания, сут.			270	340	270	
5	Жизненный цикл судна (расчетный период), лет			30	30	30	
6	Период эксплуатации по направлениям, сут.	180	220				
7	Норма дисконта, %						10
8	Рентабельность капиталовложений, %						5
9	Норма амортизации, %						3,9

*Таблица 2*

**Принятые в расчетах значения фраховых ставок перевозок грузов**

№ п/п	Участки работы в прямых и обратных	Род груза в рейсах	Значения ставок в рейсах, руб./т	Соотношение, %
-------	------------------------------------	--------------------	----------------------------------	----------------

п	рейсах	прямом	обратном	принятые			расчетные		заданное	расчетное
				прямом	обратном	средняя	обратном	средняя		
Северное направление										
1	Ярославль – Высоцк, Питкяранта – Тверь (обр.)	мазут	щебен ь	2777	920	1868	2315	2551	3,02	1,20
2	Ярославль – Высоцк, Ропручей – Тверь (обр.)	мазут	щебен ь	2777	775	1797	1750	2274	3,58	1,59
Южное направление										
3	Самара – Кавказ, Усть-Донецк – Мурзиха – Самара (обр.)	мазут	щебен ь	4284	875	2616	1323	2615	4,90	1,64
4	Самара – Кавказ, Усть-Донецк – Мурзиха – Самара (обр.)	мазут	щебен ь	4284	550	2687	1031	2456	7,78	1,74

Условно-постоянные суточные расходы судна пересчитывались по источнику [7]. Расходы по топливу и смазке главных двигателей, на подогрев высоковязких нефтепродуктов и хозяйственные нужды определялись по методике нормирования топлива и ходового времени, изложенной в [8]. Прочие прямые рейсовые эксплуатационные расходы (оплата прохождения внутренних водных путей и портовых сборов) были найдены по действующим нормативным документам. Значения фрахтовых ставок перевозок грузов в прямом направлении были приняты равными уровню ставок тарифов железнодорожного транспорта на аналогичных перевозках [9], а в обратном – сложившимся на рынке перевозок грузов [10]. В расчётах показателей было принято допущение о том, что расходы, доходы и стоимость судов относятся пропорционально к указанному периоду действия линий по указанным в табл.1 направлениям и не учитываются в рамках всего периода эксплуатации по условиям плавания судов.

Таблица 3

**Показатели эффективности судов по направлениям и участкам работы**

№	Наименование участка работы	Тип судна	$S$ , руб./т	$C_{сп}$ , млн.руб	$\rho_{п}$ , %	$P_{в}$ , тыс.руб.	$\Delta_{т}$ , тыс.руб.	$I_{\rho}$ , %	$T_{ок}^{н}$ , лет	$T_{ок}^{д}$ , лет	$\rho_{оэп}$ , доли ед.	$e_{вн}$ , доли ед.
Северное направление												
1	Ярославль – Высоцк – Питкяранта – Тверь – Ярославль	RST-54	1474	802	29	534887	нет	нет	10,6	-	-	нет
1.1	Ярославль – Высоцк – Ропручей – Тверь – Ярославль	RST-54	1199	957	35	637712	37712	6	7,04	28,87	0,013	0,11
2	Ярославль –	RST-	1856	1206	50	804289	204289	34	5,58	17,7	0,29	0,14

	Высоцк – Ярославль	54								5		
3	Ярославль – Высоцк – Ярославль	RST-27	1715	1603	62	852497	402497	92	4,98	7,22	0,87	0,20
4	Питкяранта – Тверь – Питкяранта	RSD-44	911	53	нет	35554	нет	нет	-	-	-	нет
4.1	Ропручей – Тверь – Ропручей	RSD-44	992	нет	нет	нет	нет	нет	-	-	-	нет
Южное направление												
5	Самара – Кавказ – Усть-Донецк – Мурзиха – Самара	RST-54	1617	1421	62	1154948	421615	57	4,75	9,58	0,52	0,165
5.1	Самара – Кавказ – Усть-Донецк – Саратов – Самара	RST-54	1469	1516	67	1232147	498813	68	4,46	6,19	0,63	0,175
6	Самара – Кавказ	RST-54	2435	1670	76	1357491	624157	85	4,04	8,04	0,8	0,185
7	Самара – Кавказ	RST-27	2294	2127	87	1372555	822559	152	3,78	6,8	1,47	0,27
8	Усть-Донецк – Мурзиха	RSD-44	1988	нет	нет	нет	нет	нет	-	-	-	нет
8.1	Усть-Донецк – Саратов	RSD-44	1296	нет	нет	нет	нет	нет	-	-	-	нет

По результатам расчётов, представленным в табл. 3, можно сделать следующие выводы.

Эффективность КС на прямом и обратном грузопотоках значительно ниже (п. 1, 1.1, 5, 5.1), чем при использовании его только на прямом грузопотоке (п. 2, 6). При этом в северном направлении экономический эффект КС отсутствует (п. 1) при наличии прибыли и относительно высокой фрахтовой ставке прямого направления.

Низкая эффективность использования КС объясняется несколькими факторами. Первый и главный фактор – это соотношение фрахтовых ставок прямого и обратного направлений, которые приведены в табл. 2. Как видно из этой таблицы, в северном направлении ставки прямого грузопотока выше обратного более, чем в три раза, а в южном – от трёх до семи раз. Низкие фрахтовые ставки грузопотоков обратных направлений приводят к неэффективному использованию и сухогрузного судна при работе его на линиях типа «вертушка» – по критериям прибыли и по всем показателям оценки инвестиционных проектов (п. 4, 4.1, 8, 8.1).

Ко второй группе факторов относятся: увеличение, по сравнению с танкером, времени грузовой обработки на 2 суток и особенно, обратного пробега – более, чем в 1,6 раза, и расхода топлива на 8% и 23% соответственно по северному и южному направлениям. В совокупности эти факторы ведут к тому, что увеличение расходов и времени рейса не компенсируется увеличением доходов за счет обратной загрузки КС.

Естественно, возникает вопрос об уровне соотношения фрахтовых ставок. С помощью формулы (10) нами были определены ФС обратных грузопотоков при рентабельности капложений в 5% (см. табл. 2). В этом случае превышение значений ФС прямых грузопотоков составляет только от 20 до 74% (не в разы!). По

пересчитанному уровню ФС были проведены дополнительные расчёты показателей эффективности; результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

**Показатели эффективности с учетом пересчитанных фрахтовых ставок**

№	Наименование участка работы	Тип судна	$\Delta_T$ , тыс.ру б	$I_p$ , %	$T_{ок}^н$ , лет	$T_{ок}^д$ , лет	$\rho_{оэп}$ , доли ед.	$e_{вн}$ , доли ед.
Северное направление								
1	Ярославль – Высоцк – Питкяранта – Тверь – Ярославль	RST-54	47931 9	80	5,24	7,79	0,75	0,19
2	Ярославль – Высоцк – Ярославль	RST-54	20428 9	34	5,58	12,75	0,29	0,14
3	Ярославль – Высоцк – Ярославль	RST-27	40249 7	92	4,98	7,22	0,87	0,20
4	Питкяранта – Тверь – Питкяранта	RSD-44	69806 2	140	3,12	5,25	1,35	0,25
	Эффективность ДК в КС	RST-54	76823	580	4,6	9,1	0,58	0,16
Южное направление								
5.1	Самара – Кавказ – Усть-Донецк – Саратов – Самара	RST-54	72348 1	99	3,8	6,75	1,05	0,12
6	Самара – Кавказ	RST-54	62415 7	85	4,0	7,47	0,80	0,22
7	Самара – Кавказ	RST-27	82255 5	152	3,8	6,77	1,47	0,27
8.1	Усть-Донецк – Саратов	RSD-44	26372 3	43	5,2	11,27	0,38	0,16

Как видно из табл. 4, в случае пересчёта фрахтовых ставок КС имеет уже бесспорное преимущество в величине прибыли и экономического эффекта не только по сравнению с танкером, но и при использовании КС только в прямом направлении. Но при этом надо учитывать, что уровень фрахтовой ставки обратного грузопотока покрывает затраты на увеличение обратного пробега за счет грузоотправителя, а не СП, что искусственно завышает эффективность КС. При этом необходимо отметить, что использование сухогруза на освоении обратного грузопотока без обратной загрузки тоже становится эффективным.

Для дополнительного анализа и проверки адекватности методических подходов были проведены расчеты показателей эффективности дополнительных капложений (ДК) в КС по сравнению с танкером и сухогрузом по северному направлению (см. табл. 4). В целом, эти показатели хотя и незначительно, но ниже соответствующих показателей по танкеру и сухогрузу, что также подтверждает предыдущие доводы. По южному направлению ДК не оценивались, так как экономическая эффективность танкера по сравнению с КС выше вследствие относительно высокой фрахтовой ставки.

В целом необходимо отметить, что эффективность использования любых судов начинает проявляться на уровне и выше 34% рентабельности, рассчитанной как отношение валовой прибыли к расходам, что также соотносится с предельной стоимостью судов.

Анализ табл. 3, 4 также указывает на тесную корреляцию всех показателей, как количественных, так и относительных.

### **Заключение**

Описанные выше методы, алгоритмы и показатели для выбора КС весьма просто, на наш взгляд, реализуются с использованием Excel, соблюдают все принципы расчета показателей в соответствии с действующими методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов [5], а также обеспечивают комплексный учёт всех основных факторов перевозок грузов, влияющих на их эффективность. Приведенная методика позволяет дополнительно определять и анализировать уровень и зависимость фрахтовых ставок для прямого и обратного грузопотоков, а также эффективность ДК в КС. Исходные данные, принятые для расчёта показателей, с максимально возможным приближением соответствуют условиям эксплуатации судов на реальных грузопотоках и водных путях, что позволяет сделать обобщающие выводы об эффективности КС.

Эффективность использования КС возможна при выполнении ряда отдельных или одновременно действующих условий: равенство (или незначительное превышение) расстояний прямого груженого пробега и суммы расстояний груженого и порожнего обратных пробегов; обеспечение фрахтовыми ставками прямого и обратного грузопотоков задаваемых уровней рентабельности и более высокого уровня эффективности дополнительных вложений в КС по сравнению с танкером и сухогрузом.

Сфера использования КС существенно расширится, если будет использоваться критерий минимума себестоимости перевозок или расходов, который противоречит критериям прибыльности, принятым в настоящее время в рыночных условиях.

Все изложенное выше позволяет сделать важный вывод об адекватности представленных методов оценки и рекомендовать их для практического использования.

### **Благодарности**

Автор выражает благодарность сотрудникам кафедры УТ за помощь в разработке темы, изложенной в статье:

проф., д.т.н. Платову А. Ю. – за нормирование ходового времени и расхода топлива главными двигателями для новых судов с увеличенной полнотой обвода корпуса судна и повышенным гидродинамическим сопротивлением;

доц., к.т.н. Никулиной М. В. – за научное редактирование статьи.

### **Список литературы**

1. Распоряжение Правительства РФ № 327-р от 29 февраля 2016 г. Стратегия развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года (признано утратившим силу распоряжением Правительства РФ от 27 ноября 2021 года N 3363-р. [Электронный ресурс] – Режим доступа: 11.03.2023 <http://government.ru/docs/22004/>.
2. Распоряжение Правительства РФ от 27 ноября 2021 года N 3363-р Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. [Электронный ресурс] – Режим доступа: 23.03.2023 <https://docs.cntd.ru/document/727294161>.
3. Гуляев И.А. Оптимизация проектных элементов и характеристик комбинированных судов внутреннего и смешанного (река-море) плавания. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. Специальность 2.5.18 – «Проектирование и конструкция судов», Нижний Новгород – 2022. С.24.
4. Никулина М.В., Платов Ю.И. Методика оценки сравнительной эффективности перевозок грузов водным транспортом. // Научные проблемы водного транспорта, № 74 (2023). – С. 184-196. DOI: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi74>.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция): утв. Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ,

- Государственным комитетом РФ по строительной, архитектурной и жилищной политике 21.06.1999 N VK477. – М.: Экономика, 2000. – С.421.
6. Постановление Правительства РФ от 22 мая 2008 г. N 383 "Об утверждении Правил предоставления субсидий российским организациям на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях и в государственной корпорации развития "ВЭБ.РФ" в 2009 - 2023 годах, на уплату лизинговых платежей по договорам лизинга, заключенным в 2009 - 2023 годах с российскими лизинговыми компаниями на приобретение гражданских судов, а также на уплату процентов за предоставление рассрочки по договорам купли-продажи с рассрочкой платежа, заключенным в 2022 году с российскими лизинговыми компаниями на приобретение гражданских судов" (с изменениями и дополнениями) [Электронный ресурс] – Режим доступа: 23.03.2023 URL: <https://base.garant.ru/12160492/>.
  7. Карташев А.Б., Сверчков А. В., Щемелинин Л. Г. Экономические аспекты повышения полноты обводов сухогрузных судов смешанного река-море плавания. // Транспорт Российской Федерации. № 2 (75) 2018. – С. 38–45 [Электронный ресурс] – Режим доступа: 23.03.2023 <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-aspekty-povysheniya-polnoty-obvodov-suhogruzhnyh-sudov-smeshannogo-reka-more-plavaniya/viewer>.
  8. Платов А.Ю. Методы оперативного планирования работы речного грузового флота в современных условиях: монография / А.Ю. Платов. – Н. Новгород: ФГБОУ ВПО ВГАВТ, 2009. – С.155.
  9. Калькулятор расчета ЖД тарифа по России и СНГ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: 10.03.2023 URL: <https://ezdok-online.ru/raschet-stoimosti.html>.
  10. Стоимость грузоперевозки. [Электронный ресурс] – Режим доступа: 10.03.2023 URL: <https://www.dellin.ru/directions/gruzoperevozki-po-rossii/pitkyaranta-tver/>.

#### References

1. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF № 327-r ot 29 fevralya 2016 g. Strategiya razvitiya vnutrennego vodnogo transporta Rossijskoj Federacii na period do 2030 goda (priznано utrativshim silu rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 27 noyabrya 2021 goda N 3363-r. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: 11.03.2023 <http://government.ru/docs/22004/>
2. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 27 noyabrya 2021 goda N 3363-r Transportnaya strategiya Rossijskoj Federacii do 2030 goda s prognozom na period do 2035 goda. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: 23.03.2023 <https://docs.cntd.ru/document/727294161>
3. Gulyaev I.A. Optimizaciya proektnyh elementov i harakteristik kombinirovannyh sudov vnutrennego i smeshannogo (reka-more) plavaniya. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. Special'nost' 2.5.18 – «Proektirovanie i konstrukciya sudov», Nizhnij Novgorod – 2022. S.24
4. Nikulina M.V., Platov YU.I. Metodika ocenki sravnitel'noj effektivnosti perevo-zok gruzov vodnym transportom. // Nauchnye problemy vodnogo transporta, № 74 (2023). –S. 184-196. DOI: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi74>
5. Metodicheskie rekomendacii po ocenke effektivnosti investicionnyh projektov (vtoraya redakciya): utv. Ministerstvom ekonomiki RF, Ministerstvom finansov RF, Gosudarstvennym komitetom RF po stroitel'noj, arhitekturnoj i zhilishhnoy politike 21.06.1999 N VK477. – М.: Экономика, 2000. – С.421
6. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 22 maya 2008 g. N 383 "Ob utverzhenii Pravil predostavleniya subsidij rossijskim organizacijam na vozmeshchenie chasti zatrat na uplatu procentov po kreditam, poluchennym v rossijskih kreditnyh organizacijah i v gosudarstvennoj korporacii razvitiya "VEB.RF" v 2009 - 2023 godah, na uplatu lizingovyh platezhej po dogovoram lizinga, zaklyuchennym v 2009 - 2023 godah s rossijskimi lizingovymi kompaniyami na priobretenie grazhdanskih sudov, a takzhe na uplatu procentov za predostavlenie rassrochki po dogovoram kupli-prodazhi s rassrochkoy platezha, zaklyuchennym v 2022 godu s rossijskimi lizingovymi kompaniyami na priobretenie grazhdanskih sudov" (s izmeneniyami i dopolneniyami) [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: 23.03.2023 URL: <https://base.garant.ru/12160492/>
7. Kartashev A.B., Sverchkov A. V., SHChemelinin L. G. Ekonomicheskie aspekty povysheniya polnoty obvodov suhogruzhnyh sudov smeshannogo reka-more plavaniya. // Transport Ros-sijskoj Federacii. № 2 (75) 2018. – С. 38–45 [Elektronnyj resurs] – Rezhim

- dostupa: 23.03.2023 <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-aspekty-povysheniya-polnoty-obvodov-suhogruznyh-sudov-smeshannogo-reka-more-plavaniya/viewer>
8. Platov A.YU. Metody operativnogo planirovaniya raboty rechnogo gruzovogo flota v sovremennyh usloviyah: monografiya / A.YU. Platov. – N. Novgorod: FGBOU VPO VGAVT, 2009. – S.155
  9. Kal'kulyator rascheta ZHD tarifa po Rossii i SNG. [Elektronnyj resurs] – Rezhim do-stupa: 10.03.2023 URL: <https://ezdok-online.ru/raschet-stoimosti.html>
  10. Stoimost' gruzoperevozki. [Elektronnyj resurs] – Rezhim dostupa: 10.03.2023 URL: <https://www.dellin.ru/directions/gruzoperevozki-po-rossii/pitkyaranta-tver/>

#### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

<b>Платов Юрий Иванович</b> , д.т.н., профессор, профессор кафедры управления транспортом, Волжский государственный университет водного транспорта (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»), 603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5, e-mail: <a href="mailto:platov_ji@mail.ru">platov_ji@mail.ru</a>	<b>Juri I. Platov</b> , Dr. Sci. (Eng), professor of Transport Management Chair, Volga State University of Water Transport, 5, Nesterov st, Nizhny Novgorod, 603950, e-mail: <a href="mailto:platov_ji@mail.ru">platov_ji@mail.ru</a>
---	---

Статья поступила в редакцию 07.11.2022; опубликована онлайн 20.06.2023.  
Received 07.11.2022; published online 20.06.2023.