

УДК 656.6; 338.984

DOI: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi82.568>

Один из подходов к определению эффективности использования судов на подводных крыльях

Ю.И. Платов

ORCID: 0000-0003-1758-1684

М.В. Никулина

ORCID: 0000-0002-8973-4101

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

Аннотация. Статья нацелена на содействие в решении одной из активно обсуждаемых проблем – возрождение и развитие скоростных пассажирских перевозок судами на подводных крыльях (СПК), что, несомненно, приведет к повышению престижа государственных органов перед населением. В современных условиях эта проблема может быть решена только благодаря государственной поддержке в виде субсидирования операционных и капитальных расходов и льготного лизинга. Для этого необходимы методики определения эксплуатационных расходов и оценки экономической эффективности речных СПК при эксплуатационных обоснованиях на стадиях предпроектного выбора и проектирования новых судов, выбора участков их работы. В настоящее время такие общепризнанные или утвержденные методики для речных СПК отсутствуют. Использование же только лишь известных технических показателей при выборе СПК является не достаточным. В статье на основе анализа существующих методов определения эффективности скоростных судов на морском транспорте предлагается критерий, который учитывает как действующие методические рекомендации, так и современные экономические условия, и целиком и полностью основывается на принципах Лурье А.Л. При этом для повышения надежности и достоверности технические (физические) и стоимостные показатели при обоснованиях и особенно на ранних стадиях проектных изысканий необходимо использовать в комплексе.

Ключевые слова: суда на подводных крыльях, пассажирские перевозки, эксплуатационно-экономические обоснования, критерии экономической эффективности

One approach to determining the efficiency of using hydrofoil vessels

Juri I. Platov

ORCID: 0000-0003-1758-1684

Marina V. Nikulina

ORCID: 0000-0002-8973-4101

Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The article is aimed at facilitating the solution of one of the actively discussed problems – the revival and development of high-speed passenger transportation by hydrofoil vessels (HV), which will undoubtedly lead to an increase in the prestige of government agencies among the population. In modern conditions, this problem can be solved only through government support in the form of subsidizing operating and capital costs and preferential leasing. This requires methods for determining operating costs and assessing the economic efficiency of river HVs during operational justifications at the stages of pre-project selection and design of new vessels, selection of their operating areas. Currently, such

generally recognized or approved methods for river HPVs are absent. The use of only known technical indicators when selecting an HV is insufficient. In the article, based on the analysis of existing methods for determining the efficiency of high-speed vessels in sea transport, a criterion is proposed that takes into account both current methodological recommendations and modern economic conditions, and is entirely based on the principles of Lurye A.L. At the same time, to increase reliability and authenticity, technical (physical) and cost indicators must be used in combination during justifications and especially in the early stages of design research.

Keywords: hydrofoils, passenger transportation, operational and economic justifications, economic efficiency criteria

Актуальность

В настоящее время одной из наиболее обсуждаемых проблем является возрождение и развитие скоростных пассажирских перевозок судами на подводных крыльях. Эта проблема привлекает повышенное внимание со стороны населения и различных государственных органов, широко обсуждается в средствах массовой информации и отражается в Интернет-ресурсах [1,2]. В конце советского периода СПК были очень популярны и востребованы у населения и активно эксплуатировались на всех речных и озерных магистралях Европейской части России, Сибири, Дальнего Востока, в прибрежных морских водах; они были одним из ярких технических достижений Советского Союза. Более того, при существовавшей советской модели экономики они были прибыльными. С переходом на рыночную экономику такие перевозки практически прекратились в связи с их нерентабельностью, за некоторыми исключениями (туристскими и на реках Сибири и Дальнего Востока). Следует отметить, что в навигацию 2024 года наблюдался всплеск перевозок пассажиров и туристов на СПК в отдельных регионах России, связанный с вводом в эксплуатацию судов этого типа из нового судостроения, о чем свидетельствуют данные, приведенные в табл.1 и на рис. 1, 2 [3]. При этом возникает вопрос: насколько эти перевозки эффективны с точки зрения экономики?

Таблица 1

Сведения о наличии скоростных пассажирских судов по судоходным предприятиям по состоянию на конец 2024 г.

Регион	Судоходное предприятие	Количество судов, ед.	Типы судов
Нижегородская область	«Водолет»	2	«Метеор 120Р»
		5	«Валдай 45Р»
Республика Чувашия	«Чебоксарский речной флот»	3	«Валдай 45Р»
Ханты-Мансийский автономный округ	«Северречфлот»	2	«Валдай 45Р»
		2	«Метеор 120Р»
Республика Саха (Якутия)	«Ленатурфлот»	2	«Валдай 45Р»
Самарская область	«Волга-Тревел»	4	«Валдай 45Р»
Ростовская область	СПК «Дон»	2	«Валдай 45Р»

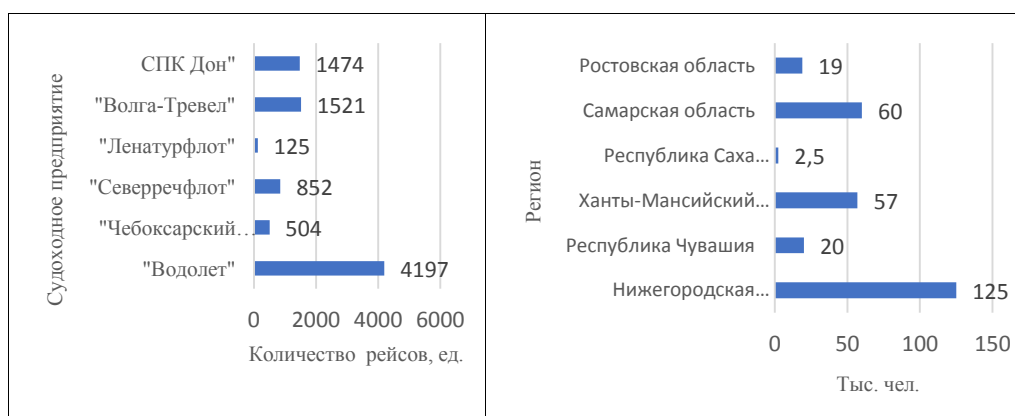


Рис. 1. Количество рейсов, выполненных СПК в 2024 г.

Рис. 2. Число пассажиров, перевезенных СПК в 2024 г.

Актуальность возрождения пассажирских перевозок СПК диктуется не только социальными и экономическими факторами (острая необходимость в таких перевозках в некоторых регионах, повышение транспортной доступности, комфортность передвижения, развитие транспортного туризма и др.), но и, на наш взгляд, повышением престижа государственных органов перед населением.

В связи с высокой стоимостью перевозок строительство и эксплуатация СПК невозможны без государственной поддержки в виде налоговых льгот, субсидирования операционных и капитальных расходов, льготного лизинга [4]. Одновременно одним из главных путей решения этой проблемы является создание более совершенных и экономичных судов и обоснование их оптимального использования.

Краткий обзор оценки экономической эффективности

Оценка экономической эффективности СПК при эксплуатационных обоснованиях на стадиях предпроектного выбора и проектирования новых судов, выбора участков их работы – это одна из центральных задач, которая в настоящее время не имеет общепризнанного решения. Так, например, при проектировании новых судов наиболее распространённым в научной литературе критерием выбора является показатель минимального удельного расхода топлива, соответственно, для водоизмещающих грузовых судов [5] и СПК [6]:

$$K_r = \frac{G}{Qv} \rightarrow \min, \quad (1)$$

$$K_n = \frac{G}{Pv} \rightarrow \min, \quad (2)$$

где G – часовой расход топлива главными двигателями (ГД) при скорости v , кг/ч;
 Q – грузоподъемность судна, т;
 v – эксплуатационная скорость судна, км/ч;
 P – пассажировместимость судна, чел.

Несомненно, это один из наиболее объективных показателей. Однако, использование только его и ему подобных [6] технических показателей является не только односторонним для принятия решения об эффективности того или иного судна, но, как показано в работе [5], может привести к ошибкам из-за возможной высокой погрешности оценки проектных параметров. Очевидным недостатком является и то, что приведенные критерии не определяют такие важные показатели,

как стоимость проектируемых судов и эксплуатационные расходы, которые зависят нелинейно от скорости, мощности, пассажироместности, а также не учитывают разнообразия условий эксплуатации. По этим же причинам они не пригодны для оперативных эксплуатационно-экономических обоснований, например, для определения рациональных участков их использования, принятия решений потенциальных покупателей судов или выбора условий лизинга. Поэтому для выбора эффективных судов и их параметров на всех стадиях эксплуатационно-экономических обоснований необходимо использовать как физические, так и стоимостные критерии при разных условиях плавания и использования судов [5]. Отчасти похожий подход, применительно к высокоскоростным морским судам (ВСС), был сформулирован ранее в диссертации Абрамовского А.В. [7]. В ней приводится «теоретический и методологический аппарат, позволяющий оценить экономическую эффективность судна на самых ранних стадиях – начиная с разработки и анализа технического задания (ТЗ), выполнения технического предложения и эскизного проекта»; даются определения, какие суда относятся к скоростным: «однокорпусные суда, катамараны, суда на воздушной подушке снегового типа», указывается их назначение – «пассажирские, грузовые, грузопассажирские паромы». Автором [7] рассматриваются следующие рекомендуемые в [8,9] критерии экономической эффективности ВСС, позволяющие оценить их работу: минимизация затрат (приведенных затрат), максимизация прибыли, интегральный эффект (чистый дисконтированный доход), индекс рентабельности инвестиций, внутренняя норма доходности, срок окупаемости инвестиций. Также в этой работе исследуются «факторы влияния скорости на критерии эффективности грузовых и пассажирских ВСС» и разрабатываются «методы расчета дополнительного эффекта, обусловленного ускорением доставки грузов и пассажиров и снижением убытков от «замораживания» оборотных средств в грузах».

К сожалению, мы вынуждены констатировать, что применительно к речным СПК названные выше критерии не применимы по следующим причинам.

Во-первых, критерии экономической эффективности не применимы к речным СПК, так как их эксплуатация возможна только при субсидировании со стороны федеральных и региональных органов власти [10].

Во-вторых, не имеет смысла рассчитывать дополнительный эффект от ускорения доставки грузов и пассажиров в речных СПК ввиду отсутствия грузовых и транзитных перевозок на водоизмещающих судах (кроме туристических), а скорость таких перевозок сопоставима и даже ниже, чем на альтернативных видах транспорта.

Что касается приведенных затрат [8], то на их основании при оценке не только не учитываются принципы определения экономической эффективности [9], т.е. изменение ценности денежных потоков в течение жизненного цикла путем дисконтирования, но и искажается величина приведения двойным учетом стоимости судна через амортизацию и делением этой стоимости на срок окупаемости [10,11].

Критерий оценки экономической эффективности СПК

Приведенный выше анализ позволяет авторам предложить для современных условий функционирования действующей модели экономики наиболее, на наш взгляд, приемлемый подход к оценке экономической эффективности СПК при эксплуатационных обоснованиях. В его основу положены те же принципы, что и при определении нормативной стоимости перевозки пассажиров на СПК [10], и при оценке сравнительной эффективности перевозок грузов различными альтернативными видами транспорта [11].

Относительно использования речных СПК и с учетом действующих льгот [4], критерий эффективности для каждого маршрута (расписания) принимает следующий вид:

$$C_{\text{п}} = \frac{1}{\gamma L_{\text{ср}}} (\mathcal{E}_{\text{ср}} + C_{\text{с}} (\frac{1}{A_0} - a_{\text{н}})) \rightarrow \min, \quad (3)$$

$$YL_{cr} = \sum_{l=1}^m r_l \sum_{k=1}^n (y_k l_k), \quad (4)$$

$$A_o = \frac{1 - (1 + d)^{-T_n}}{d}, \quad (5)$$

где $C_{п}$ – стоимость перевозки одного пассажира за 1 км на конкретном маршруте, руб./пас.-км;

YL_{cr} – количество прогнозируемых пассажиро-километров, приходящихся на одно СПК за навигацию (может определяться различными способами), ед.;

\mathcal{E}_{cp} – среднегодовые расходы, связанные с эксплуатацией СПК и относимые на любой заданный (в том числе навигационный) период, определяемые в полном соответствии с [12], руб.;

C_c – строительная или балансовая стоимость одного СПК, работающего на конкретном маршруте, руб.;

A_o – единый аннуитет или сумма коэффициентов дисконтирования за весь нормативный срок эксплуатации (жизненный цикл) одного СПК, доли ед.;

a_n – норма амортизации, доли ед.;

r_l – число рейсов за заданный период (навигацию) на планируемом l -м маршруте, ед.;

y_k – среднее число пассажиров, находящихся на борту СПК между двумя последовательными парами пунктов –го участка маршрута следования, пас.;

l_k – расстояние между двумя последовательными парами пунктов –го участка маршрута следования СПК, км;

d – норма дисконта, утверждаемая госорганами при наличии льгот (в случае их отсутствия определяется согласно [9]), доли ед.;

T_n – нормативная длительность периода эксплуатации одного СПК (жизненный цикл), лет.

Анализ предлагаемого метода и обсуждение его применения

Дадим некоторые разъяснения к приведенному выше критерию, предназначенному для выбора наиболее эффективных СПК на разных стадиях эксплуатационно-экономических обоснований.

Предлагаемый критерий получен исходя из следующих допущений:

- равномерных средних эксплуатационных доходов и расходов по годам жизненного цикла судна;
- величина стоимости перевозки одного пассажира за 1 км на конкретном маршруте получена при условии обеспечения экономического эффекта равным нулю, а следовательно, только возврата первоначальных единовременных вложений в стоимость судна на конец его жизненного цикла.

Эти допущения, на наш взгляд, являются логичными в условиях государственной поддержки в виде субсидирования операционных и капитальных расходов и льготного лизинга.

Критерий также обеспечивает учет существующих налоговых льгот при покупке судов и изменения ценности денежных потоков в течение жизненного цикла путем дисконтирования [4].

Заключение

Предлагаемый подход к оценке эффективности СПК целиком и полностью основывается на принципах Лурье А.Л. [13] и, по нашему мнению, в современных условиях является наиболее адекватным и приемлемым при проектировании и выборе речных СПК для конкретных маршрутов. При изменении экономических условий их использования в определение критерия возможно вносить поправки. В частности, при отмене налоговых льгот в формуле (3) необходимо учитывать налоги на имущество и на прибыль аналогично [11], однако при этом такая поправка не окажет существенного влияния на выбор СПК.

Для повышения надежности и достоверности технико-экономических обоснований на стадиях проектных изысканий необходимо также в комплексе использовать физические и стоимостные показатели.

Список литературы

1. Предпосылки к возрождению судов на подводных крыльях. URL: <https://news.rambler.ru/disasters/46408189-predposylki-k-vozrozhdeniyu-sudov-na-podvodnyh-krylyah/>. (дата обращения 08.01.2025)
2. Как развивать скоростные пассажирские перевозки по водным путям России? URL: https://www.korabel.ru/news/comments/kak_razvivat_skorostnye_passazhirskie_perevozki_po_vodnym_putyam_rossii.html. (дата обращения 08.01.2025)
3. За навигацию 2024 года речные суда на подводных крыльях перевезли 300 тысяч пассажиров. URL: https://www.korabel.ru/news/comments/za_navigaciyu_2024_goda_rechnye_suda_na_podvodnyh_krylyah_perevezli_300_tysyach_passazhirov.html. (дата обращения 17.01.2025)
4. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с реализацией мер государственной поддержки российского судостроения и судоходства. Федеральный закон от 07.11.2011 № 305-ФЗ: принят Государственной Думой 21 октября 2011 года; одобрен Советом Федерации 26 октября 2011 года. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121269/. (дата обращения 08.01.2025)
5. Платов А.Ю., Платов Ю.И. Исследование взаимосвязей между техническими и экономическими характеристиками речных грузовых судов при эксплуатационно-экономическом обосновании // Научные проблемы водного транспорта, № 78 (1), 2024. С. 212-224. DOI: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi78>
6. Францев М.Э., Зайцев О.В., Золотаренко И.Д. Модель проектного обеспечения прочности надстройки из композитов пассажирского судна на подводных крыльях с использованием численных методов // Труды НГТУ им. П.Е. Алексеева. Нижний Новгород, 2016. № 3 (114). С. 160–168.
7. Абрамовский А.В. Разработка методов технико-экономического анализа и комплексной оценки экономической эффективности высокоскоростных судов. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Специальность 05.08.03. Санкт-Петербург. 2008 г. 262 с.
8. Методика (основные положения) определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М.: «Экономика», 1977 г., 45 с.
9. 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 ВК 477. М.: Экономика, 2000. 421 с.
10. Платов Ю.И., Лисин А.А., Станченкова Ю.Н. Метод определения нормативной стоимости перевозки пассажиров скоростными судами // Транспорт. Горизонты развития. 2024: Материалы международного научно-практического форума. ФГБОУ ВО «ВГУВТ». 2024. URL: http://вф-река-море.рф/2024/7_26.pdf. (дата обращения 08.01.2025)
11. 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>

12. Приказ Минтранса РФ от 30.09.2003 N 194 «Об утверждении Инструкции по учету доходов и расходов по обычным видам деятельности на внутреннем водном транспорте».
13. URL:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45600/e0f44fedf5bfb13e7719a87878850ebe22d96349/. (дата обращения 08.01.2025)
16. Лурье А.Л. О некоторых рекомендациях типовой методики экономической эффективности капиталовложений // Экономика и математические методы. т. VI, вып. 6. 1970. с. 827-834.

References

1. Predposylki k vozrozhdeniyu sudov na podvodnyh kryl'yah.
17. URL: <https://news.rambler.ru/disasters/46408189-predposylki-k-vozrozhdeniyu-sudov-na-podvodnyh-krylyah/>. (data obrashcheniya 08.01.2025)
2. Kak razvivat' skorostnye passazhirskie perevozki po vodnym putyam Rossii? URL: https://www.korabel.ru/news/comments/kak_razvivat_skorostnye_passazhirskie_perevozki_po_vodnym_putyam_rossii.html. (data obrashcheniya 08.01.2025)
3. Za navigaciju 2024 goda rechnye suda na podvodnyh kryl'jah perevezli 300 tysjach passazhirov. URL: https://www.korabel.ru/news/comments/za_navigaciju_2024_goda_rechnye_suda_na_podvodnyh_krylyah_perevezli_300_tysjach_passazhirov.html. (data obrashhenija 17.01.2025)
4. O vnesenii izmenenij v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii v svyazi s realizaciej mer gosudarstvennoj podderzhki rossijskogo sudostroeniya i sudo-hodstva. Federal'nyj zakon ot 07.11.2011 № 305-FZ: prinyat Gosudarstvennoj Dumoj 21 oktyabrya 2011 goda: odobren Sovetom Federacii 26 oktyabrya 2011 goda.
18. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121269/. (data obrashcheniya 08.01.2025)
5. Platov A.Yu., Platov Yu.I. Issledovanie vzaimosvyazej mezhdru tekhnicheskimi i ekonomicheskimi harakteristikami rechnyh gruzovyh sudov pri ekspluatacionno-ekonomicheskom obosnovanii // Nauchnye problemy vodnogo transporta, № 78 (1), 2024. S. 212-224. DOI: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi78>
6. Francev M.E., Zajcev O.V., Zolotareno I.D. Model' proektnogo obespecheniya prochno-sti nadstrojki iz kompozitov passazhirskogo sudna na podvodnyh kryl'yah s ispol'zovaniem chislennyh metodov // Trudy NGTU im. R.E. Alekseeva. Nizhnij Novgorod. 2016. № 3 (114). S. 160–168.
7. Abramovskij A.V. Razrabotka metodov tekhniko-ekonomicheskogo analiza i kompleksnoj ocenki ekonomicheskoy effektivnosti vysokoskorostnyh sudov. Dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. Special'nost' 05.08.03. Sankt-Peterburg. 2008 g. 262 s.
8. Metodika (osnovnye polozeniya) opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispol'zovaniya v narodnom hozyajstve novej tekhniki, izobretenij i racionalizatorskih predlozhenij. M.: «Ekonomika», 1977 g., 45 s.
9. Metodicheskie rekomendacii po ocenke effektivnosti investicionnyh proektov (vtoraya redakciya): utv. Ministerstvom ekonomiki RF, Ministerstvom finansov RF, Gosudarstvennym komitetom RF po stroitel'noj, arhitekturnoj i zhilishhnoj politike 21.06.1999 N VK 477. M.: Ekonomika, 2000. 421 s.
10. Platov Yu.I., Lisin A.A., Stanhenkova Yu.N. Metod opredeleniya normativnoj stoimosti perevozki passazhirov skorostnymi sudami // Transport. Gorizonty razvitiya. 2024: Materialy mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo foruma. FGBOU VO «VGUVT». 2024. URL: http://vf-reka-more.rf/2024/7_26.pdf. (data obrashcheniya 08.01.2025)
11. Nikulina M.V., Platov Yu.I. Metodika ocenki sravnitel'noj effektivnosti perevozok gruzov vodnym transportom // Nauchnye problemy vodnogo transporta, № 74 (2023). S. 184-196. DOI: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi74>
12. Priказ Mintransa RF ot 30.09.2003 N 194 «Ob utverzhdenii Instrukcii po uchetu dohodov i raskhodov po obychnym vidam deyatel'nosti na vnutrennem vodnom transporte». URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45600/e0f44fedf5bfb13e7719a87878850ebe22d96349/. (data obrashcheniya 08.01.2025)

13. Lur'e A.L. O nekotoryh rekomendacijah tipovoj metodiki ekonomicheskoj effektivnosti kapitalovlozhenij // *Ekonomika i matematicheskie metody*. t. VI, vyp. 6. 1970. s. 827-834.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Платов Юрий Иванович, 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: platov_ji@mail.ru

Juri I. Platov, Dr. Sci. (Eng), professor of Transport Management Chair, Volga State University of Water Transport, 5, Nesterov st, Nizhny Novgorod, 603950, e-mail: platov_ji@mail.ru

Никulina Марина Владимировна, к.т.н., доцент, доцент кафедры управления транспортом, Волжский государственный университет водного транспорта (ФГБОУ ВО «ВГУВТ»), 603950, г. Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5, e-mail: marina_platnik@rambler.ru

Marina V. Nikulina, Ph.D. (Eng), assistant professor of Transport Management Chair, Volga State University of Water Transport, 603950, Nizhny Novgorod, Nesterova st., 5 e-mail: marina_platnik@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 20.02.2025; опубликована онлайн 20.03.2025.
Received 20.02.2025; published online 20.03.2025.