

УДК 656.629

DOI:10.37890/jwt.vi71.260

Методика расчета эксплуатационных расходов для судна на воздушной подушке, используемого при социальных региональных перевозках

А.В. Юлова¹

А.О. Ничипорук¹

ORCID 0000-0002-7763-2829

¹*Волжский государственный университет водного транспорта, г. Нижний Новгород, Россия*

Аннотация. В статье предлагается методический подход по определению эксплуатационных расходов для судна на воздушной подушке. Представленная методика отличается учетом особенностей эксплуатации судов на воздушной подушке в течение круглого года. При этом методика позволяет определять эксплуатационные расходы отдельно по навигационному (летнему) и межнавигационному (зимнему) периодам. В статье произведена апробация методики на примере внутригородских и пригородных маршрутов Нижегородского транспортного узла. Также выполнена аппроксимация результатов расчетов, использование которой для конкретных маршрутов позволит быстро находить величину себестоимости пассажирских перевозок и зависящую от нее стоимость проезда пассажира. В заключении определены сферы применения предлагаемого методического подхода при обосновании затрат и размеров тарифов на перевозки пассажиров на пригородных и внутригородских линиях, а также для определения сфер использования и конкурентоспособности судов на воздушной подушке по сравнению с другими видами транспорта.

Ключевые слова: внутренний водный транспорт, суда на воздушной подушке, эксплуатационные расходы, региональные перевозки.

Operating cost calculation methodology for hovercraft used in social regional transportation

Anastasia V. Yulova¹

Andrey O. Nichiporuk¹

ORCID 0000-0002-7763-2829

¹*Volga State University of Water Transport, Nizhny Novgorod, Russia*

Abstract. The article proposes a methodical approach to determine operating costs for a hovercraft. The presented method differs by taking into account the peculiarities of operating hovercraft during the round year. In this case, the methodology allows you to determine operating costs separately for navigation (summer) and internavigation (winter) periods. The article tested the methodology using the example of intracity and suburban routes of the Nizhny Novgorod transport hub. The calculation results were also approximated, the use of which for specific routes will make it possible to quickly find the value of the cost of passenger transportation and the passenger's fare depending on it. The conclusion defines the scope of application of the proposed methodological approach when justifying the costs and size of tariffs for passenger transportation on suburban and intra-city lines, as well as for determining the areas of use and competitiveness of hovercraft compared to other modes of transport.

Keywords: inland water transport, hovercraft, operating costs, regional transportation.

Введение

В Российской Федерации на приречных территориях располагается более двух десятков мегаполисов, вокруг которых можно насчитать множество небольших городских и пригородных населенных пунктов в пределах расстояния в 150 километров, также находящихся вблизи от внутренних водных путей [1, 2]. В этих населенных пунктах проживает примерно треть населения страны. При этом каждый третий житель, располагая личным автотранспортом, предпочитает активно использовать его для поездки на работу, а также в личных целях и для отдыха.

Следует отметить, что в последние годы увеличивается количество проблем, связанных с использованием и работой автомобильного транспорта, как личного, так и общественного, что особенно касается его эксплуатации и осуществления пассажирских перевозок в «часы пик» и при неблагоприятных погодных условиях. Соответственно, снижается качество транспортного обслуживания, доступность транспортных услуг, возможность беспрепятственно и безопасно пользоваться личным и общественным транспортом.

Особенно остро стоят данные проблемы в тех мегаполисах, где региональные и муниципальные власти с недостаточным вниманием относятся к развитию общественного автомобильного транспорта, а также поиску возможных вариантов переключения части пассажиропотоков на альтернативные виды транспорта, в том числе внутренний водный. Одним из направлений решения указанной проблемы может стать перевод части внутригородских и пригородных пассажиропотоков с автомобильного и электрического транспорта на перевозки по имеющимся внутренним водным путям. Для этого могут быть использованы суда как водоизмещающего типа, так и считающиеся инновационными для таких перевозок – суда на воздушной подушке (СВП) и на подводных крыльях. Причем, если мы говорим о рассмотрении возможности и перспектив организации альтернативных перевозок тем, что в настоящее время осуществляются на общественном автомобильном и городском электрическом транспорте, то следует иметь в виду необходимость предоставления пассажирам услуг водного транспорта как минимум на том же уровне или близком к нему. В первую очередь, это касается организации перевозок пассажиров со скоростью 50-70 км/ч (что соответствует скорости движения автотранспорта) в течение круглого года, а не только в навигационный период. Указанным требованиям из скоростных судов и судов инновационного типа в наибольшей степени удовлетворяют суда на воздушной подушке [3-5].

При этом для обоснования сфер эффективного использования СВП по сравнению с другими видами транспорта, а также определения конкурентоспособных тарифов на пассажирские перевозки, по мнению авторов, необходима разработка методики расчета эксплуатационных затрат, учитывающей особенности и специфику работы СВП, а также возможности их использования в круглогодичный период.

Существующие методические подходы и рекомендации

Ряд авторов и ученых в своих работах обращают внимание на то, что критерий стоимости (тарифа) перевозки пассажира является одним из основных, используемых для сравнения различных вариантов организации доставки пассажиров. При этом отмечается, что в основе определения стоимости или тарифа на перевозку лежит определение эксплуатационных затрат [3, 5-7]. Конкретная методика

расчета затрат либо не приводится, либо дается в общем виде, разработанном для пассажирского флота, эксплуатируемого лишь в межнавигационный период [6-8].

Нами ранее были сформулированы основные принципы организации круглогодичных перевозок пассажиров с использованием СВП, а также предложены типовые транспортно-логистические схемы таких перевозок [1-2]. Также были изучены требования нормативно-правовых документов в рассматриваемой области, регламентирующие особенности эксплуатации СВП, пассажирского флота, его работу в различное время суток и времена года, требования к порядку обслуживания пассажиров и наличию терминальной инфраструктуры.

Таким образом, была сформирована база для разработки методического подхода, учитывающего специфику организации пассажирских перевозок на внутригородских и пригородных маршрутах при круглогодичной эксплуатации (т.е. в навигационный (летний) и межнавигационный (зимний) период).

Разработанная методика

Предлагаемая авторами методика расчета эксплуатационных расходов разработана с учетом действующих нормативных документов, практики перевозок, а также рыночных цен, определяющих стоимость топлива и др.

В целом эксплуатационные расходы по СВП ($\sum \mathcal{E}_{\text{свп}}$) рассчитываем по основным группам, которые формируются и отражаются в документах владельца таких судов.

1. Оплата труда экипажа судна в период эксплуатации СВП может быть определена в общем виде по формуле:

$$\mathcal{E}_{\text{зз}} = \mathcal{Z}_{\text{со}} \cdot n \cdot K_{\text{у}} \cdot K_{\text{пз}} \cdot K_{\text{до}} \cdot T_{\text{гп}},$$

где $\mathcal{E}_{\text{зз}}$ – заработная плата экипажа судна, руб.;

$\mathcal{Z}_{\text{со}}$ – среднесуточный размер оплаты труда одного члена экипажа, руб.;

n – число членов экипажа, чел.;

$K_{\text{у}}$ – коэффициент, учитывающий условия работы;

$K_{\text{пз}}$ – коэффициент, учитывающий повышение зарплаты за счет премий, выслуги лет и др.;

$K_{\text{до}}$ – коэффициент, учитывающий доплаты за отгулы, отпуска, работу в зимний период, переработку;

$T_{\text{гп}}$ – продолжительность годового периода эксплуатации судна, сут.

Расходы на заработную плату экипажа СВП в течение года зависят от периода эксплуатации (летний, зимний), от времени и объема проведения регламентных (ремонтных) работ, от условий работы, состава экипажа, применяемых коэффициентов доплат. С учетом этого формула может быть преобразована к следующему виду:

$$\mathcal{E}_{\text{зз}} = \mathcal{E}_{\text{лп}} + \mathcal{E}_{\text{зп}} + \mathcal{E}_{\text{рр}},$$

где $\mathcal{E}_{\text{лп}}$ – заработная плата экипажа судна за летний период эксплуатации, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{зп}}$ – заработная плата экипажа судна за зимний период эксплуатации, руб.;

$\mathcal{E}_{\text{рр}}$ – заработная плата экипажа судна за период проведения регламентных (ремонтных, ввода-вывода в эксплуатацию и др.) работ, руб.;

$$\mathcal{E}_{\text{лп}} = \mathcal{Z}_{\text{со}}^{\text{л}} \cdot n_{\text{л}} \cdot K_{\text{у}}^{\text{л}} \cdot K_{\text{пз}}^{\text{л}} \cdot K_{\text{до}}^{\text{л}} \cdot T_{\text{лп}};$$

$$\mathcal{E}_{\text{зп}} = \mathcal{Z}_{\text{со}}^{\text{з}} \cdot n_{\text{з}} \cdot K_{\text{у}}^{\text{з}} \cdot K_{\text{пз}}^{\text{з}} \cdot K_{\text{до}}^{\text{з}} \cdot T_{\text{зп}};$$

$$\mathcal{E}_{\text{рр}} = \mathcal{Z}_{\text{со}}^{\text{рр}} \cdot n_{\text{рр}} \cdot K_{\text{у}}^{\text{рр}} \cdot K_{\text{пз}}^{\text{рр}} \cdot K_{\text{до}}^{\text{рр}} \cdot T_{\text{рр}},$$

где $\mathcal{Z}_{\text{со}}^{\text{л}}$, $\mathcal{Z}_{\text{со}}^{\text{з}}$, $\mathcal{Z}_{\text{со}}^{\text{рр}}$ – среднесуточный размер оплаты труда одного члена экипажа соответственно в летний, зимний период и во время проведения регламентных работ, руб.;

n_l, n_z, n_{pp} – число членов экипажа соответственно в летний, зимний период и во время проведения регламентных работ, чел.;

K_y^l, K_y^z, K_y^{pp} – коэффициенты, учитывающие условия работы (соответственно для летнего, зимнего периода и периода проведения регламентных работ);

$K_{пз}^l, K_{пз}^z, K_{пз}^{pp}$ – коэффициенты, учитывающие повышение зарплаты за счет премий, выслуги лет и др. (соответственно для летнего, зимнего периода и периода проведения регламентных работ);

$K_{до}^l, K_{до}^z, K_{до}^{pp}$ – коэффициенты, учитывающие доплаты за отгулы, отпуска, работу в зимний период, переработку (соответственно для летнего, зимнего периода и периода проведения регламентных работ);

$T_{лп}, T_{зп}, T_{рр}$ – продолжительность эксплуатации судна соответственно в летний и зимний периоды, период проведения регламентных работ, сут.

При необходимости определения себестоимости перевозок за летний или зимний период эксплуатационные расходы на оплату труда при проведении регламентных работ в летний (зимний) период будут определяться следующим образом:

$$\mathcal{E}_{рр}^{л(з)} = \mathcal{Z}_{со}^{рр} \cdot n_{рр} \cdot K_y^{рр} \cdot K_{пз}^{рр} \cdot K_{до}^{рр} \cdot T_{рр}^{л(з)},$$

где $T_{рр}^{л(з)}$ – продолжительность проведения регламентных работ соответственно в летний или зимний период, сут.

2. Расходы на рацион бесплатного питания экипажа:

$$\mathcal{E}_{бп} = q_{бп} \cdot (n_l \cdot T_{лп} + n_z \cdot T_{зп} + n_{рр} \cdot T_{рр}),$$

где $q_{бп}$ – ставка суточного рациона бесплатного питания экипажа судна, руб/сут.

Для определения расходов на рацион бесплатного питания за летний (зимний) период предлагается использовать следующие формулы:

$$\mathcal{E}_{бп}^l = q_{бп} \cdot (n_l \cdot T_{лп} + n_{рр} \cdot T_{рр}^l);$$

$$\mathcal{E}_{бп}^z = q_{бп} \cdot (n_z \cdot T_{зп} + n_{рр} \cdot T_{рр}^z).$$

3. Отчисления на социальные нужды:

$$\mathcal{E}_{сн} = 0,01 \cdot C_{св} \cdot \mathcal{E}_{зз},$$

где $C_{св}$ – суммарная ставка отчислений на социальные нужды, %;

$$C_{св} = C_{пс} + C_{сс} + C_{мс},$$

где $C_{пс}$ – ставка отчислений на обязательное пенсионное страхование, в относительных единицах (в 2022 году составляет 22%);

$C_{сс}$ – ставка отчислений на обязательное социальное страхование на случай нетрудоспособности и в связи с материнством, % (в 2022 году составляет 2,9%);

$C_{мс}$ – ставка отчислений на обязательное медицинское страхование, % (в 2022 году составляет 5,1%).

При необходимости определения расходов отдельно за летний ($\mathcal{E}_{сн}^l$) и зимний ($\mathcal{E}_{сн}^z$) период формула определения отчислений на социальные нужды может быть преобразована к виду:

$$\mathcal{E}_{сн}^{л(з)} = 0,01 \cdot C_{св} \cdot (\mathcal{E}_{лп(зп)} + \mathcal{E}_{рр}^{л(з)}).$$

4. Эксплуатационные затраты судоходной компании на топливо в соответствии с летним (\mathcal{E}_T^l) и зимним (\mathcal{E}_T^z) периодами эксплуатации:

$$\mathcal{E}_T^l = \mathcal{C}_T^l \cdot m_l \cdot T_{лп} (t_x^l \cdot b_x^T + t_{ст}^l \cdot b_{ст}^T);$$

$$\mathcal{E}_T^z = \mathcal{C}_T^z \cdot m_z \cdot T_{зп} (t_x^z \cdot b_x^T + t_{ст}^z \cdot b_{ст}^T + t_{от} \cdot b_{от}^T) \cdot K_T,$$

где $\mathcal{C}_T^l, \mathcal{C}_T^z$ – цена судового топлива соответственно в летний (зимний) период, руб/л;

m_l, m_z – количество рейсов, совершаемых СВП за одни сутки на данном маршруте соответственно в летний (зимний) период, ед.;

t_x^l, t_x^z – время, затрачиваемое СВП на данной пассажирской линии соответственно в летний (зимний) период на ход за один рейс, час.;

$t_{ст}^l, t_{ст}^z$ – время, затрачиваемое СВП на данной пассажирской линии соответственно в летний (зимний) период на посадку-высадку пассажиров и стоянку за один рейс, час.;

$b_x^t, b_{ст}^t, b_{от}^t$ – топливный расход СВП соответственно в ходу и на стоянке, а также работу отопителя, л/час.;

$t_{от}$ – время работы отопителя в пунктах отправления и назначения за один рейс, час.;

K_T – коэффициент увеличения затрат на топливо в зимний период ($K_T = 1,1$).

5. Эксплуатационные затраты управляющей судоходной компании на смазочные материалы в соответствии с периодом эксплуатации:

$$\mathcal{E}_{см}^l = \Pi_{см}^l \cdot m_l \cdot T_{лп}(t_x^l \cdot b_x^{см} + t_{ст}^l \cdot b_{ст}^{см});$$

$$\mathcal{E}_{см}^z = \Pi_{см}^z \cdot m_z \cdot T_{зп}(t_x^z \cdot b_x^{см} + t_{ст}^z \cdot b_{ст}^{см} + t_{от} \cdot b_{от}^{см}) \cdot K_{см},$$

где $\Pi_{см}^l, \Pi_{см}^z$ – цена смазочных материалов соответственно в летний (зимний) период, руб/л;

$b_x^{см}, b_{ст}^{см}, b_{от}^{см}$ – расход смазочных материалов СВП соответственно в ходу и на стоянке, а также работу отопителя, л/час.;

$K_{см}$ – коэффициент увеличения затрат на смазочные материалы в зимний период ($K_{см} = 1,1$).

6. Суммарные расходы на ремонтный фонд и малоценный и быстроизнашивающийся инвентарь:

$$\mathcal{E}_{ри} = \mathcal{E}_{рф} + \mathcal{E}_{мби} = N_c \cdot (P_{рф} + P_{мби}),$$

где N_c – суммарная мощность главных двигателей, л.с.;

$P_{рф}$ – норматив затрат на создание годового ремонтного фонда, $P_{рф} = 300$ руб/л.с.;

$P_{мби}$ – норматив затрат на малоценный и быстроизнашивающийся инвентарь, $P_{мби} = 10$ руб/л.с.

При необходимости определения расходов отдельно за летний и зимний период формула может быть преобразована к виду:

$$\mathcal{E}_{ри}^{л(з)} = \frac{\mathcal{E}_{ри}}{365} (T_{лп(зп)} + T_{рр}^{л(з)}).$$

7. Расходы на управленческий аппарат, накладные расходы, комплексное обслуживание флота, зимний отстой в соответствии с периодом эксплуатации:

$$\mathcal{E}_{ун}^{л(з)} = K_{ун}^{л(з)} \cdot (\mathcal{E}_{лп(зп)} + \mathcal{E}_{рр}^{л(з)} + \mathcal{E}_{бп}^{л(з)} + \mathcal{E}_{сн}^{л(з)} + \mathcal{E}_T^{л(з)} + \mathcal{E}_{см}^{л(з)} + \mathcal{E}_{ри}^{л(з)}),$$

где $K_{ун}^{л(з)}$ – принятый норматив расходов по данной статье, коэффициент, учитывающий отчисления на распорядительно-обслуживающий персонал и др. расходы, $K_{ун}^{л(з)} = 0,1$;

8. Прочие расходы в соответствии с периодом эксплуатации:

$$\mathcal{E}_{пр}^{л(з)} = K_{пр}^{л(з)} \cdot (\mathcal{E}_{лп(зп)} + \mathcal{E}_{рр}^{л(з)} + \mathcal{E}_{бп}^{л(з)} + \mathcal{E}_{сн}^{л(з)} + \mathcal{E}_T^{л(з)} + \mathcal{E}_{см}^{л(з)} + \mathcal{E}_{ри}^{л(з)} + \mathcal{E}_{ун}^{л(з)}),$$

где $K_{пр}^{л(з)}$ – коэффициент, учитывающий размер прочих расходов в соответствии с периодом эксплуатации.

9. Расходы, связанные с уплатой налогов и сборов в соответствии с периодом эксплуатации:

$$\mathcal{E}_{нс}^{л(з)} = K_{нс}^{л(з)} \cdot (\mathcal{E}_{лп(зп)} + \mathcal{E}_{рр}^{л(з)} + \mathcal{E}_{бп}^{л(з)} + \mathcal{E}_{сн}^{л(з)} + \mathcal{E}_T^{л(з)} + \mathcal{E}_{см}^{л(з)} + \mathcal{E}_{ри}^{л(з)} + \mathcal{E}_{ун}^{л(з)} + \mathcal{E}_{пр}^{л(з)}),$$

где $K_{нс}^{л(з)}$ – коэффициент, учитывающий размер расходов, связанных с уплатой налогов и сборов в соответствии с периодом эксплуатации.

Общая величина эксплуатационных расходов составит в соответствии с периодом эксплуатации:

$$\mathcal{E}_{\text{свп}}^{л(з)} = \mathcal{E}_{\text{лп(зп)}} + \mathcal{E}_{\text{рр}}^{л(з)} + \mathcal{E}_{\text{бп}}^{л(з)} + \mathcal{E}_{\text{сн}}^{л(з)} + \mathcal{E}_{\text{т}}^{л(з)} + \mathcal{E}_{\text{см}}^{л(з)} + \mathcal{E}_{\text{ри}}^{л(з)} + \mathcal{E}_{\text{ун}}^{л(з)} + \mathcal{E}_{\text{пр}}^{л(з)} + \mathcal{E}_{\text{нс}}^{л(з)}.$$

Для определения себестоимости перевозки одного пассажира, например, в летний (зимний) период эксплуатации, предлагается использовать следующую формулу:

$$S_{\text{пасс}}^{л(з)} = \frac{\mathcal{E}_{\text{свп}}^{л(з)}}{N_{\text{пасс}}^{л(з)}},$$

где $N_{\text{пасс}}^{л(з)}$ – количество пассажиров, перевезенных за соответственно в летний (зимний) период навигации, чел.;

$$N_{\text{пасс}}^{л(з)} = P_{\text{свп}} \cdot m_{л(з)} \cdot T_{\text{лп(зп)}},$$

где $P_{\text{свп}}$ – пассажировместимость эксплуатируемого на данной линии СВП, чел.

При необходимости определения годовой себестоимости перевозки одного пассажира может быть использована формула:

$$S_{\text{пасс}} = \frac{\mathcal{E}_{\text{свп}}^л + \mathcal{E}_{\text{свп}}^з}{N_{\text{пасс}}^л + N_{\text{пасс}}^з}.$$

Количество судорейсов за одни сутки эксплуатации СВП на внутригородском или пригородном маршруте определяется по формуле:

$$m_{л(з)} = \frac{t_{\text{экс}}^{сл(з)}}{t_{\text{ср}}} = \frac{t_{\text{экс}}^{сл(з)}}{t_x + t_{\text{ст}}},$$

где $t_{\text{экс}}^{сл(з)}$ - продолжительность эксплуатации СВП за сутки (для летнего навигационного периода и зимнего межнавигационного периода);

$t_{\text{ср}}$ - время одного судорейса ($t_x + t_{\text{ст}}$), ч.;

t_x - время хода судна, ч.

$$t_x = \frac{l_{\text{вп}}}{V_{\text{свп}}},$$

где $l_{\text{вп}}$ - расстояние маршрута, которое преодолевает СВП, км;

$V_{\text{свп}}$ - средняя скорость СВП на маршруте (с учетом заходов судна в промежуточные пункты маршрута);

$t_{\text{ст}}$ - время стоянки СВП в течение одного рейса на маршруте $t_{\text{ст}} = t_{\text{ср}} - t_x$, ч.

Апробация методики

Для использования на внутригородских и пригородных маршрутах в соответствии с выполненными исследованиями и рекомендациями были выбраны СВП типа «Хивус-10», «Марс-2000», «Хивус-48» [2, 3, 8].

Предлагаемые внутригородские и пригородные маршруты Нижегородского воднотранспортного узла, которые могут быть освоены при круглогодичной перевозке пассажиров СВП, расстояния от речного вокзала города Нижнего Новгорода (принятого центрального пункта всех социальных речных маршрутов) до пунктов назначения, а также расчетная себестоимость перевозок приведены соответственно в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Предлагаемые внутригородские маршруты (г. Н. Новгород) для круглогодичной перевозки пассажиров СВП

Пункт отправления	Пункт назначения	Расстояние перевозки, км.	Предлагаемый тип судна, пассажиро-местимость, чел.	Расчетная себестоимость, руб./пасс.	
				НП*	МП*
1. Речной вокзал – Стрелка (стадион) – м/р Мецкерское озеро (около автомобильного моста через Волгу – Сормово) и обратно:					
Речной вокзал	Стрелка	2	Хивус – 10 (8-10 пассажиров)	17,06	27,64
	М/р Мецкерское озеро	4		26,32	37,28
	Сормово	7		40,32	50,55
2. Речной вокзал – пл. Ленина – Щербинки – Автозавод – Стригино и обратно:					
Речной вокзал	Пл. Ленина	2	Марс – 2000 (18-20 пассажиров)	16,25	26,07
	Щербинки	12		58,72	70,57
	Автозавод (ул. Фучика)	14		67,23	81,95
	Стригино	18		84,08	98,43

*Примечание: НП – навигационный (летний) период; МП – межнавигационный (зимний) период.

Таблица 2

Предлагаемые пригородные маршруты в Нижегородском водотранспортном узле для пригородной перевозки пассажиров СВП

Пункт отправления	Пункт назначения	Расстояние перевозки, км.	Предлагаемый тип судна, пассажиро-местимость, чел.	Себестоимость, руб./пасс.	
				НП	МП
1. Речной вокзал – пл. Ленина – Автозавод – Дзержинск – Горбатов – Павлово и обратно:					
Речной вокзал	Пл. Ленина	2	Хивус – 48 (48 пассажиров)	8,25	10,84
	Автозавод (ул. Фучика)	14		33,90	38,83
	Дзержинск	46		102,39	116,23
	Горбатов	80		175,00	195,81
	Павлово	115		248,77	278,07
2. Речной вокзал – Стрелка (стадион) – Сормово – Балахна – Заволжье – Городец и обратно:					
Речной вокзал	Стрелка (стадион)	2	Хивус – 48 (48 пассажиров)	8,25	10,84
	Сормово	7		18,44	22,40
	Балахна	33		75,03	84,16
	Заволжье	54		118,64	134,37
	Городец	55		120,96	137,29
3. Речной вокзал – Кстово – Работки – Макарьев – Лысково и обратно:					
Речной вокзал	Кстово	26	Хивус – 48 (48 пассажиров)	60,88	68,53
	Работки	60		131,67	153,04
	Макарьев	89		194,05	217,80
	Лысково	95		205,62	230,93
4. Речной вокзал- Бор – Поселок Октябрьский – Затон Памяти Парижской Коммуны и обратно:					

Речной вокзал	Бор	2	Хивус – 48 (48 пассажиров)	8,25	10,84
	Поселок Октябрьский	15		35,06	42,16
	Затон ШПК	52		115,17	129,34

Как видно из табл. 1, маршруты предлагается организовать с учетом наличия устойчивых пассажиропотоков для внутригородских маршрутов. Тарифы следует устанавливать на уровне себестоимости или ниже, если себестоимость будет заметно выше тарифов (провозной платы пассажира в автобусе) на то или иное расстояние (маршрута). На первом городском маршруте, где расстояния сравнительно наибольшие, целесообразно использовать СВП небольшой пассажироместимости, но с интервалом движения или отправления в 15-20 минут, что соответствует интервалу социальных автобусов.

Начальным пунктом маршрута следует принять речной вокзал, где пассажиры могут обслуживаться в соответствии с требованиями Правил перевозки пассажиров и Правил обслуживания пассажиров. К речному вокзалу и мимо него ведут оживленные автомобильные дороги, поэтому автобусами, в такси и личными автомобилями потенциальные пассажиры могут свободно прибывать со всех нагорных районах города, а также уезжать от вокзала после прибытия на судне. На речном вокзале также можно поместить центральную диспетчерскую для организации движения СВП на всех водных маршрутах, даже офис казенного предприятия типа «Нижегородпассажирречтранс».

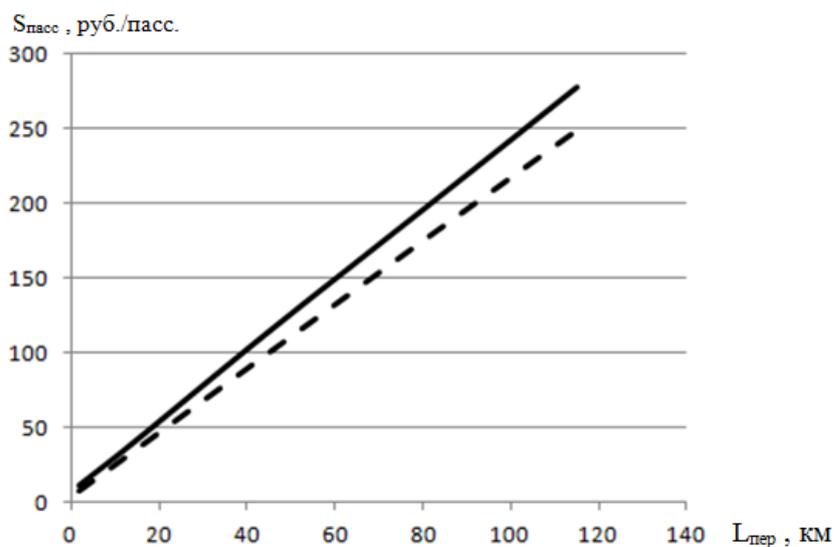
Остановка пл. Ленина является одной из центральных в городе. Здесь недалеко находятся две станции метрополитена «Московская» и «Стрелка», а также железнодорожный и автомобильный вокзалы.

На втором городском маршруте целесообразно использовать СВП пассажироместимостью 18-20 человек, в частности «Марс -2000», а интервал движения или отправления предусматривать 25-30 минут.

Если окажется, что расчетная себестоимость перевозки даже при возможной наполняемости (населенности) судна в 0,6-1,0 значительно выше действующих тарифов на соответствующих городских маршрутах (обычно они одинаковые во всей городской зоне), то следует рассматривать в организационном плане снижение себестоимости перевозки в СВП, изменение расписания их движения или отправления на основании социологических исследований по предполагаемым пассажиропотокам и др.

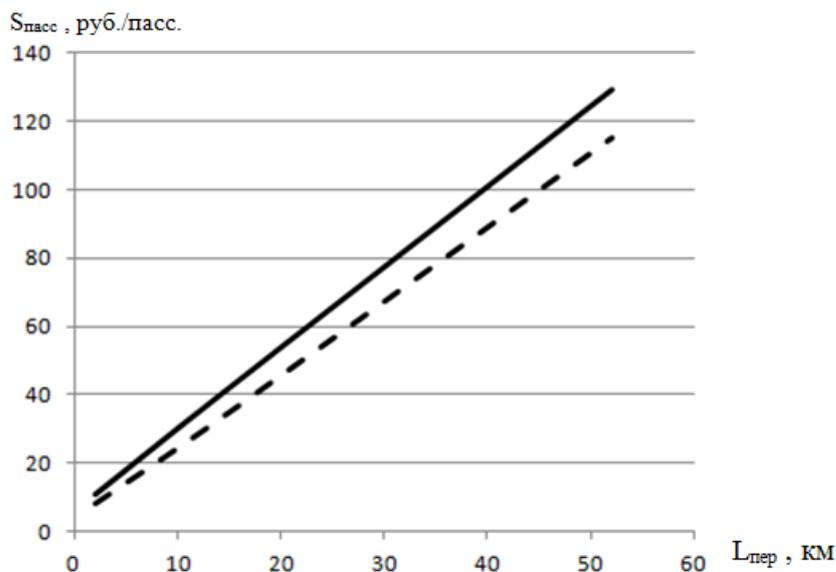
Как видно из табл. 2, предлагается организовать с учетом устойчивых пассажиропотоков четыре пригородных маршрута. Разумеется, могут быть рассмотрены и другие маршруты для круглогодичного использования разных типов СВП.

На рис. 1-2 представлено графическое изображение зависимости себестоимости перевозок пассажиров от расстояния их перевозок на рассматриваемых маршрутах.



--- летний период навигации; — зимний период навигации.

Рис. 1. Зависимость себестоимости перевозок пассажиров ($S_{пасс}$) от их расстояния ($L_{пер}$) в СВП «Хивус-48» на направлении Речной вокзал – Павлово



--- летний период навигации; — зимний период навигации.

Рис. 2. Зависимость себестоимости перевозок пассажиров ($S_{пасс}$) от их расстояния ($L_{пер}$) в СВП «Хивус-48» на направлении Речной вокзал – затон Парк Парижской Коммуны

Указанные зависимости могут быть использованы для обоснования графическим методом себестоимости и тарифов на перевозки для определенных расстояний.

На основании графиков и данных таблицы 2 была выполнена аппроксимация результатов расчетов и определены аналитические выражения для расчета себестоимости перевозки пассажиров в зависимости от расстояния применительно к конкретным маршрутам. Эти зависимости представлены в табл. 3.

Таблица 3

Результаты аппроксимации зависимости себестоимости перевозок пассажиров ($S_{\text{пасс}}$, руб./пасс) от их расстояния ($L_{\text{пер}}$, км) для СВП «Хивус-48» на различных направлениях

Направление перевозки	Аппроксимирующая формула	
	летний период	зимний период
Речной вокзал – Павлово	$2,1301 \cdot L_{\text{пер}} + 4,1741$	$2,3674 \cdot L_{\text{пер}} + 6,2728$
Речной вокзал – Лысково	$2,1063 \cdot L_{\text{пер}} + 5,8798$	$2,3495 \cdot L_{\text{пер}} + 8,9831$
Речной вокзал – Городец	$2,1298 \cdot L_{\text{пер}} + 3,944$	$2,3835 \cdot L_{\text{пер}} + 5,8305$
Речной вокзал – затон Парк Парижской Коммуны	$2,1443 \cdot L_{\text{пер}} + 3,5082$	$2,367 \cdot L_{\text{пер}} + 6,3397$

Полученные зависимости и аналитические выражения могут существенно упростить работы по проведению расчетов при обосновании затрат и тарифов на перевозки пассажиров СВП.

Заключение

Определение эксплуатационных расходов за один рейс СВП дает возможность определить себестоимость перевозок одного пассажира в каждом рейсе исходя из наполняемости СВП пассажирами.

Наличие данных по себестоимости перевозок пассажиров на маршруте за рейс при разной наполняемости судна позволяют давать предложения о тарифах за проезд пассажиров в навигационный и межнавигационный периоды.

При конкретной апробации данной методики целесообразно определить изменение себестоимости перевозок пассажиров СВП на маршруте в зависимости от изменения расстояния.

Благодаря представленной методике расчета эксплуатационных затрат и примерам ее апробации при перевозке пассажиров на внутригородских и пригородных маршрутах, становится возможным проведение в жизнь ряда организационных, технических и экономических мероприятий, которое даст возможность существенно (на 25-30%) снизить убытки при перевозке пассажиров, соответственно, уменьшить тарифы, повысив конкурентоспособность использования СВП по сравнению с автобусными маршрутами.

Список литературы

1. Телегин, А.И., Гончарова Н.В., Юлова А.В. Метод формирования возможных типовых транспортно-логистических схем перевозки пассажира на внутригородских и пригородных маршрутах для определения времени поездки // Научные проблемы водного транспорта. 2020. №63. С. 148-159. Режим доступа: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi63.85>
2. Телегин А.И., Дмитриева А.В. Принципы организации круглогодичной перевозки пассажиров на внутригородских и пригородных маршрутах судами на воздушной подушке // Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек. 2016. №5. Режим доступа: <http://вф-река-море.рф/2016/PDF/65.pdf>.
3. Любимов В.И., Варакосов Ю.Г., Барышев В.И. Техничко-эксплуатационные аспекты использования скоростных судов в транспортной системе Российской Федерации //

- Научные проблемы водного транспорта. 2020. №62. С. 62-70. Режим доступа: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi62.40>
4. Шалаева Ж.Ю., Домнина О.Л. Перспективы развития туризма в Нижегородской области с использованием скоростного флота // Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек. 2019. №8. Режим доступа: http://vf-река-море.рф/2019/PDF/11_30.pdf. Yatskiv I., Budilovich E., A comprehensive analysis of the planned multimodal public transportation HUB // Transportation Research Procedia. 2017. Vol. 24. Pp. 50-57. DOI:10.1016/j.trpro.2017.05.067
 5. Yatskiv I., Budilovich E., A comprehensive analysis of the planned multimodal public transportation HUB // Transportation Research Procedia. 2017. Vol. 24. Pp. 50-57. DOI:10.1016/j.trpro.2017.05.067
 6. Купальцева Е.В., Роннов Е.П. Математическая модель оптимизации пассажирских судов пригородного и местного сообщения // Вестник ВГАВТ. 2017. №52. С. 100-106.
 7. Минеев В.И., Иванов В.М., Веселов Г.В., Иванов М.В. Концепция экономического обоснования размеров дотирования пассажирских перевозок внутренним водным транспортом // Научные проблемы водного транспорта. 2020. №64. С. 154-163. Режим доступа: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi64.106>
 8. Телегин А.И., Ничипорук А.О., Уртминцев Ю.Н. Методика определения времени и стоимости перемещения пассажира на внутригородских и пригородных маршрутах «от двери до двери» с использованием автобусов или судов на воздушной подушке // Морские интеллектуальные технологии. 2018. №4-2(42). С. 126–130.

References

1. Telegin, A.I., Goncharova N.V., Yulova A.V. Metod formirovaniya vozmozhnykh tipovykh transportno-logisticheskikh skhem perevozki passazhira na vnutrigorodskikh i prigorodnykh marshrutakh dlya opredeleniya vremeni poezdki [Method of forming possible standard transport and logistics schemes for transporting a passenger on intra-city and suburban routes to determine the travel time] // Nauchnye problemy vodnogo transporta [Russian Journal of Water Transport]. 2020. No. 63. Pp. 148-159. URL: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi63.85>
2. Telegin A.I., Dmitrieva A.V. Printsipy organizatsii kruglogodichnoi perevozki passazhirov na vnutrigorodskikh i prigorodnykh marshrutakh sudami na vozdushnoi podushke [Principles of organizing year-round transportation of passengers on intracity and suburban routes by hovercraft] // Problemy ispolzovaniya i innovatsionnogo razvitiya vnutrennikh vodnykh putei v basseinakh velikikh rek [Problems of using and innovative development of inland waterways in great river basins]. 2016. No. 5. URL: <http://vf-reka-more.rf/2016/PDF/65.pdf>.
3. Lyubimov V.I., Varakosov YU.G., Baryshev V.I. Tekhniko-ehkspluatatsionnye aspekty ispolzovaniya skorostnykh sudov v transportnoi sisteme Rossiiskoi Federatsii [Technical and operational aspects of the use of high-speed vessels in the transport system of the Russian Federation] // Nauchnye problemy vodnogo transporta [Russian Journal of Water Transport]. 2020. No. 62. Pp. 62-70. URL: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi62.40>
4. Shalaeva ZH.YU., Domnina O.L. Perspektivy razvitiya turizma v Nizhegorodskoi oblasti s ispolzovaniem skorostnogo flota [Prospects for the development of tourism in the Nizhny Novgorod region using a high-speed fleet] // Problemy ispolzovaniya i innovatsionnogo razvitiya vnutrennikh vodnykh putei v basseinakh velikikh rek [Problems of using and innovative development of inland waterways in great river basins]. 2019. No. 8. URL: http://vf-reka-more.rf/2019/PDF/11_30.pdf.
5. Yatskiv I., Budilovich E., A comprehensive analysis of the planned multimodal public transportation HUB // Transportation Research Procedia. 2017. Vol. 24. Pp. 50-57. DOI:10.1016/j.trpro.2017.05.067
6. Kupaltseva E.V., Ronnov E.P. Matematicheskaya model optimizatsii passazhirskikh sudov prigorodnogo i mestnogo soobshcheniya [Mathematical model of optimization of suburban and local passenger ships] // Vestnik VГАVТ [VSUWT Bulletin]. 2017. No. 52. Pp. 100-106.

7. Mineev V.I., Ivanov V.M., Veselov G.V., Ivanov M.V. Kontseptsiya ehkonomicheskogo obosnovaniya razmerov dotirovaniya passazhirskikh perevozok vnutrennim vodnym transportom [Concept of economic justification of the amount of subsidies for passenger transportation by inland water transport] // Nauchnye problemy vodnogo transporta [Russian Journal of Water Transport]. 2020. No. 64. Pp. 154-163. URL: <https://doi.org/10.37890/jwt.vi64.106>
8. Telegin A.I., Nichiporuk A.O., Urtmintsev YU.N. Metodika opredeleniya vremeni i stoimosti peremeshcheniya passazhira na vnutrigorodskikh i prigorodnykh marshrutakh «ot dveri do dveri» s ispolzovaniem avtobusov ili sudov na vozduzhnoi podushke [Procedure for determining the time and cost of passenger movement on intra-city and suburban routes «from door to door» using buses or hovercraft] // Morskie intellektualnye tekhnologii [Marine intelligent technologies]. 2018. No. 4-2(42). Pp. 126–130.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Юлова Анастасия Владимировна, аспирант кафедры логистики и маркетинга, Волжский государственный университет водного транспорта, 603950, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5, e-mail: letter_ab@mail.ru

Anastasia V. Yulova, Graduate Student of the Department of Logistics and Marketing, Volga State University of Water Transport, Nesterova, 5, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation, e-mail: letter_ab@mail.ru

Ничипорук Андрей Олегович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры логистики и маркетинга, Волжский государственный университет водного транспорта, 603950, Нижний Новгород, ул. Нестерова, 5, e-mail: nichiporouk@rambler.ru

Andrey O. Nichiporuk, Dr. Sci. (Eng), Assistant Professor, Professor of the Department of Logistics and Marketing, Volga State University of Water Transport, Nesterova, 5, Nizhny Novgorod, 603950, Russian Federation, e-mail: nichiporouk@rambler.ru

Статья поступила в редакцию 10.05.2022; опубликована онлайн 07.06.2022
Received 10.05.2022; published online 07.06.2022.