

PROJECT OF A SMALL-SIZE FERRY WITH OUTBOARD MOTORS FOR OPERATION ON INLAND WATERWAYS

A. A. Khmelnitskaya¹, A. A. Butsanets², K. E. Khmelnitsky¹

¹ Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation

² Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,
St. Petersburg, Russian Federation

This paper presents an empirical study devoted to the operation of ferry crossings in Astrakhan Oblast. The research focuses on four ferry crossings — Bol'shoy Magoy, Sizyy Bugor, Sedlistoye, and Trudfront — selected based on an analysis of the socio-economic characteristics of the settlements within their service areas. The subject of the study is the factors determining the efficiency of ferry crossing operations. As an example, the ferry crossing in the village of Bol'shoy Magoy is examined, including its geographical location, demographic data, and the level of social infrastructure development. The main objective of the research was to identify the problems and factors that reduce the efficiency of ferry operations in the region. To address this, a data analysis method was used, drawing on bibliographic sources and including the study of the technical condition of vessels and infrastructure, as well as analysis of passenger flows. The results of the study showed that the operation of ferry crossings is characterized by low efficiency, due to several factors: the significant age of equipment (the average age of tugs is fifty-eight years, ferries about twenty years), low utilization (fifty percent of potential capacity), poor condition of access roads, and the lack of proper berthing facilities (often represented by unimproved clay embankments). The main conclusion is the urgent need to modernize ferry crossings in Astrakhan Oblast to improve their efficiency and ensure transport accessibility for remote settlements. The results can be used to develop targeted programs for the development of the region's transport infrastructure. One of the acute problems is the depopulation of rural areas, especially pronounced in remote settlements where access routes are interrupted by water barriers and there are no bridge crossings. In such conditions, ferry crossings become an indispensable element of the transport infrastructure, ensuring mobility and connecting rural areas with district and regional centers, where jobs and social services are concentrated. Inefficient operation of ferry crossings, due to an outdated fleet, a shortage of qualified personnel, and difficulties with repairs, leads to a decline in the quality of transport services, which exacerbates the problem of depopulation. The results of this study may be used to develop and implement measures for the modernization of ferry crossings in Astrakhan Oblast and other regions of Russia for the development of transport infrastructure. The obtained data will help optimize the operation of existing ferry crossings, reduce operating costs, and improve the quality of transport services. The proposals developed can be used by local authorities when planning and financing transport infrastructure development projects.

Keywords: Ferry crossing, small ferries, Astrakhan Oblast, outboard motor, operational efficiency, service quality, transport accessibility, berthing facility, modernization, inland waterway transport.

For citation:

Khmelnitskaya, Anastasia A., A. A. Butsanets, and K. E. Khmelnitsky "Project of a small-size ferry with outboard motors for operation on inland waterways." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 17.3 (2025): 408–417. DOI: 10.21821/2309-5180-2025-17-3-408-417.

УДК 468

ПРОЕКТ МАЛОМЕРНОГО ПАРОМА С ПОДВЕСНЫМИ ЛОДОЧНЫМИ МОТОРАМИ ДЛЯ РАБОТЫ НА ВНУТРЕННИХ ВОДНЫХ ПУТЯХ

А. А. Хмельницкая¹, А. А. Буцанец², К. Е. Хмельницкий¹

¹ Астраханский государственный технический университет,
Астрахань, Российская Федерация.

² ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Представлено эмпирическое исследование, посвященное эксплуатации паромных переправ в Астраханской области. Объектом исследования являются четыре паромные переправы: Большой Магой, Сизый Бугор, Седлистое и Трудфронт, выбранные на основе анализа социально-экономических характеристик населенных пунктов, находящихся в сфере их обслуживания. Предметом исследования являются факторы, определяющие эффективность работы паромных переправ. В качестве примера рассмотрена паромная переправа села Большой Магой с указанием его географического положения, демографических данных и уровня развития социальной инфраструктуры. Цель исследования заключалась в выявлении проблем и факторов, снижающих эффективность работы паромных переправ в регионе. Для решения поставленной задачи использовался метод анализа данных, взятых из библиографических источников, включающий изучение технического состояния судов и инфраструктуры, а также анализ пассажиропотока. В результате исследования было установлено, что функционирование паромных переправ характеризуется низкой эффективностью, обусловленной следующими факторами: значительным возрастом техники (средний возраст буксиров составляет пятьдесят восемь лет, паромов — около двадцати лет), низкой загрузкой (пятьдесят процентов от возможной пропускной способности), неудовлетворительным состоянием подъездных путей и отсутствием надлежащих причальных сооружений (часто представляющих собой необорудованные глиняные насыпи). Главным выводом исследования является наличие острой необходимости в модернизации паромных переправ в Астраханской области для повышения эффективности их работы и обеспечения транспортной доступности удаленных населенных пунктов. Полученные результаты могут быть использованы для разработки целевых программ по развитию транспортной инфраструктуры региона. Основной задачей исследования являлась объективная оценка эффективности функционирования переправ, расположенных в удаленных сельских населенных пунктах.

Ключевые слова: паромная переправа, маломерные паромы, подвесной лодочный мотор, эффективность реализации процессов, качество обслуживания, транспортная доступность, причальное сооружение, модернизация, речные перевозки.

Для цитирования:

Хмельницкая А. А. Проект маломерного парома с подвесными лодочными моторами для работы на внутренних водных путях / А. А. Хмельницкая, А. А. Буцанец, К. Е. Хмельницкий // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2025. — Т. 17. — № 3. — С. 408–417. DOI: 10.21821/2309-5180-2025-17-3-408-417. — EDN MVVHPW.

Введение (Introduction)

Одной из актуальных проблем является депопуляция сельских территорий, особенно ярко выраженная в удаленных населенных пунктах, подъездные пути к которым имеют водные преграды с отсутствием мостовых переправ. В таких условиях паромные переправы становятся безальтернативным элементом транспортной инфраструктуры для обеспечения передвижения, связывая сельские районы с районными и областными центрами, в которых сосредоточены рабочие места и социальные услуги. Неэффективная работа паромных переправ, обусловленная устаревшим парком техники, нехваткой квалифицированного персонала и сложностями с ремонтом, приводит к снижению качества транспортного обслуживания, что усугубляет проблему депопуляции. Астраханская область характеризуется обширным устьем Волги и разветвленной сетью рек, транспортное сообщение между населенными пунктами и местами туристической привлекательности осуществляется только с помощью паромных переправ.

Проблема депопуляции сельских территорий и влияние транспортной доступности активно изучается в рамках различных научных направлений, включая социологию, экономическую географию и демографию. Существуют исследования, посвященные анализу факторов миграции сельского населения, влиянию транспортной доступности развитие сельской местности, а также оптимизации транспортных систем в условиях ограниченных ресурсов [1]–[3]. Вместе с тем отмечается недостаточное количество научной литературы, посвященной специфике паромного сообщения в регионах с развитой речной сетью, а также отсутствие масштабных исследований, в которых выполнен комплексный анализ взаимосвязи эффективности паромных переправ с миграционными процессами в условиях конкретных регионов.

Несмотря на существующие исследования [4]–[8], недостаточно изучены вопросы, связанные с оптимизацией паромного сообщения в условиях ограниченных ресурсов и специфических

географических условий [9], [10]. Отсутствует анализ влияния технического состояния паромного флота, квалификации персонала и эффективности системы ремонта на качество транспортного обслуживания и демографические процессы. Не определены оптимальные модели модернизации паромных переправ, учитывающие экономические и социальные факторы, а также особенности региональных условий. Практические рекомендации по улучшению эффективности паромного сообщения и предотвращению депопуляции сельских территорий проработаны слабо.

Целью данного исследования является анализ способов повышения транспортной доступности населенных пунктов, имеющих водную преграду.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Проанализировать текущее состояние паромного сообщения в Астраханской области и его влияние на демографические процессы.
2. Спроектировать, построить и испытать построенную модель парома.

Результаты исследования могут быть использованы для разработки и реализации мер по модернизации паромных переправ в Астраханской области и других регионах России в целях развития транспортной инфраструктуры. Полученные данные позволят оптимизировать работу существующих паромных переправ, снизить затраты на их эксплуатацию и повысить качество транспортного обслуживания. Разработанные предложения могут быть использованы органами местного самоуправления при планировании и финансировании проектов по развитию транспортной инфраструктуры.

Методы и материалы (Methods and Materials)

Данное исследование основано на качественных методах сбора и анализа данных, дополненных анализом существующей научно-технической литературы. В качестве теоретической базы использовалась научно-техническая литература по организации паромных переправ, включая работы по эксплуатации и обслуживанию паромной техники, экономике транспортных перевозок, а также социологические исследования, посвященные влиянию транспортной доступности на социально-экономическое развитие сельских регионов.

На основе данных, полученных из открытых источников^{1,2,3}, было проведено эмпирическое исследование состояния паромных переправ в Астраханской области для объективной оценки их текущего состояния. Для исследования были отобраны четыре паромные переправы, расположенные в удаленных населенных пунктах — селах Большой Магой, Сизый Бугор, Седлистое и Трудфронт. Выбор данных переправ обусловлен анализом социально-экономических характеристик обслуживаемых ими поселений. В частности, село Большой Магой, расположенное в Володарском районе Астраханской области и являющееся административным центром Большемогойского сельсовета, расположено в дельте реки Волги, вблизи р. Сарбай (25 м над уровнем моря). По данным Всероссийской переписи населения 2010 г., в селе проживает 1048 человек (527 мужчин и 521 женщина), из них преимущественно казахи (79,1 %), русские (18,8 %), а также представители татарской, лакской и других национальностей. Наличие в селе Большой Магой дома культуры, библиотеки и православной церкви свидетельствует об определенном уровне социальной инфраструктуры.

В результате визуальных наблюдений на ключевых переправах Астраханской области в эксплуатации находятся четыре проекта буксиров: 1606 (найдено 304 судна⁴), БР-150 (найдено пять

¹ Сведения по контракту работы паромной переправы «Трудфронт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: zakupki.gov.ru/epz/order/notice/ea44/view/commoninfo.html?regNumber=0825500000621000055 (дата обращения: 06.04.2025).

² Министерство транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. Режим доступа: rosavtodor.gov.ru/ (дата обращения: 06.04.2025).

³ Автомобильные паромы мира [Электронный ресурс]. Режим доступа: paromy.usoz.ru/ (дата обращения: 06.04.2025).

⁴ По данным из регистровой книги Федерального Автономного учреждения «Российское Классификационное общество».

судов), 891Б (найдено семь судов). По данным из регистрационной книги Федерального Автономного учреждения «Российское классификационное общество», самый малый срок эксплуатации буксиров составляет 35–39 лет на конец 2024 г. Буксиры пр. 891Б и БР-150 эксплуатируются от 55 до 79 лет (табл. 1).

Таблица 1

Количественное распределение буксиров по возрастным группам

№ п/п.	Возрастная группа (срок эксплуатации буксиров)	1606	БР-150	АМБ	891Б
1	75–79	–	3	–	–
2	65–70	–	2	1	–
3	60–64	–	–	–	5
4	55–59	–	–	–	2
5	45–50	74	–	–	–
6	40–44	122	–	–	–
7	35–39	107	–	–	–
8	16	1	–	–	–

Выявлено 53 паромов, распределение которых по возрастным группам представлено на рис. 1 и в табл. 2. Исходя из полученных данных, срок службы 38 паромов превышает 30 лет, что составляет 72 % от общего числа выявленных паромов. Приведенные данные не являются исчерпывающими, поскольку в Астраханской области в рамках исследования были выявлены три проекта паромов: 608/К, 21550А, 0033/КИБ, эксплуатирующихся на ключевых переправах.

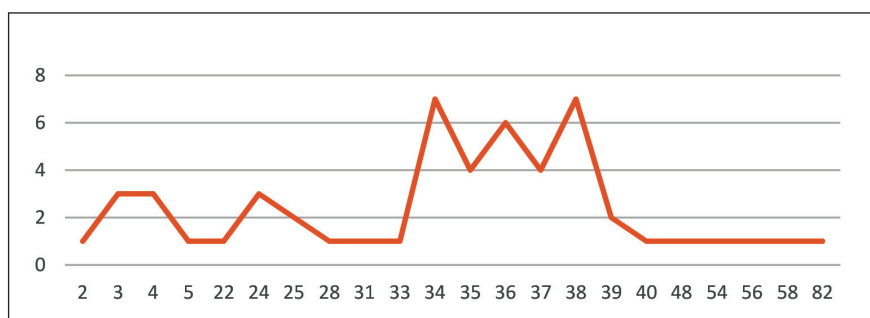


Рис. 1. Распределение количества паромов по сроку эксплуатации, лет

Таблица 2

Количественное распределение паромов по возрастным группам

Возрастная группа (срок службы парома)	Количество паромов
80–90	1
50–60	3
40–50	2
30–40	32
20–30	7
0–10	8

При этом следует отметить, что, согласно снимкам из космоса, на территории Астраханской области функционируют более 100 паромных переправ, часть которых предназначена для перевозки туристов на острова с отсутствующей инфраструктурой или принадлежат частным базам отдыха, при этом проекты паромов установить не представляется возможным.

Результаты (Results)

Поскольку география Астраханской области характеризуется наличием крупных островов, изолированных водными протоками с расположенными в их границах населенными пунктами без наличия обустроенных мостовых переходов и изношенными паромными переправами, свободное и доступное транспортное сообщение прерывается. Поэтому первоочередной задачей является выявление узких мест, препятствующих свободному перемещению местных жителей и туристов внутри региона.

Проанализировав выявленные паромные переправы, авторы исследования пришли к выводу, что одним из возможных решений для Астраханской области является речной маломерный автомобильно-пассажирский паром, оснащенный подвесными лодочными моторами. Данный выбор обусловлен следующими ключевыми факторами, учитывающими как эксплуатационные требования, так и экономическую целесообразность.

1. *Технические параметры и грузоподъемность.* Основным критерием при проектировании парома является его способность осуществлять перевозку четырех автомобилей категории «С» с предельными габаритами: длина 6 м, ширина 2,5 м. Для обеспечения указанной грузоподъемности были рассчитаны оптимальные размеры плавсредства: длина 13 м 330 мм, ширина 8 750 мм. Согласно ст. 3 Кодекса внутреннего водного транспорта РФ и Федеральному закону от 23.04.2012 № 36-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части определения понятия маломерного судна» данные параметры позволяют отнести разрабатываемый паром к маломерным судам (длина менее 20 м), что упрощает процедуру его регистрации и эксплуатации. Пассажировместимость судна составляет 12 человек, что полностью удовлетворяет прогнозируемому пассажиропотоку.

2. *Конструктивные особенности.* При разработке конструкции парома было принято решение использовать металлические баллоны в качестве плавучей основы, верхний настил — для размещения транспортных средств и пассажиров. Выбор данной конструкции обусловлен следующими преимуществами:

- технологичность изготовления — баллонная система проще в производстве по сравнению с цельнометаллическим корпусом;
- ремонтпригодность — возможность локального ремонта отдельных элементов;
- экономическая эффективность — снижение себестоимости производства.

Для жесткости баллоны должны быть сварены между собой наборами из уголков и профилей. Сверху паром накрыт настилом из металлических листов, под которыми находятся наборы для жесткости. В качестве движительной системы выбраны подвесные лодочные моторы, что обеспечивает высокую надежность в условиях интенсивной эксплуатации, легкость обслуживания и ремонта, оптимальный расход топлива и гибкость в управлении. Использование подвесных моторов является особенно актуальным для региональных переправ, где необходима оперативность технического обслуживания и доступность запасных частей.

Для оценки технической реализуемости и эксплуатационных характеристик разработанного маломерного парома с подвесными лодочными моторами был создан масштабированный макет, представляющий собой уменьшенную копию судна (масштаб 1 : 35), сохраняющую ключевые конструктивные особенности, но не обладающую функциональностью полноразмерного объекта. Вначале был разработан чертеж, представленный на рис. 2, на основании которого был разработан макет маломерного парома в масштабе 1 : 35.

В качестве материала для изготовления модели парома выбран алюминий, широко применяемый при создании макетов. Для изготовления масштабной модели были использованы следующие алюминиевые полуфабрикаты:

- труба круглого сечения диаметром 50 мм (ГОСТ 18475–82);
- листовой прокат толщиной 0,5 мм (ГОСТ 21631–76);
- профильная труба прямоугольного сечения 20 × 40 мм (ГОСТ 13663–86);
- швеллер 20 × 15 мм (ГОСТ 8240–97);
- уголок равнополочный 1,5 × 1,5 мм (ГОСТ 8509–93).

Для изготовления масштабной модели парома была организована специализированная рабочая зона, оснащенная следующим оборудованием: торцовочной пилой, сварочным аргоно-дуговым аппаратом, угловой шлифовальной машинкой, дрелью, рулеткой, маркером, защитной маской, защитными очками, перчатками, крагами.

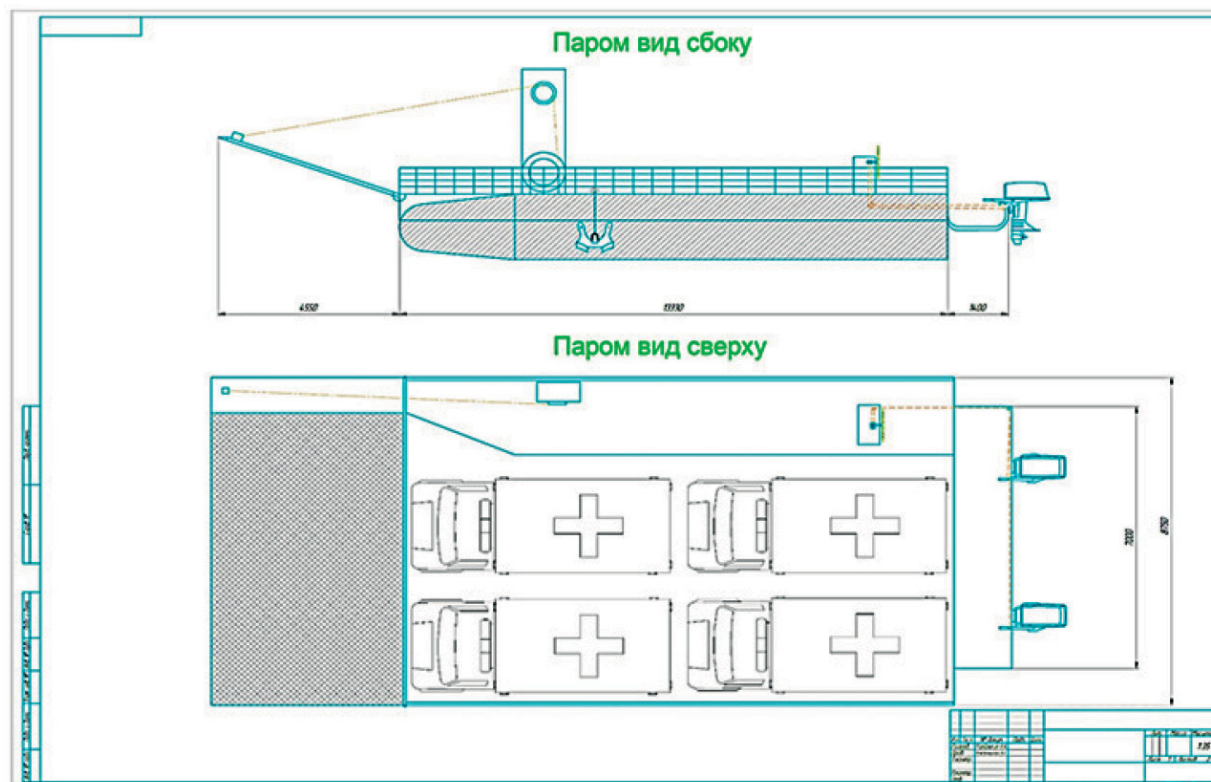


Рис. 2. Чертеж маломерного парома

Технологические операции изготовления включали следующие этапы.

На первом этапе трубные заготовки подверглись точной торцовке с последующей конусной обработкой кромок. Сварные соединения выполнены аргоно-дуговым методом. Финишная обработка швов выполнена шлифовальным кругом.

На втором этапе сзади в качестве транца был приварен швеллер, а также из самодельных петель и еще одного куска алюминиевого листа изготовлена аппарель и приварены ограждения.

Третий этап включал создание и монтаж системы подъема и удержания аппарели, управляющей панели со штурвалом, ограждений, отделяющих автомобильную зону от пассажирской; подвесных лодочных моторов, канатного ограждения заднего борта, имитацию освещения и сигнализирующего фонаря, имитацию радиоантенн и флагшток.

Макет был изготовлен для проверки на жизнеспособность проекта маломерного парома с подвесными лодочными моторами, а также проведения испытаний в естественных условиях. Для этого в качестве места проведения испытаний был выбран настоящий пляж. Испытания проводились в облачную, умеренно ветреную погоду. Вначале макет маломерного парома с подвесными лодочными моторами был спущен на воду в порожнем состоянии. По результатам испытаний было установлено, что данный макет устойчиво находится на воде и даже при волнении не был подвержен серьезным отклонениям от исходного состояния. Затем было проведено испытание макета маломерного парома с подвесными лодочными моторами. В качестве нагрузки были выбраны модели спецтехники и модели автомобилей. При проведении испытания с нагрузкой было установлено, что паром изменил свою осадку, но при этом все также был устойчив и стабилен на воде. Ход испытаний приведен на рис. 3.

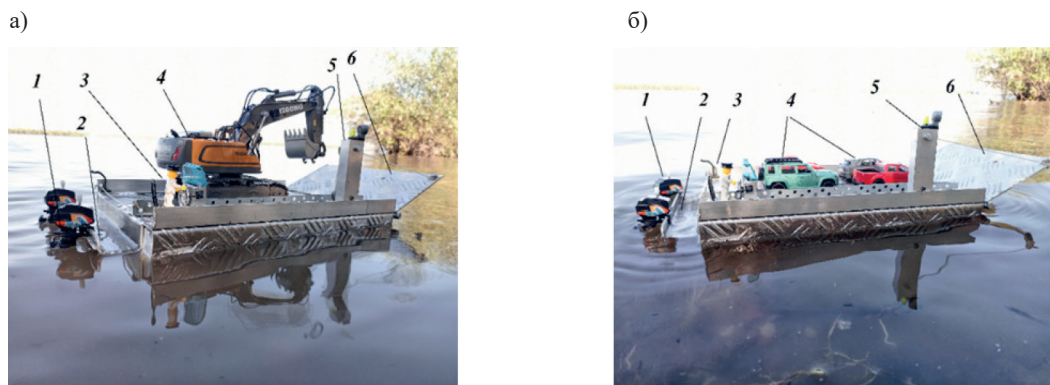


Рис. 3. Испытание макета: а — перевозка спецтехники; б — перевозка легкового автотранспорта:
1 — подвесной лодочный мотор; 2 — транец; 3 — рабочее место рулевого;
4 — перевозимый транспорт; 5 — система управления аппарелью
с расположением осветительной аппаратуры; 6 — аппарель

Анализ нормативно-правовой базы показал, что оформление разрешительных документов по эксплуатации маломерных паромов существенно проще, чем для традиционных паромных переправ в Астраханской области. Для определения экономического эффекта от внедрения модели был выполнен экономический расчет по организации паромной переправы. Финансовая привлекательность проекта обусловлена возможностью приобретения маломерных судов с договором аренды под 3 % годовых и государственной субсидией в размере 1/3 от стоимости. Учитывая, что существующие паромные переправы Астраханской области являются убыточными и поддерживаются из бюджета, предложенная модель маломерного парома с подвесными лодочными моторами способствует снижению бюджетных расходов на содержание паромного сообщения.

Операционная эффективность проекта обоснована сроком окупаемости проекта 3–5 лет и годовой экономией бюджета до 8 млн руб. на одну переправу. Главными преимуществами с экономической точки зрения являются:

- снижение эксплуатационных расходов на 40–45 %;
- повышение пропускной способности на 25–30 %;

Ключевые показатели эффективности представлены в табл. 3. Данные приведены для одной переправы. Маломерный паром снижает затраты на 46 %.

Таблица 3

Сравнение показателей эффективности используемых и предлагаемых паромов

Технические характеристики проекта парома	21550А	Проект 608/К	Предлагаемый проект маломерного парома
Валовая вместимость, т	70,3	125,8	45,7
Дедвейт, т	60	80	30,0
Водоизмещение, т	93	137	52
Длина габаритная, м	24,25	27	16
Длина конструктивная, м	17,1	25,33	13,3
Ширина габаритная, м	8,19	9,18	8,8
Ширина конструктивная, м	8	9	7,2
Высота борта, м	1,53	1,8	1,35
Осадка судна, м	0,78	0,74	0,65
Надводный борт, м	0,75	1,06	0,7

Предложенное техническое решение демонстрирует оптимальное сочетание функциональности, экономичности и ремонтпригодности, что является особенно важным для обеспечения бесперебойной работы паромных переправ в условиях Астраханской области. Поэтому дальней-

шие исследования будут направлены на совершенствование конструкции с учетом специфических климатических и гидрологических условий региона.

Обсуждение (Discussion)

Сравнительный анализ преимуществ и недостатков различных типов паромных переправ, а также учет специфических климатических и географических условий Астраханской области привели к выбору модели маломерного паромов с подвесными лодочными моторами в качестве оптимального решения⁵.

Предлагаемая модель маломерного паромов обладает рядом преимуществ, среди которых компактные размеры (длина менее 19 м), высокая ремонтпригодность благодаря модульной конструкции с легко заменяемыми подвесными лодочными моторами, сниженная потребность в персонале (достаточно одного судоводителя), а также низкие требования к квалификации персонала (достаточно прав ГИМС). Все эти факторы обеспечивают существенное снижение стоимости как самого паромов, так и его эксплуатации. Единственным значительным недостатком является невозможность эксплуатации в ледовых условиях. Однако учитывая непродолжительный ледостав в Астраханской области этот недостаток является несущественным.

В Икрянинском районе функционируют шесть паромных переправ, на содержание каждой из которых ежегодно выделяется в среднем свыше 11 млн руб. Предлагаемая модель маломерного паромов с подвесными лодочными моторами потребует порядка 3 млн руб. в год, что с учетом предполагаемой прибыли подрядчика (20 %) составит 3, 8 млн руб. Таким образом, использование предлагаемой модели позволит значительно сократить бюджетные расходы на обеспечение паромного сообщения в регионе.

Данный проект паромной переправы некоммерческий и не ориентирован на получение прибыли. Анализ финансовых показателей не исключает возможность возникновения убытков. В подобных случаях государственная поддержка пассажирских перевозок, осуществляемая путем прямого субсидирования, является необходимой мерой для обеспечения транспортной доступности и поддержания занятости населения в регионе.

Заключение (Conclusion)

Проведенное исследование показало, что использование маломерных паромов с подвесными лодочными моторами для обеспечения паромного сообщения в удаленных сельских районах Астраханской области является перспективным решением. Анализ технических характеристик, нормативно-правовой базы и экономической целесообразности демонстрирует преимущества данной модели по сравнению с традиционными паромными переправами. К основным преимуществам относятся: компактность, высокая ремонтпригодность, низкие требования к персоналу и существенное снижение эксплуатационных расходов. Несмотря на ограниченную применимость в ледовых условиях данный недостаток компенсируется коротким периодом ледостава в регионе. Расчет затрат демонстрирует сокращение бюджетных расходов на содержание паромного сообщения по сравнению с существующими переправами.

В качестве рекомендаций по вопросам дальнейшего развития возможно выполнение пилотного проекта по внедрению маломерных паромов в выбранных районах Астраханской области, а также необходима разработка более детальной экономической модели, учитывающей всевозможные риски и факторы с учетом данных пилотных исследований. В перспективе развития проекта планируется анализ возможности использования альтернативных источников энергии для привода подвесных лодочных моторов.

В ходе выполнения анализа транспортной доступности населенных пунктов Астраханской области было обращено внимание на обустройство либо усовершенствование существующих паромных переправ, проанализированы и выявлены основные паромные переправы, являющиеся един-

⁵ Методические рекомендации по устройству, ремонту, содержанию и эксплуатации паромных переправ и наплавных мостов [Электронный ресурс]. URL: docs.cntd.ru/document/1200109003 (дата обращения: 06.04.2025).

ственной возможностью выезда с островов (участки суши, ограниченные водными преградами), такие как Волго-Каспийский, Хмелевка, Икрыное-Маячное, Большой Могой, Марфино, Федоровское, Верхнелебяжье, Трудфронт, Табун-Арал и Владимировка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джафаров Э. Э. Влияние улучшения инфраструктуры на развитие сельских территорий / Э. Э. Джафаров // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых: сборник научных статей 3-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок: В 4 т. Курск, 01 декабря 2022 года. Т. 3. — Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. — С. 335–338. — EDN WOWCJN.

2. Старостенко М. В. Влияние инфраструктуры на развитие сельских территорий в Запорожской области / М. В. Старостенко, Н. И. Болтынская // Технично-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: Материалы I Международной научно-практической конференции, Мелитополь, 22–23 ноября 2022 года. — Мелитополь: Государственное образовательное учреждение высшего образования «Мелитопольский государственный университет», 2022. — С. 76–79. — EDN TQFROW.

3. Белякова Е. В. Роль транспортно-логистической инфраструктуры в социально-экономическом развитии региона / Е. В. Белякова, В. А. Крамков // Логистические системы в глобальной экономике. — 2018. — № 8. — С. 70–73. — EDN XWELCP.

4. Дружинин П. В. Взаимосвязь развития транспорта и экономики республики Карелия / П. В. Дружинин, В. А. Новиков // Север и рынок: формирование экономического порядка. — 2015. — № 2(45). — С. 40–48. — EDN VHOPWZ.

5. Масалева М. В. Социально-экономические подходы в развитии транспортной инфраструктуры сельской местности / М. В. Масалева // Достижения аграрной науки для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: сборник трудов II Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, Тюмень, 19 декабря 2022 года. — Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. — С. 64–69. — EDN CFIDBU.

6. Капустина Н. В. Влияние транспортной инфраструктуры на социально-экономическое развитие сельской местности / Н. В. Капустина // Вестник евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № S5. — С. 14. — EDN GQJZYW.

7. Абрамян А. Э. Оценка вклада магистральной транспортной инфраструктуры при решении проблем экономического упадка сельской местности / А. Э. Абрамян // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. — Серия 1: Экономика и управление. — 2024. — № 1(48). — С. 85–92. DOI: 10.21777/2587-554X-2024-1-85-92. — EDN JJGGUS.

8. Шамин Р. Р. Экономическая эффективность инвестиций в развитие многофункциональных элементов производственно-социальной инфраструктуры сельских территорий / Р. Р. Шамин // Аграрный вестник Верхневолжья. — 2016. — № 2(15). — С. 103–113. — EDN TWLUIN.

9. Жидкова А. М. Моделирование работы барже-буксирных составов методом матричной маршрутизации / А. М. Жидкова // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2023. — Т. 15. — № 6. — С. 1015–1029. DOI: 10.21821/2309-5180-2023-15-6-1015-1029. — EDN FSOCZW.

10. Киншт А. В. Развитие системы общественного транспорта как один из факторов экологизации городской среды / А. В. Киншт, Е. Д. Малова // Вестник Томского государственного архитектурно — строительного университета. — 2021. — Т. 23. — № 3. — С. 46–57. DOI: 10.31675/1607-1859-2021-23-3-46-57. — EDN XTDBFH.

REFERENCES

1. Dzhafarov, E. E. “Vliyanie uluchsheniya infrastruktury na razvitie sel'skikh territoriy.” *Innovatsionnyy potentsial razvitiya obschestva: vzglyad molodykh uchenykh: sbornik nauchnykh statey 3-y Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii perspektivnykh razrabotok: v 4 t., Kursk, 01 dekabrya 2022 goda. Tom 3.* Kursk: Yugo-Zapadnyy gosudarstvennyy universitet, 2022: 335–338.

2. Starostenko, M. V. and N. I. Boltyanskaya. “Vliyanie infrastruktury na razvitie sel'skikh territoriy v Zaporozhskoy oblasti.” *Tekhniko-tehnologicheskoe obespechenie innovatsiy v agropromyshlennom komplekse: Materialy I Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Melitopol', 22–23 noyabrya 2022 goda.* Melitopol': Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya “Melitopol'skiy gosudarstvennyy universitet”, 2022: 76–79.

3. Belyakova, E. V. and V. A. Kramkov. "Factors of influence affecting the formation and development of transport and logistic infrastructure of the regions of Russia." *Logisticheskie sistemy v global'noy ekonomike* 8 (2018): 70–73.
4. Druzhinin, P. V. and V. A. Novikov. "Relationships between transport and economy in the republic of Karelia." *The North And The Market: Forming The Economic Order* 2(45) (2015): 40–48.
5. Masaleva, M. V. "Sotsial'no-ekonomicheskie podkhody v razvitii transportnoy infrastruktury sel'skoy mestnosti." *Dostizheniya agrarnoy nauki dlya obespecheniya prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii: Sbornik trudov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov, Tyumen', 19 dekabrya 2022 goda*. Tyumen': Gosudarstvennyy agrarnyy universitet Severnogo Zaural'ya, 2022: 64–69.
6. Kapustina, N. V. "The impact of transport infrastructure on the socio-economic development of rural areas." *Vestnik evraziyskoy nauki* 15.S5 (2023): 14.
7. Abramyan, A. E. "Assessment of the contribution of the main transport infrastructure in solving the problems of economic decline in rural areas." *Vestnik Moskovskogo universiteta im. S. Yu. Vitte. Seriya 1: Ekonomika i upravlenie* 1(48) (2024): 85–92. DOI: 10.21777/2587–554X-2024–1–85–92.
8. Shamin, R. R. "Economic efficiency of investments in the development of multi-production and social infrastructure in rural areas." *Agrarnyy vestnik Verkhnevolzh'ya* 2(15) (2016): 103–113.
9. Zhidkova, A. M. "Simulation of the barge-tug combinations operation using the matrix routing method." *Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admiral S. O. Makarova* 15.6 (2023): 1015–1029. DOI: 10.21821/2309–5180–2023–15–6–1015–1029.
10. Kinsht, A. V. and E. D. Malova. "Development of public transport system as a factor in greening the urban environment." *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta* 23.3 (2021): 46–57. DOI: 10.31675/1607–1859–2021–23–3–46–57.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Хмельницкая Анастасия Александровна —
кандидат технических наук, доцент
Астраханский государственный технический
университет.
414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16
e-mail: khmelnitskayaaa@mail.ru
Буцанец Артем Александрович —
кандидат технических наук,
начальник отдела НТИ и ИС ФГБОУ ВО «ГУМРФ
имени адмирала С. О. Макарова»
198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,
ул. Двинская, 5/7
e-mail: butsanetsaa@gumrf.ru
Хмельницкий Константин Евгеньевич —
кандидат технических наук
Астраханский государственный технический
университет
414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16
e-mail: chuchera80@mail.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Khmel'nitskaya, Anastasia A. —
PhD of Technical Sciences, associate professor
Astrakhan State Technical University
16 Tatishcheva Str., Astrakhan,
414056, Russian Federation
e-mail: khmelnitskayaaa@mail.ru
Butsanets, Artem A. —
PhD of Technical Sciences, Head of the Department
Admiral Makarov State University of Maritime
and Inland Shipping.
5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg, 198035,
Russian Federation
e-mail: butsanetsaa@gumrf.ru
Khmel'nitsky, Konstantin E. —
PhD of Technical Sciences
Astrakhan State Technical University
16 Tatishcheva Str., Astrakhan,
414056, Russian Federation
e-mail: chuchera80@mail.ru

Статья поступила в редакцию 07 апреля 2025 г.
Received: Apr. 7, 2025.