

УДК 656.6

**Бунеев Виктор Михайлович**<sup>1</sup>, д.э.н., профессор, профессор кафедры управление работой флота,

e-mail: buneev\_vm@mail.ru

**Григорьев Евгений Алексеевич**<sup>1</sup>, к.э.н., доцент, проректор по учебной работе,

e-mail: e.a.grigorev@nsawt.ru

**Гаврилова Анна Юрьевна**<sup>1</sup>, аспирант,

e-mail: anna.gavrilova2096@yandex.ru

<sup>1</sup>Сибирский государственный университет водного транспорта, г. Новосибирск, Россия.

## МЕТОДЫ ПОДГОТОВКИ И ПРИНЯТИЯ ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ НА РЕЧНОМ ТРАНСПОРТЕ

*Аннотация.* Обоснована необходимость в разработке и принятии типовых решений при организации транспортных процессов и систем. Разработаны алгоритм и методика решения типовых задач. Результатами их реализации являются типовые решения в области организации транспортного процесса и систем на речном транспорте, научно-обоснованные предложения и рекомендации по выбору стратегии использования флота на грузовых перевозках и распределение его по периодам навигации и других мероприятий, направленных на снижение эксплуатационных расходов и экономию ресурсов.

*Ключевые слова:* транспорт, речной, транспортный процесс и системы, организация, решения, типовые.

В регионах Сибири, Крайнего Севера и Дальнего Востока речной транспорт имеет свою сферу деятельности в их обслуживании и играет пионерную роль в освоения новых территорий, организации здесь общественного производства и развитии производительных сил. При этом для достижения поставленных целей возникает обширный круг эксплуатационные задач. Типовые решения позволяют сократить время на их разработку и избежать ошибок при реализации в эксплуатационной деятельности судоходных компаний [1]. Такой подход позволяет сократить время на их разработку и избежать ошибок при их реализации в процессе осуществления эксплуатационной деятельности судоходных компаний с учётом мониторинга ситуации на рынки транспортных услуг и реагирования на вызовы внешней среды. В этом состоит актуальность настоящей работы.

Исходя из анализа эксплуатационных задач, выявлены наиболее востребованные в практике организации транспортных процесс и систем [2,3,4]:

- 1) обосновании схем и способов организации перевозок и работы флота;
- 2) разработка требований к судам для использования на основных направлениях грузовых перевозок;
- 3) оптимизация типовых составов для работы в конкретных эксплуатационных условиях и определение их перечня на основных направлениях перевозок грузов;
- 4) оптимизация плана расстановки судов и составов по участкам работы и направлениям перевозок с учётом распределения по периодам навигации;
- 5) обоснование режима работы двигателей и движения буксирных судов с составом.

Для их решения разработан методический инструментарий, основой которого являются научные подходы и принципы, методы и модели математического

программирования, особенности эксплуатационно-экономического обоснования на водном транспорте. При подготовке типовых решений в системе эксплуатационно-экономического обоснования реализуются следующие принципы: научная обоснованность, комплексность и системность исследования рассматриваемой проблемы. Это означает использование разработанных научных методов обоснования, рассмотрение широкого комплекса задач и системы технических, технологических, организационных и экономических компонентов эксплуатации транспортного флота. В задачах обоснования типовых решений технологический процесс работы транспортных судов рассматривает с позиций системного подхода, как элемент системы более высокого порядка «организация работы флота». Другие её элементы: транспортный флот; портовые перегрузочные машины, оборудование и склады; средства комплексного обслуживания флота; водные пути и судопропускные сооружения; рейды и их оборудование; судоремонтная база. Исходя из предложенной схемы функционирования транспортных процессов доставки грузов разработан и реализован в виде поэтапной алгоритма в следующей последовательности:

- 1) анализ структуры перевозок и характеристик грузовых потоков;
- 2) исследование условий эксплуатации флота;
- 3) анализ факторов влияния на выбор типов судов и составов для осуществления грузовых перевозок;
- 4) разработка требований к судам для перевозок грузов на основных направлениях;
- 5) определение возможных(альтернативных) типов судов и составов;
- 6) оценка эффективности реализации принятого решения.

При положительной оценке цикл решения задач завершается, а при отрицательной осуществляется возврат к второму этапу и цикл повторяется. Процедура принятия оптимального решения завершается при получении положительной оценки. При этом важное значение имеет выбор критерия оценки эффективности. Для текущих задач рекомендуется использовать показатели эксплуатационных расходов либо себестоимость перевозок. При этом необходимо учитывать все эксплуатационные расходы, связанные с доставкой грузов, от производителя до потребителя. В такой постановке задачи в качестве критерия оценки эффективности принимается полные издержки перевозки грузов речным транспортом.

На основе алгоритма разработана методика, которая позволяет разработать эксплуатационно-технические и эксплуатационно-экономические требования к судам для освоения грузовых перевозок на конкретных направлениях с учетом сложившихся условий эксплуатации. Она была реализована в условиях Обь-Иртышского бассейна с учётом сложившейся структуры перевозок и характеристик грузовых потоков, структуры флота и характеристик транспортных судов, условия судоходства и обслуживания флота в пунктах его обработки. В результате такого анализа и оценки требуемых качеств рекомендованы следующие типы составов: БТ-800+2\*2500, БТ-600+2\*2000, БТ-450+1\*2500 и БТ-450+2\*1500 для освоения стабильных грузовых потоков; БТ-300+1\*1500 и БТ-150+1\*600 – мелкопартионных. Полученное решение уточнено в процессе обоснования оптимальных (экономически целесообразных) типов составов для освоения грузовых потоков на основных направлениях перевозок. С учётом изложенных требований разработаны алгоритм поэтапной оптимизации типов составов:

- 1) анализ структуры перевозок и грузовых потоков;
- 2) характеристика водных путей и условий судоходства;
- 3) исследование условий обслуживания флота в пунктах грузовой обработки;
- 4) анализ структуры флота, технических эксплуатационных характеристик;
- 5) определение возможных (альтернативных) вариантов формирования типовых составов;
- 6) установление эксплуатационных характеристик составов и нормирование их работы, а также эксплуатационных показателей тяги и тонна;

- 7) определение экономических характеристик буксирных и несамоходных судов;
- 8) расчет критерия оценки и выбор экономически целесообразных типов составов;
- 9) формирование перечня типовых составов.

В качестве критерия оценки эффективности оптимизации типов состава принят показатель себестоимости доставки грузов, составляющие которого: себестоимость перевозок; плата (тариф) за услуги порта по погрузо-разгрузочным работам; плата (тариф) за услуги порта по хранению груза; плата за рейдовое обслуживание при незакрепленной тяги. В дальнейшем они реализованы для условий работы флота на основных направлениях перевозок грузов (шлак, щебень, гравий, песок и песчано-гравийная смесь.) в Обь-Иртышском бассейне.

Следующее типовое решение ресурсосберегающие технологии работы буксирных судов. Предлагается рациональный режим работы судовых двигателей (на пониженных оборотах) и движения буксира с типовым составом в Обь-Иртышском бассейне. Разработанная методика оценки эффективности такой технологии реализована в Обь-Иртышском бассейне. На основании анализа полученных результатов установлено, что снижение частоты вращения коленчатого вала при движении составов приводит к уменьшению эксплуатационных расходов по флоту и снижению себестоимости перевозок на 6-11% за счет экономии топлива в зависимости от участков работы и типов составов. Так, использование состава 1741+2хР-56 на перевозках груза из Томска в Ханты-Мансийск позволит сократить себестоимость перевозок при режиме движения с числом оборотов в 70% от номинального уровня на 57,6 руб./т. При объеме перевозок 242 тыс. т. экономия расходов составит в первом случае 13,9 млн. рублей, во втором - 23,8 млн. рублей. При движении состава порожнем вверх и с грузом вниз по течению двигателя работают на полную мощность с номинальным числом оборотов. Провозная способность при этом снижается на 2-3% из-за уменьшения скорости на 7-9%. Незначительное увеличение срока доставки грузов (НСМ) для клиентов значения не имеет.

Наиболее сложный комплекс задач «обоснование стратегии использования флота судоходной компании на грузовых перевозках с учётом особенностей его работы в весенний (полноводный) и меженный (маловодный) периодов навигации, а также факторов риска» [5,6]. Результаты их решения являются основой для формирования и реализации конкурентной стратегии. Методический инструментариум базируется на методах и моделях линейного программирования в параметрической постановке. Задача распределения грузопотоков и флота решается в два этапа, первый весенний (полноводный) и второй меженный (маловодный). В качестве факторов риска рассмотрены нестабильность грузовых потоков и вероятностный характер изменения глубин судового хода в течении навигации и по годам. Возможны следующие возможные сценарии развития событий расчётный (базовый), пессимистический и оптимистический, по каждому из них определяется вероятность наступления. Рассмотрены три сценария развития событий: расчётный (базовый), пессимистический и оптимистический в зависимости от плана перевозок и величины грузовых потоков. Для поиска оптимального решения использована экономико-математическая модель расстановки флота в параметрическом виде. Реализация модели осуществлена в трех вариантах в зависимости от структуры флота и принятых ограничений по нему. При этом в качестве критерия оценки эффективности принята сумма эксплуатационных расходов по флоту. По каждому варианту определена расчётная потребность во флоте. На основе анализа этих данных разработана стратегия использования флота судоходной компании на перевозках грузов с учётом распределения по периодам навигации и факторов риска. Реализация такой стратегии способствует снизить потери прибыли и убытки из-за негативного влияния факторов риска [2,5]. Сущность её состоит в том, при уменьшении объема транспортной работы в пессимистическом варианте выводятся из эксплуатации одно буксирное судно проекта 428, два проекта 1741 и десять несамоходных судов проекта Р-56. Увеличение объема транспортной работы в оптимистическом варианте компенсируется вводом в

эксплуатацию дополнительных судов: проекта 428 – одно, проекта 1741 – 3 ед. и проекта Р-56 – 20 ед. таким образом, разработанная стратегия состоит в оперативном регулировании структуры и дислокации эксплуатируемого в течении навигации флота с учетом складывающейся ситуации. Кроме того, снижению уровня риска способствуют методы оптимизации принимаемых решений в управлении транспортным процессом и работой флота. Таким образом, реализация предложенных типовых решений в области организации транспортного процесса и систем на речном транспорте, научно-обоснованных предложений и рекомендаций по выбору стратегии поведения судоходной компании либо фирм, а также системы конкурентных преимуществ [6,7,3] позволяет повысить эффективность использования транспортного флота за счёт снижения себестоимости грузовых перевозок и повышается конкурентоспособность судоходных компаний и речного транспорта в целом.

### **Список литературы:**

1. Бунеев В.М. Предпосылки разработки типовых решений и типовых технологий на водном транспорте / В.М.Бунеев, С.Н. Масленников // Материалы международной научно – практической конференции «Водный транспорт – перспективы повышения конкурентоспособности». ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта». - Новосибирск: СГУВТ, 2019. – С. 6-9.
2. Бунеев, В. М. Менеджмент на внутреннем водном транспорте: учебник / В. М. Бунеев, А. В. Зачёсов, Ю. В. Турищев; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. агентство мор. и реч. транспорта, ФБОУ ВПО "Новосиб. гос. акад. вод. трансп.". – Новосибирск : НГАВТ, 2013. – 429 с.: ил. - Посвящается 60-летию кафедры "Управление работой флота". - ISBN 978-5-8119-0533-1.
3. Бунеев В.М. Эффективность деятельности судоходной компании / В.М.Бунеев, Р.В. Васильев, Е.А. Григорьев Речной транспорт (XXI век). //Международный журнал речников. М., 2012, №5. – С. 46-48.
4. Бунеев В.М. Эффективность ресурсосберегающих технологий работы буксирных судов и их ремонта / В. М. Бунеев, Е. А. Григорьев ; М-во трансп. Российской Федерации, Федеральное гос. бюджетное образовательное учреждение высш. образования "Сибирский гос. ун-т водного трансп.". - Новосибирск : ФГБОУ ВО "СГУВТ", 2016. – 140 с.
5. Бунеев В.М. Методы оценки рыночных факторов при оптимизации работы флота./В.М. Бунеев // Проблемы и тенденции развития транспортного комплекса Сибири: Сб.научн.тр./ Новосибирск : НГАВТ, 2006. С. 70-75.
6. Бунеев В.М. Стратегия и концепция развития судоходной компании / В.М. Бунеев // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: СГУВТ, 2015, №3. С. 36-40.
7. Бунеев В.М. Формирование системы конкурентных преимуществ судоходной компании/ В.М.Бунеев //Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока, №1. – Новосибирск: НГАВТ, 2006. С. 21-25.
8. Бунеев В.М. Особенности стратегического менеджмента на водном транспорте/ В.М.Бунеев, В.А. Виниченко, Т.В.Глоденис // Вестник транспорта, 2020, № 1. С. 32-34.

## **TYPICAL SOLUTIONS FOR THE ORGANIZATION OF THE TRANSPORT PROCESS AND SYSTEMS IN INLAND WATERWAY TRANSPORT**

Victor M. Buneev, Evgeniy A. Grigorev, Anna Yu. Gavrilova

*Abstract.* The need for the development and adoption of standard solutions in the organization of transport processes and systems is substantiated. An algorithm and methodology for solving typical problems have been developed. The results of their implementation are standard solutions

in the field of organization of the transport process and systems on inland waterway transport, scientifically based proposals and recommendations on the choice of a strategy for using the fleet in cargo transportation and its distribution by navigation periods and other measures aimed at reducing operating costs and saving resources.

*Keywords:* transport, inland waterway, transport process and systems, organization, solutions, typical.