

УДК 656.6

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ СУДОВ НА РЕЧНОМ ТРАНСПОРТЕ С УЧЁТОМ ПОСТАВОК ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

Анисимов Валентин Станиславович¹, аспирант
e-mail: anisimov.valentinn@yandex.ru

¹ Волжский государственный университет водного транспорта, Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Современное состояние речного транспорта России характеризуется накоплением значительного числа списанных и бесхозных судов, при этом их утилизация осуществляется в условиях отсутствия целостной организационной системы. Формирование замкнутого цикла обращения вторичных материальных ресурсов, получаемых при разделке судов, сдерживается фрагментарностью инфраструктурных, правовых и рыночных механизмов. Целью работы является формирование системы утилизации судов на речном транспорте, ориентированной на обеспечение стабильных поставок вторичных материальных ресурсов металлургическим предприятиям. В статье предложена классификация элементов системы, выделены ключевые факторы, определяющие её построение, и разработана организационно-функциональная модель, интегрирующая участников утилизации и потребителей ВМР.

Ключевые слова: утилизация судов; речной транспорт; вторичные материальные ресурсы; система утилизации; цепь поставок; судоразделочное предприятие; внутренняя водная инфраструктура.

DEVELOPMENT OF A SHIP RECYCLING SYSTEM IN RIVER TRANSPORT WITH CONSIDERATION FOR SECONDARY MATERIAL RESOURCE SUPPLIES

Valentin S. Anisimov¹, Doctoral Student
e-mail: anisimov.valentinn@yandex.ru

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

Abstract. The current state of Russia's river transport sector is characterized by the accumulation of a large number of decommissioned and abandoned vessels, while their recycling is carried out in the absence of an integrated organizational system. The formation of a closed-loop circulation of secondary material resources obtained from ship dismantling is constrained by the fragmentation of infrastructural, legal and market mechanisms. The purpose of this study is to develop a ship recycling system for river transport focused on ensuring stable supplies of secondary material resources to metallurgical enterprises. The paper proposes a classification of system elements, identifies key factors determining its design, and develops an organizational and functional model that integrates recycling participants and secondary material resource consumers.

Keywords: river transport; secondary material resources; recycling system; supply chain; ship dismantling enterprise; inland waterway infrastructure.

Введение

Современное состояние речного транспорта Российской Федерации характеризуется накоплением значительного количества списанных и бесхозных судов, образовавшихся в результате многолетней эксплуатации флота на внутренних водных путях. Вовлечение вторичных материальных ресурсов, получаемых при разделке указанных судов, в устойчивый хозяйственный оборот сдерживается отсутствием единой организационной системы, обеспечивающей координацию действий участников и согласованность материальных потоков. В результате процессы утилизации реализуются эпизодически, без должного учёта отраслевой специфики речного транспорта и требований потребителей вторичных ресурсов [3].

Исходя из базового определения, данного в Большой российской энциклопедии, под системой понимается «совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которая образует определённую целостность, единство» [1]. Применительно к сфере утилизации речных судов приходится констатировать, что на сегодняшний день такая целостность отсутствует. Имеет место лишь набор разрозненных компонентов — инфраструктурных, правовых и экономических, — которые задействованы в процессах утилизации либо оказывают на них влияние [6], но не образуют устойчивой системы управления потоками вторичных материальных ресурсов.

К числу таких компонентов относятся владельцы списанных и бесхозных судов (предприятия речного транспорта, собственники затонувших и бесхозных объектов), судоразделочные предприятия и судоремонтные организации, выполняющие функции разделки, судоходные и буксировочные компании, а также судоподъёмные предприятия. В качестве конечных потребителей вторичных материальных ресурсов выступают металлургические заводы, к которым добавляются транспортные компании, обеспечивающие перевозку металлолома. Существенное влияние на функционирование рассматриваемой совокупности оказывают законодательные акты Российской Федерации, федеральные проекты, а также международные правовые акты, регулирующие вопросы безопасной и экологически рациональной утилизации судов. Указанные группы элементов и их взаимосвязи в обобщённом виде представлены на рисунке 1.



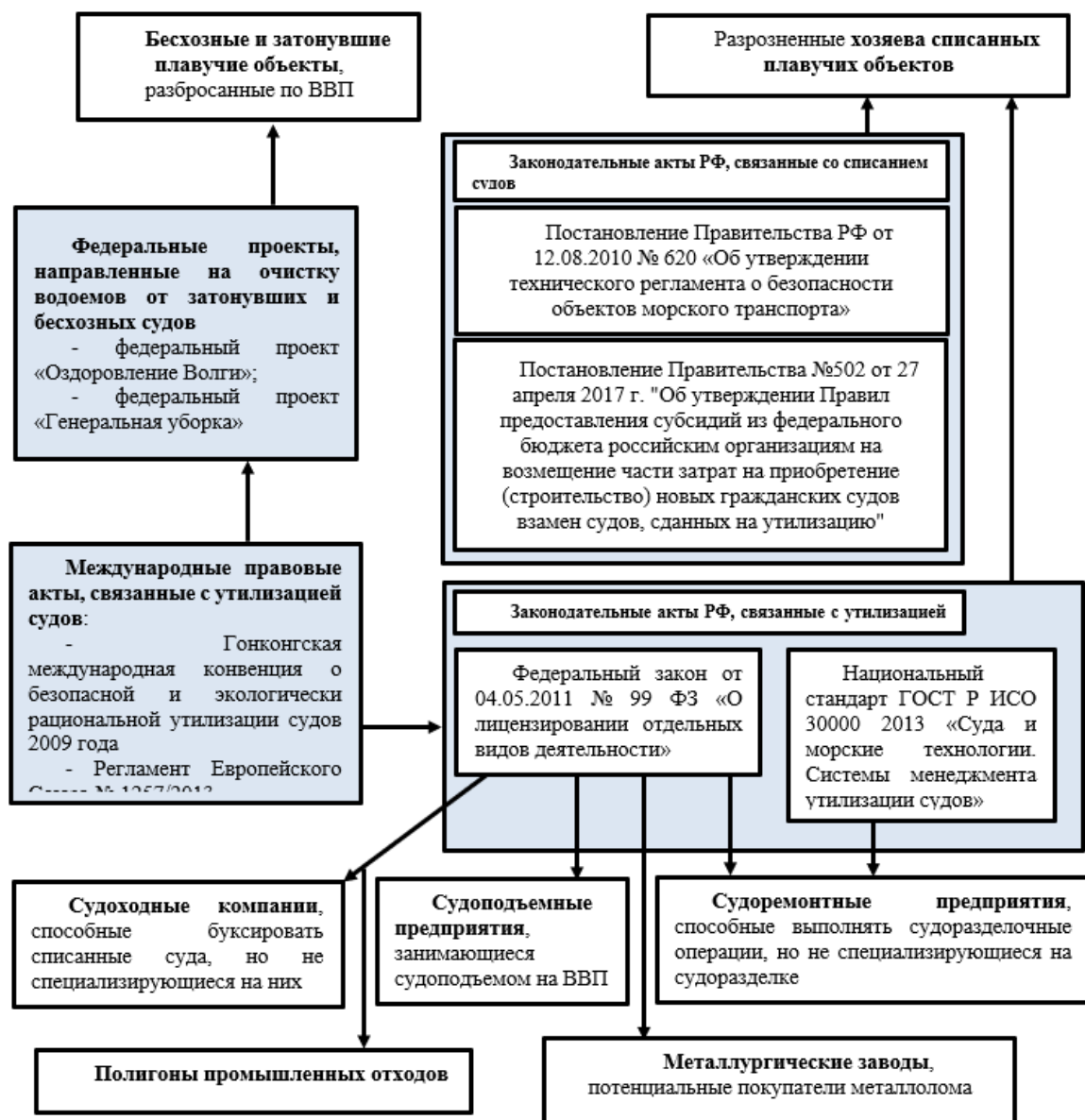


Рисунок 1 – Набор компонентов и связей, отражающих современное состояние в области утилизации судов на ВВП

Таким образом, существующая ситуация с обращением списываемых судов на внутренних водных путях характеризуется фрагментарностью подходов к управлению потоками вторичных материальных ресурсов, отсутствием единой координационной структуры и неравномерным распределением логистических мощностей по бассейнам. В условиях перехода к экономике замкнутого цикла возникает необходимость формирования научно обоснованной системы обращения со списываемыми судами, ориентированной на получение и поставки вторичных материальных ресурсов. Целью данной работы является формирование системы утилизации судов на речном транспорте, обеспечивающей получение и поставки вторичных материальных ресурсов.

Материалы и методы

Исследование формирования системы утилизации судов на речном транспорте опирается на системный подход в области логистики, позволяющий рассматривать

процессы обращения вторичных материальных ресурсов, образующихся при утилизации списанных судов на внутренних водных путях, как взаимосвязанный комплекс материальных, информационных и финансовых потоков [4]. Методологическую основу работы составили фундаментальные положения теории управления цепями поставок, адаптированные к отраслевой специфике речного транспорта и особенностям пространственной организации речной сети.

В качестве основных инструментов использованы методы моделирования логистических систем и цепей поставок, ориентированные на учёт территориальной разбросанности объектов утилизации и ограниченной связанности бассейнов внутренних водных путей. Дополнительно применены методы структурного анализа для выделения элементов исследуемой системы и факторов внешней среды, а также их последующей классификации на ключевых и вспомогательных участников, объекты утилизации и регулирующие институциональные условия.

Классификация элементов системы

Для построения системы утилизации судов на речном транспорте, ориентированной на получение и поставки вторичных материальных ресурсов, в первую очередь требуется систематизировать совокупность задействованных компонентов и определить границы исследуемой системы. Задача данного этапа заключалась в выделении внутреннего контура системы, представленного непосредственными участниками процессов утилизации и объектами переработки, а также элементов внешней среды, формирующих институциональные и инфраструктурные условия её функционирования. Такая классификация необходима для последующего моделирования цепей поставок ВМР, поскольку позволяет структурировать материальные, финансовые и информационные потоки, выявить точки возможных разрывов и определить факторы, влияющие на устойчивость логистических решений.

К первой группе отнесены элементы, образующие собственно систему утилизации судов и поставок ВМР и находящиеся между собой в устойчивых материальных, финансовых и информационных связях. Ключевыми участниками выступают владельцы списанных и бесхозных судов, судоразделочные предприятия и металлургические заводы. Именно они формируют основной материальный поток — от вывода судов из эксплуатации до поступления металлолома в переработку — и осуществляют переход права собственности на вторичные ресурсы. Вспомогательные участники обеспечивают выполнение отдельных логистических операций и включают судоподъёмные предприятия, судоходные и буксировочные компании, транспортные организации, а также полигоны промышленных отходов, куда направляются несортируемые остатки. Отдельную подгруппу образуют объекты утилизации — списанные и затонувшие суда и иные плавучие средства, которые рассматриваются как специфическая ресурсная база для формирования потоков вторичных материальных ресурсов.

Вторая группа включает элементы внешней среды, не входящие непосредственно в систему утилизации, но оказывающие существенное регулирующее и ограничивающее влияние на её развитие. К нормативно-правовым условиям относятся российские законодательные акты, национальные стандарты в области безопасной утилизации судов, федеральные проекты по очистке водных объектов, а также международные конвенции и регламенты, задающие требования к экологической и технологической стороне судоразделки. Рыночные и инфраструктурные условия представлены территориальной структурой речного транспорта, размещением металлургических заводов и других крупных потребителей ВМР, а также особенностями рынка металлолома, определяющими ценовые и контрактные параметры. Совокупность указанных элементов формирует рамочные



условия, в пределах которых должна функционировать предлагаемая система утилизации судов и поставок вторичных ресурсов.

Факторы, определяющие построение системы

Проектирование системы утилизации и переработки судов во ВМР осложняется высокой территориальной разбросанностью объектов утилизации по всей территории Российской Федерации и ограниченной связанностью бассейнов внутренних водных путей. Это требует учёта бассейновых особенностей при формировании маршрутов транспортировки списанных и затонувших судов. Дополнительным ограничением выступают высокие квалификационные и технологические требования к исполнителям операций судоподъёма, буксировки и судоразделки [4, 5], что сужает перечень потенциальных исполнителей и повышает значимость специализированных предприятий.

Существенным фактором является высокий уровень экологических рисков, сопровождающих операции подъёма и разделки судов, что требует соблюдения строгих нормативных требований и применения соответствующих технологий. При этом у отдельных владельцев судов число объектов утилизации, как правило, невелико, что делает экономически нецелесообразным создание собственных подразделений по судоподъёму, буксировке и судоразделке. Наконец, значимое влияние оказывают требования металлургических заводов к регулярности, объёмам и качественным характеристикам поставляемого металлолома, которые определяют требования к устойчивости и предсказуемости функционирования цепей поставок ВМР.

Предлагаемая система и её модели

Совокупность выявленных факторов обуславливает необходимость создания единого координационного центра — корпорации обращения со списываемыми судами на внутренних водных путях (ОсСС), выполняющей функции фокусной компании в системе утилизации. Такой центр должен обеспечивать рациональное распределение потоков списанных и бесхозных судов между судоразделочными и судоподъёмными предприятиями, способствуя равномерной загрузке их производственных мощностей. Одновременно единый центр получает возможность консолидировать объёмы ВМР и формировать стабильные графики поставок металлолома металлургическим предприятиям, что повышает предсказуемость и привлекательность взаимодействия для конечных потребителей.

С учётом бассейновой структуры внутренних водных путей предлагается формирование бассейновых отделений корпорации ОсСС в пределах замкнутых речных бассейнов. Бассейновые представительства осуществляют непосредственное взаимодействие с судовладельцами по вопросам списания и передачи судов в утилизацию, организуют выбор специализированных судоразделочных и судоподъёмных предприятий, а также привлекают судоходные компании, специализирующиеся на буксировке списанных судов, классифицируемых как отходы. Концентрация заказов на ограниченном количестве специализированных предприятий в каждом бассейне позволяет обосновать рациональные мощности, использовать высокопроизводительное оборудование и добиваться эффекта масштаба.

Функциональная структура системы обращения со списываемыми судами и поставок ВМР представлена в виде шести взаимосвязанных подсистем. Подсистема «Ресурсная база» отвечает за взаимодействие с владельцами судов, организацию процессов списания и формирование потока списанных и бесхозных плавучих объектов как сырьевой базы вторичных материальных ресурсов. Подсистема транспортировки списанных судов обеспечивает организацию буксировки от мест списания и стоянки к судоразделочным и



судоподъёмным предприятиям с учётом ограничений по пропускной способности водных путей. Подсистема судоподъёма ориентирована на выполнение операций по подъёму затонувших судов, обеспечивая соблюдение экологических требований и технических ограничений, связанных с глубинами, течениями и характеристиками грунта. Подсистема судоразделки реализует переработку списанных судов во ВМР, обеспечивая требуемую производительность, соблюдение норм экологической безопасности и необходимый уровень сортировки металлолома. Подсистема координации и управления выполняет функции планирования и согласования объёмов производства и поставок ВМР, регулирования взаимодействия между участниками, централизации закупок специализированного оборудования и лоббирования интересов системы в государственных структурах. Наконец, подсистема работы с потребителями ВМР отвечает за планирование и заключение договоров поставки с металлургическими заводами, организацию логистики при поставках и поддержание стабильности объёмов и ритмичности отгрузок. В совокупности указанные подсистемы формируют функциональную модель системы утилизации судов и поставок вторичных материальных ресурсов, представленную на рисунке 2.

Заключение

В ходе исследования разработана классификация элементов системы утилизации речных судов и поставок вторичных материальных ресурсов, основанная на разделении внутренних элементов на ключевых и вспомогательных участников, а также объекты утилизации, и выделении факторов внешней среды, включающих нормативно-правовые, рыночные и инфраструктурные условия. На основе системного подхода сформирована функциональная модель системы обращения со списываемыми плавучими объектами на внутренних водных путях, ориентированной на обеспечение получения и поставок вторичных материальных ресурсов металлургическим предприятиям.

Полученные результаты создают научную основу для проектирования организационной модели системы обращения со списываемыми плавучими объектами на внутренних водных путях, ориентированной на обеспечение получения и поставок вторичных материальных ресурсов металлургическим предприятиям. Перспективными направлениями дальнейших исследований являются количественная детализация параметров отдельных подсистем, разработка математических моделей оценки эффективности функционирования системы и выбор рациональных вариантов её практической реализации с учётом бассейновых особенностей речного транспорта.



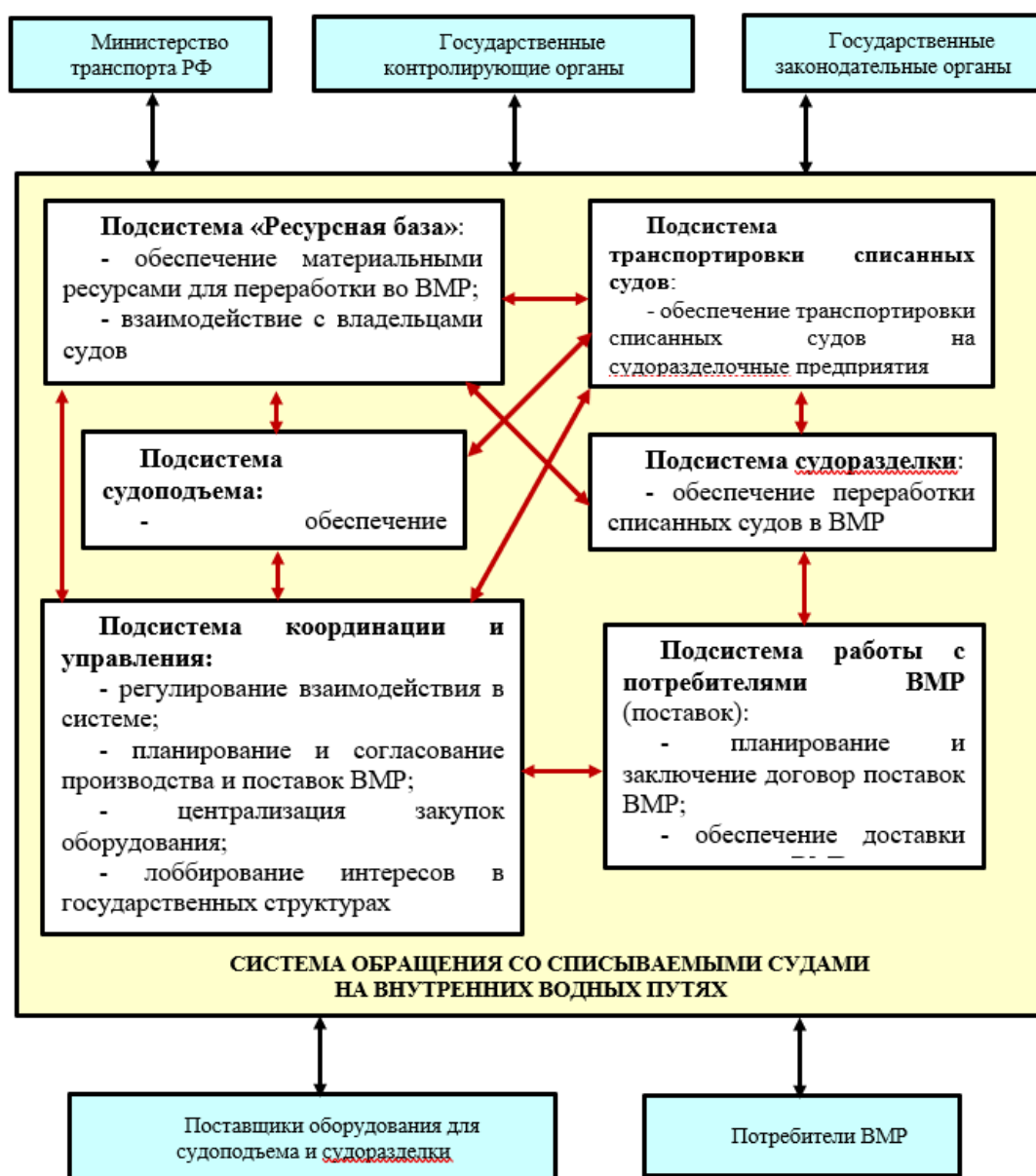


Рисунок 2 – Проект функциональной модели системы обращения со списываемыми судами на ВВП

Список литературы

1. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ. — М.: Юрайт, 2014.
2. Цверов В.В., Анисимов В.С. Логистический подход к утилизации судов // Транспорт. Горизонты развития. — 2025.
3. Семененко А.И., Сергеев В.И. Логистика. Основы теории. — СПб.: Союз, 2001.
4. Студнев С.В., Бурмистров Е.Г. Математические методы воспроизведения геометрии судовой поверхности при подготовке к разделке // Судостроение. — 2014. — № 1.
5. Студнев С.В. Исследование зависимости экономической эффективности судоразделки от уровня механизации // Великие реки. — 2015.
6. Черепкова Е.А., Кузьмичёв И.К. Обоснование целесообразности утилизации судна // Научные проблемы водного транспорта. — 2020. — № 65. — С. 54-59.