

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья

УДК 338:331

doi: 10.46845/2073-3364-2025-0-4-61-75

Ремонт рыболовных судов как объект многошагового управления ресурсами

Оксана Геннадьевна Огий¹

Василий Юрьевич Осипов²

¹ФГБОУ ВО "Калининградский государственный технический университет",
Калининград, Россия¹

²Санкт-Петербургский федеральный исследовательский центр Российской
академии наук, Россия²

¹oksana.ogij@klgtu.ru

²osipov_vasiliy@mail.ru

Аннотация. В статье представлен подход к управлению ресурсами судоремонта на основе скользящей оптимизации и многошагового управления. На основе статистического анализа основных характеристик российского рыболовного флота, состояния судоремонтной отрасли и утвержденных стратегических целевых показателей сделан вывод о необходимости поиска новых подходов к управлению судоремонтом. Сформирован перечень ресурсов судоремонта на основе универсальных групп ресурсов управления. Поиск целесообразных расписаний назначений ресурсов из стремления минимизировать сроки ремонта с качеством или точностью не ниже заданной предлагается осуществлять на основе многошагового управления. Базовым методом моделирования судоремонтной деятельности определено построение сетевых графиков. Пересмотр и корректировку расписания действий по распределению ресурсов судовладельцев и судоремонтных мощностей предлагается осуществлять по принципу скользящей оптимизации. Представленный подход позволит объединить в единый контур анализа и управления данные о состоянии промыслового флота, ресурсного потенциала судоремонта и целевых индикаторов стратегии его развития.

Ключевые слова: рыбохозяйственный комплекс, судоремонт, ресурсы, многошаговое управление, скользящая оптимизация

Для цитирования: Огий О. Г., Осипов В. Ю. Ремонт рыболовных судов как объект многошагового управления ресурсами // Балтийский экономический журнал. 2025. № 4(52). С. 61-75. <https://doi.org/10.46845/2073-3364-2025-0-4-61-75>

Repair of fishing vessels as an object of multistep resource management**Oksana G. Ogiy¹****Vasily Yu. Osipov²**¹ Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia² St. Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Russia¹oksana.ogij@klgtu.ru²osipov_vasiliy@mail.ru

Abstract. This article presents an approach to ship repair resource management based on sliding optimization and multi-step management. A statistical analysis of the key characteristics of the Russian fishing fleet, the state of the ship repair industry, and approved strategic performance indicators leads to the conclusion that new approaches to ship repair management are needed. A list of ship repair resources has been compiled based on universal resource management groups. Multi-step management is proposed for finding appropriate resource assignment schedules to minimize repair times with a quality or accuracy no lower than the specified level. The basic method for modeling ship repair activities is the construction of network schedules. The revision and adjustment of the schedule for allocating shipowners' resources and ship repair facilities is proposed based on the principle of sliding optimization. The presented approach will allow for the integration of data on the state of the fishing fleet, the resource potential of ship repair, and the target indicators of its development strategy into a single analysis and management framework.

Keywords: fisheries complex, ship repair, resources, multistep management, sliding optimization

For citation: Ogiy O. G., Osipov V. Yu. Repair of fishing vessels as an object of multistep resource management // Baltic Economic Journal. 2025; 4(52):61-75. (In Russ.). <https://doi.org/10.46845/2073-3364-2025-0-4-61-75>

Введение

Промышленное рыболовство является ключевой подотраслью отечественного рыбохозяйственного комплекса, и будет оставаться таковым в обозримой стратегической перспективе. Несмотря на общемировую тенденцию интенсивного развития товарной аквакультуры, мировой объем производства которой начиная с 2023 года превышает объем добычи рыбы, в России рыбохозяйственным флагманом остается рыболовство, многократно превышающее производственные и финансово-экономические показатели рыбоводства.

Производственно-технологическую основу промышленного рыболовства составляет рыбопромысловый флот. Модернизация эксплуатируемых и наращивание технической оснащенности новых рыболовных судов значительно повышают требования к планированию и организации судоремонта. Безаварийная эксплуатация рыбопромыслового флота невозможна без адекватного функционирования планово-предупредительной системы ремонта как на уровне предприятий – судовладельцев, так и на бассейновом и общепромышленном уровнях.

Несмотря на важность судоремонта с точки зрения технической эксплуатации и экономической эффективности промышленного рыболовства, в современной научной литературе экономико-управленческой проблематике ремонта судов посвящено довольно мало работ. В ряде работ исследуются перспективы развития судоремонта в прибрежных регионах России [1-2]. Ремонт морских судов рассматривается как стратегический фактор хозяйственной деятельности и как стратегическая альтернатива обеспечения функциональности флота [3-5], также рассматриваются экономические последствия различных факторов аварийности при эксплуатации судов [6, 7]. Различные вопросы разработки современных методов прогнозирования и управления судоремонтом рассмотрены в [8-11]. Ремонт судов как система управления разнородными ресурсами малоизучен. Несмотря на то, что в современных исследованиях ресурсный подход к стратегическому управлению значительно потеснил организационную и рыночную концепции, в исследованиях рыбохозяйственной экономики он практически не представлен.

Основные характеристики российского морского рыболовного флота и проблема судоремонта

Морской рыболовный флот составляет самый большой сегмент отечественного морского флота. Рыболовные, рыботранспортные суда и рыбопромысловые базы по количеству опережают все другие виды морских судов (рисунки 1).

По данным Минтранса России [12] в структуре российского морского промыслового флота преобладают траулеры (643 судна на конец 2023 года), флот краболовов насчитывает 153 судна, флот ярусоловов - 36 судов. Большая часть промыслового флота сконцентрирована в двух бассейнах - Дальневосточном (68 %) и Северном (23 %), на остальные бассейны приходится 9 % всех рыболовных судов. Такая структура соответствует объемам вылова рыбы и добыче других водных биологических ресурсов.

Важное значение с позиций экономической эффективности, надежности и безопасности эксплуатации флота имеет его возрастная структура. Во второй половине 2025 года эта проблема активно обсуждалась в связи с инициативой Минтранса России по поэтапному ограничению до 2030 года работы "ветхого флота", т. е. судов возрастом более 40 лет.

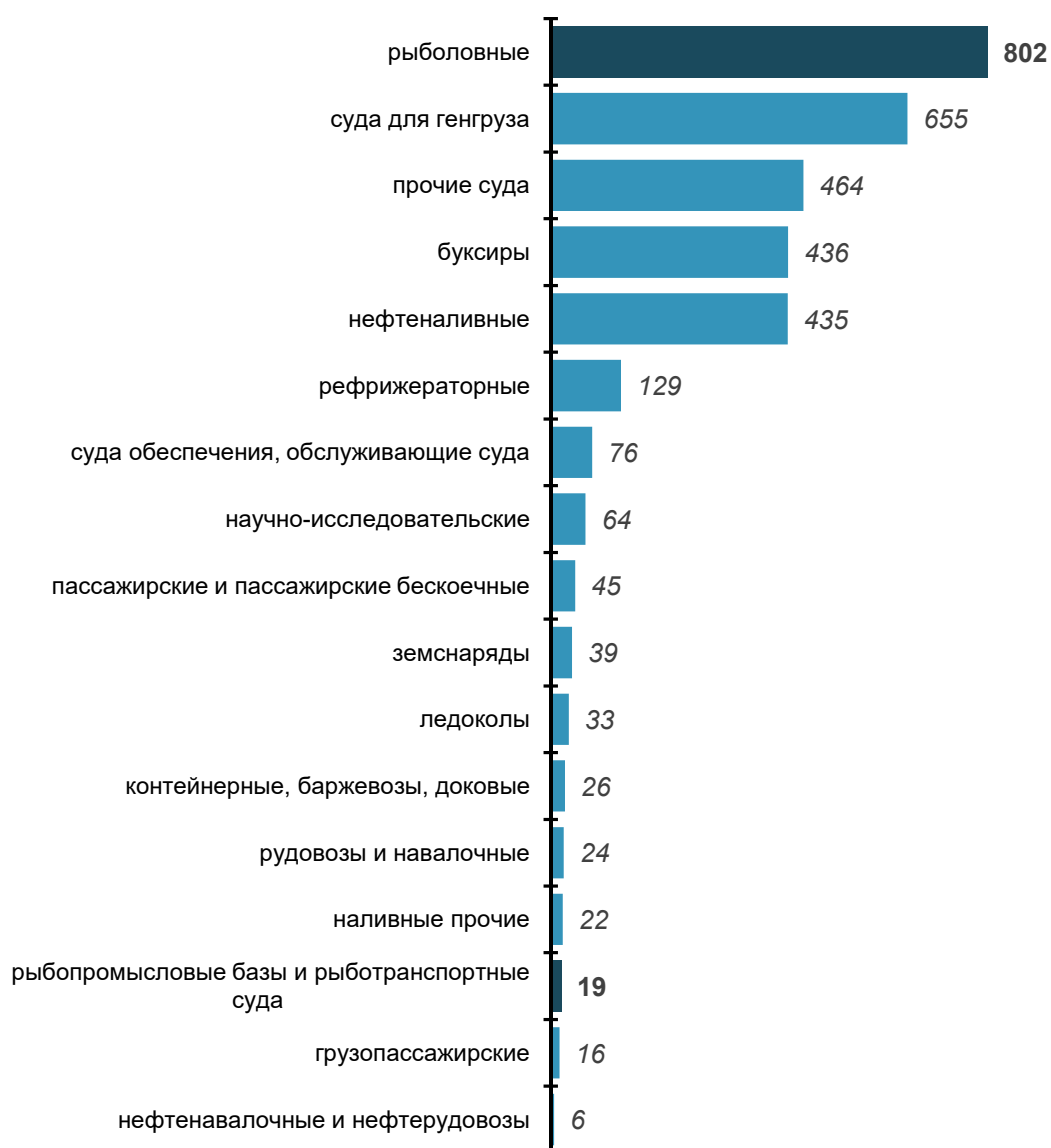


Рисунок 1 – Морские суда, поднадзорные Российскому морскому регистру судоходства, валовой вместимостью 100 регистровых тонн и более, ед.

Figure 1 – Sea vessels supervised by the Russian Maritime Register of Shipping, with a gross tonnage of 100 registered tons or more, units

Источник: составлено авторами по данным ЕМИСС Государственная статистика

Российский морской промысловый флот сегодня является самым обновляемым, благодаря активной модернизационной политике, проводимой Росрыболовством в формате, названном "квоты под киль". Вместе с тем, он пока остается самым стареющим флотом в стране. Выбытие из эксплуатации ветхих судов и старение имеющихся пока не компенсируется количеством вводимых в эксплуатацию новых судов [2].

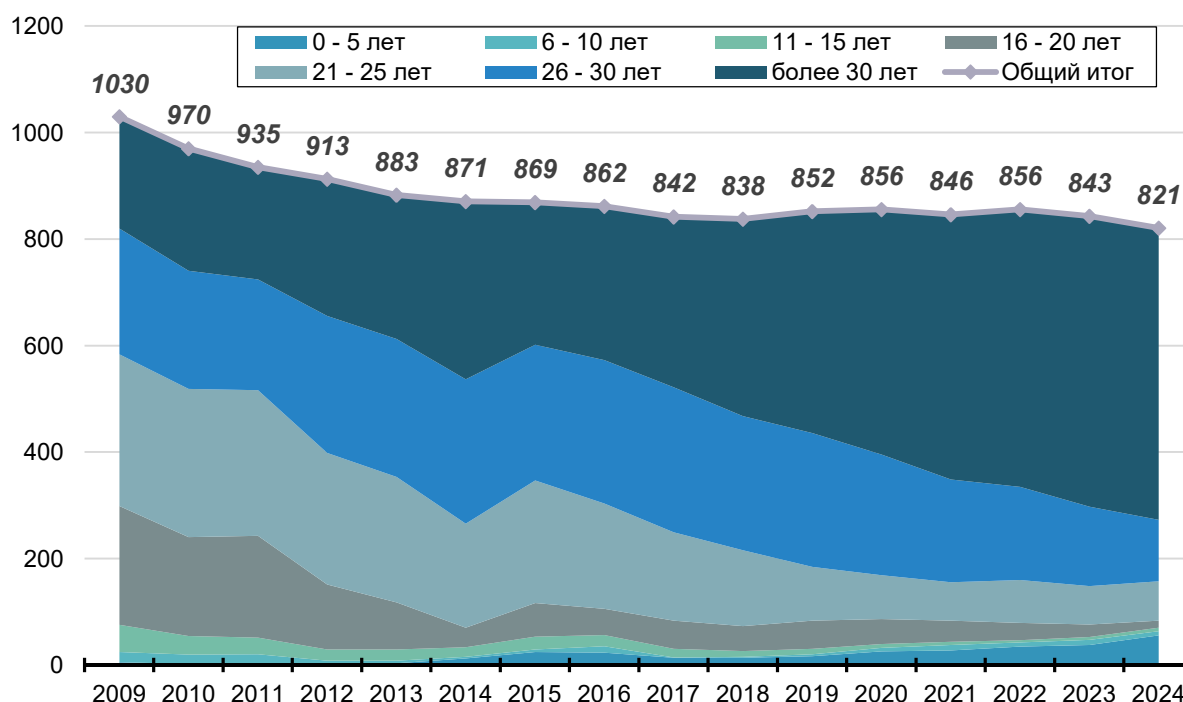


Рисунок 2 – Динамика возрастной структуры морского рыболовного флота, ед.

Figure 2 – Dynamics of the age structure of the marine fishing fleet, units.

Источник: составлено авторами по данным ЕМИСС Государственная статистика

На конец 2024 года более трети всех морских судов старше 30 лет (31,22 %) приходилось на рыболовные суда (рисунок 3). На промысловый флот приходится 26,86 % всех морских судов, эксплуатирующихся от 16 до 30 лет (рисунок 3).



Рисунок 3 – Распределение морских судов по возрасту в 2024 году, ед.

Figure 3 – Distribution of marine vessels by age in 2024, units

Источник: составлено авторами по данным ЕМИСС Государственная статистика

К наиболее старшей группе промыслового флота относятся суда с наибольшим дедвейтом (таблица 1). Все рыболовные суда, построенные за последние 5 лет имеют полезную грузоподъемность от 80 до 90 тысяч тонн (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение морских рыболовных судов по дедвейту и возрасту в 2024 году

Table 1 – Distribution of marine fishing vessels by deadweight and age in 2024

Дедвейт, тонна	Возраст судна						
	0 - 5 лет	6 - 10 лет	11 - 15 лет	16 - 20 лет	21 - 25 лет	26 - 30 лет	более 30 лет
0-10000			7	13	2	3	
10000-20000		8					
50000-60000				72			
80000-90000	56						14
100000-110000					112		
440000-450000							534

Источник: составлено авторами по данным ЕМИСС Государственная статистика

В истории советского промыслового флота рыболовные суда среднего размера были доминирующей категорией до 1978 года, а крупногабаритные были распространены с 1979 по 1991 год [13]. Сегодня, как мы видим по данным табл. 1, вновь наметился тренд доминирования среднетоннажного флота.

По некоторым оценкам [12] глобальный рынок судоремонта и технического обслуживания флота в 2023 году превышал 33 млрд. долларов США. Лидирующие позиции на этом рынке занимает Китай, с долей более 40 %. Российская отрасль гражданского судоремонта представлена 846 компаниями с выручкой 1,5 % мирового рынка. Особенностью отечественных судоремонтных верфей является высокая степень износа оборудования, которая в среднем по отрасли превышает 70 %. Удельный вес плавучих доков, эксплуатирующихся более 50 лет имеет значение 0,38. Следует отметить, что плавучие доки составляют 89 % всех доковых мощностей отрасли [12]. Проблема адекватного обеспечения модернизации, реновации стареющего флота и технического обслуживания новых, а также строящихся судов формирует сложную производственно-технологическую и управленческую задачу. С одной стороны, необходимо интенсивно модернизировать имеющиеся судоремонтные мощности и вводить новые, а с другой, бесперебойно осуществлять ремонты (планово-предупредительные и аварийные) старого и современного флота, технологическое оснащение которых значительно отличается.

Стратегия развития судостроительной промышленности на период до 2036 года и на дальнейшую перспективу до 2050 года ставит довольно амбициозные цели для судоремонтной подотрасли (рисунок 4).

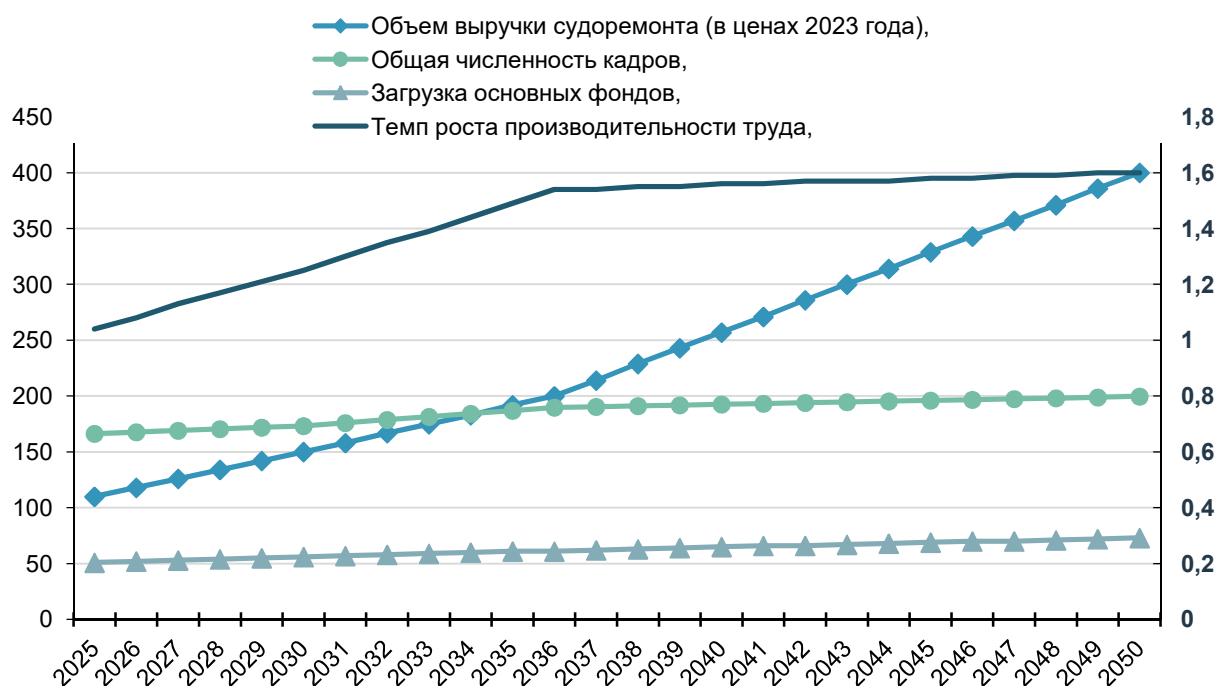


Рисунок 4 – Целевые показатели стратегии развития судоремонта

Figure 4 – Target indicators of the ship repair development strategy

Источник: составлено авторами по [12]

Поставленные в Стратегии задачи обеспечения планируемого наращивания производительности труда и увеличения объема выручки требуют разработки нетривиальных управленческих подходов, способных обеспечить разработку и выполнение супероптимальных решений.

Успешность функционирования системы управления судоремонтом на различных уровнях иерархии во многом определяется эффективностью управления его ресурсами с учетом преследуемых целей и условий их достижения. Эффективность такого управления зависит от совершенства применяемых моделей и методов обоснования принимаемых решений.

В качестве объектов управления представимы не только однородные, но и разнородные ресурсы со своими внутренними структурами и требованиями. В основе предлагаемого подхода лежат универсальные группы ресурсов управления: материально-технические, финансовые, человеческие, информационные и временные.

Материально-техническая группа включает такие ресурсы как: производственные и непроизводственные здания, гидротехнические и иные сооружения (причалы, оградительные сооружения, пирсы, берегоукрепления, железнодорожные платформы, слипы, эллинги, сухие и плавучие доки, стапели, бассейны); сооружения электропередач и связи; трубопроводы, паропроводы и газопроводы; рабочие машины и оборудование (силовые установки и оборудование, металлорежущие станки, литейное, кузнечное оборудование; компрессорные, подъемно-транспортные и погрузочно-разгрузочные машины и роботы); транспортные средства; инструмент и производственно-хозяйственный инвентарь [14].

Группу финансовых ресурсов составляют собственные финансовые ресурсы (выручка, чистая бухгалтерская прибыль, амортизационные отчисления) и привлеченные средства (кредиты банков и займы нефинансовых организаций, кредиторская задолженность, задолженность перед бюджетом).

Человеческий ресурс представлен количеством рабочей силы; текущим физическим состоянием и потенциалом здоровья работников, их личностными качествами; квалификацией и компетентностью, компетентностной проактивностью; мотивационными и ценностными характеристиками работников [15].

Информационные ресурсы включают данные, документы и информацию, хранящиеся на материальных носителях, средства и технологии передачи, хранения и обработки информации, а также уровень цифровой зрелости отрасли [16].

Временные ресурсы судоремонта включают подготовительно-заключительное время (затраты времени на подготовку к работе и выполнение действий, связанных с окончанием работ); оперативное время (основное технологическое время, вспомогательное время, технологические перерывы); время обслуживания рабочего места и время на отдых [17].

Эффективное и целесообразное управление такими разнородными и множественными ресурсами представляет собой весьма сложную задачу, которую, помимо прочего, необходимо решать с учетом требований реального масштаба времени.

Согласно этой задаче, на каждый момент считается известной схема ремонта, которая должна быть обеспечена соответствующими человеческими, материально-техническими, финансовыми, информационными ресурсами с учетом временного ресурса (требований реального масштаба времени). По ходу выполнения ремонта могут возникать непредвиденные обстоятельства, требующие корректировки расписаний назначения ресурсов на заявки и их реализацию. Реализация подобных расписаний требует определенных затрат времени, зависящих от структуры системы управления, ее текущего состояния и возможностей элементов. При этом успешность ремонта во многом зависит от видов выделяемых ресурсов на реализацию конкретных мероприятий. Такое многошаговое управление может предусматривать поиск целесообразных расписаний, при которых достигается максимум качества или точности выполняемого ремонта с ограничениями на время его реализации. Осуществим также поиск целесообразных расписаний назначений ресурсов из стремления минимизировать сроки ремонта с качеством или точностью не ниже заданной. В этом, как и в предыдущем случае, число вариантов альтернативных расписаний может быть очень большим. Время на их анализ традиционными способами может превышать допустимые пределы.

Многошаговое управление ресурсами в судоремонте на основе скользящей оптимизации

Особенность решаемой задачи по управлению ресурсами судоремонта в том, что ситуация со временем может существенно изменяться и действовать строго по

одному расписанию практически нецелесообразно. Необходимо периодически пересматривать расписания действий судовладельцев и судоремонтных заводов, верфей, доков, цехов. В этом случае целесообразно применять принцип скользящей оптимизации. Согласно этому принципу выработка решений по многошаговому управлению ресурсами судоремонта осуществляется относительно текущего момента времени на L шагов вперед. Каждому шагу соответствует фиксированный интервал времени и свой план назначений ресурсов на элементы обеспечиваемых систем. Так на текущий момент времени t_1 формируется целесообразное расписание, состоящее из L планов назначений i -ресурсов на j -е элементы, $\{\|x_{ij}^1\|, \|x_{ij}^2\|, \|x_{ij}^3\|, \dots, \|x_{ij}^L\|\}_1$, где x_{ij} в планах назначений принимают значения $0 \vee 1$.

После выработки такого расписания, учитывающего принятые ограничения, делается шаг по реализации первого плана $\|x_{ij}^1\|$ назначений. Если внешняя ситуация не изменилась, то делается второй шаг и выполняется план $\|x_{ij}^2\|$. В противном случае формируется новое расписание $\{\|x_{ij}^1\|, \|x_{ij}^2\|, \|x_{ij}^3\|, \dots, \|x_{ij}^L\|\}_2$, сдвинутое на один шаг вправо. Реализуется первый план из этого второго целесообразного расписания. Затем снова оценивается внешняя ситуация и осуществляются аналогичные действия в зависимости от нее.

Если при реализации всех L шагов расписания ситуация не изменяется, то это расписание не пересматривается. В этом случае новое расписание формируется после завершения текущего.

В результате управление ресурсами осуществляется согласно скользящему оптимальному расписанию, позволяющему предусматривать возможные изменения ситуации на несколько шагов вперед.

Во многих случаях при проведении ремонта судов целесообразно составлять сетевые графики их реализации [8, 11, 14]. Часто их представляют графами. Вершинами таких графов выступают события, связанные с ремонтом, а дуги соотносят с выполняемыми работами. Пример такого графа представлен на рис. 5. При построении таких графов каждой выполняемой работе ставят в соответствие условия предшествования (другие работы, которые до нее должны быть выполнены). Эффективность выполнения ремонта может оцениваться затрачиваемым временем, точностью, расходуемыми ресурсами и другими показателями. Во всех случаях эффективность ремонта зависит от выделяемых разнородных ресурсов на реализацию предписанных работ. При этом заметим, что в процессе выполнения этого графика ситуация может изменяться, как в части необходимости выполнения дополнительных работ, так и перераспределения выделяемых ресурсов. Например, в процессе выполнения работ по ремонту могут вскрываться ранее непредвиденные дефекты, а также изменяться виды и количество предоставляемых ресурсов.

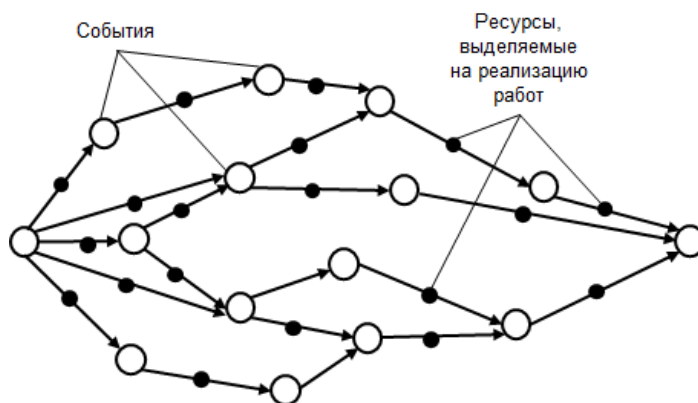


Рисунок 5 - Пример сетевого графика выполнения ремонта
Figure 5 - Example of a network repair schedule

Источник: составлено авторами

Если на первом шаге (Ш1) многошагового управления поиск целесообразного расписания имеемых ресурсов должен осуществляться, исходя из исходного графика выполнения ремонта, то на втором и третьем шагах (Ш2, Ш3) расписание должно пересматриваться с учетом текущего состояния и планируемых событий (рисунок 6).

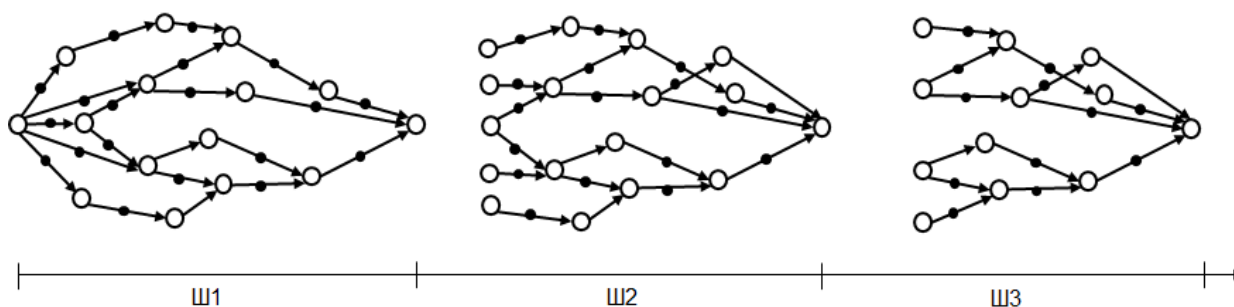


Рисунок 6 - Примеры анализируемых сетевых графиков на первом, втором и третьем шагах управления

Figure 6 - Examples of analyzed network graphs at the first, second and third control steps

Источник: составлено авторами

При таком подходе на всех шагах управления эффективность планируемых расписаний имеемых ресурсов можно оценить, например, по времени или вероятности завершения ремонта.

Известно [8], что время $T(z)$ наступления z -го события при сетевом планировании определяется как

$$T_z = \max_{f \in E_z} \{T_f + t_{fz}\}, \quad z = \overline{1, K}. \quad (1)$$

В этом выражении $\max$ берется по всем f – событиям, непосредственно предшествующим z -му событию; T_f – время наступления f -го события; t_{fz} – время от f события до z события (время, затрачиваемое на выполнение fz работы по ремонту судна); E_z – множество событий, предшествующих f -му событию; K – число всех событий.

Значения T_z и t_{fz} зависят от ресурсов, выделяемых на реализацию ремонта. Заметим, что возможности выделения ресурсов на одну работу также зависят от

всего планируемого расписания по работам. С учетом этого t_{fs} и T_f в общем случае являются функциями от всего анализируемого s -го расписания ресурсов по работам,

$$t_{fs}(s) = t_{fs}(\{\|x^1_{ij}\|, \|x^2_{ij}\|, \|x^3_{ij}\|, \dots, \|x^L_{ij}\|\}_s),$$

$$T_z(s) = T_z(\{\|x^1_{ij}\|, \|x^2_{ij}\|, \|x^3_{ij}\|, \dots, \|x^L_{ij}\|\}_s). \quad (2)$$

Таким образом, целевую функцию рассматриваемой задачи можно записать в виде

$$T^o_K(\{\|x^1_{ij}\|, \|x^2_{ij}\|, \|x^3_{ij}\|, \dots, \|x^L_{ij}\|\}_o) = \min_{s \in D} T_K(\{\|x^1_{ij}\|, \|x^2_{ij}\|, \|x^3_{ij}\|, \dots, \|x^L_{ij}\|\}_s). \quad (3)$$

В этом выражении T^o_K – минимальное время, затрачиваемое на ремонт судна при оптимальном расписании $\{\|x^1_{ij}\|, \|x^2_{ij}\|, \|x^3_{ij}\|, \dots, \|x^L_{ij}\|\}_o$ выделяемых ресурсов.

При практическом поиске целесообразных расписаний в рамках этой задачи необходимо опираться на зависимости времени выполнения конкретных работ от выделяемых разнородных ресурсов.

Заключение

Судоремонт стратегически важное направление в развитии рыбохозяйственного комплекса. Как промысловый флот, так и судоремонтная база в высокой степени изношены. Известные модели и методы управления во многом не учитывают специфику процессов, свойственных рыбохозяйственному комплексу и ремонту рыболовецких судов, их целям и условиям достижения. Это не позволяет получать точные решения при выработке управленческих воздействий с существенными ограничениями на время реализации.

В результате выполненного исследования уточнены особенности задач многошагового управления ресурсами судоремонта промыслового флота с учетом требований реального масштаба времени. К таким особенностям относятся специфические цели, поставленные в плановых стратегических документах и условия их достижения, а также специфические виды разнородных ресурсов. Ресурсам судоремонта, так и обеспечиваемым системам, свойственны свои структуры и законы поведения, которые со временем могут существенно изменяться. Ресурсы нижних уровней могут выступать элементами систем более высоких уровней отраслевой иерархии. Для управления ресурсами судоремонта предлагается использовать принцип скользящей оптимизации многошагового управления. Этот принцип предусматривает поиск и реализацию скользящих расписаний ресурсов по элементам (заявкам) систем, обеспечивающих судоремонт.

Представленный подход может использоваться для решения разнообразных задач, например, управления процессами на предприятиях по переработке рыбы, доставки готовой продукции потребителям и других.

Список источников

1. Khrapov V., Turchaninova T. Maintenance and repair of fishing fleet vessels: problems and prospects // Fisheries. 2025;(3):126-135.

2. Рогов А. З., Огай С. А., Огай А. С. Перспективы развития судоремонта на Дальнем Востоке // Вестник инженерной школы ДВФУ. 2025. № 1(62). С 89-104.
3. Колончин К. В., Левашов Д. Е. Строительство, реновация, модернизация... Что делать? // Рыбное хозяйство. 2025. № 2. С. 100-107.
4. Храпов В. Е. Перспектива инновационного развития судоремонта для рыбной отрасли в приморских регионах России // Рыбное хозяйство. 2025. № 2. С. 108-115.
5. Nasiri H. Navigating the Seas: The Vital Role and Maintenance of Marine Vessels // Conference: The 9th International Conference on Research in Science and Engineering and the 6th International Congress on Civil Engineering, Architecture and Urban Planning of AsiaAt: Kasem Bundit University Bangkok. 2024.
6. Ye Y., Zheng P., Wang Q., Wong S., Xu P. Modeling economic loss associated with fishing vessel accidents: A Bayesian random-parameter generalized beta of the second kind model with heterogeneity in means //Analytic Methods in Accident Research. 2025;(46):100384.
7. Xu T., Liu X., Zhang Z., Li Y. Review of casualties and losses of UK fishing vessels from 2013 to 2020 // International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2023; (30):1-14.
8. Деружинский В. Е., Деружинский Г. В., Аблязов К. А. Организация планирования и управление судоремонтом на основе сетевых графиков. Отечественный опыт // Эксплуатация морского транспорта. 2021. №2. С. 22-31
9. Diao Y., Jia J., Ding X., Yu H., Han Q. Study on Traceability Assets Evaluation for Fishing Vessels // Applied Mechanics and Materials. 2013. (281): 719-722.
10. Ayyub B., Stambaugh K., McAllister T., Souza G., Webb D. Structural Life Expectancy of Marine Vessels: Ultimate Strength, Corrosion, Fatigue, Fracture, and Systems // ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part B: Mechanical Engineering. 2015. (1): 011001.
11. Турчанинова Т. В. Совершенствование технического обслуживания и ремонта судов с использованием методов сетевого планирования и управления // Вестник МГТУ. 2011. Т. 14. №1. С.117-120
12. Стратегия развития судостроительной промышленности на период до 2036 года и на дальнейшую перспективу до 2050 года. - Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 октября 2019 г. N 2553-р.
13. Dvoretzky A., Dvoretzky V. Marine fishing fleet in the Soviet Union: A review of its structure and dynamics // Fisheries Research. 2025. (288):107455.
14. Акимов В.Н. Составление сводного плана судоремонта на основе сетевых графиков ремонта судов //Технология и организация судоремонтного производства // Труды Новосибирского института инженеров водного транспорта. Выпуск 129. – Новосибирск: НИИВТ. – 1977. С. 5-10;
15. Ogiy, O. HR Ecosystem of the Fishing Industry: From Structural to Workforce Complexity // Ecosystems Without Borders 2024: Opportunities and Challenges (The series "Lecture Notes in Networks and Systems") : Proceedings of the Third International

Conference, Kaliningrad, Vol. 1092. – Kaliningrad: Springer Nature Switzerland AG, 2024. – P. 175-193.

16. Огий О. Г. Интегральная оценка цифровой трансформации основных секторов рыбохозяйственной экономики // Труды ВНИРО. 2024. 198(1). С. 148-159.

17. Голота Г. Ф. Техническое нормирование труда в судоремонте: Справочник. – Л.: Судостроение, 1983. – 280 с.

References

1. Khrapov V., Turchaninova T. Maintenance and repair of fishing fleet vessels: problems and prospects // Fisheries. 2025;(3):126-135.

2. Rogov A. Z., Ogai S. A., Ogai A. S. Prospects for the development of ship repair in the Far East // Bulletin of the FEFU School of Engineering. 2025. No. 1(62). С 89-104.

3. Kolonchin K. V., Levashov D. E. Construction, renovation, modernization... What to do? // Fisheries. 2025. No. 2. pp. 100-107.

4. Khrapov V. E. The prospect of innovative development of ship repair for the fishing industry in the coastal regions of Russia // Fisheries. 2025. No. 2. pp. 108-115.

5. Nasiri H. Navigating the Seas: The Vital Role and Maintenance of Marine Vessels // Conference: The 9th International Conference on Research in Science and Engineering and the 6th International Congress on Civil Engineering, Architecture and Urban Planning of AsiaAt: Kasem Bundit University Bangkok. 2024.

6. Ye Y., Zheng P., Wang Q., Wong S., Xu P. Modeling economic loss associated with fishing vessel accidents: A Bayesian random-parameter generalized beta of the second kind model with heterogeneity in means // Analytic Methods in Accident Research. 2025;(46):100384.

7. Xu T., Liu X., Zhang Z., Li Y. Review of casualties and losses of UK fishing vessels from 2013 to 2020 // International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2023; (30):1-14.

8. Deruzhinsky V. E., Deruzhinsky G. V., Ablyazov K. A. Organization of ship repair planning and management based on network schedules. Domestic experience // Operation of marine transport. 2021. No. 2. pp. 22-31.

9. Diao Y., Jia J., Ding X., Yu H., Han Q. Study on Traceability Assets Evaluation for Fishing Vessels // Applied Mechanics and Materials. 2013. (281): 719-722.

10. Ayyub B., Stambaugh K., McAllister T., Souza G., Webb D. Structural Life Expectancy of Marine Vessels: Ultimate Strength, Corrosion, Fatigue, Fracture, and Systems // ASCE-ASME Journal of Risk and Uncertainty in Engineering Systems, Part B: Mechanical Engineering. 2015. (1): 011001.

11. Turchaninova T. V. Improving ship maintenance and repair using network planning and management methods // Bulletin of the Moscow State Technical University. 2011. Vol. 14. No. 1. pp.117-120.

12. Strategy for the development of the shipbuilding industry for the period up to 2036 and for the future up to 2050. - Approved by Decree of the Government of the Russian Federation No. 2553-r dated October 28, 2019.

13. Dvoretzky A., Dvoretzky V. Marine fishing fleet in the Soviet Union: A review of its structure and dynamics // Fisheries Research. 2025. (288):107455.

14. Akimov V. N. Compilation of a consolidated ship repair plan based on ship repair network schedules // Technology and organization of ship repair production // Proceedings of the Novosibirsk Institute of Water Transport Engineers. Issue 129. Novosibirsk: NIIVT. 1977. pp. 5-10;

15. Ogiy, O. HR Ecosystem of the Fishing Industry: From Structural to Workforce Complexity // Ecosystems Without Borders 2024: Opportunities and Challenges (The series "Lecture Notes in Networks and Systems"): Proceedings of the Third International Conference, Kaliningrad, Vol. 1092. – Kaliningrad: Springer Nature Switzerland AG, 2024. – P. 175-193.

16. Ogiy O. G. Integral assessment of the digital transformation of the main sectors of the fisheries economy // Proceedings of VNIRO. 2024. 198(1). pp. 148-159.

17. Golota G. F. Technical rationing of labor in ship repair: Handbook. – L.: Shipbuilding, 1983. – 280 p.

Информация об авторах

О. Г. Огий - канд. социол. наук, доцент, первый проректор ФГБОУ ВО "Калининградский государственный технический университет".

В. Ю. Осипов – доктор техн. наук, профессор, директор СПИИРАН, СПбФИЦ РАН.

Information about the authors

O. G. Ogiy – candidate of social. sciences, 1st Vice-Rector of FGBOU VO "Kaliningrad State Technical University".

V. Y. Osipov - Dr. Sci. (Tech.), Professor, Director of SPIIRAS, St. Petersburg FRC RAS.

Статья поступила в редакцию 03.12.2025; одобрена после рецензирования 08.12.2025; принята к публикации 10.12.2025.

The article was submitted 03.12.2025; approved after reviewing 08.12.2025; accepted for publication 10.12.2025.

Балтийский экономический журнал. 2025. № 4(52). С. 75-92.

Baltic Economic Journal. 2025. No. 4(52). P. 75-92.

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья

УДК 332.1, 332.14, 332.145

doi: 10.46845/2073-3364-2025-0-4-75-92