

# Подходы к управлению техническим развитием объектов морской транспортной техники

DOI 10.22394/1726-1139-2017-6-121-126

## Алехин Михаил Юрьевич

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет  
Заведующий кафедрой управления судостроительным производством  
Доктор экономических наук, профессор  
alekhin@smtul.ru

## Смирнов Алексей Юрьевич

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет  
Профессор кафедры экономики судостроительной промышленности  
Доктор экономических наук, доцент  
al-sm@rambler.ru

### РЕФЕРАТ

В статье рассматриваются концептуальные подходы к управлению техническим развитием объектов морской техники. Описаны принципы рассмотрения двух связанных процессов: повышение функциональности объектов морской техники и изменение экономической эффективности структуры транспортной системы. Предложено использовать фазу развития функциональности объекта не только для анализа, но и для управления проектной деятельностью по созданию транспортной системы.

### КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

объект морской техники, транспортная система, предельная функциональность, системный подход, инновация

Alekhin M. Yu., Smirnov A. Yu.

## Approaches to Managing the Technical Development of Marine Transport Equipment

### Alekhin Mikhail Yuryevich

St. Petersburg State Sea Technical University (Russian Federation)  
Head of the department of management of ship-building production.  
Doctor of Science (Economics), Professor  
alekhin@smtul.ru

### Smirnov Alexey Yuryevich

St. Petersburg State Sea Technical University (Russian Federation)  
Professor of the department of economy of the ship-building industry  
Doctor of Science (Economics), Associate Professor  
al-sm@rambler.ru

### ABSTRACT

In article topical issues of improvement conceptual approaches to managing the technical development of marine facilities. Principles of consideration of two related processes are described: increasing the functionality of marine equipment and changing the economic efficiency of the structure of the transportation system. It is proposed to use the phase of the functionality development of the facility not only for analysis, but also for managing the project activity for the creation of a transport system.

### KEYWORDS

object of marine engineering, transport system, ultimate functionality, system approach, innovation

На протяжении XX в. транспортный флот России неуклонно совершенствовался. РФ обладает компетенциями мирового уровня, необходимыми для строительства самых современных объектов морской техники. Технический прогресс в создании судов позволяет увеличивать грузоподъемность, скорость, надежность, автоматизацию систем управления и т. п. НТП подталкивает к максимизации функциональности объектов. Ошибочно, но априори предполагается, что это автоматически повышает экономическую эффективность, как системы транспорта, так и народного хозяйства в целом.

В связи с изложенным, по мнению авторов, возникают основания для формирования методологии управления рациональным развитием функциональности объектов морской техники с целью повышения эффективности морской транспортной системы (МТС). То есть при создании объекта морской техники, в его устройство нужно отбирать или модернизировать лишь те элементы, которые обладают функциями, способствующими при их реализации основной функции транспортной системы.

Анализ информации о состоянии проектной проработки принципиально новых средств транспорта позволяет говорить о принципиальной завершенности в РФ работ по созданию некоторых новых морских транспортных средств абсолютно новой и востребованной функциональности. Есть примеры и неоправданного завышения функциональности, например, грузоподъемности у танкеров. «Неоправданного» по причине ошибочной прогнозной оценки перспективных условий хозяйствования.

Вместе с тем накопленный опыт практического использования транспорта, многовариантность при выборе технических средств, вариантов транспортных систем на фоне гигантских затрат и глобальных общенациональных целей сделали проблему проектирования рационального варианта морской транспортной системы (МТС) процедурой высокоэнтропийной, признаками чего является увеличение несоответствия теоретических представлений о экономической эффективности использования морской техники на стадии разработки и экономических результатах деятельности морских транспортных и иных систем [3; 4].

Интегративные свойства больших систем подчас не вполне доступны непосредственному наблюдению и измерению, а это вызывает существенные трудности в практике прогнозирования и управления. Поэтому требуется учет установленных общих и специальных принципов устройства систем, выявление и количественное описание общих и особенных закономерностей возникновения и развития эволюционных и революционных процессов. Высокая энтропийность процесса развития МТС и одновременная необходимость снижения уровня экономического риска ее использования явились исходными предпосылками к постановке задачи совершенствования прогнозирования направлений развития функциональности МТС и совершенствования методологии оценки экономической эффективности изменений функциональности объектов морской техники на ранних стадиях проектирования.

В этих условиях для повышения качества оценки экономической эффективности транспортных средств, а также для целей повышения эффективности управления развитием транспортного средства на всех этапах его жизненного цикла, было бы целесообразно использование следующих подходов:

1. Системного. Он используется при анализе систем морского транспорта, судостроения и институциональной среды их существования. Это позволяет при решении прикладных задач оценить синергетический эффект, возникающий в процессе создания и совместного функционирования морской техники.

2. Квантово-экономического. Он рекомендуется к применению для целей прогнозирования и управления развитием морских технических систем, создания методики прогнозирования результатов эволюции транспортных систем на море.

3. Формализации и локализации принципа «новых задач» для экономического обоснования принятия решений в процессе синтеза структур МТС.

Функции управления должны быть реализованы по отношению к системам любого типа. Важнейшим свойством систем, свойством, которое порождает существенную часть неопределенности при управлении системами, является их эмерджентность, т. е. наличие в них интегративных свойств, не выводимых из известных (наблюдаемых) свойств элементов системы и способов их соединения. Именно наличие неопределенности при работе с системами делает изучение систем трудно решаемой нечеткой методологической проблемой. «Смысл функционирования и развития системы состоит в достижении определенных целей... Вся масса энергии системы затрачивается целесообразно в той части, в которой обеспечивается функционирование системы в соответствии с целью, и нецелесообразно — в той части, в которой энергия растрачивается бесцельно. Затраты энергии — КПД формы» [5].

Подобный «энергетический подход» к оценке формы системы, то есть ее устройства, весьма импонирует авторам хотя бы тем, что появляется надежда на получение количественного, оценочного показателя. Но цитированной работе уже более 30 лет, а решение проблемы создания общей теории систем не стало существенно ближе. И это прежде всего связано со сложностью систем и неопределенностью условий их функционирования.

При создании, анализе любой системы, в том числе транспортной, встает вопрос о ее организации. «Организованность играет особую роль среди множества свойств системы. Она обеспечивает, прежде всего, саму возможность существования последней в определенном качестве. Среди объектов «выживают» лишь те, организация которых обеспечивает регуляционно-сохранительное реагирование» [1]. Это высказывание подчеркивает, что организация есть имманентно присущее системе свойство, форма всего сущего. Из последнего естественно появление желания выбирать (создавать) эту форму за счет включения в нее эффективных, с точки зрения общего результата, элементов.

Обычно под системой понимается любая целостная совокупность элементов, находящихся во взаимодействии. Она должна обладать неким интегративным качеством, несводимым к характеристике ее элементов. Системой может быть объединение в единое целое элементов, организованное таким образом, что оно способно выполнять заданную функцию. Примерами больших систем могут служить народное хозяйство в целом, его отрасли, крупные промышленные предприятия, транспортные сети, которые, в свою очередь, являются композицией более мелких систем, например, инфраструктурных, энергетических, погрузо-разгрузочных, обеспечивающих, возможны информационные системы как управления, так и используемые для переработки и передачи информации.

Все материальное, окружающее нас, является системой или ее элементом. Следовательно, адекватным подходом к управлению является системный подход. При этом системность заключается не только в системности результата, не только в декларировании возможности синергетического эффекта, но и в рассмотрении объекта как системы или элемента системы, в попытке оценить эволюцию системы от внешних воздействий, коим является управленческое воздействие, исходя из общей теории систем, общих принципов ее существования.

Большие технические системы — искусственно создаваемые комплексы средств производства и людей, органически связанных между собой и функционирующих для достижения установленных целей. Большинство авторов, занимавшихся выявлением общеметодологических принципов существования больших систем, исходят из предположения о полном соответствии общих и специальных принципов эффективного существования всех видов систем, т. е. биологических, социальных и технических систем.

По нашему мнению, это справедливо лишь отчасти, по той причине, что и биологическая, и социальная системы достаточно независимы в развитии, а техническая система искусственно создается и развивается, исходя из условий существования социальной системы. Она не способна к саморегуляции, но реализует все общие принципы через реакции социальной системы. Вот эти реакции и следует учитывать в проектировании объектов морской техники.

Перспективы функционирования созданных систем связаны с высоким уровнем технических и финансовых рисков, т. е. неопределенностью результата; длительностью сроков создания, т. е. большим «незавершенным производством»; потребностью в «особых» кадрах, т. е. функционирование обеспечивается кадрами, обладающими адекватными компетенциями. Процессы создания материальных систем инерционны во времени и нуждаются в гигантских затратах финансовых, материальных и интеллектуальных ресурсов. Следовательно, любое изменение структуры МТС, как-то: включение новых элементов, изменение существующих взаимосвязей и др., — может привести к глубоко эшелонированным отрицательным социально-экономическим последствиям и нуждается в серьезном научном обосновании.

Объект морской техники (ОМТ) является элементом МТС и, одновременно, есть совокупность конструктивных узлов и элементов различного назначения. ОМТ — система, созданная для удовлетворения потребностей общества, имеющую определенную проектом структуру и функциональное назначение.

«Предвидеть — значит управлять» — это известное изречение точно указывает на то обстоятельство, что для управления техническим развитием собственно объекта морской техники необходимо оценить фазу его жизненного цикла, динамику изменения потребительских свойств за период жизненного цикла и, что для нас особенно важно, его (объекта) инвестиционную привлекательность с учетом не только внутренних характеристик объекта, но и фазы развития транспортной системы и инвестиционной активности экономики. Любая оценка будущей эффективности использования объекта морской техники, в частности судна, в любом представлении эффективности возможна только в режиме анализа результатов деятельности всей транспортной системы в режимах «с проектом» или «без проекта».

В целях рационализации процесса создания технических систем любого уровня, с учетом отсутствия у них способности к саморегуляции, в каждой профессиональной области деятельности руководствуются специальными принципами проектирования новых образцов и формирования долгосрочных программ судостроения. Эти принципы можно условно разделить на внутренние и внешние.

Под внутренними понимаются принципы, реализация которых есть объективная закономерность развития самой системы. Внешними, по нашему мнению, следует считать те принципы, которые свойственны системам более высокого уровня, но их реализация существенно сказывается на эволюции технической системы и, в частности, МТС. Вернее, на эффективности продвижения и использования транспортных средств (ТС), что, по нашему мнению, зависит от фазы инвестиционной активности экономики.

К внутренним принципам нами отнесены следующие: принцип циклического развития системы; принцип убывающей эффективности от эволюционного совершенствования технического объекта. К внешним: принцип циклического развития инвестиционной активности.

Анализ НТП в различных профессиональных областях позволил вывести ряд эмпирических зависимостей, из которых следует, что если система совершенствуется на базе неизменного научно-технического принципа, то с достижением некоторого уровня развития стоимость «новых» моделей растет в обратной зависимости к росту

ее эффективности. Действие упомянутого принципа для судостроения косвенно подтверждает динамика изменения сопоставимых цен 1 т водоизмещения порожнем морских транспортных судов. По осредненным расчетам, выполненным на кафедре управления судостроительным производством СПб государственного морского технического университета, изменение цен на протяжении последних 40 лет соответствовало их ежегодному приращению на 2,9%. При этом в «оптимистическом» варианте использования новых судов, сроки их окупаемости за тот же период выросли на 50–60%.

Очевидно, что эффективность работы транспорта в рассматриваемом сорокалетнем периоде падала. Интересно, что в советский период это падение происходило в условиях одних и неизменных институциональных условий, но продолжилось несмотря на их кардинальное изменение. Это иллюстрирует тезис о необходимости одновременного управления процессом сбалансированного развития как объектов морской техники, так и транспортных систем в целом.

Развитие объектов морской техники происходит в соответствии с предложенными внутренними принципами, и одновременно, находится под воздействием особенностей развития рынков морской техники. Но именно перспективные планы развития МТС (и иных систем морехозяйствования) являются причиной повышения инвестиционной активности, создания внутреннего рынка судостроения. Эти планы должны являться единственной основной формирования долгосрочной технической политики судостроения и номенклатурных программ долгосрочного развития транспортного судостроения в РФ. Однако вместо этого происходит «перекачка» инвестиционных ресурсов для заказа судов в другие страны, что позволяет этим странам совершенствовать технологии, развивать производственные мощности, создавать новые рабочие места и повышать конкурентоспособность их хозяйства, а значит — сравнительно ухудшать условия российского хозяйствования.

В прошлом Россия являлась крупнейшей судостроительной державой мира, в настоящем объем судостроения России ничтожно мал и не превышает 1% от мирового судостроения, существенно уступая даже такой стране, как Хорватия. Фактически происходит штучная замена судов, что обусловлено не техническим прогрессом, а средним возрастом флота, который превышает двадцатилетний рубеж. Принятые же программы развития транспортного судостроения в РФ похожи только тем, что постоянно не выполняются.

На то есть объективные причины. Во-первых, это отсутствие системности в учете потребной МТС и создаваемой в судостроении функциональностью ОМТ, во-вторых, нежелание заказчиков (по различным причинам) строить суда на отечественных предприятиях, что резко снижает уровень их специализации и повышает себестоимость выпускаемой продукции.

Исследования [2; 3; 4] показали, что процесс развития судов можно представить как два зависимых процесса: первый — определяемый развитием функциональных подсистем собственно судна (или иного объекта морской техники), разделенных условно авторами на долгоживущие и короткоживущие. Например, долгоживущие подсистемы: корпус судна, его энергетическая установка, грузовые устройства; короткоживущие подсистемы: судовые системы, дельные вещи, навигационное и электрооборудование и т. п.

Разрешение противоречий между этими подсистемами (их избыточность и недостаточность) ведет к развитию судна как системы. Параллельно должна происходить смена технологий и замена активной части основных фондов уже в транспортной системе в условиях «единства и борьбы противоположностей». Новым технологиям должны соответствовать новые проектные (инновационные) решения в судостроении. На основе анализа принципов развития систем и их возможных

приложений для целей управления процессами развития сформулируем основные концептуальные выводы [2; 3; 4]:

1. Динамика экономических показателей подтверждает устойчивость тенденций, происходящих с МТС.

2. Наличие неустойчиво равновесных состояний в развитии морской техники предполагает взаимовлияние двух эволюционных процессов: эволюции функциональных возможностей отдельных элементов этой техники и эволюции технологии их эксплуатации, с опережающим развитием функций элементов.

3. Любая оценка будущей эффективности использования объекта морской техники, в частности судна, в любом представлении эффективности возможна только в режиме анализа результатов деятельности всей транспортной системы в режимах «с проектом» или «без проекта».

4. Мониторинг стадий развития систем любого уровня позволяет корректно прогнозировать процессы, вести разумную инвестиционную политику сопряжения фаз развития. Фаза развития МТС должна рассматриваться не только как предмет изучения, но и как рекомендация к направлению развития судостроения.

## Литература

1. *Винограй Э. В.* Основы общей теории систем. Кемерово : ТИПП, 1993.
2. *Нагапетян Р. А.* Разработка методологии оценки экономических последствий введения в морской транспортный комплекс элемента повышенной функциональности: дис. ... канд. экон. наук. СПб. : СПбГМТУ, 2006.
3. *Семенов Ю. Н.* Математическая модель оптимизации структуры составных комплексов для морских перевозок // Кибернетика на морском транспорте. Республиканский межведомственный НТС. 1992. № 7. С. 91–92.
4. *Семенов Ю. Н.* Структурно-функциональный подход к проектированию судостроительной техники // Сб. науч. трудов СПбГМТУ. СПб., 2005.
5. *Сетров М. И.* Основы функциональной теории организации. Л. : Наука, 1972.

## References

1. Vinogray E. V. *Fundamentals of the general theory of systems* [Osnovy obschey teorii sistem] Kemerovo : TIPP, 1993. (rus)
2. Nagapetyan R. A. *Development of a methodology for assessing the economic consequences of introducing an enhanced functionality element into the maritime transport complex* [Razrabotka metodologii otsenki ekonomicheskikh posledstviy vvedeniya v morskoy transportnyiy kompleks elementa povyishennoy funktsionalnosti]. Thesis for a degree of Candidate of Sciences (PhD). SPb. : SPbGMTU, 2006. (rus)
3. Semenov Yu. N. *Mathematical model of optimization of the structure of composite complexes for sea transport* [Matematicheskaya model optimizatsii strukturyi sostavnykh kompleksov dlya morskikh perevozok] // Cybernetics on maritime transport. Republican interdepartmental STC [Kibernetika na morskome transporte. Respublikanskiy mezhvedomstvennyiy NTS]. 1992. N 7. P. 91–92. (rus)
4. Semenov Yu. N. *Structurally functional approach to the design of shipbuilding technology* [Strukturno-funktsionalnyiy podhod k proektirovaniyu sudostroitelnoy tehnikoi] // A collection of works of SPbGMTU [Sbornik nauchnykh trudov SPbGMTU]. SPb., 2005. (rus)
5. Setrov M. I. *Fundamentals of the functional theory of organization* [Osnovy funktsionalnoy teorii organizatsii]. L. : Science [Nauka], 1972. (rus)