

ТЕОРИЯ ПРАКТИКИ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОНКУРЕНТНОЙ СПОСОБНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И МОРСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

В.Л. Александров, А.В. Алексеев (Санкт-Петербург)

В современных условиях развития объектов морской техники и морской инфраструктуры (ОМТИ), обеспечивающих их автоматизированных систем в защищенном исполнении (АСЗИ) первостепенное и особое внимание все чаще уделяется системным требованиям, характеристикам, вопросам системной оптимизации и системотехническому обоснованию перспективности развития (ПР), их конкурентной способности (КС). Резкое наращивание сложности архитектуры, функциональных возможностей, алгоритмов функционирования и, соответственно, сложности эксплуатации современных АСЗИ ОМТИ привело, по нашему мнению, к проблеме отставания теории квалиметрического обеспечения современных сложных объектов, в том числе при оценке и анализе качества и эффективности, КС и ПР от темпов развития технологий и практики создания их средств и систем [1, 2].

Этот разрыв неминуемо привел к расширению номенклатуры методов и средств решения задач АСЗИ без должного их квалиметрического обеспечения (измерения качества). Более того, стали высказываться мнения, что оценка качества сложных АСЗИ вообще является проблематичной. Следовательно, невозможно оптимизировать их структуру, функционал и алгоритмы. Возникла актуальная задача создания и активного развития теории практики квалиметрического обеспечения проектного качества и эксплуатационной эффективности АСЗИ, обоснования их перспективного развития (ТП КОР), а в части подготовки специалистов – создания центров компетенции по освоению технологий квалиметрического обеспечения развития АСЗИ, оценки и анализа их КС и ПР, квалиметрического обоснования программ и планов развития.

Сегодня, например, в Государственном реестре сертифицированных средств защиты информации только по классу межсетевых экранов насчитывается более 170 вариантов их реализации. Однако выявить наиболее предпочтительные из них, например, по результатам сертификационных испытаний, не представляется возможным, а сделать это разработчику по маркетинговым и рекламным данным тем более невозможно и что, как показывает анализ, часто приводит к ошибкам выбора средств.

В этих условиях предпринимаемые организационные, технические и ресурсные усилия не только могут не обеспечить требуемые уровни функционального качества АСЗИ, но и породить все более новые их модификации. Их число сегодня на ряде объектов информатизации, например, в части уязвимостей по защите информации превышает сотни, а время выявления фактов их реализации составляет до 90 суток. Это практически сводит на нет все предпринимаемые усилия. Так, «проблема 12 мая» и информационная атака только одного далеко не сложного вируса-вымогателя WannaCry поразила около 200 тыс. АСЗИ в 150 странах мира, и была главой Европола Робом Уэйнрайтом (Rob Wainwright) признана «беспрецедентной по своему размеру».

Все это в условиях, когда о проблеме информационных, сетевых и тому подобных кибервойн, сражений и атак специалисты говорят и предупреждают руководителей уже более 20 лет после принятия США известной директивы НАТО 1993 г.

Создание современной прикладной теории информации (в развитие теорий К.Шеннона, Р.Л.Стратоновича, А.А. Харкевича, И.М. Когана, А.В.Ушакова), в том числе в части актуального аспекта её защищенности (в развитие теорий В.С. Пирумова, С.П. Расторгуева, А.А. Торокина, Ю.А. Гатчина, В.В. Сухостата, В.Л. Цирлова), в виде теории практики АСЗИ в контексте измерения и анализа качества, количественной оценки КС и ПР позволит системно целостно решать современные сложные задачи информационной безопасности (ИБ), информационного противодействия (ИПД) и в целом информационного противоборства (ИП) на основе:

- квалитетического обеспечения развития АСЗИ и конкурентного развития АСЗИ с их ранжированием по уровню качества для соответствующих задач;
- системного организационно-технического мониторинга в реальном масштабе времени и контроля качества решения функциональных задач, прогнозирования обстановки и интеллектуальной поддержки принятия решений и управления (СПРУ). По аналогии с отдельными фрагментами, но без единого технологического решения перспективных сервисов, например, применительно к задачам ИБ типа Fortinet, Qlik Sense», Splunc, Symantec Endpoint Protection, Kaspersky System Management, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, XSpider, Retina, Microsoft Baseline Securite Analyzer, Ревизор сети, AppDetective, Internet Scanner;
- перехода к полностью автоматическому (роботизированному) решению типовых функциональных задач с использованием когнитивных баз данных и знаний. Исключения тем самым негативного влияния субъективных свойств операторов и администраторов АСЗИ (исключения влияния «человеческого фактора»);
- оперативной локализации и эффективного управления отказами АСЗИ типа информационных инцидентов при форс-мажорных и кризисных обстоятельствах;
- минимизации архитектурной и алгоритмической избыточности АСЗИ с соответствующей минимизацией уязвимостей за счет решения задачи системной оптимизации технологических и организационно-технических решений.

Практика квалитетического обоснования развития

В обеспечение развития технологий оценки качества, КС и ПР современных сложных объектов морской техники и морской инфраструктуры в Санкт-Петербургском государственном морском техническом университете (СПбГМТУ) был разработан [3, 4, 5], а далее совместно со специалистами АО «Концерн «НПО «Аврора» в 2015 г. применительно к ОМТИ впервые внедрен Обобщенный метод квалитетического анализа развития (ОМКАР) [6]. Отличительными особенностями метода являются:

- количественная нормированная оценка факторов развития ОМТИ с их агрегированием в показатель качества развития (АПК);
- ранжирование альтернативных вариантов оценки АПК ОМТИ;
- количественная сравнительная оценка конкурентной способности ряда альтернативных вариантов ОМТИ по критерию АПК;
- инвариантность ОМКАР к специфике показателей качества ОМТИ.

Как показано в [2, 5, 6] при анализе качества современных сложных эргатических объектов, в том числе класса ОМТИ, среди различных вариантов скаляризации векторных критериев наиболее предпочтительным алгоритмом агрегирования показателей следует считать позволяющий получить компромиссные оценки АПК гармонический алгоритм вида:

$$Q^{\Gamma} = (Q^A \times Q^M)^{0,5} = \left[\sum_{n=1}^N (\alpha_n \times q_n) \times \prod_{n=1}^N q_n^{\alpha_n} \right]^{0,5}, \quad (1)$$

где Q^A , Q^M , Q^{Γ} – АПК (МПК, ГПК) соответственно по аддитивной, мультипликативной и гармоническим моделям агрегирования МПК, ГПК и/или ЧПК q_n при соответствующих индексах критериальных предпочтений (весовых коэффициентах) α_n и общем числе критериев оценивания N .

Следует отметить, что переход от ЧПК к ГПК, МПК и АПК ОМТИ позволяет обоснованно перейти к задаче их ранжирования и выбора оптимального варианта ПУР или ОМТИ, к лучшему из возможных альтернативных вариантов при решении задачи управления развитием или их исследовательского вариантного проектирования.

В этой связи часто используемое понятие «целевой показатель» независимо от выбранных шкал оценивания (учет размерностей обеспечивается за счет корректного выбора индексов значимости ЧПК) рассматривается в качестве критерия и значения АПК с диапазоном изменения $[0; 1]$ или $(0...100)\%$. Использование метода группового экспертного оценивания при этом ситуацию не меняет, а обеспечивает только повышение точности оценки самих ЧПК без влияния на АПК.

Переход к системным критериям качества развития ОМТИ макроуровня обеспечивается при этом оценкой показателей перспективности развития ОМТИ в виде:

$$ПР = Q/Q_B, \quad (2)$$

где Q – агрегированный показатель качества развития ОМТИ, а Q_B – АПК для этапа развития ОМТИ, принятого за базовый (опорный для сравнения) период. Кроме того, оценкой конкурентной способности ОМТИ в сравнении с АПК конкурентного ОМТИ Q_K , принятого за основу при сравнении в виде:

$$КС = Q/Q_K. \quad (3)$$

При этом рассматривается КС ОМТИ отраслевого (корпоративного) уровня ($КС_O$), либо национального уровня ($КС_H$), либо международного уровня ($КС_M$).

Для реализации ОМКАР и проведения численного моделирования был разработан специализированный Программный комплекс (ПК) «Система информационной поддержки принятия решений и управления инновационными ресурсами (СПРУ-ИР)», структура которого приведена на рисунке.

ПК «СПРУ-ИР» представляет собой единую взаимосвязанную совокупность 7 расчетных модулей, позволяющих пользователю без специализации в области программирования после изучения Руководства пользователя (модуль «1.Руководство») реализовать следующие процедуры информационно-аналитической (модули 1 – 4) и интеллектуальной (модули 5 – 7) поддержки принятия решений в процессе анализа факторов и управления развитием ОМТИ, включая:

- расчет значений ИКЧ в соответствии с алгоритмом [5] для предварительно сформированной системы критериев оценки факторов развития с учетом их числа и знаменателя убывающей прогрессии (модуль «2.ИКЧ»);
- ввод данных оценивания каждым из экспертов соответствующих факторов развития с учетом ввода данных по их квалификации (модуль «3.Эксперт»);
- формирование БДЗ экспертных оценок и их взвешенной с учетом индексов квалификации каждого эксперта обработки (модуль «4.ЭС»), а также оценка полимодельного АПК ОМТИ по 5 различным моделям предпочтений (ИКП);
- визуализацию результатов реализации ОМКАР для последующего принятия решений (модуль «5.Графики»);
- интеллектуальную поддержку принятия решений, регистрацию результатов анализа факторов развития ОМТИ и управление их исследовательским проектированием с переходом к следующим итерациям вариантного синтеза, анализа и оптимизации (модуль «6.СПРУ»);
- хранение и актуализацию базы данных и знаний ПК «СПРУ-ИР» с соответствующим обобщением результатов анализа факторов развития ОМТИ и их исследовательским проектированием.

Так, например, выполненный многовариантный ОМКАР-анализ в рамках принятых исходных данных для одной из лидирующих в области автоматизации компании, подробно представленных в [6] с использованием ПК «СПРУ-ИР», показал: перспективность развития Компании обеспечивается при ожидаемом значении индекса **превосходства по ПР=152%** в сравнении с уровнем его развития $Q_B = 2,5$ по состоянию на 2010 г, а конкурентная способность компании – **КС = 123%** при заданном конкурентном значении $Q_K = 3,1$.



Рис. 1. Структура Программного комплекса «СПРУ-ИР»

Подобные количественные оценки имеют определяющее значение, как известно, для обоснования перспектив развития, обеспечения конкурентной способности разрабатываемой и производимой продукции [3, 4].

Теория практики квалиметрического обоснования развития

Ключевыми элементами теории практики квалиметрического обоснования развития современных сложных объектов, в том числе ОМТИ, с учетом опыта проведенных исследований [2 – 6], по нашему мнению, следует считать теорию практики:

- принятия системных решений;
- системного анализа и синтеза;
- управления системной избыточностью;
- квалиметрического управления качеством систем и ОМТИ в целом;
- автоматизированного и автоматического управления ОМТИ;
- оптимизации процессов и технологий системного управления ОМТИ.

При этом каждый из названных элементов ТП КОР ОМТИ с учетом результатов многочисленных исследований и накопленного опыта имеет, бесспорно, междисциплинарный характер. Это предполагает, прежде всего, необходимость систематизации, интеграции накопленных данных и знаний с целью синтеза конкретных прикладных решений, их аттестации в системном контексте и ранговой сертификации качества [5, 6].

Важным когнитивным источником ТП КОР ОМТИ следует считать результаты сравнительного (сопоставительного) анализа достигаемого качества и эффективности (как меры реализации проектного качества) ОМТИ. Как бы это трудно не сочеталось с корпоративными и ведомственными интересами авторов, исследователей, разработчиков, производителей, правообладателей и разного рода пользователей.

Заключение

Актуальной проблемой системного обоснования развития современных сложных автоматизированных комплексов и систем следует считать создание и активное внедрение теории практики квалиметрического обеспечения их развития на основе количественного измерения достигаемого системного уровня качества.

Сравнительный анализ и ранжирование по достигаемому уровню качества, конкурентной способности и перспективности их развития обеспечивает информационную прозрачность при создании высокотехнологичных решений и их «здоровую» конкуренцию, опережающие темпы развития.

Более того, используя арсенал средств имитационного и комплексного моделирования сложных процессов и структур на площадках специализированных межобъектовых (межвузовских в том числе) полигонов технологического взаимодействия – отрабатывать новые проектные решения, по ресурсным возможностям не доступные для исследования и освоения в отдельных организациях и компаниях, непременно будут способствовать повышению качества разрабатываемых комплексов и систем, концентрации усилий и научно-технического потенциала общества на главных направлениях.

Формирование и актуализация квалиметрических баз данных и знаний (КБДЗ) в интересах развития открытого, по-настоящему действенного и прозрачного национального рынка товаров и услуг позволит создать реальную конкуренцию технологий и реализующих их систем, импортозамещаемость и интенсивное технологическое и инновационное развитие, эффективное инвестиционное управление и качество государственного технологического регулирования и управления в целом.

Литература

1. **Захаров И.Г.** Обоснование выбора. Теория практики. СПб.: Судостроение.2006. 528с.
2. **Алексеев А.В.** Концептуальные аспекты управления развитием критических объектов морской техники и морской инфраструктуры / Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал № 2 (28). Т.1. 2015. С. 47–57.
3. **Алексеев А.В.** Оперативная оценка конкурентной способности объектов морской техники в условиях национального и мирового рынка / Актуальные проблемы морской энергетики: материалы пятой Всероссийской межотраслевой научно-технической конференции. СПб.: СПбГМТУ, 2016. С. 20–23.
4. **Alexeev A.V., Ravin A.A., Sogonov S.A., Khrutsky O.V.** Optimization of the processes of management of quality and competitiveness of objects of marine technique and infrastructure / St-Petersburg State Marine Technical University Science & Technology Society Shipbuilders of the Russian federation Naoe2016 International Conference on Naval Architecture and Ocean Engineering 6-8 June, 2016, St-Petersburg. Programme, s. 429–430.
5. **Алексеев А.В.** Технология и программный комплекс квалиметрической ранговой оценки качества сложных информационно-аналитических систем / Материалы IX Всероссийской научно-практической конференции МОРИНТЕХ-ПРАКТИК «Информационные технологии в судостроении–2008». СПб., ОАО «Северные верфи»,19.06.2008. С.110–118.
6. **Алексеев А.В., Антипов В.А., Бобрович В.Ю., Евсеенко С.М.** Реализация обобщенного метода квалиметрического анализа факторов развития и технология обеспечения управления развитием критических морских объектов // Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал № 1 (31) Т.1, 2016. С. 27–37.