

# ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТНОЙ СПОСОБНОСТИ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И МОРСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ КВАЛИМЕТРИЧЕСКИХ БАЗ ДАННЫХ И ЗНАНИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И ИХ РАНГОВОЙ СЕРТИФИКАЦИИ

А. В. Смольников, В. Ю. Бобрович, А. В. Алексеев, В. В. Антипов  
(Санкт-Петербург)

**Актуальность.** Важнейшей особенностью современного этапа развития систем управления объектов морской техники и морских транспортных систем (МТМТС), вызванной бурным ростом информационных технологий, состоит в том, что сегодня всё большее значение приобретает адекватный учёт факторов их сложности и информационно-технической насыщенности, комплексная количественная оценка их качества и конкурентной способности [1–4]. Особенно ярко это проявляется в отношении МТМТС повышенного риска, включая ядерные суда, супертанкеры, химовозы, стационарные ледостойкие морские платформы и другие [5].

Важное значение для комплексного моделирования МТМТС, методического арсенала инженеров и менеджеров по их разработке и эксплуатации традиционно имеют вопросы обеспечения *высокого качества* автоматизированных систем (АС) за счет совершенствования систем комплексного моделирования оценки качества, последующей аттестации и сертификации объектов МТМТС [6–10].

Безусловно, специфика условий эксплуатации, проведения конкретных испытаний может существенно изменить саму модель оценки качества, методику сертификации АС и аттестации объектов МТМТС, но, как правило, приведённые методологические положения при этом существенно не меняются [9–10]. Это даёт возможность своевременной и качественной подготовки соответствующих процедур и документов по проведению сертификации АС и аттестации объектов МТМТС.

**Анализ тенденций и проблем** развития систем оценки и сертификации и обеспечения качества современных АС и объектов МТМТС показывает, что никакие эпизодические и системно разрозненные мероприятия не могут обеспечить *устойчивое улучшение качества современных энерготехнических систем (ЭТС)*, а тем более высокий (требуемый, прогнозируемый) уровень конкурентоспособности МТМТС.

Именно *конкурентоспособность МТМТС*, как возможность превзойти конкурентов в заданных условиях, сегодня с учетом национальных интересов по обеспечению технологической независимости от мировых лидеров, следует рассматривать как *важнейший системный критерий*, системообразующий фактор, *саморегулирующий механизм* и соответствующий «рычаг» управления качеством МТМТС, а также один из сильнейших *маркетинговых аргументов* [9–10].

Реализация механизма комплексного моделирования и управления качеством объектов МТМТС, решения *проблемы обеспечения их конкурентной способности* может быть обеспечена только на основе практического применения системных принципов построения и функционирования современных сложных ЭТС объектов МТМТС, создания и эффективного использования равнопрочной (совершенной, оптимальной) *системы регулярных организационно-технических мероприятий и использования соответствующих средств*.

Наряду с развитием систем менеджмента качества (СМК) *проблема обеспечения конкурентоспособного качества МТМТС*, по нашему мнению, требует особого рассмотрения в контексте *проблем развития самой сертификации и аттестации*, изыскания новых их возможностей и «системных механизмов» саморегулирования.

В этой связи, *во-первых*, следует подчеркнуть ту важную особенность, что наряду с фундаментальным понятием «качество» (как присущими какому-либо объекту свойствами и характеристиками, которые определяют объект как таковой и отличают его от другого) категория «качество» дополняется категорией субъективного характера «пригодность АС и МТМТС в целом удовлетворять определённые потребности». Это означает принципиальную необходимость рассматривать при оценке качества АС *функциональность АС*, причем, по всему спектру решаемых задач с соответствующим уровнем функциональной эффективности их решения и их взаимосвязанной совокупности (комплекса), а также модель (либо комплекс моделей) предпочтений Заказчика с учетом его субъективных особенностей.

Последнее обстоятельство, конечно, привносит в оценку качества АС МТМТС существенную неопределенность, соответствующую избыточность (функциональную, ресурсную и т.п.) и методическую погрешность оценивания. Более того, привносит неопределенность и соответствующую многовариантность в *модель предпочтений Заказчика*, обуславливая тем самым необходимость перехода к *концепции полимодельного анализа* [6–10]. Данные обстоятельства должны соответственно учитываться при оценках и конкурентноспособности АС МТМТС, а также при их ранжировании.

Вместе с тем, двойственность используемого понятия «качество» (степень соответствия характеристик, как объективных показателей свойств АС, требованиям, как субъективным индикаторам Заказчика) в условиях конкурентного соперничества «обязывает» иметь «прозрачное видение» этих моделей, алгоритмов и технологий оценивания качества АС МТМТС [5–10]. В том числе не только по частным показателям качества (ЧПК), но и по групповым показателям качества (ГПК), характеризующим соответствующие функциональные свойства АС МТМТС, а также сводным (агрегированным, интегральным) показателям качества (ГПК) [6-8].

*Во-вторых*, проведение сертификационных испытаний АС, как это принято сегодня, с проверкой *только факта* выполнения требований, определенных ГОСТ, техническими регламентами (ТР) или условиями договоров [1–4], *без соответствующего измерения* оцениваемых характеристик (по существу – без измерения качества), далеко не полно отражает качество АС МТМТС, не учитывает величину «запаса» по качеству в сравнении уровнем, предусмотренным в соответствующих ТР. Более того, это не позволяет ранжировать объекты моделирования и сравнения только по критерию достигнутого уровня качества [3–4].

В контексте оценки валидности данная ситуация явно отражает, с одной стороны, факт решения некоторого ряда практических задач сертификации, включая получение самого сертификата. Тем не менее, с другой стороны, Потребитель не может достигнуть свой цели, так как не имеет явного представления о достигнутом фактическом уровне качества соответствующих АС. А тем более не имеет возможности их сопоставления между собой на основе подтвержденных данных. Далее он, как правило, вынужден искать ответы на эти вопросы «на поле рекламной информации» Поставщика, где и попадает в известный «бермудский треугольник».

В аналитическом виде данная проблема может быть представлена следующим образом. Если качество АС МТМТС представить в виде функционала

$$Q \geq Q_{TP}[F_{TP}(P_{TP}), W_{TP}(Z_{TP}, M_{TP})], \quad (1)$$

где:  $Q$  – качество АС, которое в контексте приведенных выше определений в процессе сертификации квалитетически оценивается (измеряется) и должно быть не

меньше заданной оценки качества  $Q_{TP}$ , определяемой требованиями технических регламентов (ТР) посредством оценки:

$F_{TP}(P_{TP})$  – некоторого функционала свойств АС (качественных характеристик типа ГПК), определяемого через множество соответствующих критериев (мер свойств) и показателей (количественного выражения критериев в виде ЧПК) этих свойств  $P_{TP}$ , а также оценки

$W_{TP}(Z_{TP}, M_{TP})$  – некоторого функционала полезности АС, определяемого через множество соответствующих решаемых задач  $Z_{TP}$ , а также через множество моделей критериальных предпочтений  $M_{TP}$ .

Тем самым использование только факта сертификации (наличия подтверждающего документа о выполнении АС МТМТС требований  $P_{TP}$ ,  $Z_{TP}$ ) не позволяет оценивать их конкурентную способность, равно как нельзя сравнивать компетенции выпускников ВУЗов только по наличию дипломов, не анализируя вкладыши с индикаторами компетенций, не учитывая конкретное имя ВУЗа, который эти выпускники закончили. Именно это позволяет существенно сузить область неопределенности оценивания и, особенно, при сравнительной шкале оценок.

В этой связи наряду с сертификационными испытаниями, как это производится сегодня, на основе проверки выполнения частных условий выполнения ТР только по частным показателям качества типа  $P \in P_{TP}$ ,  $Z \in Z_{TP}$  без комплексной (системной) оценки показателей качества  $Q$ ,  $Q_{TP}$  и, даже, условия (1), *предлагается* (принципиально необходимо) *производить оценку этих системных показателей* с последующим переходом к оценке конкурентной способности АС МТМТС в виде

$$K_{TP} = Q / Q_{TP}. \quad (2)$$

При этом оценка  $K_{TP}$  в сравнении с уровнем  $Q_{TP}$  будет отражать технологический уровень вида «типовой», задаваемый типовыми требованиями ТР, в определенном смысле, аналогичный «уровню, среднему по больнице». Более предпочтительным, простым и конкретным представляется нам *оценка КС в сравнении с реальными объектами сравнения*. Например, уровня качества АС в сравнении с лучшим конкурентным образцом АС  $Q_K$ , лучшим национальным образцом АС  $Q_H$ , лучшим международным (мировым) образцом АС  $Q_M$  с соответственной оценкой уровня КС на корпоративном  $K_K$ , национальном  $K_H$  и мировом  $K_M$  уровнях в виде соотношений  $K_K = Q / Q_K = K_{TP} \times (Q_{TP} / Q_K)$ ,  $K_H = K_{TP} \times (Q_{TP} / Q_K)$ ,  $K_M = K_{TP} \times (Q_{TP} / Q_M)$ .

Причиной использования «упрощенного» подхода к сертификации АС на основе критериев типа  $P \in P_{TP}$ ,  $Z \in Z_{TP}$  в отличие от более предпочтительных типа  $K_{TP}$ , а тем более  $K_K$ ,  $K_H$ ,  $K_M$  является, по нашему мнению, определенная допустимость такого подхода при проверке соответствия АС требованиям ТР (сертификации) достаточно несложных комплексов и систем, а также методическая сложность, а в ряде случаев и проблематичность вычисления функционалов  $F_{TP}(P_{TP})$  и  $W_{TP}(Z_{TP}, M_{TP})$ . Вместе с тем с учетом развития и существенного усложнения функционала и архитектуры современных АС и ЭТС в целом такого подхода уже не достаточно, а решать проблему обеспечения их КС и развития только по ЧПК на основе критериев  $P \in P_{TP}$ ,  $Z \in Z_{TP}$

становится бесперспективным. Практическое использование оценок типа  $K_K$ ,  $K_H$ ,  $K_M$  открывает и совершенные новые маркетинговые возможности.

Создание моделей оценивания качества сложных ЭТС с учетом интенсивного развития в настоящее время информационных технологий и компьютерного моделирования активно развивается и сегодня уже не является проблематичным [2–4], но применительно к настоящему анализу требует отдельного рассмотрения типа [9–10].

**Путь повышения качества.** Для того чтобы обеспечить конкурентные преимущества, Заказчику и Производителю необходимо постоянно адаптироваться к изменениям во внешнем окружении и активно воздействовать на него. В такой ситуации становится важным на основе комплексного моделирования, всестороннего анализа конкурентной внешней среды правильно оценить свои возможности и выбрать направление формирования и реализации конкурентных преимуществ [5–10]. Все это должно основываться на адекватной внешним и внутренним условиям предпринимательства информации о конкурентной среде и конкурентоспособности предоставляемой на рынок продукции и услуг, **формировании соответствующих квалиметрических баз данных и знаний (КБДЗ)**. Вместе с тем, мировой опыт в сфере управления качеством продукции и услуг не предлагает единого метода, затрагивающего все аспекты повышения конкурентоспособности организации.

Выбор методов повышения конкурентоспособности организации определяется целым рядом факторов от выбранных стратегических целей, используемой СМК, требований потребителя к продукции и обслуживанию, уникальности каждого заказа, наличия и степени решения производственных проблем до уровня и используемых маркетинговых и квалиметрических технологий.

Последнее (технологии измерения и оценки качества продукции и услуг) обусловлено жесткой конкуренцией, стремлением фирм-производителей продукции в максимальной степени удовлетворить потребности потребителей, чтобы обеспечить наилучший сбыт своей продукции и максимальную прибыль.

Это заставляет разработчиков анализировать продукцию конкурентов, что невозможно сделать без соответствующих *методик измерения, оценки качества продукции*. Более того, во многих странах предпроектная оценка качества продукции является одним из общепризнанных принципов обеспечения качества. Вопросы квалиметрии регулярно обсуждаются, в том числе на международных конференциях Европейской организации по контролю качества.

Практика проведения многочисленных вариантов комплексного моделирования качества с формированием КБДЗ технологических решений современных сложных ЭТС, к числу которых в полной мере относятся АС МТМТС, показывает:

1. Одним из нереализованных ресурсов повышения качества продуктов и услуг в настоящее время является *должное обеспечение «информационной прозрачности»*, как того требуют Доктрина информационной безопасности (Указ Президента РФ от 12.09.2000), ФЗ № 184-2002 «О техническом регулировании». В том числе, наряду с публикацией государственных реестров сертифицированных средств этому во многом будет способствовать публикация актов и протоколов проведения сертификационных испытаний. Именно они содержат весьма ценную информацию, необходимую для исследователей, разработчиков, проектировщиков, конструкторов, менеджеров, маркетологов и многих других при формировании модели качества объектов сравнения, обосновании концепций, стратегий, программ и планов развития АС МТМТС, обеспечения их конкурентной способности. При этом, вопросы защиты интеллектуальной собственности, результатов научно-технической деятельности и технологических ноу-хау при правильной организации не только не подвергнутся риску технического шпионажа, но,

более того и в свою очередь, обретут качественно новый уровень юридической значимости, защиту и существенное развитие.

Тем не менее, в силу накопленных негативных особенностей реализации национальной концепции сертификации средств и аттестации объектов информатизации (формализм, использование «спецтехнологий» и др.) даже этот доступный и «бесплатный рычаг» результативного управления не используется.

2. Все большее значение и актуальность приобретает переход к новой *ранговой (квалиметрической) концепции оценки, сертификации качества современных сложных ЭТС и аттестации МТМТС* (концепции РСА) [10] на основе количественного измерения и ранжирования их качества  $Q$ , как основной их системной характеристики.

3. Более того, реализация концепции РСА наряду с повышением корпоративного и национального имиджа технологического развития открывает уникальную возможность выхода на мировой рынок с соответствующей методологической, метрологической, технологической и фактологической «аргументацией открытого типа». При этом, не вступая в противоречие с тенденцией и концепцией внедрения международных стандартов ISO 9000-2005 и, более того, в контексте их развития будет вполне своевременным и уместным определиться с национальными технологическими возможностями в «своей» нише продуктов и услуг.

Для достижения названных целей в [10] предложены конкретные *пути и задачи реализации концепции РСА* АС применительно к объектам типа МТМТС, а также показаны достигаемые при этом *преимущества их развития*, включая: *саморазвитие системы* партнерской (независимой и добровольной) ранговой квалиметрической сертификации за счет обеспечения условий равной конкуренции для участников РСА; *саморегулирование ценообразования объектов РСА* и в целом АС МТМТС за счет информационной прозрачности для Потребителя (Заказчика) качества АС; *ускорение технологического развития* объектов РСА (МТМТС) за счет качественно нового уровня взаимного обмена технологической информацией (технологического партнерства) и мотивирования наращивания конкурентной способности при сравнительно контролируемом уровне информационного риска.

**Заключение.** При определенном дефиците сегодня конструктивных системных путей решения *национальной проблемы обеспечения конкурентной способности* создаваемых систем автоматизации в качестве *одного из перспективных путей* следует рассматривать *переход к квалиметрической ранговой сертификации средств и аттестации объектов автоматизации, в частности, при создании АС управления объектов морской техники и морских транспортных систем.*

### Литература

1. **Огвоздин В. Ю.** Управление качеством. Основы теории и практики: Учебное пособие, 6-е издание, М.: Изд. «Дело и Сервис», 2009, 304 с.
2. Управление качеством высшего образования: теория, методология, организация, практика (Коллективная научная монография). Под научной ред. А.И.Субетто. – СПб.: Смольный институт РАО; Кострома: Изд-во КГУ, 2005. – Т.1.–406 с.
3. **Алексеев А.В.** Сертификация систем обработки информации. – СПб.: СПбГМТУ, 2010. – 159 с.
4. **Фомин В.Н.** Квалиметрия. Управление качеством. Сертификация. Курс лекций. – М.: Ассоциация авторов и издателей «ТАНДЕМ». Издательство «ЭКМОС», 2000. – 320 с.
5. **Захаров И.Г.** Обоснование выбора. Теория практики. – СПб.: Судостроение, 2006. – 528 с.

6. **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.
7. **Алексеев А.В., Орлов К.М.** Полимодельная оценка качества и оптимизация сложных эрготехнических систем. «Имитационное моделирование. Теория и практика» ИММОД-2011. V всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности: Труды конференции. Том 1 – Санкт-Петербург, 2011, с.89-95.
8. **Алексеев А.В.** Алгоритмическое обеспечение оценки качества сложных эрготехнических систем типа судов повышенного риска / Региональная конференция (РИ-2012). Юбилейная XIII Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2012)». Санкт-Петербург, 24-26 октября 2012 г.: Материалы конференции. \ СПОИСУ. – СПб, 2012, с. 152-153.
9. **Смольников А.В., Сус Г.Н., Ушакова Н.П., Алексеев А.В.** К вопросу выбора агрегированного векторного критерия оценки качества системы борьбы за живучесть объектов морской техники – Первая научно-практическая конференция «Современные технологии автоматизации борьбы за живучесть» – ИАП БЖКС, НПО «Аврора», 6.12.2012, ISBN 978-5-901218-15-0, с. 12-13.
10. **Смольников А.В., Бобрович В.Ю., Алексеев А.В., Антипов В.В.** Ранговая сертификация современных эрготехнических систем, как способ повышения конкурентоспособности объектов морской техники и инфраструктуры / Морской вестник, 2013, в. 1 (10), с. 55-59.