

ПРОБЛЕМА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА, ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ

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

Одной из основных критических проблем развития объектов морской техники (ОМТ) и объектов морской инфраструктуры (ОМТИ), характерных не только для кораблестроения, судостроения, но и для управления эргатическими (человеко-машинными) системами (ЭС) в целом, является системная проблема контроля качества управления ЭС в целом (СПККУ). Одним из доказательств этому может служить особое внимание, которое уделяется в последнее десятилетие развитию в целом систем управления (менеджмента) качеством (СМК) организаций и предприятий при выпуске продукции любого вида и предоставлении различных услуг.

Обусловлено это, прежде всего, характерным для настоящего времени интенсивным технологическим развитием общества, включая интенсивное развитие информационных технологий. Как известно, ЭС рассматривается, как схема производства, одним из элементов которой является, как известно, человек или группа людей с его специфическими (бесспорно, позитивными, но и возможными негативными) свойствами, так называемым «человеческим фактором» (ЧФ). Более того, основными особенностями таких ЭС являются социально-психологические аспекты (проявление взаимодействия ЧФ). Именно поэтому особое значение для современных сложных ЭС приобретает комплекс вопросов и соответствующих задач объективного непрерывного контроля и своевременного (в реальном масштабе времени) реагирования на достигаемый уровень и динамику качества управления сложными организационно-техническими процессами на всем протяжении жизненного цикла (ЖЦ) ОМТИ [1, 2].

На сегодняшний день ЭС широко распространены и нашли своё применение на объектах, где вмешательство оператора в работу объекта является необходимым условием обеспечения надежной работы данных объектов. Но собственно «надежность оператора» (НО) в теоретическом аспекте, как правило, при количественных оценках вообще не учитывается, безусловно, в силу соответствующей методической проблемы моделирования, а также проявления самого ЧФ при подходе к вопросу [3].

Вместе с тем, в условиях тенденции роста сложности ОМТИ и соответствующего повышения требований к их надежности и качеству в целом, как меры соответствия объектов своему предназначению, актуальность проблемы обеспечения НО только возрастает, что для критических ОМТИ (кораблей и подводных лодок, атомных судов и станций, высокоэнергетических комплексов, систем обеспечения безопасности, особых и социально-значимых объектов, экологически небезопасных объектов и многих других) представляет особую проблему [3, 4].

Сегодня эта актуальнейшая проблема решается одновременно в нескольких направлениях; основные из них рассмотрены далее.

1. Повышение профессионального уровня лиц, принимающих решения (ЛПР), лиц, обосновывающих проекты решений (ЛОР) и лиц, исполняющих решения (ЛИР). Это традиционное направление сегодня, к сожалению, осложнено тенденцией «информационной глобализации», снижением среднего уровня ценности предоставляемой и используемой информации (резким возрастанием информационной избыточности). Это отчасти приводит даже к снижению значимости бесспорно полезной информации и соответствующей её недооценки в учебном процессе на фоне больших информационных потоков и «отвлечению» активного внимания пользователей. Тем самым, известна тенденция снижения престижа и качества проводимых НИР, что дополнительно усугубля-

ется «новыми принципами» распределения ресурсов на НИОКР и соответствующим снижением уровня разработки наукоемких технологий и проектов.

Эти обстоятельства, естественно, не могут способствовать обеспечению должного уровня конкурентной способности выпускаемой продукции и услуг, поддержанию высокого профессионального уровня ЛПР, ЛОР и ЛИР [3].

2. Повышение уровня ответственности ЛПР, ЛОР и ЛИР при решении производственных и социально значимых задач, что одновременно усугублено кардинальным изменением структуры национальных и личностных ценностей, подавляющим влиянием материальных факторов, возможности и влияние которых весьма неоднозначны и, даже, могут иметь обратное влияние. Это породило новую шкалу профессиональной оценки ЛПР, ЛОР и ЛИР типа «лояльность к целям и интересам компании».

3. Обеспечение требуемого уровня взаимодействия субъектов управления на основе массированного внедрения информационных технологий и средств, что одновременно приводит к росту объема организационно-распорядительной (ОРД) и нормативно-методической документации (НМД). Это, вместе с тем, приводит нередко даже к превышению «пропускных» интеллектуальных, креативных и когнитивных возможностей ЛПР, ЛОР и ЛИР, что, естественно, усложняет задачу обеспечения НО в условиях роста объемов и потоков ОРД и НМД.

4. Совершенствование систем автоматизированной поддержки принятия решений (СППР) и, прежде всего на основе систем информационной поддержки (СИП) с использованием современных технологий информационно-аналитической и интеллектуальной поддержки, централизованных координирующих систем управления (ЦКСУ), интегрированных систем боевого управления (ИСБУ), систем поддержки принятия решений и управления (СПРУ) и других.

5. Повышение охвата контурами автоматического управления функций управления ОМТИ с переходом к полностью роботизированным комплексам и системам с соответствующими качественно новыми режимами и алгоритмами управления.

В этом контексте следует отметить, что собственно негативные свойства ЧФ (не профессиональность, безответственность, меркантильность, трусость, бесчестность, хитрость и т. п.) по-прежнему остаются в определенном смысле «неуязвимыми» для средств автоматизации, при проектировании которых используются практически всегда модели «благонадежных» ЛПР, ЛОР и ЛИР. В свою очередь, неочевидная адекватность этих моделей проявляется известным образом в «нештатных» (аварийных ситуациях и авариях) и форс мажорных обстоятельствах (техногенных катастрофах) [3].

Еще более значимой системная проблема контроля качества управления ЭС в целом является при рассмотрении вопросов управления структурой и качеством ЖЦ продукции и услуг [4], причем, с метрологически обеспеченной точностью и на всех его этапах (стадиях), включая концептуальное и исследовательское проектирование, разработку рабочей и конструкторской документации, создание и все виды испытаний опытных образцов, головных проектов, а также освоения и эксплуатации ОМТ, его модернизацию и утилизацию [3, 4].

Для решения проблемы системного контроля качества управления ЭС, что позволит объективно оценивать вклад ЛПР, ЛОР и ЛИР в качество (проектную меру реализации возможностей решения задач (заложенного потенциала) по предназначению) и эффективность (фактическую меру реализации проектного качества) ОМТИ, прежде всего, необходимо сформировать (что по существу должно делаться и в хороших проектах обеспечивается) систему критериев и показателей оценки качества управления ЭС. В составе этой системы должны быть традиционно используемые критерии оценки качества систем управления типа оперативность (своевременность) управления, достоверность добываемых и используемых при управлении данных (включая обоснован-

ность принимаемых управленческих решений), устойчивость, скрытность и непрерывность управления, в том числе доли по указанным критериям за счет использования средств автоматизации [3, 4].

Практически в основе любого процесса управления лежат процедуры подготовки и принятия проектных (для ЛОР) и управленческих (для ЛПП) решений с последующим планированием (ЛОР и ЛПП) решения частных, групповых и целевой задачи и реализацией этих задач и решений (ЛИР) при одновременной возможности принятия и реализации корректирующих (дополнительных и исправляющих) решений.

Контрольными точками реализации и оценки качества частных и групповых процедур управления и, соответственно, эффективности решения своих функциональных задач ЛОР, ЛПП и ЛИР в этом случае могут быть критерии качества (уровня) решения частных, групповых и системной (целостной, обобщенной, агрегированной) задачи с показателями качества и эффективности успешности их реализации, например, по показателю доли (в %) решения на текущий или установленный срок каждой решаемой задачи. На качественном уровне этот алгоритм используется практически всегда, но контрольной точкой может быть только оценки по конечной дате.

Это по существу не позволяет в реальном масштабе времени на количественном уровне контролировать решение каждой из задач с оценкой достаточности этого на конечную дату. Тем более, при такой организации управления прогнозировать практически решение системной (целевой) задачи (по совокупности решения частных задач) по существу не возможно. Это порождает соответствующих риск управления, риск возможности нештатных и форс мажорных обстоятельств и условий управления.

Концептуальным решением данной проблемы следует считать введение в процесс управления процедуры непрерывного автоматизированного наблюдения (мониторинга), прогнозирования и управления развитием обстановки [1–4].

Именно такой подход используется в разработанной в 2012–2016 г.г. специализированной технологии системной поддержки принятия управленческих решений и управления (технологии СПРУ), которая в адаптированном виде была в 2016–2017 г.г. реализована применительно к решению ежедневных, недельных, месячных, квартальных и годовых задач организационно-технического мониторинга управления в рамках сформулированной выше СПККУ (системной проблемы контроля качества управления) на одном из объектов АО «Адмиралтейские верфи», а именно – в его «Техническом центре» (ТЦ) [4].

В состав ТЦ входят 7 разнородных структурных подразделений и более 30 объектов управления (4 цеха, 12 участков, бюро планирования и других), что усложняет известным образом задачу управления и контроля качества управления. Вместе с тем, развертывание, испытание и освоение Системы организационно-технического мониторинга и управления ЖЦ продукции и услуг этих ОМТИ позволило количественно контролировать качество этих процессов в реальном (ежедневном) масштабе времени. Это обеспечило практически полную информационную «прозрачность» процессов управления, а также прогнозирование и контроль сроков и качества завершения решения производственных задач не только каждого подразделения, но за счет использования процедур и алгоритмов агрегирования (интеграции, обобщения) всего Технического центра в целом на всех этапах ЖЦ выпускаемой продукции и услуг.

На рис. 1 приведена главная интерфейсная форма ежемесячного ввода данных планирования (оригинал документа размещается в поле «План» с последующим отображением в поле «Текущий результат» окна «Отчет»), прогнозирования (столбец «Прогноз на срок») и контроля результатов деятельности подразделения (поле «Итог» в окне «Отчет»). В столбце «Значимость, %» руководитель подразделения определяет важность решения соответствующей задачи по отношению к другим.

Итоги работы подразделения: **1.4.3 Паросиловой цех (46)** 11.05.17

| Цель | Задачи | Содержание | Значимость, % | Начало | Срок | Текущий результат | Прогноз на срок | Итог | |
|---|---|--|---------------|--------|--------|-------------------|-----------------|--|----|
| Цель: Бюро ремонта, Лаборатория, Участки: ремонтно-монтажный; ввод; газовый; котельный; административный; кислородный | 1.7.3.1 Задача 1_ Компрессорный участок | ТО ТК-250 на КС-1, 3, обеспечение сжатым воздухом ДВС. ТО насосных станций № | 30,0% | 01.май | 31.май | 32 | 96,0 | 84,4 | |
| | 1.7.3.2 Задача 2_ Котельный участок | Тех. обслуживание кот. №1, 2, 3, ЦТП обеспечение паром ЦТП, ЦП и пров. И адмзданий. | 25,0% | 01.май | 31.май | 28 | 84,0 | Угроза невыполнения требований (УНТ). Смысл: Рекомендации: УНТ | |
| | 1.7.3.3 Задача 3_ Монтажно-эксплуатационный участок | ТО оборудования ЦП. Обеспечение ГВС, ДВС. ТО межкотловых коммуникаций, пар, сжатый в воздух, канализационных | 17,0% | 01.май | 31.май | 30 | 90,0 | | |
| | 1.7.3.4 Задача 4_ Управление ПСЦ (46) | Оперативные задачи по отдельному плану Главного энергетика ДБ | 18,0% | 01.май | 31.май | 25 | 75,0 | 85 | |
| | 1.7.3.5 Задача 5_ Административная группа | Комплекс задач по Плану развития, мониторинга и контроля качества выполнения заданий по ПСЦ (46) | 5,0% | 01.май | 31.май | 15 | 45,0 | | |
| | 1.7.3.6 Задача 6 | Оперативные задания Начальника ЦП | 3,0% | 01.май | 31.май | 25 | 75,0 | | 80 |
| | 1.7.3.7 Задачи 7 и другие | Задачи 3.5, 4.8, 3.1, 6.2 и другие Мес. Плана | 2,0% | 01.май | 31.май | 30 | 90,0 | | 50 |

Иллюстрация Отчет Рекомендации План Акции

Рис. 1. Типовая интерфейсная форма ежедневного ввода данных

На рис. 1 приведено, в частности, состояние подразделения, при котором имеет место, как показано в поле «Итог», угроза невыполнения плановых требований с соответствующими рекомендациями по принятию решения на экране «Рекомендации».

Типовая интерфейсная форма визуализации общего состояния объекта управления (Технического центра АО «Адмиралтейские верфи») приведена на фото рис. 2 с соответствующими проектами управленческих решений для начальника Технического центра (в средней правой части экрана) на соответствующий момент времени.

На фото рис. 2 приведен экран смартфона руководителя подразделения, синхронно отображающий обстановку в реальном масштабе времени в подразделении, что позволяет руководителю дистанционно контролировать качество и сроки решения производственных задач и принимать необходимые оперативные решения по управлению подразделением из любого места на объекте управления.



Рис. 2. Типовая интерфейсная форма ежедневного ввода данных

В обобщенной форме возможности и характеристики внедренной в Техническом центре АО «Адмиралтейские верфи» Системы организационно-технического мониторинга «СОТМУ» приведены на рис. 3.

С учетом накопленного опыта и возможностей технологии и её программно-аппаратной реализации в СОТМУ Технического центра АО «Адмиралтейские верфи» на следующем этапе развития представляется целесообразным:

- считать представленную разработку системной технологии контроля качества управления (СТККУ) и её внедрение перспективным и уникальным технологическим решением по обеспечению системного контроля качества, прогнозирования, информационной поддержки и организационно-технического управления жизненным циклом продукции и услуг организаций и предприятий;

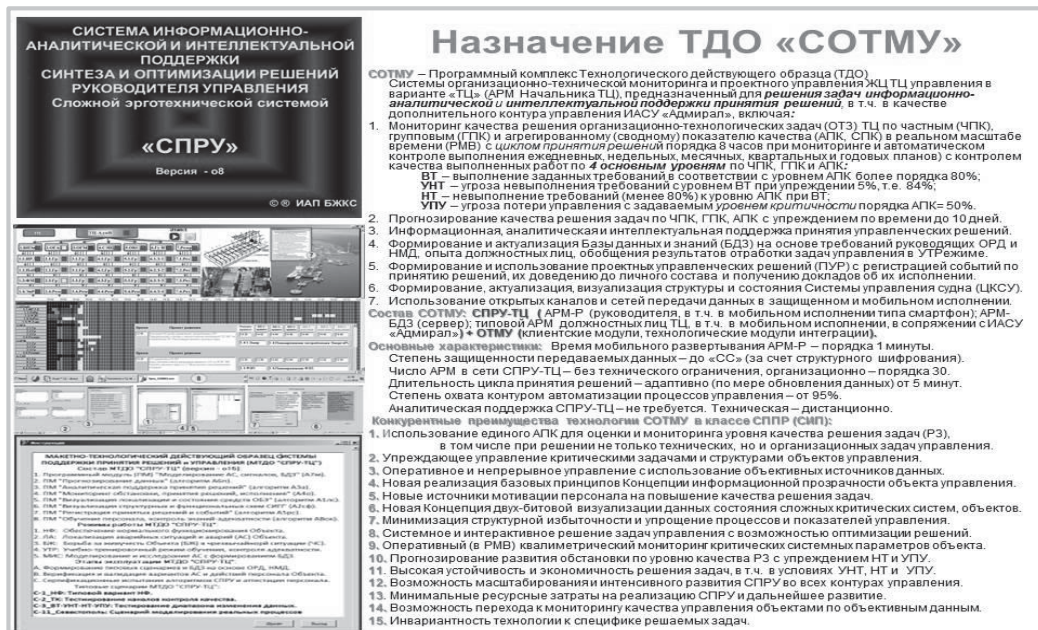


Рис. 3. Основные свойства и характеристики ТДО «СОТМУ»

- рекомендовать и расширить масштабы внедрения предложенной отечественной технологии и средств её реализации в других подразделениях и на других предприятиях отечественного судостроения и кораблестроения;
- рекомендовать и расширить масштабы внедрения предложенной отечественной технологии и средств её реализации в других подразделениях и на других предприятиях отечественного судостроения и кораблестроения;
- считать возможными рекомендовать внедрение данной технологии и средств её реализации в качестве типового проектного решения для задач автоматизированного управления современными сложными, в том числе критическими эрготехническими комплексами и системами.

Литература

1. **Соколов И. А.** Основные методологические подходы к созданию автоматизированных систем управления, создаваемых для обороны страны и обеспечения безопасности государства/Оружие наследников Победы. М.: Издательский дом «Оружие и технологии», 2015, с. 96–107.
2. Информационные технологии в системе управления силами ВМФ (теория и практика, состояние и перспективы развития). – СПб.: «Эльмор», 2005. – 832 с.
3. **Алексеев А. В.** Вербальная модель процессов стратегического развития объектов морской техники и инфраструктуры/Корабельная энергетика: из прошлого в будущее: материалы Всероссийского межотраслевого научно-технического форума. – СПб.: Изд-во СПбГМУ, 2017, с. 324–329.
4. **Поляничко В. В., Алексеев А. В.** Концепция построения и использования системы организационно-технического мониторинга и процессного управления структурой и качеством жизненного цикла объектов морской техники/Региональная информатика (РИ-2016). Юбилейная XV Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2016)». Санкт-Петербург, 26-28 октября 2016 г.: Материалы конференции/СПОИСУ. – СПб, 2016, с. 427–428.