

РАЗРАБОТКИ ОАО «КОНЦЕРН «ГРАНИТ-ЭЛЕКТРОН» В ОБЛАСТИ ПРОБЛЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР
ОАО «КОНЦЕРН «ГРАНИТ-
ЭЛЕКТРОН» ПРОФЕССОР
Георгий Анатольевич
Коржавин



Одной из важнейших подсистем автоматизированной системы управления (АСУ) сложных технических объектов (СТО) является система информационного обеспечения (ИО) управления, в контуре которой циркулирует более 80% всей информации, поступающей в АСУ. Качество системы ИО в значительной мере определяется уровнем автоматизации решения задач, возлагаемых на нее. В связи с этим серьезным препятствием для дальнейшего повышения эффективности функционирования системы ИО является отсутствие единых унифицированных программных средств (ПС) оценивания или мониторинга состояния как отдельных элементов и систем, так и СТО в целом. В настоящее время достаточно приемлемо решены лишь вопросы первого этапа мониторинга состояния – первичной обработки используемой для этого измерительной информации (ИИ), включающего задачи выбора необходимых значений измеряемых параметров из общего потока измерений, сжатия данных, отбраковки, дешифрирования, привязки ко времени. Вопросам же автоматизации второго этапа – вторичной обработки или анализа ИИ – хотя и уделялось серьезное внимание, но за последние 15–20 лет нельзя отметить сколько-нибудь значительных сдвигов, приведших к кардинальному решению данной проблемы.

Существующие и проектируемые СТО являются, как правило, сложными управляемыми объектами, информация о функциональном состоянии которых пе-

редается в виде текущих значений ИИ в соответствующую систему управления (СУ). Повышение уровня сложности СТО требует существенного увеличения количества контролируемых параметров, характеризующих процессы функционирования СУ, количество которых для большого класса СТО уже сегодня достигает нескольких сотен и тысяч.

Временные задержки и ошибки в управлении, вызванные неверным решением задачи оценивания состояния СТО, могут привести к необратимым негативным последствиям: срыву выполнения решаемой задачи, отказам, различным по своим последствиям авариям и даже катастрофам.

Важную роль при создании АСУ СТО играет информационная технология. Основное назначение разработанной информационной технологии – проведение мониторинга состояния соответствующего органа управления (ОУ), осуществляемого в условиях различных ограничений, который включает мониторинг состояния и управления (контроль функционирования, контроль работоспособности, прогнозирование поведения, формирование управляющих воздействий).

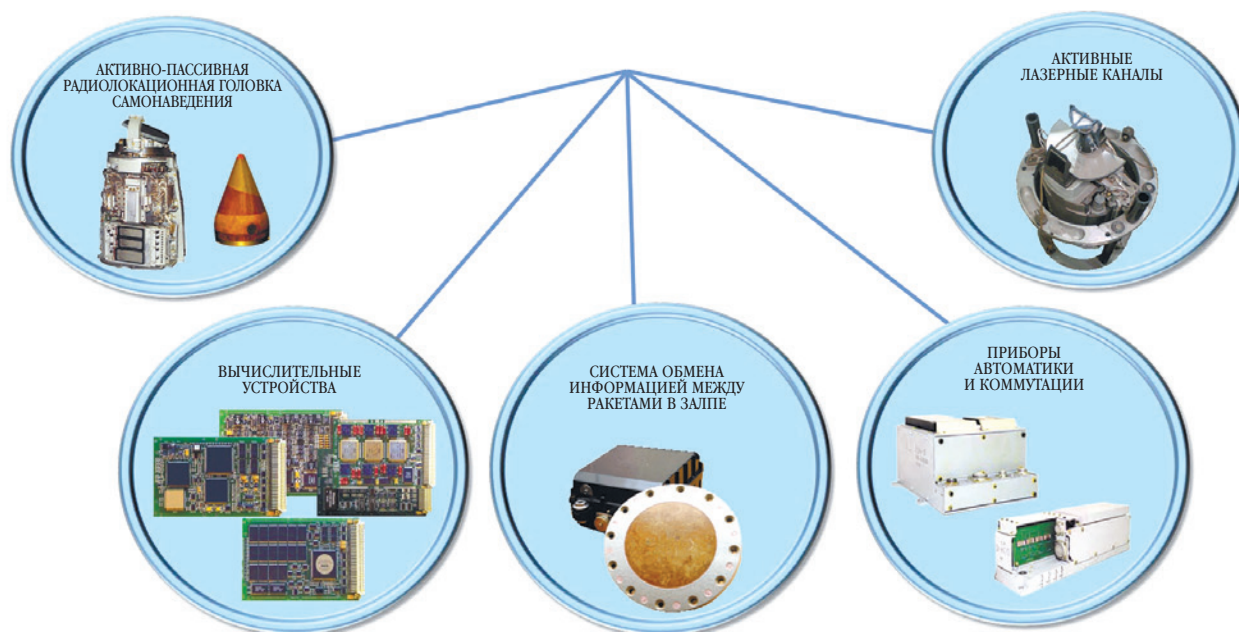
Поисковые и фундаментальные исследования ОАО «Концерн «Гранит-Электрон» направлены на разработку способов устранения отмеченных проблем информационного обеспечения СТО. Это поиск и решение новых научных задач в области систем управления оружием и радиолокации, поддержка в научном плане базовых технологий предприятия, к которым можно отнести:

- технологию проектирования, производства и испытаний модулей цифровой вычислительной техники;
- технологию проектирования, производства и испытаний перспективных специализированных модулей функциональной микроэлектронной техники для радиотехнической аппаратуры, в том числе СВЧ-диапазона;
- технологию проектирования, производства и испытаний унифицированных автоматизированных рабочих мест командиров и операторов информа-

1

РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ
УПРАВЛЕНИЯ КРЫЛАТЫХ РАКЕТ

2



РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КРЫЛАТЫХ РАКЕТ

ционно-управляющих комплексов для кораблей любого класса и объектов берегового базирования;

- технологию проектирования, моделирования и тренинга «Электронный полигон», обеспечивающую моделирование работы корабельных и бортовых информационно-управляющих и радиоэлектронных систем в автономном режиме, а также во взаимодействии со смежными системами и при совместном функционировании различных корабельных соединений;
- технологию создания и отработки многофункциональных интегрированных комплексов управления морским оружием, информационными

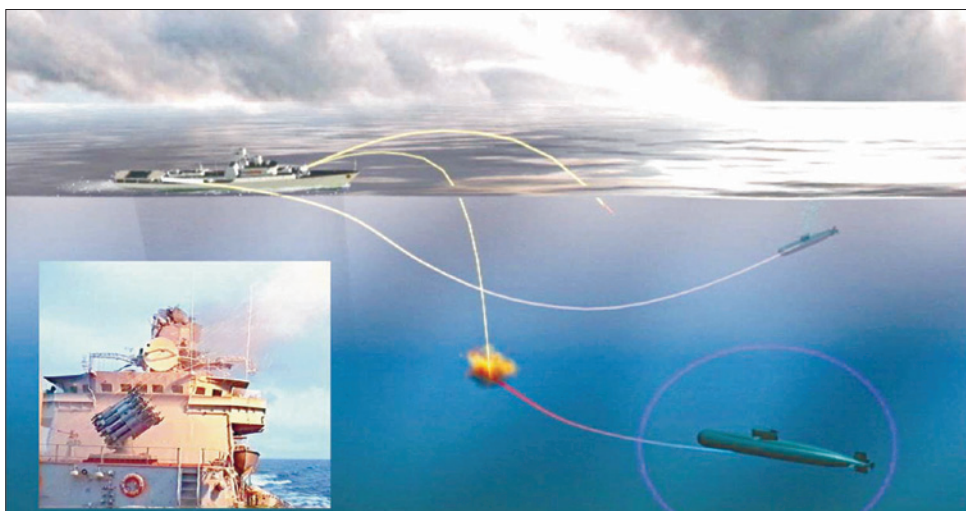
потоками и техническими средствами кораблей и подводных лодок с использованием единой элементной базы, базовых конструктивов, программно-аппаратной среды и др.

При создании АСУ технологическими процессами любой сложности, в частности АСУ СТО, всегда существовала тяжело решаемая проблема: каким образом реализовать технологию формализации знаний о функционировании рассматриваемого ОУ?

Неоднократно предпринимавшиеся попытки реализации такой технологии путем использования некоторого языка типа блок-схем или циклограмм полета



3



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОРПЕДНЫМ, РАКЕТНО-БОМБОВЫМ ОРУЖИЕМ
И ОРУЖИЕМ ПРОТИВОТОРПЕДНОЙ ЗАЩИТЫ НАДВОДНЫХ КОРАБЛЕЙ

(функционирования) СТО в разных режимах, к сожалению, были обречены на провал, поскольку очень трудно (почти невозможно) добиться от главного конструктора хотя бы словесного описания алгоритмов манипулирования данными при оценке состояния СТО. И даже если возможно получить такое описание, трудно «переложить» его на некоторый язык программирования. Основная причина такого положения – принципиальная разность языков, на которых общаются программисты и технологи: программисты используют *языки программирования*, а технологи – *технологические языки* описания соответствующей предметной области.

Единственный выход из сложившейся ситуации – предоставить конечному пользователю (технологу) понятные ему средства для описания соответствующей предметной области, обеспечив при этом возможность самостоятельно (без участия программиста) описывать технологические процессы функционирования (контроля функционирования) и управления имеющимися ОУ.

Основное достоинство предлагаемого *типового модуля автоматизации* состоит в том, что с его помощью уникальные модули автоматизации систем создаются (программируются) самими технологами (анализаторами или управленцами), то есть практически без участия профессиональных программистов. Вся разработка состоит в отладке самого процесса технологического управления (контроля функционирования) ОУ, записанного на понятном пользователю языке, состоящем из примитивов, которыми он оперирует, а не на языке программирования (Паскаль, Си, Бейсик и т.п.).

При этом технологу необходимы такие основные примитивы для описания своей предметной области, которые включают, как правило, типовой набор функций, присущий всем проектам автоматизации процессов контроля и управления сложными технологическими процессами:

- экранные формы отображения значений измеряемых параметров типа стрелочных, полосковых или

цифровых индикаторов, а также сигнализирующие панели различной формы и содержания;

- возможность создания архивов штатных и нештатных ситуаций, событий и поведения динамических процессов во времени (так называемые тренды), а также полное или выборочное сохранение измеряемых параметров по времени или условию;
- упрощенный, адаптированный к прикладной предметной области язык для реализации алгоритмов обработки и анализа информации, математических и логических вычислений;
- средства документирования как самих алгоритмов обработки и анализа информации, так и различных предусмотренных форм представления результатов анализа (в алфавитно-цифровом, графическом виде, в виде диаграмм и т.п.);
- ядро или монитор реального времени, который обеспечивает детерминизм поведения информационной системы или, иными словами, предсказуемое время отклика на внешние события;
- драйверы управления различного рода внешним оборудованием;
- средства, реализующие сетевые функции;
- средства защиты от несанкционированного доступа в систему;
- многооконный графический интерфейс и другие очевидные функции, такие как импорт изображений, создание собственных библиотек алгоритмов, динамических объектов, элементов мнемосхем;
- средства ведения протокола работы пользователя при проведении сеансов обработки данных;
- средства обеспечения работы исполнительной системы на разнородных программно-аппаратных платформах и т.п.

Использование разработанного типового модуля автоматизации предполагает наличие трех основных этапов работы:



- 1) формирование статического изображения рабочего стола (окна) – фон, мнемосхема контролируемого процесса или системы и т.п.;
- 2) формирование динамических объектов рабочего стола – перечень панелей (окон), на которых отображаются происходящие события в текстовом или графическом виде;
- 3) описание алгоритма взаимодействия разрабатываемой системы между динамическими объектами и между входными/выходными каналами поступления измерительной и проанализированной информации.

Базовые технологии создания микроэлектронной, аналоговой и цифровой техники обеспечивают полный цикл проектирования, отработки и изготовления перспективных радиоэлектронных и информационно-управляющих комплексов и систем.

В области системного проектирования отдельным направлением совершенствования технических средств радиоэлектронного вооружения и систем управления оружием является внедрение сетевых технологий. Ведутся работы по внедрению новых технологий управления жизненным циклом изделий. В ОАО «Концерн «Гранит-Электрон» действует и постоянно совершенствуется сертифицированная система менеджмента качества, позволяющая обеспечить высокое качество разрабатываемых и поставляемых образцов техники и способствующая увеличению их конкурентоспособности. Метрологическая служба предприятия оснащена в необходимом объеме рабочими и эталонными средствами для выполнения радиотехнических и электротехнических измерений, измерений геометрических величин и аккредитована на право поверки средств измерений более 50 типов.

В настоящее время ОАО «Концерн «Гранит-Электрон» специализируется на разработке, производстве, поставках и сопровождении в эксплуатации ВМФ страны:

- радиоэлектронных комплексов освещения надводной и воздушной обстановки и целеуказания ударному ракетному оружию;
- радиоэлектронных комплексов управления крылатых ракет для надводных кораблей основных классов, подводных лодок и береговых ракетных комплексов (рис. 1);
- радиоэлектронных бортовых систем управления крылатых ракет, включая контрольно-проверочную аппаратуру (рис. 2);

– систем управления торпедным, ракетно-бомбовым оружием и оружием противоторпедной защиты надводных кораблей (рис. 3);

– тренажерных комплексов на основе создаваемой на предприятии техники с использованием современной технологии моделирования и тренинга, а также экспертных систем реального времени.

По своим тактико-техническим характеристикам разработанные ОАО «Концерн «Гранит-Электрон» изделия соответствуют лучшим мировым образцам, а по некоторым параметрам (скрытности действий систем управления ракет, помехозащищенности, эффективности группового применения и др.) превосходят их.

На базе отечественных разработок создаются системы и комплексы в рамках программы военно-технического сотрудничества с зарубежными странами. В настоящее время экспортная продукция предприятия составляет значительную долю от общего портфеля заказов. Основными заказчиками предприятия выступают ВМС Индии, Китая, Алжира, Вьетнама. За последние годы в эти страны были поставлены десятки комплексов различного назначения, в том числе радиолокационные средства (РЛС) освещения надводной обстановки и целеуказания ЗЦ-25Е1 и ЗЦ-25Э для различных корабельных носителей, корабельные системы управления ракетным оружием ЗР-24Э и ЗР-60УЭ, системы управления противолодочной обороной кораблей «Пурга», бортовые системы управления с входящей в них головкой самонаведения для ракет «БраМос» и др. Для обеспечения сервисного и послегарантийного обслуживания комплексов российского производства, установленных на кораблях ВМС Индии, в 2005 году было создано совместное предприятие «Рособоронсервис Индия», одним из учредителей которого является ОАО «Концерн «Гранит-Электрон».

ОАО «Концерн «Гранит-Электрон» – постоянный участник крупных международных выставок вооружения в Абу-Даби, Куала-Лумпуре, Нью-Дели, Лондоне, Афинах, Париже, Сингапуре, а также один из основных участников Международного военно-морского салона в Санкт-Петербурге. С 2003 года демонстрируя свои изделия на подобных представительных форумах, предприятие зарекомендовало себя как современная научная многопрофильная организация, образцы продукции которой находятся на уровне мировых достижений, а по некоторым направлениям опережают их.

Устойчивое положение концерна на внутреннем и зарубежном рынках обеспечивается широким применением в разработках современных информационных технологий и перспективной элементной базы.