

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ И ПОСТРОЕНИЮ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ОТ РАЗНОРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

**док-р техн. наук, проф. Первухин Д.А.,
Зорин В.Л.**

Санкт-Петербургский государственный горный университет
Факультет приборостроения, информационных и электронных систем
Кафедра системного анализа и управления инновациями

Аннотация

В статье рассматриваются основные организационные и технические аспекты создания и построения интегрированных систем сбора и обработки информации от разнородных источников. Кратко изложена сущность сформулированных направлений и способов их реализации.

Ключевые слова

Интегрированная система, комплексированная система, автоматизированное рабочее место, оператор, лицо, принимающее решение, единая автоматизированная система

The summary

This article discusses the basic organizational and technical aspects of the establishment and construction of the integrated systems of collecting and processing information from heterogeneous sources. Summarized the essence of goal orientations and ways to implement them.

Keywords

Integrated system, kompleksirovannaâ system, an automated-bath seat, operator, decision maker, single automated system

Опыт создания и эксплуатации информационных систем, осуществляющих сбор и обработку информации от территориально разнесенных разнородных источников, свидетельствует о сложности процессов ее обработки, ком-

плексирования и объединения в вид, удобный для восприятия оператором или лицом, принимающим решение (ЛПР). Это обусловлено многими факторами и, прежде всего, тем, что подобные информационные системы уникальны и создаются разработчиками разных ведомств на различных аппаратно-программных средствах.

Необходимость организации процесса управления исполнительными силами и средствами с единого автоматизированного рабочего места (АРМ), оборудованного интегрированными средствами обработки, комплексирования и отображения информации, в значительной степени повысит качество и удобство работы оператора или ЛПР /1/.

Создание любой интегрированной системы должно осуществляться с проведением предварительных оценок возможных направлений интеграции и выбором наиболее рациональных из них, характеризующихся степенью (глубиной) интеграции объединяемых между собой систем. Указанные направления ограничены следующими двумя крайними направлениями:

- создание полностью интегрированных автоматизированных систем как единой системы на функциональном и аппаратно-программном уровне;

- создание «чисто» комплексированных автоматизированных систем путем проведения модернизации исходных (существующих) систем на основе объединения их информационных и управляющих связей в интегрированном средстве отображения и управления (пульте), с переносом на него функций управления и отображения информации от объединяемых систем.

Достоинства первого направления:

- позволяет в полной мере реализовать системный подход к проектированию, достичь нового, более высокого уровня степени автоматизации, качества сложной технической системы в целом, существенно улучшить ее технические характеристики и эффективность управления исполнительными силами и средствами;

- предоставляет возможность интеграции вычислительных ресурсов и построения единой близкой к оптимальной вычислительно-управляющей сети;

- дает возможность применения единой элементной базы во всех системах;

- предоставляет широкие возможности для стандартизации и унификации на уровне отдельных модулей, блоков и других сменных элементов.

Недостатки первого направления:

- необходим значительный объем проработок на стадии определения целей, задач и функций единой автоматизированной системы (ЕАС), формирования алгоритмов и технического облика ЕАС, задания технических требований к ней;

- значительная трудоемкость, стоимость и временные затраты на создание ЕАС;

- возможное отрицательное влияние разногласий между разработчиками подсистем различных ведомств на процесс совместного создания ЕАС.

Достоинства второго направления:

- значительно меньшая трудоемкость, стоимость и сроки создания ЕАС, особенно на базе уже существующих систем;

- наиболее полное использование опыта и технологической базы создания и эксплуатации исходных (существующих) систем, возможность использования существующих (согласованных) связей, особенно на стадии комплексной отладки аппаратуры ЕАС;

- высокая модернизационная способность ЕАС, обусловленная модульностью структуры, функциональной законченностью составных частей (модулей) и практическим отсутствием их взаимного влияния друг на друга;

- возможность выбора степени (объема) модернизации исходных систем в зависимости от предъявляемых требований;

- повышение эффективности, удобства управления и принятия решений для оператора или ЛПР;

Недостатки второго направления:

- основные технические характеристики ЕАС и тактико-технические характеристики ОПА за счет «чистого» комплексирования информационных и

управляющих связей, без совершенствования исходных систем, и недостатки ЕАС, присущие исходным системам, остаются прежними;

- физическая разнородность аппаратных средств (элементной базы), различие применяемых операционных систем составных частей комплексированной системы управления, а также разнородность информации от различных источников, выводимой на интегрированный пульт, обуславливает проведение значительного объема работ на этапах парных стыковок и комплексной отладки аппаратуры ЕАС.

Выбор направлений создания ЕАС должен осуществляться, исходя из возложенных на нее функциональных задач, ограничений по срокам создания и выделяемым ресурсам.

Общая последовательность создания ЕАС включает в себя ряд последовательно выполняемых этапов.

1. Определение общего направления, объема и глобальной (главной) цели модернизации (создания) системы, исходя из наличия финансовых и временных ресурсов.

2. Разработка перечня, содержания конкретных задач, решаемых ЕАС, и требований к результатам их решения.

3. Определение функциональных требований к ЕАС в части интеграции (комплексирования) подсистем.

4. Разработка требований к ЕАС в части обеспечения необходимых параметров, обеспечивающих решение задач.

5. Разработка требований к подсистемам ЕАС, решение задачи синтеза или определение объемов модернизации составных систем комплексированной ЕАС, обеспечивающих решение возложенных на нее технических задач.

6. Разработка структурных схем и формирование технического облика ЕАС.

7. Разработка, изготовление и испытания ЕАС.

Концептуальные направления создания ЕАС базируются на следующих основных принципах /2/.

1. Подобие иерархий структуры ЕАС и межведомственной кооперации при ее создании.

ЕАС как сложная эргатическая (человеко-машинная) система имеет ярко выраженную иерархическую структуру, на высшем техническом уровне которой находится система, интегрирующая в себе все информационные и управляющие связи и замыкающаяся на человека-оператора или ЛПР.

Условием эффективного функционирования сложной системы, имеющей подобную структуру, является соблюдение принципов организации взаимодействия между ее элементами и, в частности, приоритетов функционирования элементов высшего уровня над элементами низшего. То есть, для успешного создания ЕАС, подчиненной единому техническому замыслу, в условиях межведомственной кооперации необходима централизованная организация взаимоотношений между разработчиками составных частей (подсистем) ЕАС, подобная иерархической структуре самой ЕАС.

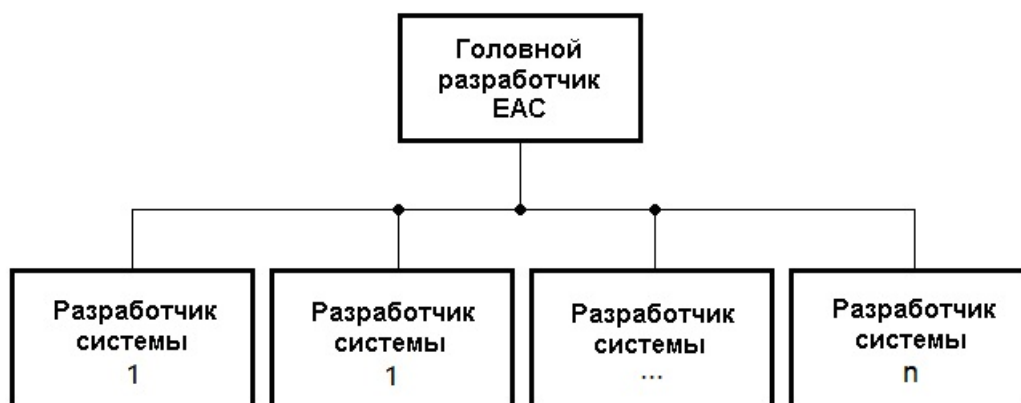


Рис. 1. Схема межведомственной кооперации разработчиков ЕАС

Таким образом, межведомственная кооперация при создании ЕАС представляет собой централизованную пирамидальную структуру, в качестве головного разработчика которой выступает организация, разрабатывающая главную составную часть ЕАС – информационно-управляющую систему, интегрирующую в себе все информационные и управляющие связи составных частей (подсистем), а в качестве контрагентов-соисполнителей – разработчики составных

частей ЕАС, находящихся на более низком уровне иерархии, как показано на рис. 1.

При этом головной разработчик берет на себя функции разработки и выдачи контрагентам технических заданий на разработку (модернизацию) составных частей, в которых определяет требования по их интеграции (комплексированию) в ЕАС.

2. Минимизация рисков создания ЕАС.

ЕАС создается путем объединения отдельных функционально законченных составных частей (систем). Риск создания ЕАС складывается из рисков создания ее составных частей контрагентами и риска комплексирования (объединения) систем головным разработчиком.

Таким образом, минимизации рисков создания ЕАС можно достичь по двум направлениям: путем привлечения известных, имеющих опыт создания подобных систем разработчиков ее составных частей, о возможностях которых имеется максимальная информация; выбором головного разработчика, многократно подтвердившего свои возможности по созданию интегрированных (комплексированных) систем управления.

3. Задание качественного технического уровня ЕАС относительно технического уровня базового комплекса существующих (исходных) систем.

Реализация данного принципа позволяет сформировать начальную систему отчета для планирования и проведения модернизации составных частей ЕАС.



Рис. 2. Схема оценки глубины (объема) модернизации составных частей ЕАС

При этом предполагается, что технический уровень ЕАС за счет «чистого» комплексирования без совершенствования самих составных частей ЕАС идентичен техническому уровню совокупности исходных систем. Этот принцип позволяет оценить глубину (объем) модернизации каждой составной части, обеспечивающей выполнение комплекса требований, предъявляемых к ЕАС, по схеме, представленной на рис. 2.

4. Гибкий подход к модернизации существующих систем ЕАС.

Данный принцип предполагает возможность варьирования глубиной (объемом) модернизации составной части ЕАС с целью обеспечения предъявляемых к ней требований с учетом ограничений по временным и финансовым ресурсам. Минимальным уровнем модернизации составной части (системы) ЕАС является разработка и внедрение в составную часть аппаратно-программного модуля сопряжения с АРМ ОПА. При этом базовый технический уровень самой составной части остается прежним. При предъявлении новых требований к системе в составе ЕАС проводится оценка направлений ее модернизации с целью обеспечения указанных требований и, собственно модернизация, с учетом ограничений.

Таким образом, исходя из ограничений по временным и финансовым ресурсам, опираясь на базовый технический уровень составных частей ЕАС, можно управлять глубиной (объемом) их модернизации и, при необходимости, осуществлять корректировку требований, предъявляемых к составной части и ЕАС в целом.

5. Аддитивность оценки глубины (объема) модернизации составных частей ЕАС.

Так как ЕАС формируется, путем объединения информационных и управляющих связей отдельных, независимых друг от друга систем, то основные функциональные свойства ЕАС практически определяются суммой свойств ее составных частей. А это значит, что при формировании общих функциональных и параметрических требований к ЕАС их достаточно просто декомпозировать по ее составным частям с определением глубины (объема) модерниза-

ции каждой из них.

6. Нацеленность на возможную поэтапную модернизацию ЕАС путем совершенствования ее составных частей или их замены на системы более высокого уровня качества.

Данный принцип определяется функциональной модульностью структуры ЕАС и практической независимостью ее составных частей друг от друга. Совершенствование или замена любого модуля (составной части ЕАС) из базового комплекса приводят к качественному скачку технического уровня ЕАС и при этом не вызывают необходимости внесения изменений в другие модули, их регулировки и настройки.

7. Открытость архитектуры ЕАС.

К ЕАС, состоящей из базового (исходного) комплекса систем, при необходимости информационно может быть подключен ряд дополнительных систем. Необходимым условием подключения указанных систем к вычислительной сети ЕАС является лишь наличие индивидуального для каждой системы аппаратно-программного модуля сопряжения с ЕАС и согласованного протокола связи.

Таким образом, данный принцип предоставляет возможность системой широчайшего диапазона различных задач за счет гибкого оперативного выбора оптимальной структуры ЕАС, обеспечивающей наиболее эффективное их решение.

8. Комплексная отладка на базе головного разработчика ЕАС.

Физическая разнородность аппаратных средств, различие применяемых операционных систем составных частей ЕАС, а также разнородность комплексируемой от различных источников информации, выводимой на АРМ для обработки и отображения, требует проведения значительного объема работ на этапах парных стыковок, комплексной отладки аппаратуры и испытаний ЕАС.

Применение при создании ЕАС рассмотренных выше принципов обеспечивает:

- минимальные сроки создания ЕАС;

- минимальные риски создания ЕАС;
- достаточную простоту определения направлений и объемов модернизации исходных составных частей (систем) ЕАС при ее создании;
- возможность расширения функциональных возможностей ЕАС за счет подключения новых систем;
- потенциальную возможность независимой замены любой составной части (системы) ЕАС на более совершенную.

Литература

1. Войтецкий, В.В. Комплексная автоматизация управления подводными лодками /В.В. Войтецкий //Научно-технический сборник ФНПЦ «НПО «Аврора» «Системы управления и обработки информации». Вып. 11. – СПб.: ФНПЦ «НПО «Аврора», 2006. – С. 3 – 7.

2. Концептуальные основы создания и построения ЕАС /Отчет по ОКР «Проработка создания единой информационно-управляющей системы обитаемого подводного аппарата», шифр «ЕАС». – СПб.: ФГУП «НПО «Аврора», 2007. – С. 14 – 31.

Рецензент проф. Арефьев И.Б.