

УДК 681.518.54:623.4

Б.Н. Ланецкий, В.В. Лисовенко, И.М. Николаев

*Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков*

## **КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТА ЗЕНИТНОГО РАКЕТНОГО И РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**

*Рассматриваются концептуальные аспекты создания информационно-аналитической системы (ИАС), предназначенной для автоматизации задач и поддержки принятия решений в процессе научно-технического сопровождения эксплуатации и ремонта зенитного ракетного и радиотехнического вооружения. Обосновываются задачи, функции, состав и структура ИАС. Показано, что ключевым элементом в информационном обеспечении ИАС являются информационные модели сопровождаемых образцов вооружения и хранилище данных, содержащее электронный архив технической документации и базы данных о техническом состоянии изделий.*

*Ключевые слова:* информационно-аналитическая система, функции, состав, структурная схема.

### **Введение**

**Постановка проблемы.** В связи с большой продолжительностью эксплуатации (20 и более лет) зенитного ракетного и радиотехнического вооружения (ЗР(РТ)В) и недостаточным финансированием Воздушных Сил (ВС) Вооруженных Сил Украины (ВСУ) особую актуальность приобретает проблема поддержания данного вооружения в боеготовом состоянии. Основным путем решения данной проблемы является разработка и принятие программ, базирующихся на результатах исследования и внедрения новых методов и технологий эксплуатации и ремонта указанного вооружения. Однако разработка указанных программ осложняется недостаточно эффективным использованием существующих статистических данных и отсутствием современной информационно-аналитической базы, обеспечивающей поддержку принятия решений при разработке, планировании и реализации организационно-технических мероприятий эксплуатации и ремонта.

Эффективность поиска решений многочисленных задач, возникающих в сфере эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, напрямую зависит от возможностей системы научно-технического сопровождения (НТС) по сбору, анализу, хранению и отображению информации, необходимой для принятия решений. В связи с этим комплексное решение проблем эксплуатации и ремонта данного вооружения невозможно без использования современных информационных технологий.

Сложность информатизации процессов НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В обусловлена отсутствием технологии централизованного сбора и обработки текущих статистических данных, несмотря на то, что службы эксплуатации подразделений и частей ВС ЗСУ располагают достаточным объемом информации о фактическом техническом состоянии указанного вооружения. Однако существующая информация разрознена, не согласована и накапливается не

в хронологическом порядке, что затрудняет проведение полноценных статистических исследований и негативно сказывается на уровне информационно-аналитического обеспечения принимаемых решений.

Необходимость консолидации и централизации всей статистической информации, относящейся к ЗР(РТ)В, за которым не осуществляется авторский надзор, требуют создания информационно-аналитической системы (ИАС) НТС целевых задач, возникающих в процессе эксплуатации и ремонта данного вооружения, которая обеспечила бы сбор, хранение и аналитическую обработку данных с использованием экспертных, статистико-математических, экономических и других методов.

Таким образом, задача создания ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В ВС ЗСУ и концептуальное обоснование ее задач, функций, состава и структуры является актуальной.

**Анализ литературы.** Анализ публикаций показал, что в настоящее время интенсивно разрабатываются и внедряются различные ИАС, предназначенные для автоматизации решения информационных, аналитических и управленческих задач в различных сферах административной, хозяйственной и научной деятельности [1 – 6]. Подходы к автоматизации процессов оборонного планирования, развития вооружения и административной деятельности в ВСУ с использованием ИАС рассмотрены в [7]. Однако как в Internet-публикациях, так и в научно-технической литературе нет в полной мере разработанной концепции создания ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, обеспечивающей комплексный мониторинг технического состояния, режимов и результатов эксплуатации данного вооружения, обработку информации и поддержку принятия управленческих решений.

**Цель статьи** – концептуальное обоснование назначения, функций и задач ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, порядка создания и общей структурно-функциональной схемы данной системы.

### Основная часть

ИАС НТС должна обеспечивать предоставление информационно-аналитической поддержки деятельности руководства МО Украины, командования ВС ЗСУ и научно-исследовательских учреждений (НИУ), принимающих участие в НТС мероприятий и работ, организуемых и проводимых по вопросам эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В.

Под ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В будем понимать совокупность технических, технологических, программных средств, баз данных (БД), экономико-математических методов и моделей, организационных и методологических мероприятий, направленных на автоматизацию и информационную поддержку задач НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В.

Эффективное решение задач НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В предполагает распределение компонентов ИАС по организационным структурам МО Украины, ВС ЗСУ, оперативных командований, служб эксплуатации и ремонта частей и подразделений, НИУ МО и промышленности, в задачи которых входят контроль технического состояния организация и материально-техническое обеспечение эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, исследование проблем, разработка и проведение организационно-технических мероприятий по совершенствованию эксплуатации и ремонта при минимизации затрат ресурсов на поддержания вооружения в исправном состоянии. Максимально согласованное функционирование распределенных компонентов ИАС НТС может быть достигнуто на основе системотехнического подхода к обоснованию ее задач, функций, состава и структуры.

**Научные основы создания ИАС.** Создание ИАС НТС должно осуществляться на основе последних достижений теории информационного менеджмента и автоматизации исследований задач, возникающих в процессе эксплуатации и ремонта данного вооружения. При этом в основу создания ИАС НТС должен быть положен подход, ориентированный на постановку и решение конкретных задач информационного менеджмента эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В.

В качестве элемента информационного менеджмента ИАС НТС будем рассматривать организационно-техническую систему  $S$ , основными компонентами которой являются образец вооружения  $S_{OB}$  и его система эксплуатации и ремонта  $S_{ЭР}$  (рис. 1).

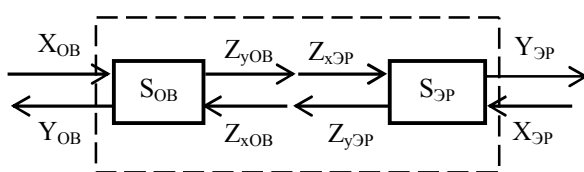


Рис. 1. Организационно-техническая система

На рис. 1 обозначены:  $X_{OB}$ ,  $X_{ЭР}$  – множества внешних воздействий,  $Y_{OB}$ ,  $Y_{ЭР}$  – множества выходных

воздействий,  $Z_{Y_{OB}}$  – множество выходных воздействий образца вооружения (ОВ), одновременно являющихся входными воздействиями  $Z_{X_{ЭР}}$  для системы эксплуатации и ремонта (СЭР) данного ОВ,  $Z_{Y_{ЭР}}$  – множество выходных воздействий СЭР, одновременно являющихся входными воздействиями  $Z_{X_{OB}}$  для ОВ.

Компоненты рассматриваемой системы упорядоченно взаимодействуют друг с другом и с окружающей средой в процессах обмена информацией и потребления материально-технических, финансовых и других ресурсов. Представим элементы СЭР сопровождаемого ОВ в виде отношений на декартовом произведении:

$$S_{OB} \subset (X_{OB} \times Z_{Y_{OB}}) \times (Y_{OB} \times Z_{X_{OB}}), \quad (1)$$

$$S_{ЭР} \subset (X_{ЭР} \times Z_{Y_{ЭР}}) \times (Y_{ЭР} \times Z_{X_{ЭР}}). \quad (2)$$

Тогда всю систему  $S$  в целом можно представить в виде отношение на декартовом произведении:

$$S \subset (X_{OB} \times X_{ЭР}) \times (Y_{OB} \times Y_{ЭР}), \quad (3)$$

определяемое по формуле:

$$S = \Omega(S_{OB} \bullet S_{ЭР}) \quad (4)$$

для  $S_{OB}$  и  $S_{ЭР}$ , заданных в виде (1) и (2) соответственно. Символами  $\bullet$  и  $\Omega$  обозначены операции замыкания прямой и обратной связи соответственно.

Допуская возможным функциональное описание подсистем  $S_{OB}$  и  $S_{ЭР}$ , полную модель системы  $S$  можно представить в виде:

$$\begin{aligned} Y_{OB} &= F_1(r_{OB}, u_{OB}, \xi_{OB}, Z_{Y_{OB}}), \\ Z_{Y_{OB}} &= F_2(r_{OB}, u_{OB}, \xi_{OB}, Z_{Y_{ЭР}}), \\ Y_{ЭР} &= \Phi_1(r_{ЭР}, u_{ЭР}, \xi_{ЭР}, Z_{Y_{OB}}), \\ Z_{Y_{ЭР}} &= \Phi_2(r_{ЭР}, u_{ЭР}, \xi_{ЭР}, Z_{Y_{OB}}), \end{aligned} \quad (5)$$

где  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $\Phi_1$  и  $\Phi_2$  – неизвестные операторы, оцениваемые по результатам проведения теоретических, экспериментальных, имитационных или иных исследований,  $u_{ЭР} \in U_{ЭР}$ ,  $r_{ЭР} \in R_{ЭР}$  – соответственно управляемые и наблюдаемые входные переменные в подсистеме  $S_{ЭР}$ ;  $u_{OB} \in U_{OB}$ ,  $r_{OB} \in R_{OB}$  – управляемые и наблюдаемые входные переменные в подсистеме  $S_{OB}$ ;  $Z_{Y_{OB}}$ ,  $Y_{OB}$  – выходные переменные в подсистеме  $S_{OB}$ ;  $Z_{Y_{ЭР}}$ ,  $Y_{ЭР}$  – выходные переменные в подсистеме  $S_{ЭР}$ ;  $\xi_{OB}$ ,  $\xi_{ЭР}$  – случайные составляющие. Будем полагать, что переменные  $u_{ЭР}$ ,  $r_{ЭР}$ ,  $u_{OB}$ ,  $r_{OB}$ ,  $Z_{Y_{OB}}$ ,  $Y_{OB}$  принадлежат к конечномерным евклидовым пространствам  $U_{ЭР}$ ,  $R_{ЭР}$ ,  $U_{OB}$ ,  $R_{OB}$ ,  $Z_{Y_{OB}}$ ,  $Y_{OB}$  соответственно.

Будем также полагать, что для любого  $r_{OB}$  задана система планово-технологических требований, которую в общем виде можно представить так:

$$F(r_{OB}, Y_{OB}, u_{OB}) \geq 0, \quad (6)$$

$$G(Z_{Y_{OB}}) \geq 0, \quad (7)$$

где  $F$  и  $G$  – векторные функции.

Выражение (6) представляет собой ограничения на уровень качества (технического состояния) и технико-экономические показатели поддержания образца вооружения в исправном состоянии; выражение (7) – санитарно-экологические ограничения на выброс технологических отходов в процессе эксплуатации и ремонта образца вооружения.

Будем также считать заданной систему ограничений на показатели подсистемы  $S_{ЭР}$ :

$$H(u_{\text{эп}}, r_{\text{эп}}) \geq 0, \quad (8)$$

где  $H$  – векторная функция.

Пусть  $Q$  – целая функция, характеризующая эффективность информационного менеджмента при НТС, определяемая отображением:

$$Q: Y_{\text{ОВ}} \times U_{\text{ОВ}} \times R_{\text{ОВ}} \times Y_{\text{ЭП}} \times U_{\text{ЭП}} \rightarrow L, \quad (9)$$

где  $L$  – множество, в общем случае частично упорядоченное отношением « $\geq$ ».

Наконец будем полагать, что управляющие воздействия  $u_{\text{ов}}$  и  $u_{\text{эп}}$  принадлежат некоторым замкнутым областям управления

$$u_{\text{ов}} \in U_{\text{ОВ}}(r_{\text{ов}}) \subseteq U_{\text{ОВ}}, \quad (10)$$

$$u_{\text{эп}} \in U_{\text{ЭП}}(r_{\text{эп}}) \subseteq U_{\text{ЭП}}, \quad (11)$$

зависящим, в общем случае, от входных возмущений  $r_{\text{ов}}$  и  $r_{\text{эп}}$  соответственно.

При этих обозначениях задача создания ИАС НТС эксплуатации и ремонта формулируется следующим образом: для заданных  $r_{\text{ов}}$  и  $r_{\text{эп}}$  должна формировать такие решения  $u_{\text{ов}}^* \in U_{\text{ОВ}}(r_{\text{ов}}) \subseteq U_{\text{ОВ}}$  и  $u_{\text{эп}}^* \in U_{\text{ЭП}}(r_{\text{эп}}) \subseteq U_{\text{ЭП}}$ , при которых выполняются условия (5) и выражения (6 – 9) для всех  $u_{\text{ов}} \in U_{\text{ОВ}}(r_{\text{ов}})$  и  $u_{\text{эп}} \in U_{\text{ЭП}}(r_{\text{эп}})$ . В результате решения этой задачи должны быть определены состав и структура системы и ее программно-технического комплекса, а также состав и объем исходной информации, удовлетворяющих условиям решения предполагаемых целевых задач в процессе НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В.

**Цель создания ИАС.** Основными целями создания ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В являются:

- обеспечение руководства МО Украины, командования ВС ЗСУ и НИУ (далее – субъектов ИАС) своевременной, достаточной, достоверной и непротиворечивой информацией о результатах эксплуатации, режимах использования (хранения), техническом состоянии и материально-техническом обеспечении эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В на основе единых методов и способов создания, сбора, хранения, передачи и обработки данных;

- обеспечение своевременной подготовки и визуального представления прогнозной и аналитической информации в процессе НТС мероприятий и работ по вопросам эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, в том числе на основе методов ситуационного моделирования;

- определение оптимальных вариантов совершенствования системы эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В с учетом существующих ограничений на расходы бюджетных средств и численности личного состава;

- обеспечение взаимодействия заказчиков и исполнителей работ с НИУ, участвующими в НТС мероприятий и работ, организуемых и проводимых заказчиками по вопросам эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В.

**Назначение ИАС.** ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В предназначена для:

- информационно-аналитического обеспечения деятельности заказчика и НИУ, участвующих в НТС проводимых заказчиком мероприятий и работ по вопросам эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В;

- реализации методов обработки и визуального представления прогнозной и аналитической информации о техническом состоянии, режимах использования и результатах эксплуатации ЗР(РТ)В в процессе планирования и ходе контроля выполнения планов и работ, экспертизы и анализа проектов, использования выделенных ресурсов и решения других задач НТС;

- обеспечения необходимого и достаточного взаимодействия субъектов ИАС и между собой и со смежными информационными и технологическими системами.

**Задачи ИАС.** Для достижения указанных выше целей ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В должна обеспечивать решение следующих задач:

- создание, сбор, хранение, анализ, прием и передача информации, используемой заказчиком и участниками НТС процессе своей деятельности;

- обеспечение непротиворечивости и достоверности хранимой и предоставляемой информации;

- информационное обеспечение контроля технического состояния и эффективности системы эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, использования материально-технических и финансовых средств, направляемых на решение проблем эксплуатации и ремонта указанного вооружения;

- подготовка и визуальное представление прогнозной и аналитической информации, основанной на своевременных, непротиворечивых и достоверных сведениях о техническом состоянии и эффективности действующей системы эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В;

- информационное обеспечение прочих функций участников НТС в соответствии с должностными регламентами и полномочиями;

- формирование территориально-распределенных информационных ресурсов, обеспечивающих достоверность, непротиворечивость и своевременность информации, соблюдение единой политики информационной безопасности;

- обеспечение эффективного информационного взаимодействия заказчика и участников НТС между собой и с внешними информационными ресурсами посредством электронного документооборота, в том числе с использованием электронных административных регламентов;

- обеспечение нормативной и методической поддержки контрольной и экспертно-аналитической деятельности участников НТС, основанной на эффективном использовании предоставляемых услуг и сервисов ИАС;

- создание и развитие защищенной информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, обеспечивающей возможность оперативного обмена данными между заказчиком, участниками НТС и

источниками первичной информации.

**Автоматизируемые функции.** ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В должна обеспечивать автоматизацию двух групп функций, к первой из которых относятся функции, обеспечивающие основную деятельность заказчика и НИУ в процессе НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, а ко второй – вспомогательные (обеспечивающие) функции, поддерживающие работоспособность организационных структур заказчика и участников НТС.

К первой группе относятся функции:

- сопровождения (мониторинга) разработки и реализации планов, а также мероприятий и работ, проводимых заказчиком по совершенствованию эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В;

- сбора, обработки, анализа и оценки данных;

- экспертизы выполненных работ и проектов;

- интеграции сведений, поступающих от разнородных информационных источников;

- планирования, контроля и информационной поддержки основной деятельности субъектов ИАС.

Автоматизация указанных функций позволит:

- обеспечить субъекты ИАС своевременной, достоверной и непротиворечивой информацией о текущем техническом состоянии ЗР(РТ)В, выделяемых ресурсах и результатах использования этих ресурсов на достижение поставленных целей;

- своевременно выявить возникающие проблемы и отклонения от принятых решений;

- обеспечить выполнение в автоматизированном режиме:

- операций многофакторного динамического анализа данных, позволяющего выявлять зависимости изменений технического состояния образцов вооружения от объема и содержания работ, выполняемых в процессе их эксплуатации (ремонта), объема поступления и порядка расходования материальных и финансовых ресурсов, а также от изменения стратегии и принимаемых решений по вопросам эксплуатации (ремонта);

- операций многофакторного динамического анализа планирования и реализации стратегий эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В;

- поиска и анализа скрытых (неявных) зависимостей и определения закономерностей по хранящейся в базах данных информации, в том числе с использованием методов анализа неструктурированной информации;

- получить многокритериальные и комплексные оценок реализации программ и проектов в сфере эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В;

- реализовать функциональные задачи по основным видам деятельности субъектов системы с применением средств комплексного планирования и последующего контроля их деятельности с учетом имеющихся и выделяемых финансовых и других ресурсов.

Ко второй группе автоматизируемых функций относятся:

- функция информационного взаимодействия

компонентов и субъектов системы;

- функция обеспечения информационной безопасности ИАС;

- функция управления и контроля функционирования ИАС;

- функция обеспечения административной деятельности субъектов системы.

Автоматизация указанных функций позволит обеспечить:

- сервис регламентированного информационного взаимодействия заказчика и НИУ, участвующих в НТС, между собой и с внешними информационными системами;

- интеграцию методов и средств обеспечения информационной безопасности и реализацию единой политики безопасности информации в ИАС;

- управление процессами создания и развития ИАС НТС;

- организацию сбора, накопления, хранения, обработки и представления юридически значимой информации, необходимой для информационной поддержки деятельности субъектов ИАС НТС всех уровней, в том числе:

- организацию работы с источниками данных;

- организацию и поддержку хранилища данных;

- организацию информации для использования в заданной предметной области и регламентированного доступа к информации;

- регламентированное резервное сохранение информации;

- эксплуатационную поддержку ИАС, включая мониторинг работы компонентов системы, администрирование, диспетчеризацию и техническую поддержку ПО.

Автоматизированные функции реализуются функциональными подсистемами ИАС НТС и их прикладным и специальным программным обеспечением.

**Структура ИАС.** Решение задач НТС сводится, как известно, к обобщенным процессам контроля выполняемых работ и получаемых по их окончании результатов [8]. В связи с этим ИАС НТС должна содержать компоненты, обеспечивающие реализацию процедур контроля, анализа информации и прогнозирования. При этом структура ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В по составу элементов, организационно-координирующим связям между ними и выполняемым функциям должна быть согласована с организационными структурами МО Украины, ВС ЗСУ и Минпромполитики Украины, привлекаемыми к НТС. При этом функции НТС должны распределяться между указанными структурами с учетом специфики видов и типов сопровождаемых образцов вооружения. Исходя из этого, общая структура ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В может быть представлена в виде информационной и аналитической компонент (рис. 2), первая из которых представляет собой электронное хранилище данных (ХД), а вторая состоит из подсистем

контроля, анализа и прогнозирования.

Следует заметить, что декомпозиция ИАС НТС по основным и обеспечивающим функциям позволяет выделить в ее составе подсистему информационно-аналитического обеспечения основной деятельности субъектов ИАС, подсистему управления и

контроля функционирования ИАС, подсистему информационного взаимодействия и подсистему информационной безопасности, компоненты которых являются составными элементами информационной и аналитической компонент данной системы.

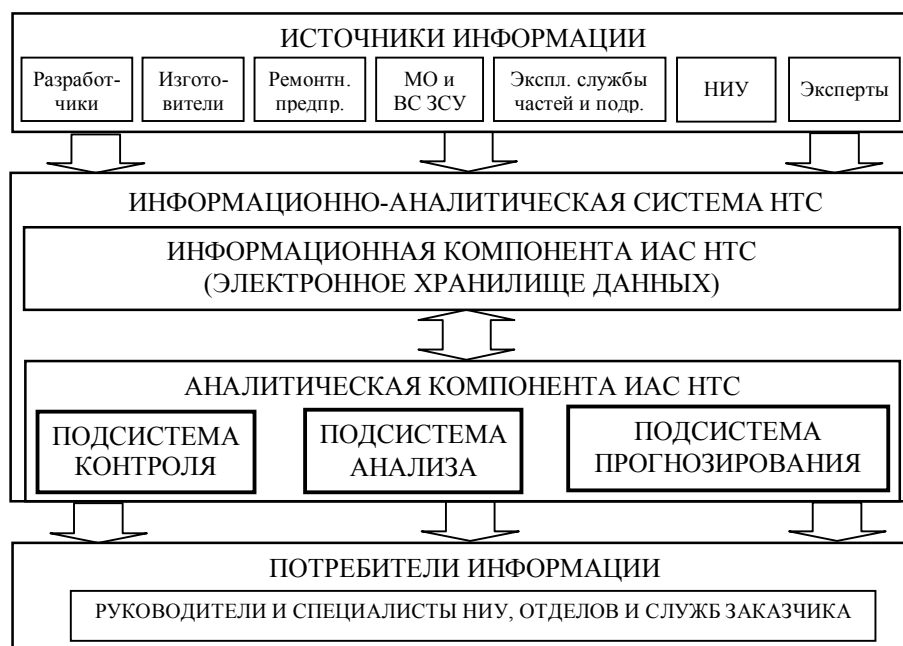


Рис. 2. Структурная схема ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В

Аналитическая компонента ИАС должна обеспечивать решение широкого круга расчетно-аналитических задач контроля, анализа и прогнозирования состояния ЗР(РТ)В, планирования мероприятий и работ по НТС эксплуатации ремонта данного вооружения и анализа их выполнения. Решение этих задач требует разработки и реализации в ИАС комплекса моделей сопровождаемых образцов ЗР(РТ)В и их систем эксплуатации и ремонта, обеспечивающих в сочетании с установленными методиками и с использованием единого научно-методического аппарата получение (создание) новой информации. При этом модели, используемые в ИАС НТС, должны обеспечивать возможность сочетания экспертных методов и методов, основанных на оценивании вариантов решений с помощью совокупности объективных показателей качества эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, а также позволять реализовывать режимы автономной работы и многостороннего взаимодействия пользователей.

К **научно-методическому аппарату** и инструментальным средствам, реализуемым в ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, могут быть отнесены методы:

– системного тактико-техничко-экономического обоснования и анализа вариантов (стратегий) эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В;

– теории эффективности, исследования операций, принятия решений и военно-экономического анализа;

– экспертного оценивания вариантов (стратегий) эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В;

– прогнозирования технического (предельного) состояния изделий;

– моделирования процессов эксплуатации и ремонта сопровождаемых образцов вооружения;

– обработки и анализа результатов испытаний и контроля качества образцов вооружения, отремонтированных с использованием перспективных (экспериментальных) и серийных технологий ремонта;

– принятия решений по статистическим данным, получаемым при испытаниях и контроле качества (технического состояния) ЗР(РТ)В и другие.

**Информационное обеспечение ИАС.** Главной функцией информационного обеспечения системы является создание и ведение динамических информационных моделей и связанных с ними организационно-технических мероприятий, а также баз данных, которые в каждый момент времени должны содержать данные о реальном и/или прогнозируемом состоянии сопровождаемых образцов ЗР(РТ)В. Исходя из этого, в состав информационного обеспечения ИАС НТС должны входить следующие виды баз и наборов данных:

- информационные документы;
- нормативно-правовые акты;
- методические материалы;
- метаданные;
- классификаторы (схемы классификации) ЗР(РТ)В, его составных частей, систем, узлов, блоков и комплектующих изделий, видов работ и видов технического обслуживания и ремонта вооружения и другие;
- классификаторы (схемы классификации) учреждений и организаций, участвующих в НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В;
- электронные административные регламенты

информационного взаимодействия субъектов ИАС с субъектами-источниками и субъектами-пользователями информационного обеспечения ИАС;

- статистические, административные, технологические и другие наборы данных.

Информационное обеспечение ИАС НТС должно быть распределено по уровням заказчиков работ, участников НТС и источников первичной информации. При этом сбор данных о техническом состоянии и результатах эксплуатации ЗР(РТ)В является необходимым условием достижения целей функционирования ИАС НТС. Порядок сбора первичных данных представлен в виде схемы на рис. 3



Рис. 3. Схема сбора первичной информации о техническом состоянии, режимах и результатах эксплуатации образцов ЗР(РТ)В

**Хранилище данных.** Основой функционирования системы является электронное хранилище данных (ХД), которое обеспечивает основные функции по работе с данными и документами (создание, хранение, передача оп запросу, поиск, отображение, удаление) и является, в связи с этим, ключевым элементом в информационном взаимодействии функциональных комплексов внутри ИАС и ИАС с внешними источниками и потребителями информации.

В состав ХД должны входить электронные архивы (ЭА) эксплуатационной, ремонтной, нормативной, организационно-распорядительной и другой технической документации, базы данных поблочного состава ЗР(РТ)В и его составных частей, БД технико-экономических показателей системы эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В, контейнер документов (фактов) по результатам эксплуатации и ремонта, контроля технического состояния ЗР(РТ)В и его составных частей, БД информационных моделей сопровождаемых образцов вооружения.

Концептуальные подходы к созданию ХД и ЭА приведены в [9, 10] и других публикациях.

Основными функциями ХД являются:

- загрузка документов от источников данных;

- регистрация и классификация документов;
- хранение и контроль целостности документов и разграничение прав доступа к ним;
- управление хранением документов (автоматическое отслеживание периода хранения документов);
- использование документов (поиск, отображение, извлечение документов);
- экспорт документов (передача документов по протоколам межуровневого взаимодействия);
- контроль движения и использования документов (ведение протоколов системных процессов – системного журнала);
- использование электронной цифровой подписи для обеспечения адресности и гарантированной защиты от изменений.
- предоставление стандартизованных интерфейсов для взаимодействия функциональных подсистем и пользователей системы;
- предоставление необходимых данных по запросу или выборке как внутри системы, так и с внешними потребителями в рамках разрешений прав доступа к данным.

**Порядок работ по созданию ИАС.** ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В должна создавать-

ся в виде единого комплекса программных и технических средств, ориентированных на оказание помощи пользователям в подготовке решений путем совместного использования в диалоговом режиме работы математических моделей процессов эксплуатации и ремонта сопровождаемых образцов, моделей внешней среды, эвристических процедур и моделей выработки решений, а также инструментальных средств, обеспечивающих эффективный доступ к большим базам данных, наглядное отображение информации и представление её в документальной форме, приемлемой для пользователей, формирующих решения.

В связи с этим создание и развитие ИАС НТС должно предусматривать выполнение следующих основных видов работ, выполняемых на различных этапах создания данной системы:

- разработка общей архитектуры и технологии работы ИАС НТС эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В;
- разработка проектной документации на ИАС НТС в рамках пилотной зоны (например, в рамках Научного центра ХУПС), а затем и всей системы в целом;
- разработка композиционного решения и нормативного обеспечения эксплуатации ИАС НТС;
- разработка или адаптация инструментов проектирования специального программного обеспечения ИАС;
- анализ деятельности субъектов ИАС и постановка задач для проектирования (адаптации) компонентов прикладного программного обеспечения;
- рабочее проектирование компонентов специального и прикладного программного обеспечения ИАС НТС;
- закупка программно-технических средств ИАС и адаптация прикладного программного обеспечения к особенностям деятельности субъектов системы;
- эксплуатация и сопровождение ИАС НТС (сначала в рамках пилотной зоны, а затем и всей системы в целом).

### Выводы

Таким образом, для эффективного решения задач эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В необходимо создание ИАС на базе современных информационных технологий, предназначенной для информационно-аналитической поддержки деятельности руководства МО Украины, командования ВС ЗСУ и НИУ, принимающих участие в НТС мероприятий и работ, организуемых и проводимых заказчиками по

вопросам эксплуатации и ремонта указанного вооружения.

Сформулированы задачи и схемное предложение структуры и функций ИАС как целостной системы, позволяющей контролировать и управлять всеми этапами НТС задач эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В.

Разработка и внедрение данной системы позволит автоматизировать процессы НТС и обеспечить выбор рациональных вариантов совершенствования системы эксплуатации и ремонта ЗР(РТ)В с учетом существующих ограничений на расходы бюджетных средств и численности личного состава.

### Список литературы

1. Клименко А.В., Вакулко А.Г., Бобряков А.В. Принципы построения информационно-аналитической системы "Учет и контроль потребления ТЭР" // Энергоэффективность: опыт, проблемы, решения. – 2001. – №3.
2. Информационно-аналитическая система «ОЦЕНКА и ВЫБОР» // СОФТЕЛЬНО: Сто компьютерных программ для бизнеса (каталог 1997-98). – М.: «Хамтек Паблшер», 1997. – С. 156-165.
3. Стародубов В.И., Савостина Е.А., Радченко Л.П., Егоров А.В. Концепция единой информационно-аналитической системы Сибирского окружного медицинского центра // Экономика здравоохранения. – 2004. – № 5-6 (84). – С. 5-9.
4. Быковский В.В., Волкова Т.В. Информационно-аналитическая система Оренбургского государственного университета // Университетское управление. – 2001. – № 4(19). – С. 70-73.
5. Информационно-аналитическая система государственного кадастра недвижимости. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: //www.fccland.ru.
6. Государственная информационно-аналитическая система контрольно-счетных органов Субъектов Российской Федерации // Web-сайт «Счетная палата РФ».
7. Шелест Є.Ф., Дорощенко О.В., Сініцин І.П., Блокова Т.Л. Автоматизація процесів оборонного планування та адміністративної діяльності в Збройних Силах України // Наука і оборона. – 2006. – № 4.
8. Демидов Б.А. Программно-целевое планирование развития и научно-техническое сопровождение вооружения и военной техники: Учебное пособие. В 3-х кн. Кн. 1. – Х.: ХВУ, 1997. – 545 с.
9. Бирюков А. Системы принятия решений и Хранилища Данных // Системы Управления Базами Данных. – 1997. – № 04. – С. 25-30.
10. Тихонов В.И., Юшин И.Ф. Современные концепции электронных архивов // Отечественные архивы. – 1999. – № 2. – С. 17-26.

Поступила в редколлегию 13.05.2008

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. Б.А. Демидов, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

## КОНЦЕПТУАЛЬНІ АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО СУПРОВОДЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ І РЕМОНТУ ЗЕНІТНОГО РАКЕТНОГО І РАДІОТЕХНІЧНОГО ОЗБРОЄННЯ

Б.М. Ланецький, В.В. Лісовенко, І.М. Ніколаєв

*Розглядаються концептуальні аспекти створення інформаційно-аналітичної системи (ІАС), призначеної для автоматизації завдань і підтримки ухвалення рішень в процесі науково-технічного супроводу експлуатації і ремонту зенітного ракетного і радіотехнічного озброєння. Обґрунтовуються завдання, функції, склад і структура ІАС. Показано, що ключовим елементом в інформаційному забезпеченні ІАС є інформаційні моделі супроводжуваних зразків озброєння і сховище даних, що містить електронний архів технічної документації і бази даних про технічний стан виробів.*

*Ключові слова:* інформаційно-аналітична система, концепція, завдання, функції, склад, структурна схема.

**CONCEPTUAL ASPECTS OF CREATION OF AN INFORMATIONAL ANALITIC SYSTEM  
OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL MAINTENANCE OF AN ANTI-AIRCRAFT AND RADIO ARMAMENT  
EXPLOITATION AND REPAIR**

B.N. Laneckiy, V.V. Lisovenko, I.M. Nikolaev

*The conceptual aspects of creation of the informational analitic system (IAS), intended for automation of tasks and support of decision-making in the process of scientific and technical accompaniment of exploitation and repair of zenithal rocket and radio engineering armament are examined. Tasks, functions, composition and structure of IAS, are grounded. It is shown that a key element in the informative providing of IAS are informative models of the accompanied standards of armament and depository of information, containing the electronic archive of technical document and base of the wares given about the technical state.*

*Keywords:* informational analitic system , conception, tasks, functions, composition, flow diagram.



