

**А.В. СВИЩЁВ**

КАНДИДАТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК,  
ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ МЕНЕДЖМЕНТА И МАРКЕТИНГА, УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УЧЕНОГО СОВЕТА  
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ИНСТИТУТА МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ  
(УНИВЕРСИТЕТ) МИНИСТЕРСТВА ИНОСТРАННЫХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

## **РОЛЬ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ В СНИЖЕНИИ ИЗДЕРЖЕК ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СЛОЖНЫХ НАУКОЕМКИХ ОБЪЕКТОВ**

В данной статье рассматриваются вопросы реализации методологии интегрированной логистической поддержки жизненного цикла сложных наукоемких изделий и ее влияние на снижение издержек эксплуатанта за счет сокращения стоимости технического обслуживания и ремонта. Статистически доказано, что в общей стоимости жизненного цикла высокотехнологичного изделия на этап эксплуатации приходится до 70% суммарных издержек и только 30% приходятся на так называемую «продажную цену» изделия. В этой связи, очевидно, что в конкурентной борьбе среди производителей сложной наукоемкой продукции наиболее важную роль начинает играть стремление производителя (продавца) найти инструменты, позволяющие сокращать именно эти 70%. Одним из таких инструментов и является интегрированная логистическая поддержка, о которой и идет речь ниже.

**Ключевые слова:** интегрированная логистическая поддержка, стоимость жизненного цикла, высокотехнологичные изделия.

---

**A. SVISHEV**

PH.D. IN ECONOMICS,  
ASSOCIATED PROFESSOR OF THE CHAIR OF MANAGEMENT AND MARKETING  
OF THE MGIMO-UNIVERSITY, ACADEMIC SECRETARY OF THE ACADEMIC COUNCIL  
OF THE MGIMO-UNIVERSITY

## **THE ROLE OF THE INTEGRATED LOGISTICS SUPPORT IN REDUCTION OF SPENDINGS ON MANAGERIAL AND ENGINEERING MAINTENANCE OF COMPLEX SCIENCE- INTENSIVE OBJECTS**

In this article the author describes the integrated logistics support of advanced technology products' methodology realization and its impact on the reduction of the total level of an operator's expenditures due to the decrease of service and repairs costs. It is statistically proven that up to 70% of total life-cycle cost is paid by an operator during exploitation life-cycle phase and the so called "selling price" of a product accounts for only 30% of the total life-cycle cost. Thus it is obvious that trying to win in a competition the advanced technology products' manufacturers are looking for some new tools which can help producers to reduce these 70%. One of these tools is integrated logistics support which is partly described in this article.

**Key words:** the integrated logistics support, life-cycle cost, the advanced technology products.

---

*В данной статье автор использует термины «высокотехнологичная продукция» и «сложная наукоемкая продукция» как синонимы, объединяя под этим понятием продукцию, имеющую длительный срок и высокую стоимость эксплуатации. Основные статистические данные сделаны на основе опыта применения интегрированной логистической поддержки в авиастроении, где автор работал на протяжении 3 лет (РСК «МиГ»). Однако сделанные вы-*

*воды справедливы для всех видов и типов сложных наукоемких объектов.*

В настоящее время в мировой экономике формируются и внедряются новые стратегии глобального бизнеса. В сложившихся условиях разработчики и производители наукоемкой техники вынуждены повышать уровень своей бизнес-компетенции, все больше и больше за-

ботиться об эффективности производства, внедрять новую методологию, вплоть до виртуальной организации в единой информационной среде в режиме реального времени. Такая методология была названа интегрированной логистической поддержкой процессов обеспечения всех этапов жизненного цикла изделий.

Интегрированная логистическая поддержка является действенным средством управления их стоимостью и, в первую очередь, ориентирована на этап ремонта и эксплуатации изделий, как наиболее ресурсоемкий. Включая создание систем учета предложений по эксплуатационной поддержке высокотехнологичной продукции и выборе комплектующих, системы доставки, ремонта и технического обслуживания, формирования и контроля соответствующей среды поддержки для развертывания в полевых условиях.

Исследования и экономический анализ жизненного цикла любой сложной наукоемкой техники выявили закономерность: доля затрат на ремонт и эксплуатацию достигает 70% от общей стоимости всех этапов жизненного цикла изделия. Производитель и эксплуатант подобной техники заинтересованы в максимальном сокращении этих издержек и получении инструмента управления стоимостью жизненного цикла, что можно обеспечить только в случае участия эксплуатанта в проектировании самого изделия на самых ранних стадиях этого жизненного цикла.

На раскрытие методик и выработку требований в целях практической реализации интегрированной логистической поддержки ориентированы и международные **стандарты**, например, DEF STAN 00-60 "Интегрированная логистическая поддержка" (стандарт Великобритании, признанный комитетом НАТО- CALS для всеобщего использования) или стандарт Европейской ассоциации авиастроителей по управлению конфигурацией изделия AESMA (S1000D и S2000D). На схеме 1 приведена декомпозиция рассматриваемых процессов в графике IDEF-диаграммы «Использование системы логистической поддержки на этапе эксплуатации».

В соответствии с указанными стандартами процессы проектирования и производства изделий высокотехнологичной продукции можно разбить на **несколько этапов**.

Начальный этап разработки высокотехнологичной техники начинается с определения концепции интегрированной логистической поддержки. За ним следует фазы демонстрации и оценки. Это период углубленной проработки принятых концептуальных решений, проведение необходимых испытаний и оценок. После этого выделяют фазу полномасштабной проработки системы логистической поддержки. Это этап разработки, изготовления, испытаний и

оценки образца высокотехнологичной продукции и основных систем, необходимых для его поддержки. Следующая фаза - производство и развертывание. Этот период охватывает время от официального производства до физического развертывания и приемки последнего образца наукоемкой техники. Последняя фаза проектирования и производства - фаза функционирования высокотехнологичной продукции и поддержки ее в должном режиме эксплуатации. В рамках этого этапа осуществляются лидерные испытания, т.е. испытания с целью определения и уточнения важнейших эксплуатационно-технических характеристик.

Примем за условие, что термин «продажа» товаров в принятой терминологии классического маркетинга является синонимом коммерческих терминов «поставка» и «закупка». Покупатель изделия высокотехнологичной техники, являясь одним из участников виртуального предприятия, становится участником и единого информационного пространства, основанного на использовании единой базы данных, единой сети обслуживания и единого программного обеспечения процессов ремонта и эксплуатации поставляемого разработчиком/изготовителем изделия<sup>1</sup>.

К **подсистемам**, составляющих инфраструктуру ремонта и эксплуатации сложной наукоемкой техники относятся:

- система управления составом изделия (управление конфигурацией), рассматриваемая с позиции процессов технического обслуживания, ремонта и материально-технического обеспечения, и включающая в себя функции получения и оперативной обработки информации по запасным частям, включая калькуляцию цен, размещение и возможность доступа к соответствующим сегментам общей базы данных изделия;

- система управления процессом создания интерактивных электронных технических руководств для потребителя, которая включает в себя планирование, организацию, учет, контроль, анализ и регулирование процесса создания электронной документации, необходимой для обеспечения эксплуатации и ремонта изделий;

- система управления материально-техническим обеспечением и сервисным обслуживанием, составом необходимых объемов материальных ресурсов (запасных частей, компонентов, запасов на складах и т.д.) в общей базе данных;

- система организационно-технической структуры организации-эксплуатанта, как электронная модель участника виртуального предприятия, которая включает в себя как описание технической базы ремонта, так и обучение и подготовку необходимого персонала.

Основным компонентом системы технического обслуживания и ремонта является сам объект эксплуатации - сложная наукоемкая продукция, эксплуатационные характеристики которого определяют содержание программы технического обслуживания и принципы построения системы технического обслуживания и ремонта.

При подготовке подобной программы разработчикам необходимо учитывать ряд **принципов**. Одним из самых важных из них является повышенная живучесть современных сложных наукоемких продуктов, которая достигается рациональным сочетанием известных методов конструирования: «безопасной повреждаемости» и «безопасного ресурса», а также применением многократного резервирования функциональных систем и реализаций программ повышенной сохраняемости узлов и конструкций (коррозионной устойчивости и других). Следующим принципом является оптимальность эксплуатационных свойств, которая достигается рациональным сочетанием безотказности, долговечности, эксплуатационной эффективности высокотехнологичных изделий при удовлетворении ограничений по безопасности, регламентированных различными нормами. И последний основополагающий принцип определяется как автоматизированное информационное обеспечение средств контроля состояния изделия, реализуемое на базе избыточности, измерительных, логических и управляющих устройств, функционирование которых основывается на использовании центральной вычислительной машины.

Основным **методом** обеспечения эксплуатационной надежности является организация качественного технического обслуживания. При планировании технического обслуживания выделяется два основных подхода. Первый из них базируется на постоянстве периодов между обслуживаниями, рассчитанных по некоторым усредненным для партии идентичных изделий показателям (обслуживание по нормативу). Второй подход использует переменные периоды, определяемые на основе оценки фактического состояния изделия (обслуживание по фактическому состоянию). В настоящее время предпочтение отдается второму подходу, поскольку заказчика и потребителя интересуют не высокие средние показатели надежности выпускаемых изделий, а безотказность изделия, находящегося у него в эксплуатации.

В российских условиях в настоящее время превалирует подход «обслуживания по фактическому состоянию». Однако его применение ограничено сравнительно узким кругом относительно простых изделий. Данный подход не име-

ет достаточно полной проработанной стратегии перехода к предотвращению происшествий, отсутствуют теоретические предпосылки к исключению риска отказа техники и соответствующие методические рекомендации по использованию современных средств математического анализа и обработки результатов. До сих пор нет технико-экономического анализа по изделиям, для которых внедрение методов обеспечения безотказности экономически целесообразно.

К сожалению, подобный подход не использует методологию интегрированной логистической поддержки жизненного цикла сложной наукоемкой техники.

Основной проблемой упреждения и предотвращения отказов в работе высокотехнологичной наукоемкой техники является выбор показателя уровня деградации свойств изделия. Причем в каждый данный момент их эксплуатации. Такой показатель, определяемый физико-техническими параметрами изделия, характеризует процесс старения, что сказывается на необратимых явлениях, накапливаемых в изделии. Для установления этого показателя привлекаются такие методы системотехники, как «дерево отказов», анализ характера и последствий потенциальных отказов и другие. Проведение системного анализа надежности позволяет обосновать принципиальную возможность обслуживания по состоянию, а также выявить «слабые» места изделия (критические отказы) и получить информацию о возможности обнаружения этих отказов.

Для изделий сложной наукоемкой техники характерен периодический режим работы, то есть определенный период работы чередуется с периодом простоя, в течение которого можно осуществлять контроль текущего состояния и при необходимости ремонтно-профилактическое обслуживание. При этом важно не только определить состояние изделия в момент контроля, но и осуществить прогноз динамики этого состояния на один шаг вперед, где величина шага зависит от периода работы.

Специфика функционирования изделий данного класса определяет требования, предъявляемые к методу идентификации деградиционных процессов старения. Модели старения в основном являются эмпирическими, хорошо отражающими процессы лишь в ограниченном отрезке времени. Алгоритм идентификации также как и функционирование подобного рода изделий, имеет пошаговый характер с последовательной корректировкой оценок состояния на каждом шагу<sup>2</sup>.

Важной задачей для правильного обоснования направлений работ, связанных с эксплуатацией изделия в целях сокращения сроков их

выполнения и снижения эксплуатационных затрат является выбор прототипа изделия. При этом желательно иметь базовую систему интегрированной логистической поддержки (а, при ее отсутствии, хотя бы элементы (данные) этой системы), чтобы обеспечить проектирование параметров, относящихся к характеристикам пригодности к поддержке изделий, оценку достижимости наилучших значений этих параметров и правильный выбор направлений совершенствования эксплуатации изделий.

Техническое обслуживание содержит регламентированные в конструкторской документации операции для поддержания работоспособности или исправности изделия в течение его срока службы.

Под операцией технического обслуживания в соответствии с ГОСТ 3.1109-82 понимают *законченную часть технического обслуживания составной части изделия, выполняемую на одном рабочем месте исполнителем определенной специальности*. Выбирая соответствующий метод технического обслуживания, можно оптимизировать значения параметров, относящихся к характеристикам пригодности к поддержке изделий, на основе минимизации эксплуатационных затрат.

Система управления техническим обслуживанием и ремонтом определяется предварительно разработанной концепцией эксплуатации изделий. На основе концепции разрабатывается подробный план технического обслуживания и ремонта. Также определяются мероприятия по обслуживанию второго уровня, проводимые «на изделии» и «вне изделия» в подразделениях технического обслуживания потребителя. Мероприятия по обслуживанию третьего уровня проводятся «на изделии» и «вне изделия» при парковом обслуживании изделий. План технического обслуживания и ремонта разрабатывается для всех уровней обслуживания, и заказчик выбирает лучший вариант из них.

На этапе освоения серийного производства изделий и при отсутствии достаточного опыта эксплуатации нового типа изделий в различных условиях, при расчете необходимого количества запасных частей и планирования их производства обычно применяются методы оценки потребности в выпуске комплектующих изделий, основанные на вероятностных и статистических методах расчетов.

Формирование норм расхода запасных частей разработчиком изделия осуществляется в два этапа. На первом этапе проектирования изделия происходит разработка проекта норм расхода запасных частей (проектные нормы). А на втором этапе стендовых, конструкторских и государственных испытаний - уточнение проектных норм по результатам этих испытаний.

При этом под расходом запасных частей понимается количество составных частей изделия, комплектующих изделий, подлежащих замене и списанию в результате отказа или выработки ресурса<sup>3</sup>.

В международных контрактах обеспечение средствами обслуживания и контрольно-проверочной аппаратурой, рекомендуемыми к применению при техническом обслуживании и ремонте сложной наукоемкой техники, обычно подразделяется по условиям применения и поставки на перечни средств обслуживания, контрольно-проверочной аппаратуры и запасных частей, поставляемых с каждым изделием; перечни средств обслуживания, контрольно-проверочной аппаратуры и запасных частей, поставляемых с группой изделий по согласованию с потребителем и перечни оборудования, рекомендуемого при техническом обслуживании и ремонте изделий, поставки которого поставщик изделий не обеспечивает.

Удлинение жизненного цикла изделий высокотехнологичной сложной наукоемкой техники влечет за собой возрастание такой части сектора международного рынка как оказание услуг. Техобслуживание и ремонт становятся факторами долговременными и активно влияющими на уровень конкурентоспособности подобной техники. Началом этого процесса является этап закупки и поставки изделий. Он характеризуется поставкой различного технического обеспечения высокотехнологичного изделия на время его предпродажного обслуживания и гарантийного ремонта. Характер и наполнение запасных частей, материалов и оборудования определяется договором поставки.

Далее выделяют целый блок этапов технического обслуживания и ремонта изделия послегарантийного периода: текущий ремонт, плановый средний ремонт, капитальный ремонт изделий. Эти этапы характеризуются наличием устойчивых каналов поставки и механизмами администрирования этих поставок, их условиями, а также способами хранения поступающих материалов, запасных частей, оборудования. Они также определяются проектируемой при разработке изделия системой интегрированной логистической поддержки, условия которой закрепляются в договоре поставки.

На этапе совершенствования техники вносятся достаточно мелкие усовершенствования, не требующие долговременного вывода техники из строя. Механизм реализации процессов совершенствования заложен в требования технологий и методологию интегрированной логистической поддержки и определяется условиями договора между разработчиком и потребителем изделия.

Зарубежный потребитель сложной наукоемкой продукции, в свою очередь, заинтересован в развитии сети собственных складов, обеспечивающих ему бесперебойную эксплуатацию закупленной техники. В его интересах также создание ремонтной базы для обслуживания и эксплуатации закупленной техники с обязательным наличием тренажерной базы для обучения персонала. Потребитель также стремится иметь в наличии учебные классы и программы обучения для обслуживающего персонала, возможность вести их постоянное переобучение в зависимости от совершенствования и модернизации техники, замкнутую на систему интерактивного электронного технического руководства объектов проданной техники. Он желает располагать собственными промышленными мощностями, основанными на передовых технологиях. И, конечно же, потребитель желает оптимизировать свои издержки и сам процесс технического обслуживания и ремонта изделий различных разработчиков и поставщиков.

Например, помимо непосредственной поставки авиатехники РСК «МиГ» предлагает услуги по подготовке и переучиванию летчиков и наземного технического персонала. Комплекс средств для этого включает интерактивную автоматизированную систему обучения (ИСаО), компьютерный полетный тренажер, легкий учебный самолет первоначального обучения Ил-103 и реактивный учебно-тренировочный самолет нового поколения МиГ-АТ<sup>4</sup>.

Кроме того, интерактивные электронные технические руководства позволяют все ремонтно-обслуживающие операции жестко контролировать с помощью электронных технологий без потери качества при производстве работ. Это позволяет снизить квалификационный уровень обслуживающего персонала. Для потребителя это выливается в возможность снижения затрат до 20%.

В целях оптимизации процессов эксплуатации в рамках интегрированной логистической поддержки с организационной точки зрения участники виртуальной компании создают специализированную комплексную команду, на которую возлагают ответственность за совершенствование процессов эксплуатации на протяжении всего жизненного цикла изделия. Эта команда также решает вопросы управления закупками, а также осуществляет исследование факторов, влияющих на эксплуатационные затраты, уточняет разработку методик прогнозирования издержек на ранних стадиях жизненного цикла изделия и распределение риска между заказчиком, потребителем и разработчиком по созданию единой системы эксплуатации.

Дальнейшее обеспечение потребителя запас-

ными частями, материалами и оборудованием производится непосредственно самим разработчиком изделий на основе договоров с потребителем/заказчиком, определяющим условия, номенклатуру и сроки поставки, в том числе и внеплановые поставки отдельных изделий. Поставки могут осуществляться как централизованно, так и через региональные или отраслевые органы снабжения.

На схеме 2 приведен пример, который показывает основные бизнес-процессы на этапе эксплуатации изделия авиационной техники, где особую роль играют процессы снабжения, к которым относят: выбор комплектующих, подлежащих закупке, кодирование изделий и их комплектующих, идентификацию комплектующих, планирование закупок (поставок), администрирование заказов, складской учет, контроль и документальное сопровождение закупок (поставок).

С точки зрения потребителя, создаваемый модуль компьютеризированной системы интегрированной логистической поддержки сложной наукоемкой техники предоставляет список первоначального снабжения по номенклатурным позициям элементов высокотехнологичного изделия, в соответствии с которым, с учетом необходимого временного опережения, помещаются заказы первоначального снабжения на ранних стадиях жизненного цикла проекта. Этот модуль также осуществляет поддержку программы поставок с использованием данного списка, ориентированного на номер позиции в каталоге и обеспечивает наличие средств для иллюстрированных пояснений к черновому и окончательному списку и для построения диаграмм потоков ресурсов в плане поставок.

Список первоначального снабжения и данные пояснительных (иллюстрированных) документов группируются в соответствии с выбранным базовым профилем функционального стандарта первого опытного образца наукоемкого изделия. Цифровые данные, относящиеся к процедурам первоначальных поставок, получают из базы данных анализа логистической поддержки.

Разработчик, в рамках системы интегрированной логистической поддержки сложной наукоемкой техники, по требованию потребителя предоставляет возможность генерировать отчеты анализа логистической поддержки по проведению поставок и по иллюстрированному каталогу элементов высокотехнологичного изделия. В дополнение к этому могут потребоваться отчеты, включаемые в контрактную документацию. Данный модуль обеспечивает возможность потребителю прогнозировать необходимое количество запасных частей по каждой позиции, что

необходимо для поддержки эксплуатации изделия. Электронный обмен данными между разработчиком и потребителем в рамках процедур первичного снабжения может происходить посредством инструмента UN EDIFACT. Для этого требуется соглашение по взаимному обмену данными в соответствии со стандартами STEP.

Кодирование изделий и их комплектующих является начальным этапом процедуры кодификации и осуществляется в соответствии с контрактом. Данную процедуру выполняет разработчик, ответственный за обеспечение цифровых данных для первичного снабжения. В целях последующего материально-технического обеспечения разрабатывается перечень методик по кодированию информации (в Приложении I приводится данный перечень методик в отношении изделий авиационной техники). Аналогичный перечень существует и в других отраслях. Проблема заключается в том, что российская нормативная база в настоящий момент не обладает данными методиками.

Создаваемый модуль системы технического обслуживания и ремонта имеет возможность формировать структуру и содержание иллюстрированного каталога комплектующих в случаях, когда документация на комплектующие представляется на бумаге или микроплёнке. Если же документация представляется в цифровом виде, то данный модуль имеет возможность обрабатывать информацию и обеспечивать предоставление логической структуры каждого типа документа. Данный модуль предоставляет пользователям возможность разрабатывать интерактивные электронные технические публикации - инструкции, руководства, наставления и т.д.<sup>5</sup>.

Формирование интерактивных электронных технических руководств проходит, по крайней мере, в два этапа. На первом этапе осуществляется планирование списка необходимых модулей данных и согласование этого списка между заказчиком и подрядчиком проекта интегрированной логистической поддержки, а на втором - проводится фактическое написание модулей данных на языке SGML. Список необходимых модулей данных не только согласовывается с заказчиком, но и реализуется в форме реляционных таблиц данных, представляющих результаты анализа логистической поддержки.

На втором этапе формируются таблицы, определяющие задания и подзадания, ассоциируемые с каждым значимым для логистической поддержки элементом схемы физической и функциональной декомпозиции. Этих данных достаточно для формирования таблицы содержимого - ключевого модуля данных в системе AECMA 1000D. Этот документ ставит в соответ-

ствии каждому значимому для поддержки элементу физической декомпозиции необходимые модули данных, используемые для поддержки элемента на этапе эксплуатации системы. Модули данных могут быть дескриптивного либо процедурного типов. Дескриптивный тип даёт описание физического объекта, в то время как процедурный тип - правила манипулирования с объектом.

Каждому модулю данных в таблице соответствует уникальный код модуля данных, в котором существенную информацию несёт поле «код информации», определяющий требования к содержимому модуля данных (в AECMA 1000D имеется перечень допустимых кодов информации и их интерпретаций). Для формирования модулей данных в AECMA 1000D имеется ряд стандартных конструктивных элементов: список сокращений (DTD LOA); индекс входимости (DTD IDX); список символов (DTD LOS); список терминов (DTD LOT). По функциональному признаку интерактивные электронные технические руководства включают в себя различные виды эксплуатационной и ремонтной документации на финальное изделие и комплектующие к нему (в соответствии с ГОСТ 18675, ГОСТ 25545, ГОСТ 28056, ГОСТ 18681 и другими стандартами).

В стандарте AECMA S1000D даётся классификация разделов предметной области эксплуатационно-технической документации, каждому из которых соответствует перечень подлежащих отражению вопросов, необходимых данных и специализированная для раздела структура документа. В этом стандарте также определён перечень разделов, или групп информации, которые используются при создании интерактивных электронных технических руководств.

Эти разделы затрагивают такие вопросы, как общая информация и данные по изделию, перечень услуг, информация для пользователя и эксплуатанта, данные об иллюстрированных деталях и сборочных единицах, материалы по обслуживанию изделия, данные об электропроводке изделия, схематические диаграммы изделия, ремонт структуры изделия, масса и баланс изделия, неразрушающее тестирование изделия, восстановление изделия, локализация неисправности изделия, заправка изделия (если необходимо), планирование обслуживания изделия, хранение изделия, ремонт повреждений изделия, изменение роли изделия, контроль коррозии изделия, перекрёстное обслуживание изделия, список использованных публикаций, установка энергоблока, иллюстрируемый инструмент и оборудование, загрузка материальных запасов изделия, обслуживание составных

частей, стандартная практика работы с основными узлами и агрегатами, обслуживание оборудования, данные о материалах. На практике это отражается в обязательном включении требований по предоставлению интерактивных электронных технических руководств в условия тендеров, объявляемых современными потенциальными покупателями сложной наукоемкой техники.

Наряду с приведённой выше номенклатурой эксплуатационных документов, стандартами РФ задаются определённые требования и к составу информации в этих документах, которые, не совпадают с требованиями к содержимому групп информации стандарта АЕСМА S1000D. Обусловленная этим проблема гармонизации отечественных и международных стандартов сохранит актуальность и в перспективе развития информационных технологий, когда вся информация об изделии будет представляться в электронном виде. В настоящее время, в условиях наличия бумажной документации по эксплуатации изделий, например, авиационной техники, подготовленной в соответствии со стандартами РФ, формирование интерактивных электронных технических руководств формулируется как задача перевода исходных бумажных документов в электронный вид в соответствии с требованиями АЕСМА S1000D<sup>6</sup>.

В этих условиях задача формирования интерактивных электронных технических руководств и гармонизации стандартов может быть решена путем анализа исходных документов. При необходимости можно обратиться к разработчику исходного документа. Далее, используя библиотеку стандартных SGML-определений типов документов, разработанную европейской

ассоциацией АЕСМА в поддержку стандарта S1000D, содержащиеся в документе данные представляются в виде SGML-модулей. А после этого объединяются в интерактивные электронные технические руководства.

Наличие интерактивных электронных технических руководств позволяет потребителю существенно улучшить качество обслуживания сложной наукоемкой техники и сократить эксплуатационные расходы на её содержание. Например, интерактивное электронное техническое руководство, по стандартам НАТО- CALS, можно использовать как учебно-методическую документацию и как составную часть тренажной подготовки летного и обслуживающего персонала (если речь идет об авиационной технике).

Потребитель, независимо от состава и изготовителя закупленной высокотехнологичной продукции и эксплуатационного оборудования может иметь и использовать единую инфраструктуру и систему обслуживания техники и оборудования, единую систему подготовки и переподготовки технического персонала. Наличие и использование интегрированной логистической поддержки означает создание системы эксплуатации всего парка машин, которыми они обладают. Экономический эффект от её использования исчисляется десятками миллионов долларов. Используя этот фактор как очевидное конкурентное преимущество на рынке, ведущие мировые производители высокотехнологичной продукции рассматривают методологию интегрированной логистической поддержки как важнейший инструмент вытеснения технологически отстающих производителей аналогичной техники.

<sup>1</sup> Дмитриев В.И. Концепция интегрированной логистической поддержки для РСК «МиГ» / В.И.Дмитриев // Материалы Корпорации «МиГ».

<sup>2</sup> Chopra Sunil. Supply Chain Management / Sunil Chopra, Peter Meindl. - Publisher: Prentice Hall: 2006. - 218 p.

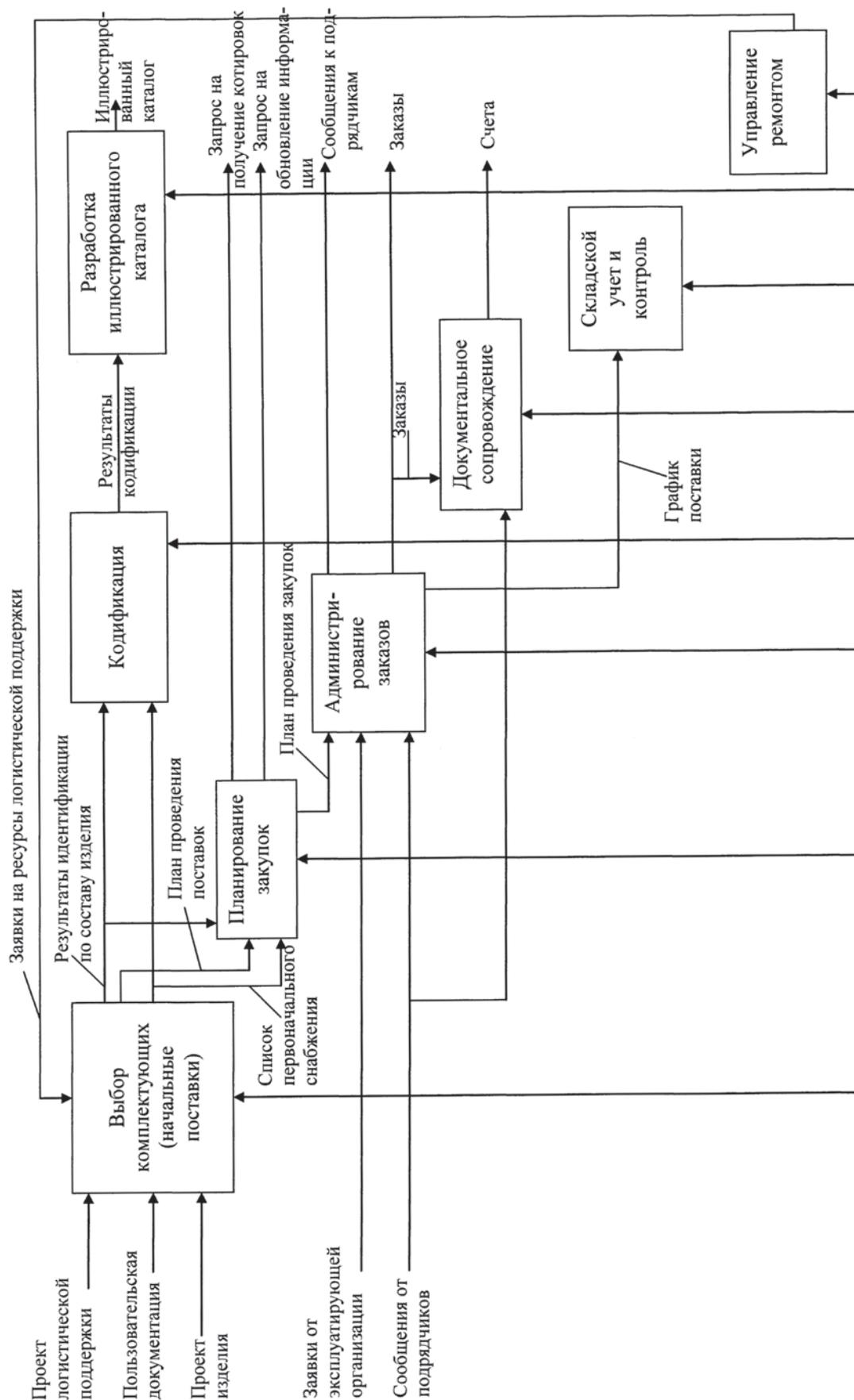
<sup>3</sup> Гёттинг Барбара. Международная производственная кооперация в промышленности: Роль логистики в усилении конкурентоспособности хозяйственных структур. / Барбара Гёттинг - М., 2000.- 158с.

<sup>4</sup> Ежедневный обзор российской и зарубежной прессы/Агентство ИТАР- ТАСС/Аэрокосмос- 1997-2005гг. № 40. 29сентября -5 октября 2004. С. 11.

<sup>5</sup> Дмитриев В.И. Концепция интегрированной логистической поддержки для РСК «МиГ» / В.И.Дмитриев // Материалы Корпорации «МиГ».

<sup>6</sup> Britain Military Standard 00-60 "Integrated Logistics Support" www.cals.nato.be.

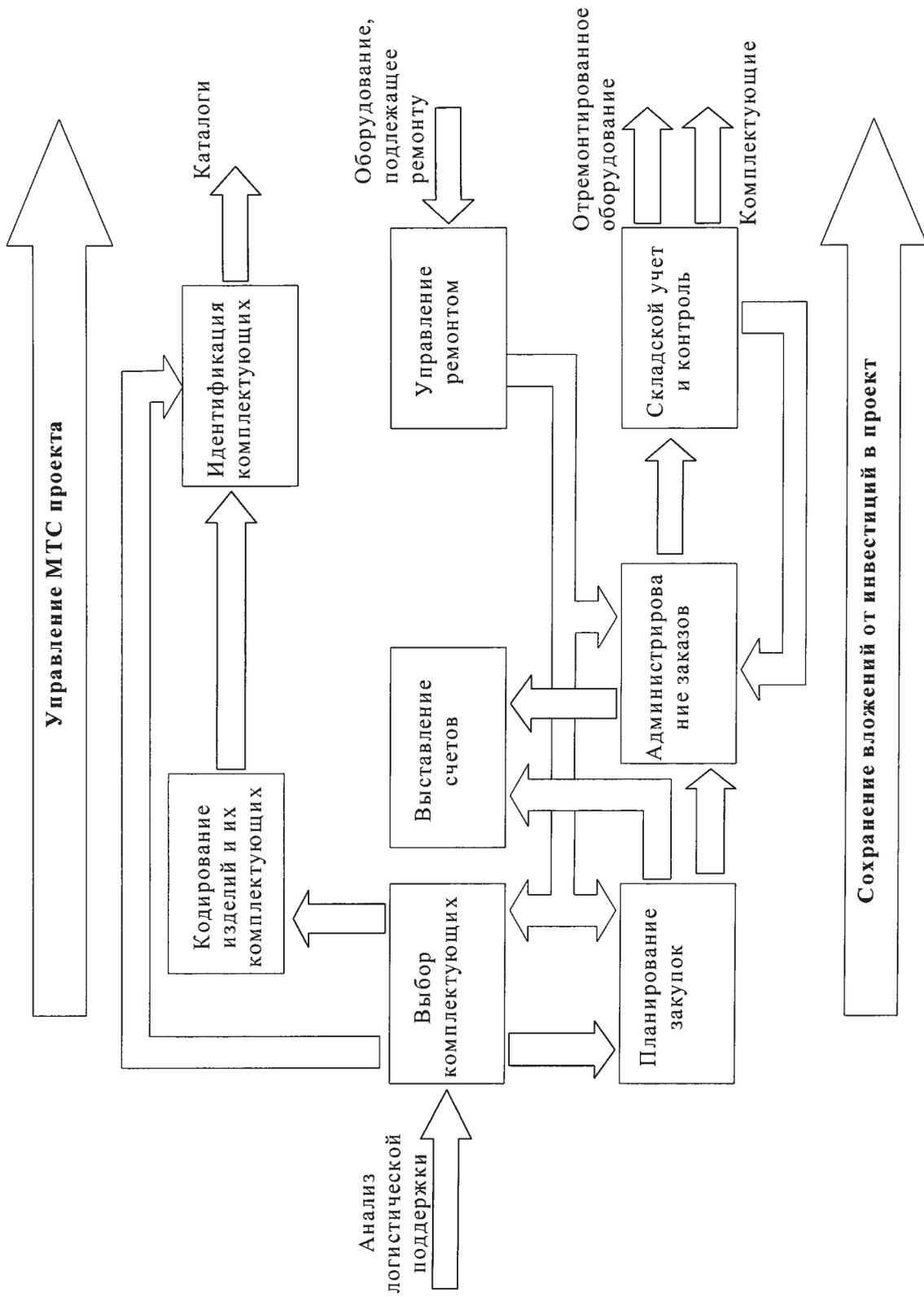
Схема 1. Декомпозиция IDEF- диаграммы  
«Использование системы логистической поддержки на этапе эксплуатации»



Предприятие- эксплуатирующая организация

Источник: Дмитриев В.И. «Концепция интегрированной логистической поддержки для РСК «МиГ», материалы компании «РСК «МиГ»»

**Схема 2. Поддержка снабжения в структуре интегрированной логистической поддержки авиационной техники в соответствии со стандартом АЕСМА 2000.**



Источник: Схема составлена автором