

**Министерство промышленности, науки и технологий  
Российской Федерации**

---

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый заместитель Министра  
промышленности, науки и технологий  
Российской Федерации

\_\_\_\_\_ А.Н. Бриндигов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2002 г.

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ  
ЛОГИСТИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА НАУКОЕМКИХ  
ИЗДЕЛИЙ**

**Концепция**

Руководитель Департамента  
оборонно-промышленной политики  
Минпромнауки России

В.Е. Сергеев

Директор НИЦ CALS-технологий  
«Прикладная Логистика», к.т.н.

Е.В. Судов

**Москва**

**2002**

## АННОТАЦИЯ

Настоящая концепция разработана Научно-исследовательским Центром CALS-технологий «Прикладная логистика» по заданию Департамента оборонно-промышленной политики Минпромнауки Российской Федерации. В документе излагаются общие принципы интегрированной логистической поддержке (ИЛП) сложных наукоемких изделий в ходе их проектирования, производства, эксплуатации, обслуживания и ремонта. Рассмотрены основные процессы ИЛП: логистический анализ, планирование процессов технического обслуживания и ремонта, интегрированное планирование материально-технического обеспечения эксплуатации и ремонта изделий, меры по обеспечению обслуживающего и ремонтного персонала электронной документацией. Описана связь этих процессов со стадиями жизненного цикла изделия, а также основные принципы расчета его стоимости. В приложениях приводятся: список некоторых специальных терминов, относящихся к проблеме ИЛП, пример отчета, получаемого по результатам логистического анализа, функциональная модель процесса создания системы ИЛП, примерная программа работ по созданию системы ИЛП.

*Разработчики: Левин А.И., д.т.н., профессор;  
Судов Е.В., к.т.н.*

## **СОДЕРЖАНИЕ:**

### **Введение**

## **1. Содержание проблемы интегрированной логистической поддержки**

### **ИЛП:**

#### **1.1 Логистический анализ (ЛА).**

##### **1.1.1 Задачи логистического анализа**

##### **1.1.2 База данных логистического анализа и отчеты**

##### **1.1.3 Использование результатов логистического анализа на стадиях жизненного цикла изделия**

##### **1.1.4 Расчет стоимости жизненного цикла изделия**

#### **1.2 Планирование технического обслуживания и ремонта (ТОиР) изделия.**

##### **1.2.1 Концепция ТОиР**

##### **1.2.2 Реализация требований к изделию в части его обслуживания и ремонта**

##### **1.2.3 План технического обслуживания и ремонта**

#### **1.3 Планирование интегрированных процедур поддержки материально-технического обеспечения (МТО).**

##### **1.3.1 Кодификация предметов материально-технического обеспечения**

##### **1.3.2 Начальное и текущее МТО**

##### **1.3.3 Планирование и управление поставками**

##### **1.3.4 Управление заказами и счетами**

#### **1.4 Обеспечение персонала электронной эксплуатационной и ремонтной документацией.**

##### **1.4.1 Технология работ по подготовке и сопровождению электронной эксплуатационной и ремонтной технической документации по АЕСМА1000D**

## **1.4.2 Интерактивные электронные технические руководства**

- 2. Базы данных ИЛП и их взаимодействие**
- 3. Стандарты ИЛП**
- 4. Взаимосвязь процедур ИЛП с этапами жизненного цикла изделия**
  - 3.1 Стадия 1 – формирование концепции изделия**
  - 3.2 Стадия 2 – опытно-конструкторские работы**
  - 3.3 Стадия 3 – серийное производство изделий**
  - 3.4 Стадия 4 – эксплуатация и ремонт изделий**
  - 3.5 Стадия 5 – утилизация изделий**
- 5. Пути создания системы ИЛП**

**Приложение 1**

**Приложение 2**

**Приложение 3**

**Приложение 4**

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из важных потребительских параметров сложного наукоемкого изделия является величина затрат на поддержку его жизненного цикла (ЖЦ)<sup>1</sup>. Эти затраты складываются из затрат на разработку и производство изделия, а также затрат на ввод изделия в действие, эксплуатацию, поддержание его в работоспособном состоянии и утилизацию по истечении срока службы. Для сложного изделия (например, оборонной системы: летательного аппарата, корабля, ракетной установки, танка и т.п.), имеющего длительный срок использования (10-20 лет), затраты, возникающие на постпроизводственных стадиях ЖЦ и связанные с поддержанием изделия в работоспособном состоянии (состоянии готовности к использованию), могут быть равны или даже превышать затраты на приобретение. Сокращение затрат на поддержку ЖЦ изделия - одна из целей внедрения концепции и стратегии CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support). Русскоязычное наименование этой концепции и стратегии - ИПИ (Информационная Поддержка жизненного цикла Изделий). *Комплекс управленческих процессов и процедур, направленных на сокращение затрат на постпроизводственных стадиях ЖЦ, именуемых иногда «затратами на владение», объединяется понятием ИЛП - интегрированной логистической поддержки* (Integrated Logistic Support). Это понятие относится к числу базовых инвариантных понятий ИПИ. Ни одна информационная система не может быть отнесена к классу ИПИ, если в ней не реализована в той или иной мере компонента ИЛП. С другой стороны, содержание процессов и состав задач ИЛП практически не зависят от предметной области.

До недавнего времени в России проблеме ИЛП не уделялось должного внимания, что привело к существенному отставанию отечественной промышленности в этом направлении. Сегодня эта проблема приобрела особую актуальность в

---

<sup>1</sup> В английской транскрипции величина этих затрат обозначается аббревиатурой LCC - Life Cycle Cost.

связи с возрастающим стремлением отечественных предприятий ( в первую очередь предприятий оборонного комплекса) выйти на международные рынки.

Иностранные заказчики оборонных систем предъявляют к российским изделиям те же требования, что и к аналогичным изделиям зарубежных фирм. В этой связи проблема организации ИЛП для изделий российских предприятий переходит в разряд первоочередных, поскольку от ее решения в значительной мере зависит конкурентоспособность отечественной наукоемкой продукции на мировых рынках.

Значима эта проблема и для изделий, реализуемых на внутреннем рынке, поскольку ее решение позволит минимизировать затраты на поддержку постпроизводственных стадий ЖЦ оборонных систем, направив высвобожденные средства на другие нужды армии.

В настоящей Концепции рассмотрены основные методические положения, касающиеся функционального состава и организации системы ИЛП и ее компьютерного сопровождения в рамках ИПИ-технологий.

Методическую основу Концепции составляют положения стандарта Министерства обороны Великобритании DEF STAN 00-60 “Integrated Logistic Support”, который практически стал международным и на нормы которого иностранные заказчики ссылаются, формулируя требования к системе ИЛП для отечественных изделий. Используются также некоторые положения нормативного документа НАТО «NATO CALS Handbook», военного стандарта США MIL-STD - 1388 (к настоящему времени отменен), а также требования спецификаций АЕСМА 1000D, АЕСМА 2000D.

В Концепции применяются термины и определения, установленные в Рекомендациях по стандартизации Р 50.1.031 – 2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Терминологический словарь. Часть 1. Стадии жизненного цикла продукции», принятых и введенных в действие Постановлением Госстандарта РФ от 2.07.2001 г. №256-ст, а также некоторые специфические термины, приведенные в Приложении 1.



- **планирование процессов технического обслуживания и ремонта** (ТОиР) изделия (*Maintenance and Repair Planning*), проводимое на стадии проектирования и уточняемое в процессе производства и эксплуатации изделия;
- **интегрированное планирование процедур поддержки материально-технического обеспечения (МТО)** процессов эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия (*Integrated Supply Support Procedures Planning*), проводимое на стадии проектирования и уточняемое в процессе производства и эксплуатации изделия;
- **обеспечение персонала электронной эксплуатационной документацией (ЭЭД) и электронной ремонтной документацией (ЭРД)** на изделие (*Electronic Maintenance Documentation, Electronic Repair Documentation*), проводимое на стадии проектирования и реализуемое в процессе производства конкретных экземпляров (партий) изделия.

Необходимо отметить, что в отечественной практике под другими названиями применяются процессы и процедуры, в известной степени аналогичные перечисленным выше. Некоторые из них регламентированы нормативными документами государственного и/или отраслевого уровня. Так, например, в практике военно-морского флота (ВМФ) и строительства военных кораблей принято разрабатывать и реализовывать программы обеспечения надежности (ПОН) корабельной техники. Такие программы составляются как для корабля в целом, так и для всех его основных систем, агрегатов и узлов. Существуют типовые ПОН (отдельно для надводных кораблей и для подводных лодок). По содержанию и составу решаемых задач ПОН близки к ЛА.

В ГОСТ 28056 – 89 регламентированы требования к содержанию и оформлению программы технического обслуживания и ремонта самолетов – документа, содержащего сведения и описания, относящиеся к планированию и организации процессов ТОиР и МТО.

Главное отличие процессов и процедур, описываемых в отечественных нормативных документах, от аналогичных процессов и процедур, регламентированных зарубежными стандартами, состоит в том, что отечественные документы не предусматривают систематического применения информационных технологий для поддержки процессов ЛА, ТОиР, МТО и др. в рамках интегрированной информационной среды (ИИС). Это предопределяет необходимость перевода этих процессов на современную методическую и программно-техническую базу, приемлемую, в первую очередь, для иностранных заказчиков отечественной продукции.

### **1.1 Логистический анализ**

Логистический анализ – важнейший элемент ИЛП. Он представляет собой формализованную технологию всестороннего исследования как самого изделия, так и вариантов системы его эксплуатации и поддержки. Как ИЛП в целом, ЛА направлен на минимизацию затрат на ЖЦ изделия при обеспечении требуемых тактико-техническим заданием параметров надежности, готовности, ремонтно-пригодности и общей эффективности.

Согласно требованиям упомянутых выше стандартов ЛА должен начинаться еще до начала проектирования, т.е. на стадии определения требований к изделию, и продолжается подчас до завершения процесса его использования. Последнее необходимо для оценки правильности результатов предыдущих этапов ЛА и накопления статистического материала, служащего основой анализа новых проектов. Процесс ЛА носит циклический, итеративный характер: на каждом последующем этапе уточняются и развиваются результаты предыдущего этапа. Результаты ЛА должны храниться в специализированной базе данных - БД ЛА (Logistic Support Analysis Records/LSAR). Структура и содержание БД ЛА описаны ниже.

### 1.1.1 Задачи логистического анализа

В ходе ЛА решаются задачи, основное содержание которых состоит в следующем:

- разработка стратегии, планирование и управление процессом ЛА;
- формирование требований к системе ИЛП и связанных с ней требований к проекту (конструкции изделия) на основе сравнения с существующими аналогами;
- корректировка проектных решений, направленная на обеспечение эффективной эксплуатации;
- разработка проекта системы ИЛП, обеспечивающей оптимальное соотношение затрат, сроков реализации и характеристик «поддерживаемости» (Supportability)<sup>2</sup>;
- определение потребности в ресурсах для ИЛП, разработка планов постпроизводственной поддержки;
- оценка и проверка достигнутых показателей эффективности системы ИЛП.

Примерный перечень задач ЛА, предусмотренный стандартом DEF STAN 00-60, и их краткое содержание приведены в табл.1. Этот перечень не является строго обязательным и может быть скорректирован с учетом особенностей конкретного проекта.

**Табл. 1.**

<b>Группа задач</b>	<b>Назначение группы задач</b>	<b>Задачи и подзадачи</b>
<b>100 – Планирование и управление работами</b>	Обеспечение формализованных действий	<b>101 Разработка предварительной стратегии ЛА</b>

<sup>2</sup> Строго говоря, английское слово “supportability” следовало бы переводить как «пригодность к поддержке», т.е. совокупность таких свойств изделия, как удобство эксплуатации и обслуживания, ремонтпригодность и т.д. Однако для краткости здесь и в дальнейшем используется термин «поддерживаемость», охватывающий все эти свойства.

<b>по ЛА</b>	по планированию ЛА и экспертизе программы ЛА и проекта изделия	<p>101.2.1. Формулирование целей и постановка задач обеспечения поддерживаемости, уточнение перечня задач ЛА.</p> <p>101.2.2. Оценка затрат на выполнение ЛА.</p> <p>101.2.3. Уточнение и корректировка стратегии ЛА.</p> <p><b>102 Планирование ЛА</b></p> <p>102.2.1. Разработка детального плана ЛА.</p> <p>102.2.2. Корректировки плана.</p> <p>102.2.3. Представление плана ЛА заказчику в стандартной форме .</p> <p><b>103 Экспертиза проекта изделия в ходе выполнения программы (плана) ЛА</b></p> <p>103.2.1. Разработка и документирование процедур экспертизы.</p> <p>103.2.2. Экспертиза проекта с точки зрения выполнения требований поддерживаемости.</p> <p>103.2.3. Экспертиза программы ЛА.</p> <p>103.2.4. Контроль результатов ЛА.</p> <p>103.2.5. Консультации с заказчиком по вопросам ЛА.</p>
<b>200 – Служебное назначение изделия и система поддержки его эксплуатации</b>	Формирование требований к системе поддержки и связанных с ней требований к проекту на основе сравнения с существующими аналогами	<p><b>201 Изучение опыта эксплуатации и обслуживания</b></p> <p>201.2.1. Анализ факторов поддерживаемости.</p> <p>201.2.2. Документирование количественных показателей поддерживаемости.</p> <p>201.2.3. Консультации с эксплуатационными и техническими службами.</p> <p>201.2.4. Подготовка и корректировка отчета об опыте эксплуатации и обслуживания.</p> <p><b>202 Стандартизация элементов изделия и системы поддержки эксплуатации и обслуживания</b></p> <p>202.2.1. Установление ограничений.</p> <p>202.2.2. Установление требуемых характеристик поддерживаемости.</p>

	202.2.3. Разработка рекомендаций по стандартизации.
	202.2.4. Оценивание и документирование возможных рисков.
	<b>203 Сравнительный анализ</b>
	203.2.1. Подбор изделий-аналогов.
	203.2.2. Выбор базового аналога для сравнения.
	203.2.3. Оценивание характеристик изделия-аналога.
	203.2.4. Качественные проблемы поддерживаемости, выявленные у изделия-аналога (которых надо избежать у нового изделия).
	203.2.5. Общие факторы поддерживаемости, затрат и готовности аналога.
	203.2.6. Специфические факторы (факторы поддерживаемости, затрат и готовности компонентов нового изделия, для которых нет аналогов в базовом изделии).
	203.2.7. Замена базового изделия-аналога.
	203.2.8. Возможные риски и предположения, связанные с выбором базового изделия-аналога.
	<b>204 Технологические решения</b>
	204.2.1. Разработка предложений, направленных на улучшение поддерживаемости проектируемого изделия по сравнению с существующими аналогами.
	204.2.2. Корректировка технических требований к проекту.
	204.2.3. Оценивание возможных рисков при реализации предлагаемых улучшений в проекте.
	<b>205 Поддерживаемость и связанные с ней параметры проекта</b>
	205.2.1. Оценивание количественных (измеряемых) характеристик поддерживаемости для вариантов конструкции изделия и вариантов организации эксплуатации и обслуживания.

		205.2.2. Анализ чувствительности показателей поддерживаемости, стоимости и готовности к изменению параметров конструкции и системы эксплуатации и обслуживания.
		205.2.3. Оценивание ограничений поддерживаемости, связанных с правами интеллектуальной собственности (патентными и иными).
		205.2.4. Оценивание рисков, связанных выполнением требований поддерживаемости.
		205.2.5. Выделение требований к изделию в отношении поддерживаемости, подлежащих включению в официальные документы (например, в контракт).
		205.2.6. Ограничения НАТО.
		205.2.7. Уточнение требований к поддерживаемости.
<b>300 – Подбор и оценка альтернатив</b>	Разработка системы, обеспечивающей оптимальный баланс затрат, сроков и характеристик поддерживаемости	<p><b>301 Функциональные требования</b></p> <p>301.2.1. Разработка общих функциональных требований к изделию.</p> <p>301.2.2. Разработка специфичных для конкретного изделия функциональных требований, влияющих на показатели поддерживаемости.</p> <p>301.2.3. Оценивание рисков, связанных с реализацией функциональных требований.</p> <p>301.2.4. Задачи эксплуатации и обслуживания.</p>

	301.2.5. Рассмотрение альтернативных вариантов конструкции изделия с точки зрения уточненных функциональных требований.
	301.2.6. Корректировка функциональных требований и требований к системе эксплуатации и обслуживания.
	<b>302. Варианты системы поддержки</b>
	302.2.1. Разработка и анализ альтернативных вариантов концепции системы поддержки.
	302.2.2. Выбор и корректировки концепции системы поддержки.
	302.2.3. Разработка альтернативных планов поддержки.
	302.2.4. Выбор и корректировки плана поддержки.
	302.2.5. Оценивание возможных рисков.
	<b>303 Оценка альтернатив и выбор решений</b>
	303.2.1. Критерии выбора.
	303.2.2. Разработка рекомендаций по системе поддержки для вариантов проекта изделия.
	303.2.3. Разработка рекомендаций по выбору проектных решений.
	303.2.4. Анализ характеристик готовности.
	303.2.5. Анализ вариантов трудоемкости и квалификационных требований к персоналу.
	303.2.6. Анализ вариантов обучения.
	303.2.7. Анализ уровней ремонта.
	303.2.8. Анализ вариантов диагностики.
	303.2.9. Сравнительные оценки нового и существующих изделий.
	303.2.10. Принятые решения по вопросам энергообеспечения.
	303.2.11. Принятые решения по вопросам живучести.

		303.2.12. Принятые решения по вопросам транспортабельности.
		303.2.13. Принятые решения по оборудованию для поддержки эксплуатации и обслуживания.
<b>400 Разработка требований к ресурсам логистической поддержки</b>	Определение требований к ресурсам логистической поддержки, разработка планов постпроизводственной поддержки	<b>401 Оценка потребных ресурсов для обеспечения логистической поддержки</b>
		401.2.1. Анализ задач.
		401.2.2. Документирование результатов анализа.
		401.2.3. Выявление ранее не использовавшихся (новых) или критических ресурсов, необходимых для эксплуатации и поддержки изделия.
		401.2.4. Оценка требований и разработка рекомендаций по обучению.
		401.2.5. Разработка предложений по внесению изменений в проект изделия.
		401.2.6. Разработка плана организационных мероприятий, направленных на минимизацию рисков, связанных с новыми или критическими ресурсами.
		401.2.7. Анализ условий и выработка требований к транспортировке.
		401.2.8. Требования к системе снабжения (в т.ч. форматы документов, требования к системе начального обеспечения).
		401.2.9. Проверка и утверждение ключевых данных, документированных в БД ЛА.
		401.2.10. Подготовка отчетов на основе БД ЛА.
		401.2.11. Корректировка результатов ЛА (в БД ЛА).
		401.2.12. Присвоение кодов (кодификация) и регистрация предметов снабжения.

		<p>402.2.1. Оценка результатов внедрения нового изделия в существующую систему поддержки.</p> <p>402.2.2. Определение источников трудовых ресурсов и квалифицированного персонала, необходимых для освоения нового изделия.</p> <p>402.2.3. Снижение готовности изделия вследствие дефицита логистических ресурсов.</p> <p>402.2.4. Требования к ресурсам боевого обеспечения и источники их получения</p> <p>402.2.5. Планы решения выявленных проблем.</p> <p><b>403. Анализ постпроизводственной поддержки</b></p> <p>403.2. Планирование постпроизводственной поддержки (в т.ч при прекращении производства).</p>
<p><b>500 Оценка подерживаемости</b></p>	<p>Проверка выполнения заданных требований и устранение недостатков</p>	<p><b>501 Испытания, оценка и проверка подерживаемости</b></p> <p>501.2.1. Разработка методики испытаний и оценки подерживаемости.</p> <p>501.2.2. Разработка перечня компонентов системы поддержки, подлежащих оценке.</p> <p>501.2.3. Задачи и критерии оценки</p> <p>501.2.4. Корректировки и корректирующие действия по вопросам, не затронутым испытаниями. Корректировка документации и БД ЛА.</p> <p>501.2.5. Планирование оценки подерживаемости.</p> <p>501.2.6. Оценка подерживаемости (после ввода изделия в эксплуатацию).</p>

Многократно упоминающийся в стандарте DEF STAN 00-60 показатель подерживаемости является комплексным параметром, зависящим от технических и организационных факторов, в том числе:

- от надежности изделия и его компонентов, измеряемой наработкой на отказ или средним временем между отказами (MTBF/Mean Time Between Failures);
- от средних затрат времени на ремонт (MTTR/Mean Time to Repair);
- от среднего времени восстановления (приведения в рабочее состояние) после отказа, характеризующего ремонтпригодность изделия (RST/Required Standby Time);
- от среднего времени между обслуживанием (MTBMA/Mean Time Between Maintenance Actions);
- от среднего времени между заменами узлов и агрегатов (MTBR/Mean Time Between Removals);
- от требуемого уровня готовности (ROA/Required Operational Availability);
- от требуемого уровня обслуживания (RML/Required Maintenance Level) и т.д.

Поскольку перечисленные факторы являются сложными функциями конструктивных параметров изделия и системы организации его эксплуатации, можно утверждать, что поддерживаемость выражается неким функционалом от этих факторов:

$$S = F (MTBF, MTTR, RST, MTBMA, MTBR, ROA, RML, \dots)$$

т.е. числом, значение которого определяется видом и параметрами входящих в приведенное выражение функций.

Помимо данных, непосредственно связанных с конструкцией изделия, и характеристик поддерживаемости, результатами ЛА являются:

- требования к вспомогательному оборудованию, к которому относится стационарное и мобильное оборудование, необходимое для эксплуатации и технического обслуживания изделия, в т.ч. универсальное оборудование,

транспортное оборудование, инструмент, метрологическое оборудование, контрольно-измерительное оборудование, диагностическое программное обеспечение;

- требования к инфраструктуре системы эксплуатации и ремонта, включающей: здания, сооружения, системы энергоснабжения и т.д.;
- требования к распределению эксплуатационных и ремонтных работ по организационным уровням (например, работы, выполняемые силами экипажа, силами технической службы подразделения, силами технической службы соединения, силами ремонтных предприятий или завода – изготовителя);
- требования к количественному и качественному составу персонала и его квалификации на всех организационных уровнях;
- требования к подготовке персонала и средствам обучения;
- требования, ресурсы и процедуры, связанные с упаковкой, хранением и транспортированием изделия и вспомогательного оборудования, в т.ч. требования к условиям внешней среды, в которой предполагается хранить и эксплуатировать изделие, особенности работы с опасными материалами, условия краткосрочного и долгосрочного хранения оборудования и материалов.

В целом система задач ЛА и последовательность их выполнения построены так, чтобы снизить вероятность неудачных проектных решений, влияющих на эффективность эксплуатации изделия. По аналогии со стандартами серии ИСО 9000, направленными на построение системы, обеспечивающей заданный уровень качества и возможность «адекватно продемонстрировать потребителю способность управлять качеством», технологии и стандарты ЛА направлены на то, чтобы адекватно доказать потребителю, что все меры, обеспечивающие сокращение «стоимости владения» изделием, приняты.

### 1.1.2 База данных логистического анализа и отчеты

Согласно стандарту DEF STAN 00-60 БД ЛА состоит из 104 таблиц, содержащих следующие результаты ЛА:

**Таблицы типа А:** требования по эксплуатации и обслуживанию;

**Таблицы типа В:** показатели требуемого уровня обслуживания (RMA), данные причинно-следственного анализа возможных отказов (FMESA), результаты анализа ремонтпригодности изделия;

**Таблицы типа С:** выполняемые задачи, анализ выполняемых задач, данные по персоналу и поддержке эксплуатации;

**Таблицы типа Е:** данные о вспомогательном и учебном оборудовании, учебных материалах;

**Таблицы типа F:** данные об инфраструктуре для поддержки эксплуатации;

**Таблицы типа G:** требования к квалификации персонала;

**Таблицы типа U:** тестируемые узлы и агрегаты, данные по тестированию;

**Таблицы типа X:** требования к организации перекрестных ссылок между таблицами.

Таблицы структурированы при помощи понятия «Определение элемента данных - ОЭД» (Data Element Definition – DED). По сути каждое ОЭД представляет собой заголовок столбца таблицы.

Результаты ЛА используются многими участниками разных стадий ЖЦ в форме стандартных отчетов. Отчеты формируются посредством композиции ОЭД, относящихся к различным таблицам БД ЛА, в новые таблицы, объединяемые в отчет по тем или иным содержательным признакам. Список отчетов, предусмотренный стандартом DEF STAN 00-60, приведен в табл.2.

Табл. 2

Номер отчета	Английское название отчета	Русское название отчета
LSA - 001	Man-Hours by Skill Speciality Code and Level of Maintenance.	Определение количества человеко-часов для специальностей, удовлетворяющих определенным квалификационным требованиям и уровням обслуживания.
LSA - 003	Maintenance Summary.	Сводные данные по обслуживанию.
LSA - 004	Maintenance Allocation Chart Summary.	Карта распределения работ по техническому обслуживанию.
LSA - 005	Support Item Utilization Summary.	Сводная ведомость использования каждого изделия поддержки (оборудования и запчастей).
LSA - 006	Critical Maintenance Task Summary.	Сводная ведомость критических задач обслуживания.
LSA - 007	Support Equipment Requirements.	Требования к оборудованию поддержки.
LSA - 009	Support Items List.	Перечень поддерживаемых изделий.
LSA - 010	Spare and Repair Parts Summary.	Сводная ведомость запасных и ремонтных частей.
LSA - 011	Special Training Equipment/Device Summary.	Сводная ведомость специального обучающего оборудования/устройств.
LSA - 012	Facility Requirement.	Требования к материальным средствам.
LSA - 013	Support Equipment Grouping Number Utilization Summary.	Сводная ведомость задач, использующих оборудование поддержки из определенной группы.
LSA - 014	Training Task List.	Перечень задач, для выполнения которых рекомендовано обучение.
LSA - 016	Preliminary Maintenance Allocation Chart (PMAC).	Предварительная карта распределения работ по техническому обслуживанию.
LSA - 018	Task Inventory Summary.	Сводный перечень задач.
LSA - 019	Task Analysis Summary.	Сводные данные по анализу задач.
LSA - 023	Maintenance Plan Summary.	Сводные данные плана обслуживания.

LSA - 024	Maintenance Plan.	План обслуживания.
LSA - 026	Packaging Developmental Data.	Данные для разработки упаковки.
LSA - 027	Failure/Maintenance Rate Summary.	Ведомость интенсивности отказов/обслуживания.
LSA - 030	Indentured Parts List.	Согласованный перечень запасных частей.
LSA - 033	Preventive Maintenance Checks and Services (PMCS).	Сервисные и контрольные операции планового обслуживания.
LSA - 036	Provisioning Requirements.	Требования к МТО.
LSA - 037	Spares and Support Equipment Identification List.	Идентификационный перечень оборудования поддержки и запчастей.
LSA - 039	Critical and Strategic Item Summary.	Сводная ведомость критических и стратегически важных элементов (изделий).
LSA - 046	Nuclear Hardness Critical Item Summary.	Сводка данных об изделиях, критичных к ядерному воздействию.
LSA - 050	Reliability-Centred Maintenance (RCM) Summary.	Сводный отчет об обслуживании, обеспечивающем надежность.
LSA - 056	Failure Modes Effects and Criticality Analysis (FMECA) Report.	Отчет об анализе видов, последствий и критичности отказов (АВП-КО).
LSA - 058	Reliability Availability and Maintainability Summary.	Сводный отчет по надежности, готовности и пригодности к обслуживанию.
LSA - 065	Manpower Requirements Criteria.	Критерии потребности в трудовых ресурсах.
LSA - 070	Support Equipment Recommendation Data (SERD).	Рекомендации по применению оборудования поддержки.
LSA - 071	Support Equipment Candidate List.	Перечень предлагаемого оборудования поддержки.
LSA - 072	Test Measurement and Diagnostic Equipment (TMDE) Requirements Summary.	Требования к испытательному, измерительному и диагностическому оборудованию.
LSA - 074	Support Equipment Tool List.	Перечень инструментов и оборудования для поддержки.
LSA - 075	Consolidated Manpower, Personnel and Training Report.	Объединенный отчет о требующихся трудовых ресурсах, персонале и обучении.

LSA - 076	Calibration and Measurement Requirements Summary (CMRS).	Сводка требований к калибровке и измерениям.
LSA - 077	Depot (4th Line) Maintenance Data Summary.	Сводные данные, необходимые для обслуживания на базе (4-й уровень).
LSA - 078	Hazardous Materials Summary.	Сводная ведомость опасных материалов.
LSA - 080	Bill of Materials.	Спецификация материалов (материальных средств).
LSA - 085	Transportability Summary.	Сводная ведомость транспортабельности.
LSA - 126	Hardware Generation Breakdown Tree.	Дерево разбиения структуры изделия на элементы.
LSA - 151	Provisioning Parts List Index (PPLI).	Индекс перечней поставляемых запасных частей.
LSA - 154	Provisioning Parts Breakout Summary.	Сводная ведомость поставляемых деталей.
LSA - 155	Recommended Spare Parts List for Spares Acquisition Integrated with Production (SAIP).	Рекомендуемый перечень поставляемых запчастей, согласованный с их производством.
LSA - 602	Candidate Item Maintenance and Upkeep Plan (CIMUP).	План обслуживания и ремонта изделий-кандидатов.
LSA - 604	Failure Modes Effects and Criticality Analysis Summary (FMECA).	Сводка результатов анализа видов, последствий и критичности отказов (АВПКО).
LSA - 606	Reliability-Centred Maintenance (RCM).	Обслуживание, обеспечивающее надежность.
LSA - 608	Preventive Maintenance Summary (PMS).	Сводный отчет по плановому обслуживанию.
LSA - 610	Schedules Supplementary Summary (SSS).	Дополнительный отчет о планах работ.
LSA - 612	Component Repair Plans Summary (CRPS).	Сводный план ремонта компонентов.
LSA - 624	Support Equipment Report (SER).	Отчет по оборудованию поддержки.
LSA - 626	Support Equipment Data Transfer Report.	Отчет по обмену данными, касающимися оборудования поддержки.
LSA - 628	Facilities Summary.	Сводка данных по инфраструктуре.
LSA - 634	Training Facilities Report.	Отчет о средствах для обучения.
LSA - 636	Facilities Environmental Impact Report.	Отчет о влиянии на окружающую среду.

LSA - 648	Provisioning (AECMA 2000M Related Data) Report.	МТО (информация, относящаяся к АЕСМА 2000М).
LSA - 650	NATO Codification (AECMA 2000M Related Data) Report.	Кодификация НАТО (информация, относящаяся к АЕСМА 2000М).
LSA - 652	Illustrated Parts Catalogue (AECMA 2000M Related Data) Report.	Иллюстрированный каталог запчастей (информация, относящаяся к АЕСМА 2000М).
LSA - 654	Ammunition Packaging, Handling, Storage and Transportation (PHS&T) Report.	Упаковка, хранение и транспортирование боеприпасов.
LSA - 662	Preventive Maintenance Actions for Items in Store.	Операции планового обслуживания для изделий на складе.
LSA - 664	Item Storage Information Summary.	Информация о хранении изделий.
LSA - 668	Crisis Resupply from Industry Procedure (CRIP) Report.	Отчет о процедурах возобновления поставок промышленностью после кризиса.
LSA - 672	Software Engineering Report.	Отчет о разработке программного обеспечения.
LSA - 674	Electronic Documentation Requirements Report (AECMA S1000D).	Требования к электронной документации (АЕСМА S1000D).

### **1.1.3 Использование результатов логистического анализа на стадиях жизненного цикла изделия**

На стадии подготовки контракта на разработку и поставку изделия поставщик должен представить заказчику следующие результаты ЛА.

1. Показать, как и какие задачи ЛА будут решаться в ходе проектирования, поставки и эксплуатации изделия, какие цели должны быть достигнуты в процессе ЛА, согласовать с заказчиком стратегию и предварительный план проведения ЛА (задачи группы 100).
2. Сформировать требования к системе ИЛП и дать предварительные оценки характеристик поддерживаемости изделия (задачи группы 200), в т.ч.:

- показать результаты анализа опыта эксплуатации, обслуживания и поддержки изделий - аналогов (задача 201);
- показать, как в проекте будут учтены ограничения на логистические ресурсы, какие стандартные элементы конструкции и системы поддержки будут использованы (задача 202);
- представить данные по изделиям – аналогам и характеристикам их поддерживаемости (задача 203);
- представить предложения по конструктивным решениям, направленным на улучшение поддерживаемости по сравнению с существующим изделием - аналогом (задача 204);
- показать, как и какие параметрические характеристики изделия будут изменены в процессе проектирования для улучшения характеристик поддерживаемости изделия (задача 205).

3. Представить предварительные результаты анализа и оптимизации вариантов системы логистической поддержки по критерию «затраты - эффективность» (задачи группы 300).

4. Дать предварительные оценки ресурсов, необходимых для логистической поддержки изделия, и сопоставить их с располагаемыми ресурсами для выявления дефицитов (задачи группы 400).

На стадии поставки (включая процессы проектирования и производства изделия) данные логистического анализа (ЛА) используются следующим образом:

1. Результаты решения задач групп 100, 200 и 300 детализируются, конкретизируются и используются при проектировании изделия, системы и средств его поддержки (вспомогательного оборудования). В отличие от предыдущей стадии все задачи ЛА решаются в итеративном режиме с поэтапным уточнением исходных и выходных данных. На основе этих данных определяются потребности в запасных частях, расходных материалах, вспомогательном оборудовании и т.д. Устанавливаются основные требования к организации процессов ТОиР и МТО

(задача 401). По результатам изготовления и испытаний опытного образца решаются задачи группы 500. Все эти результаты фиксируются в БД ЛА и при необходимости извлекаются оттуда в форме соответствующих отчетов.

2. В процессе производства в БД ЛА фиксируются конкретные конфигурации выпускаемых изделий, уточняются и конкретизируются («привязываются» к конкретным экземплярам изделия) требования и процедуры ТОиР и МТО.

3. БД ЛА используется для разработки других элементов ИЛП, таких как электронная эксплуатационная документация, учебные материалы, и т.д.

На стадии эксплуатации в БД ЛА поддерживаются данные о фактической конфигурации изделия с учетом возможных изменений, вносимых в ходе его практического применения. Информация о ходе эксплуатации и фактических характеристиках поддерживаемости должна передаваться проектанту, обеспечивая обратную связь и возможность дополнения и корректировки результатов первоначального анализа. На основе этой информации решается задача 402, выявляются расхождения между запланированными (проектными) и фактическими характеристиками поддерживаемости и разрабатываются планы мероприятий по преодолению этих расхождений. Для реализации этих процедур необходимо на стадии разработки проекта предусматривать возможности и средства обмена цифровыми данными между проектантом и эксплуатантом.

В этой связи является весьма актуальной задача формирования и ведения эксплуатантами электронных документов<sup>3</sup>, фиксирующих данные:

- об отказах изделия и его компонентов,
- о выполненных операциях ремонта и замены компонентов,
- о выполненных операциях планового и внепланового технического обслуживания,
- о фактических значениях трудоемкости и календарного времени, затрачиваемых на выполнение операций по обслуживанию и ремонту,

---

<sup>3</sup> В некоторых отраслях промышленности подобные документы принято называть формулярами изделия и его компонентов

- о фактической численности и квалификации персонала, выполнявшего работы и т.д.

Все это требует разработки и внедрения специальных программно-технических комплексов и организационных мер и должно быть составной частью общего плана разработки и внедрения системы ИЛП.

В основе организации работ по ЛА лежит процедура структурирования конечного изделия, т.е. разбиение его на функциональные и физические компоненты, оказывающие влияние на надежность и работоспособность изделия и, в конечном счете, на его поддерживаемость. Рекомендуется начинать такое структурирование на физическом уровне, присваивая элементам структуры специальные кодовые обозначения – так называемые логистические контрольные номера (ЛКН), в английской транскрипции – LCN (Logistic Control Number). Если какой-либо элемент применяется в нескольких исполнениях, то каждому исполнению присваивается дополнительный код – альтернативный логистический номер (АЛН). Такая система нумерации в совокупности с так называемыми кодами применения обеспечивает однозначную идентификацию всех видов элементов конструкции:

- элементов, проектируемых в процессе создания изделия;
- элементов, заимствованных из предыдущих разработок (так называемые «неразрабатываемые изделия»);
- покупных комплектующих изделий и т.д.

Из полного «дерева» конструкции изделия выделяются элементы, отказы которых могут в наибольшей степени повлиять на работоспособность изделия в целом. Они образуют отдельный список «элементов – кандидатов» на проведение ЛА. Для таких элементов проводятся подробные расчеты показателей надежности, определяются периоды наработки, времена предполагаемой замены и т.д. Для них же оценивается потребность в дополнительном количестве для выполнения необходимых замен, т.е. формируется состав фонда запасных элементов. Кроме того, разрабатываются рекомендации по удобному размещению эле-

ментов, подлежащих замене.

На более поздних стадиях проектирования выполняется функциональное разбиение конструкции. Функциональным элементам присваиваются свои ЛКН и АЛН. Функциональное разбиение позволяет уточнить и конкретизировать последствия отказов тех или иных элементов и их влияние на общее техническое состояние и готовность изделия к выполнению своего служебного назначения. Для предотвращения коллизий, которые могут возникнуть при таком двойном кодировании, с помощью специальных таблиц (входящих в группу X) и по установленным правилам в БД ЛА устанавливаются перекрестные ссылки между кодами «физических» и «функциональных» элементов.

Из изложенного следует, что базовым средством реализации БД ЛА должна быть система управления данными об изделии, т.е. PDM-система, а одна из важнейших организационно-методических задач - гармонизация кодовых обозначений, применяемых при ЛА, с обозначениями, используемыми при разработке конструкторской документации. Можно предположить, что при соответствующей организации процессов проектирования и ЛА, как его компоненты, эти обозначения могут быть едиными. Однако, в настоящее время в отечественной промышленности эта проблема не получила должного разрешения. В ближайшее время необходимо разработать методические рекомендации по проведению ЛА, включающие способы кодирования и идентификации элементов изделия, удовлетворяющие как стандартам, регламентирующим процессы создания конструкторской документации, так и условиям проведения ЛА.

#### **1.1.4 Расчет стоимости жизненного цикла изделия**

Расчет стоимости ЖЦ позволяет определить:

- затраты на предварительное и концептуальное проектирование,
- затраты на разработку и проектирование системы,
- затраты на изготовление (себестоимость изделия),

- затраты на обслуживание и утилизацию.

При таких расчетах часто используют параметры, полученные при анализе надежности: интенсивность отказов, стоимость запасных частей, продолжительность ремонта, стоимость комплектующих и т.д.

Стоимость ЖЦ (СЖЦ) включает в себя полные затраты на владение процессом, системой или оборудованием. При выборе нового оборудования расчет СЖЦ помогает принять решение, которое принесет наибольшую экономическую выгоду.

Любое изменение или усовершенствование существующего процесса или оборудования также должно быть оценено с точки зрения СЖЦ для определения экономической целесообразности и обоснования необходимости этого изменения. Сравнение СЖЦ при существующих и при измененных условиях позволяет оценить срок окупаемости затрат за счет общего снижения стоимости и отклонить те изменения, которые не дают существенных преимуществ по СЖЦ.

Результат такого анализа зависит от принятых допущений или используемого критерия оценки СЖЦ. Таким критерием может быть: норма прибыли, долговечность оборудования, коэффициент инфляции, эффективность функционирования, стоимость обслуживания и т.д. Использование достоверных исходных данных при расчетах СЖЦ обеспечивает высокий уровень достоверности результатов и успех при выборе способов поддержки управленческих решений.

При расчете СЖЦ на несколько лет вперед можно наблюдать за расходом средств и, как следствие, за изменением общих затрат на владение имуществом. Этот расчет следует выполнять в сопоставимом денежном масштабе, т.е. использовать коэффициент дисконтирования, позволяющий (по соответствующей формуле) привести будущие затраты к текущему моменту времени, используя конкретные денежные единицы (доллар, евро и т.д.). Полученные значения СЖЦ для альтернативных стратегий использования оборудования затем сравниваются между собой и выбирается наиболее выгодная стратегия.

Применяемые сегодня оборонными ведомствами США и НАТО модели СЖЦ – «Менеджеры Баз Данных» (Средства управления базами данных), которые имеют возможности импорта, изменения, анализа, интеграции и управления большими объемами данных, поступающими из разных источников. Из этих данных генерируются отчеты, отображающие влияние СЖЦ на существующие и альтернативные варианты конструкции системы, включая возможные риски. Такие модели СЖЦ хранят основные решения, которые можно также использовать для систематических проверок. Одно важное преимущество некоторых (но не большинства) моделей СЖЦ - возможность их применения на ранних стадиях проектирования, в том числе при параллельном проектировании и разработке ИЛП. Учет СЖЦ на ранних стадиях проектирования гарантирует ее минимизацию при одновременной разработке конструкции конечного изделия, процессов производства, испытаний/оценки и поддержки его ЖЦ.

Модели СЖЦ - «Менеджеры Баз Данных» - позволяют управлять большими объемами данных, импортируемых, в первую очередь, из следующих программ:

1. Модели анализа уровней ремонта (LOR/LORA) (например, программы EDCAS, MCLORA, MIL-STD-1390, NRLA, OSSAM , и т.д.);
2. Модели надежности (например, программы R1, RPP, Relex и т.д);
3. Модели оптимизации запасов запчастей (например, Vmetric);
4. Модели анализа видов, влияния и критичности отказов (FMECA);
5. Модели разбиения конструкции на элементы (Work Breakdown Structure) (например, SDU);
6. Конструктивная модель стоимости для расчета СЖЦ программных продуктов (например, COCOMO);
7. База данных логистического анализа (MIL-STD-1388-2B) (например, LEADS, L-Base, OMEGA, SLIC и т.д.);
8. Внешние базы данных в кодах ASCII (например, спецификации (Bill of material), ведомости снабжения (Provisioning), проектные данные (Engineering) и т.д.).

Модели СЖЦ должны обеспечивать модификацию (добавление, обновление, изменение) данных, вычисления и анализ, перемешивание и сортировку импортированных данных по различным признакам. Информация, содержащаяся в модели СЖЦ, может быть полезна на ранних стадиях проектирования для определения наиболее экономичных подходов к выработке проектных решений, включая решения, относящиеся к анализу уровней ремонта (LOR).

Военными ведомствами США наиболее широко используются следующие модели СЖЦ, реализованные в виде программных продуктов:

1. Модель и программа «Система конструктора оборудования для расчета стоимости» (The Equipment Designer's Cost Analysis System – EDCAS);
2. Модель и программа «Интегрированный инструментарий для автоматизированной оценки стоимости (Automated Cost Estimating Integrated Tools – ACEIT);
3. Модель и программа «Гибкость + СЖЦ» (Flex + Life-cycle Costing);
4. Модель и программа «Стратегия оценки и расчета стоимости» (The Cost Analysis Strategy Assessment – CASA);
5. Модель и программа «Конструктивная модель стоимости» (Constructive Cost Model – COCOMO); применяется только для оценки СЖЦ программных продуктов.

## **1.2 Планирование процессов технического обслуживания и ремонта (ТОиР) изделия**

Планирование процессов ТОиР предполагает:

- разработку концепции ТОиР;
- анализ и конкретизацию требований к изделию в части его обслуживания и ремонта;
- разработку и оперативную корректировку плана ТОиР.

### 1.2.1 Концепция ТОиР

Система технического обслуживания и ремонта – совокупность взаимосвязанных технических средств, специальной технической документации и исполнителей, необходимых для поддержания и восстановления качества изделий, относящихся к компетенции этой системы.

Согласно ГОСТ 18322 – 78, техническое обслуживание (ТО) – операция или комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании.

Тот же ГОСТ 18322 – 78 определяет ремонт (Р) как комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей.

Метод технического обслуживания (ремонта) – это совокупность технологических и организационных правил выполнения операций технического обслуживания (ремонта).

Персонал, выполняющий ТО, может быть специализирован по видам изделий, видам операций и видам технического обслуживания.

Принято различать следующие виды ТО изделий:

- ТО при использовании;
- ТО при хранении;
- ТО при перемещении;
- ТО при ожидании использования по назначению.

Виды ТО можно классифицировать в зависимости от:

- периодичности выполнения;
- условий эксплуатации;
- регламентации выполнения;
- организации выполнения.

В ходе ТО выполняются регламентированные в конструкторской документации операции, необходимые для поддержания работоспособности или исправности изделия в течение его срока службы.

Под операцией ТО в соответствии с ГОСТ 3.1109-82 понимают законченную часть ТО изделия или его составной части, выполняемую на одном рабочем месте исполнителем определенной специальности.

Выбирая соответствующий метод технического обслуживания изделий, можно назначать величины параметров, относящихся к характеристикам поддерживаемости, минимизируя эксплуатационные затраты.

Помимо перечисленных выше понятий, в стандарте DEF STAN 00-60 введено понятие уровня ТОиР, которое применительно к отечественным оборонным условиям может быть интерпретировано следующим образом:

- нулевой уровень: ТОиР, выполняемые силами персонала, непосредственно эксплуатирующего изделие (экипажа);
- первый уровень: ТОиР, выполняемые силами персонала подразделения (части), в составе которого эксплуатируется изделие (в армейских условиях – батальонные, полковые ремонтные службы);
- третий уровень: ТОиР, выполняемые силами персонала соединения, в составе которого эксплуатируется изделие (корпусные, дивизионные, армейские ремонтные службы);
- четвертый уровень: ТОиР, выполняемые силами персонала специализированных предприятий фронтового (окружного) подчинения;
- пятый уровень: ТОиР, выполняемые силами персонала предприятия – изготовителя.

Каждому уровню соответствует свой набор задач, требования к численности и квалификации обслуживающего и ремонтного персонала, к количеству и номенклатуре запасных частей и заменяемых агрегатов, к составу специального оборудования и т.д.

Конкретизация изложенных выше положений и представлений служит основой содержания концепции ТОиР, разрабатываемой, как правило, поставщиком изделия и согласуемой с его заказчиком.

### **1.2.2 Реализация требований к изделию в части его обслуживания и ремонта**

Требования к изделию в отношении ТОиР определяются на основе данных ЛА, содержащихся в БД ЛА, и уточняются по результатам реальной эксплуатации в различных условиях.

На основе концепции и результатов анализа требований разрабатывают и реализуют следующие мероприятия:

- создание единой системы управления ТОиР, предусматривающей методы и «механизмы» улучшения показателей надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, что в итоге должно минимизировать эксплуатационные затраты;
- организацию распределенной системы сбора и обработки службами заказчиков (эксплуатантов) статистической информации о значениях вышеуказанных показателей, а также данных о номенклатуре и количестве используемых запасных частей для изделия и его компонентов; эти данные извлекаются из специальных документов – формуляров изделия, его агрегатов и систем, в которых фиксируются результаты проведения операций ТОиР, факты замены компонентов, календарные сроки выполнения операций (начало, конец), сведения о работниках, выполнявших операцию и т.д.
- выполнение службами заказчиков и поставщика централизованного анализа накопленных эксплуатационных и логистических данных;
- проведение согласованной динамической корректировки планов ТОиР;

- подготовку и переподготовку персонала по обеспечению перечисленных выше мероприятий.

### **1.2.3 План технического обслуживания и ремонта**

План ТОиР разрабатывается в нескольких альтернативных вариантах с учетом распределения работ по упомянутым выше уровням, назначения обслуживающего и ремонтного персонала, обладающего необходимой квалификацией, наличия необходимых запчастей и расходных материалов и т.д. Планируются календарные даты, трудоемкость работ и их стоимость. Заказчик выбирает наиболее подходящий ему вариант. При расчетах, связанных с планированием ТОиР, используются следующие основные показатели :

- Средняя продолжительность технического обслуживания (ремонта).
- Средняя трудоемкость технического обслуживания (ремонта).
- Средняя стоимость технического обслуживания (ремонта).
- Средняя суммарная продолжительность технических обслуживаний (ремонтов).
- Средняя суммарная трудоемкость технических обслуживаний (ремонтов).
- Средняя суммарная стоимость технических обслуживаний (ремонтов).
- Удельная суммарная продолжительность технических обслуживаний (ремонтов).
- Удельная суммарная трудоемкость технических обслуживаний (ремонтов).
- Удельная суммарная стоимость технических обслуживаний (ремонтов).
- Коэффициент готовности.
- Коэффициент технического использования.

Определения этих показателей содержатся в нормативных документах (см. ГОСТ 27.001-96, 27.002-89, 27.003-90, 27.101-96, 15.206-84, 27.301-96, и др.). Их значения определяются в процессе ЛА и содержатся в соответствующих табли-

цах БД ЛА<sup>4</sup>. Форма и содержание плана ТОиР для авиационной техники регламентирована ГОСТ 28056 – 89. Форма плана, содержащаяся в DEF STAN 00-60, приведена в Приложении 2. Эта форма – один из отчетов ЛА (LSA-023). Она строится на основе информационных объектов, хранящихся в БД ЛА и извлекаемых оттуда в процессе формирования плана.

### **1.3 Интегрированное планирование процедур поддержки материально-технического обеспечения (МТО).**

Этот процесс ИЛП предполагает планирование, управление и информационную поддержку в условиях интегрированной информационной среды (ИИС) следующих процедур:

- кодификация предметов МТО (Codification);
- начальное МТО (Initial Provisioning);
- текущее МТО (Provisioning);
- планирование поставок (Procurement Planning);
- управление поставками (Supply Management);
- управление заказами (Order Administration);
- управление счетами (Invoicing).

#### **1.3.1 Кодификация предметов материально-технического обеспечения**

Кодификация предметов МТО представляет собой регламентированную стандартами процедуру присвоения этим предметам кодовых обозначений, од-

---

<sup>4</sup> В разделе использованы материалы, предоставленные ФГУП «РСК «МиГ»» (В.И. Дмитривым)

нозначно понимаемых всеми причастными к соответствующим процессам службами поставщиков и получателей. Характерной особенностью этих обозначений является их ориентированность на компьютерную обработку. Здесь важно обеспечить по возможности автоматизированный переход от упомянутых выше ЛКН и АЛК (преимущественно относящихся к физическому разбиению конструкции) к кодовым обозначениям, принятым в национальной (государственной) или международной системе каталогизации продукции, поставляемой для государственных нужд. Сегодня в качестве такой системы выступает система, принятая в странах НАТО, согласно которой каждому изделию присваивается специальный код NSC (NATO Stock Code). Кроме того, используются специальные коды предприятий – изготовителей предметов МТО. Постановлением Правительства РФ от 11 января 2000 г. № 26 аналогичная система внедряется в России. В этой связи задача кодификации в отечественной промышленности в ближайшие годы будет решаться в соответствии с существующими в этой области международными стандартами.

### 1.3.2 Начальное и текущее МТО

В контексте планирования, предусмотренном ИЛП, процедура, именуемая в стандарте DEF STAN 00-60 как *начальное МТО*, состоит в определении набора запасных частей и расходных материалов, необходимых для поддержки функционирования изделия в начальный период его эксплуатации, когда процесс текущего МТО по тем или иным причинам еще не налажен. Состав этого набора как в отношении номенклатуры необходимых предметов, так и в отношении их количества, определяется расчетами, выполняемыми в процессе ЛА. В состав средств и предметов начального МТО, как правило, включают запасные части и материалы, необходимые для эксплуатации не только самого изделия, но и вспомогательного оборудования. В процессе организации начального МТО могут быть подготовлены контракты с фирмами – поставщиками соответствующей

продукции. Обычно период действия начального МТО ограничивается сроком до двух лет.

Номенклатура и объемы поставок в процессе *текущего МТО* также определяются расчетами, выполняемыми в процессе ЛА, однако затем корректируются в зависимости от фактических условий эксплуатации изделия. При этом широко используются иллюстрированные каталоги деталей и элементов изделия. Подготовка каталогов происходит в процессе проектирования изделия.

### 1.3.3 Планирование и управление поставками

Согласно стандартам DEF STAN 00-60, MIL-STD 1388 *планирование поставок (ПП)* представляет собой метод запроса и получения от промышленных предприятий сведений о ценах на предметы МТО, включая прайс-листы поставщиков. В соответствии со стандартами процедуры ПП охватывают два вида деловой практики:

1. Процедуры направления запроса о ценах на конкретные предметы МТО от покупателя потенциальному поставщику и последующего ответа поставщика.
2. Процедуры запроса покупателем актуального прайс-листа на некоторую номенклатуру предметов МТО и предоставления такого прайс-листа поставщиком в ответ на запрос покупателя. Возможна также процедура предоставления этих данных покупателю по собственной инициативе поставщика.

Стандарты жестко регламентируют форму и содержание запросов и ответов (сообщений) в электронном виде для обоих случаев, предусматривают формы и процедуры согласования цен и способы кодирования соответствующих разным ситуациям документов.

На основании результатов ПП определяется, у каких поставщиков будут приобретаться те или иные предметы МТО. Именно эти сведения и составляют

содержание плана поставок. Эти данные используются в последующих операциях ИЛП, т.е. при управлении заказами и счетами.

Некоторые отечественные нормативные документы трактуют понятие планирования поставок гораздо шире, понимая под ним всю совокупность процессов, связанных с планированием и организацией поставок преимущественно вооружений и иного имущества для нужд армии. В контексте данной концепции под ПП понимается и рассматривается только планирование поставок запасных частей и расходных материалов для обеспечения эксплуатации, обслуживания и ремонта конкретного изделия.

*Управление поставками* предусматривает выполнение следующих процедур:

- оценка уровня текущих запасов по всем предметам МТО;
- принятие своевременных решений о необходимости пополнения этих запасов;
- подготовка соответствующих заявок;
- контроль качества поступающих предметов МТО;
- организация учета, хранения и выдачи предметов МТО.

На выполнение всех этих процедур существуют предусмотренные стандартами правила и инструкции, определяющие состав и последовательность необходимых действий, а также форму и содержание сопроводительных документов.

### **1.3.4 Управление заказами и счетами**

*Управление заказами* – термин, объединяющий совокупность всех действий, осуществляемых с заказом (заявкой) от момента его выдачи заказчиком поставщику (с учетом возможных поправок/добавлений, запросов/справок о ходе выполнения и т.д.), вплоть до подтверждения доставки заказанных предметов МТО.

При выполнении этих действий между заказчиком и поставщиком осуществляется информационный обмен, в ходе которого используются следующие транзакции :

1. Размещение заказа (Заказчик – Поставщик);
2. Получение справок о размещенном заказе (Заказчик – Поставщик – Заказчик);
3. Подтверждение приема заказа (Поставщик - Заказчик );
4. Отказ от приема заказа (Поставщик – Заказчик);
5. Извещение об изменении несущественных параметров заказа (Поставщик – Заказчик);
6. Извещение о выполнении заказа (отгрузке) (Поставщик – Заказчик).

Формат и содержание транзакций регламентированы стандартами DEF STAN 00-60, АЕСМА 2000 и др.

**Управление счетами** на оплату заказанных предметов снабжения - информационный обмен между поставщиком и заказчиком при передаче счетов и данных о счетах на оплату в электронном виде. При этом используются следующие транзакции:

1. Отправка счета (Поставщик - Заказчик);
2. Подтверждение приема счета к оплате (Заказчик - Поставщик);
3. Отказ от оплаты счета (Заказчик - Поставщик);
4. Отправка платежного требования (Поставщик - Заказчик);
5. Прием платежного требования (Заказчик - Поставщик);
6. Отказ от платежного требования (Заказчик - Поставщик);
7. Запрос данных о состоянии платежа (Поставщик - Заказчик);
8. Ответ на запрос о состоянии платежа (Заказчик - Поставщик);
9. Извещение о состоянии платежа (Заказчик - Поставщик).

Формат и содержание транзакций регламентированы упомянутыми выше стандартами.

## **1.4 Меры по обеспечению персонала электронной эксплуатационной и ремонтной документацией.**

Одним из важнейших компонентов ИЛП является эксплуатационная и ремонтная документация, выполненная в электронном виде. Характерным свойством такой документации является ее интерактивность, т.е. возможность для обслуживающего и ремонтного персонала получать необходимые сведения о процессах и процедурах в форме прямого диалога с компьютером.

### **1.4.1 Технология работ по подготовке и сопровождению электронной эксплуатационной и ремонтной технической документации по АЕСМА1000D**

Технология работ по подготовке и сопровождению эксплуатационной и ремонтной электронной технической документации (ЭТД) изложена в спецификации АЕСМА1000D. Концептуальную основу технологии составляет понятие модуля данных. Разработчик формирует общую ресурсную базу данных (ОРБД) (Common Source Data Base - CSDB), в которую помещает фрагменты ЭТД, называемые модулями данных (МД). В АЕСМА1000D определено всего шесть функциональных типов МД. Все МД, хранящиеся в ОРБД, идентифицируются специальным кодом, однозначно определяющим объект описания и тип хранимой в нем информации.

Весь комплект эксплуатационных и ремонтных документов, согласно АЕСМА 1000D, включает 28 типов ЭТД, называемых публикациями. Для каждой публикации определен перечень МД, часть из которых извлекается из ОРБД и используется без изменений, а часть подвергается редактированию в связи со спецификой объекта, для которого создается ЭТД. Состав и логическая структура публикаций задаются в формате SGML или формате NuTime с использованием механизма DTD (Document Type Definition – определение типа документа).

Для конкретного проекта может быть создана своя ОРБД и определен перечень публикаций, которые могут быть из нее получены. Построение публика-

ции должно быть максимально независимым от презентационного программного обеспечения, позволяющего конечному пользователю увидеть содержание публикации на мониторе своего компьютера. В связи с этим публикация создаётся в два этапа :

- 1) в промежуточной форме, содержащей все необходимые МД в их логической последовательности ;
- 2) в конечной форме для поставки пользователю.

Конечная форма публикации для поставки пользователю учитывает особенности электронной системы отображения (ЭСО), применяемой пользователем. Конечную форму публикации АЕСМА 1000D не регламентирует.

Управление процессом создания публикации осуществляется с помощью механизма стилей (шаблонов), регламентирующих представление содержащейся в МД информации как в электронной, так и в бумажной форме.

Конечная форма публикации, поставляемая пользователю, представляет собой локальную БД. Сопровождение поставленной пользователю конечной публикации, т.е. соответствующей локальной БД, осуществляется на уровне МД. При изменении информации в любом МД он заменяется в ОРБД и локальной БД другим МД с таким же идентификатором. Непосредственное место в МД, где произведено изменение, отмечается специальным маркером, и при отображении выделяется чертой (как предусмотрено ГОСТ 18675 и АТА 100).

#### **1.4.2 Интерактивные электронные технические руководства**

Интерактивные электронные технические руководства (ИЭТР) выполняются по описанной выше технологии и, кроме того, в соответствии со следующими нормативно-техническими документами:

- Р 50. 1. 029 – 2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства.

Общие требования к содержанию, стилю и оформлению. Рекомендации по стандартизации. Госстандарт России. Москва, 2001г.

- Р 50. 1. 030 – 2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Требования к логической структуре базы данных. Рекомендации по стандартизации. Госстандарт России. Москва, 2001г.

Согласно этим документам ИЭТР представляет собой структурированный комплекс взаимосвязанных технических данных, требующихся на этапах эксплуатации и ремонта изделия. ИЭТР предоставляет в интерактивном режиме справочную и описательную информацию об эксплуатационных и ремонтных процедурах, относящихся к конкретному изделию, непосредственно во время проведения этих процедур.

ИЭТР включает в себя локальную БД и ЭСО, предназначенную для визуализации данных и обеспечения интерактивного взаимодействия с пользователем.

БД ИЭТР имеет структуру, позволяющую пользователю быстро получить доступ к нужной информации. БД ИЭТР может содержать текстовую и графическую информацию, а также данные в мультимедийной форме (аудио- и видеоданные). При создании БД ИЭТР могут использоваться данные, содержащиеся в БД ЛА. Так, например, кодовые обозначения элементов изделия, принятые при ЛА, могут использоваться и при создании ИЭТР. Таким образом обеспечивается информационная интеграция процессов ИЛП.

ЭСО обеспечивает удобный пользователю способ взаимодействия с пользователем и технику представления информации.

ИЭТР предназначены для решения следующих задач:

- обеспечение пользователя справочным материалом об устройстве и принципах работы изделия;
- обучение пользователя правилам эксплуатации, обслуживания и ремонта изделия;

-обеспечение пользователя справочными материалами, необходимыми для эксплуатации изделия, выполнения регламентных работ и ремонта изделия;

-обеспечение пользователя информацией о технологии выполнения операций с изделием, потребности в необходимых инструментах и материалах, о количестве и квалификации персонала;

- диагностики состояния оборудования и поиска неисправностей;

- подготовки и реализации автоматизированного заказа материалов и запасных частей;

- планирования и учета проведения регламентных работ;

- обмена данными между потребителем и поставщиком.

Эти задачи решаются благодаря специфическим формам и методам организации БД и способам доступа к ней. По существу ИЭТР является своеобразной базой знаний об изделии и в этом качестве представляет собой интеллектуальное средство поддержки эксплуатации изделия на постпроизводственных стадиях его ЖЦ. Для создания и применения ИЭТР используются специализированные программные продукты.

## **2. Базы данных ИЛП и их взаимодействие**

Как явствует из содержания предыдущих разделов, функционирование системы ИЛП предполагает создание и использование нескольких баз данных. К их числу относятся:

- база данных о структуре и составе изделия (PDM-система), являющаяся основой физического и функционального разбиения изделия на элементы, по которым, в частности, проводится ЛА; эта база данных выполняет системообразующие функции по отношению ко всем процессам и процедурам ИЛП;

- база данных логистического анализа (БД ЛА), построенная на основе определений элементов данных (ОЭД);

- общая ресурсная база данных (ОРБД), содержащая информационные объекты, предназначенные для формирования ИЭТР;

- база данных, содержащая информацию о фактическом использовании и функционировании изделия, получаемую от эксплуатантов (БДЭ).

Полноценное функционирование системы ИЛП предполагает систематическое ведение всех перечисленных баз данных, т.е. их формирование, пополнение, поддержание в актуальном состоянии, сохранение целостности и достоверности данных и т.д. Все базы данных должны находиться в постоянном взаимодействии, суть которого поясняется схемой, представленной на рис. 2.

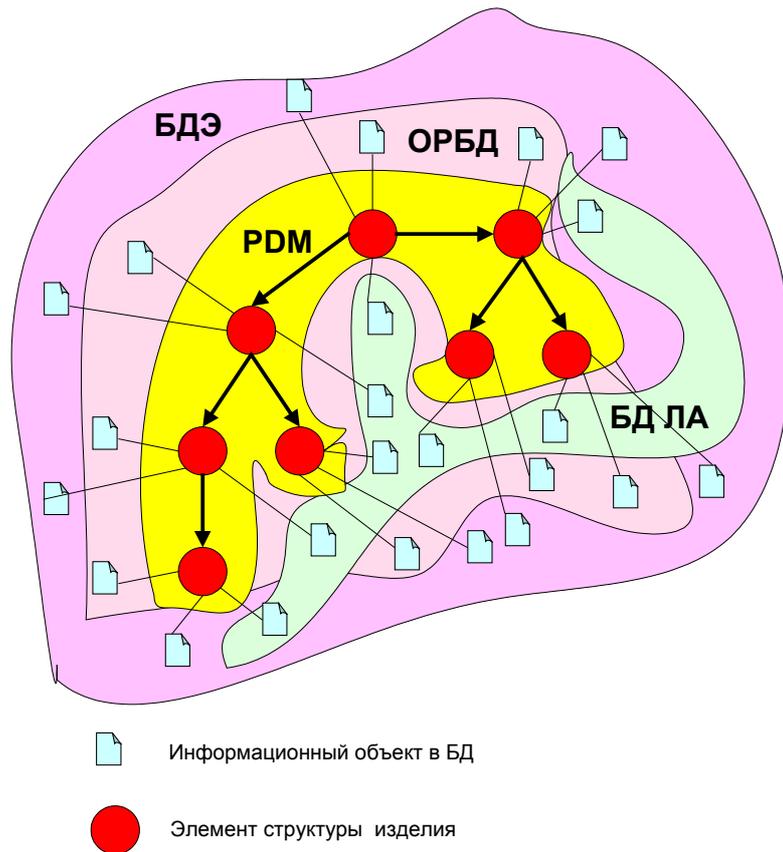


Рис. 2.

Из этой схемы видно, что информационные объекты, принадлежащие различным базам данных, должны иметь ассоциативные связи с элементами структуры изделия, отображаемыми в РДМ-системе. При таком подходе обеспечивается методическое единство различных информационных процессов, протекающих в системе ИЛП. Информационные объекты, относящиеся к различным базам данных, должны наследовать некоторые атрибуты элементов структуры изделия, что позволяет однозначно идентифицировать связи объектов как с этими элементами, так и между собой. Такая организация информации в принципе по-

зволяет интегрировать базы данных, в том числе топологически распределенные, в единое информационное пространство, обслуживающее различные стадии ЖЦ изделия.

### **3. Стандарты ИЛП**

Как указывалось выше, процессы и процедуры ИЛП организуются и выполняются в соответствии с рядом нормативно-технических документов, к числу которых относятся уже упомянутые стандарты министерства обороны США MIL-STD-1388 и министерства обороны Великобритании DEF STAN 00-60.

Другими известными стандартами, регламентирующими представление данных по логистической поддержке, являются международные спецификации АЕСМА SPEC 1000D и АЕСМА SPEC 2000M.

Спецификация АЕСМА SPEC 1000D используется в европейской авиационной промышленности и, как уже описывалось, регламентирует технологию подготовки технической документации различного типа в управляемой среде на основе типизированных модулей данных. Основой спецификации является опыт совместных международных проектов в области авиастроения. Одна из ключевых идей стандарта – типизация модулей данных и типов документов на основе применения форматов SGML или NuTime с использованием механизма DTD (см. выше).

Спецификация АЕСМА SPEC 2000M регламентирует все вопросы материально-технического обеспечения эксплуатации авиационной техники, в т.ч. обеспечения запасными частями и материалами. В настоящее время применяется в пяти европейских странах (Франции, Германии, Италии, Испании и Великобритании).

Хотя спецификации АЕСМА SPEC 1000D и 2000M ориентированы на авиационную технику, многие их нормы могут быть при незначительной транс-

формации, а иногда и непосредственно использованы применительно к другим классам технических объектов.

В настоящее время усилиями нескольких стран разрабатывается новая «нейтральная» модель данных, объединяющая все рассмотренные выше логистические стандарты.

#### 4. Взаимосвязь процедур ИЛП с этапами ЖЦ изделия (ЖЦИ)<sup>5</sup>

Процессы и процедуры ИЛП тесно связаны со стадиями ЖЦИ. Ниже кратко показано существо этих связей

##### 3.1 Стадия 1 – формирование концепции изделия.

- На этапе создания концепции изделия разрабатываются предварительные требования к конструкции изделия, формируемые с точки зрения реализации будущих процессов ТОиР и МТО. Например, выдвигаются требования к компоновке оборудования, связанные с обеспечением удобства доступа к ремонтируемым и заменяемым элементам. Удовлетворение этих требований на этапе проектирования изделия позволит при его эксплуатации не проводить лишних демонтажно-монтажных работ при замене отказавших блоков, узлов и агрегатов. Блочная структура составных частей (СЧ) изделия, высокая степень взаимозаменяемости узлов и агрегатов обеспечат минимальную трудоемкость ремонтно-восстановительных работ.

На этом же этапе проводят предварительные работы по ЛА: формируют предварительную структуру будущего изделия, структуру БД ЛА, предварительно подбирают аналоги для сравнения характеристик поддерживаемости будущего изделия с существующими.

- На этапе разработки аванпроекта изделия уточняется концепция проектирования процессов ТОиР и МТО, выдвигаются их альтернативные варианты, проводятся предварительные расчеты стоимости ЖЦИ.

По результатам данных работ начинается заполнение таблиц БД ЛА, которая может рассматриваться как сегмент Общей базы данных об изделии (ОБДИ). В БД ЛА появляются предварительные значения параметров, характеризующих требования к изделию с позиции системы ИЛП, концепцию процессов ТОиР и МТО и прогнозируемые затраты на ЖЦИ. Значения прогнозируемых показателей представляются Заказчику для рассмотрения и утверждения. Одновременно с Заказчиком согласовывается единый формат представления данных.

### **3.2 Стадия 2 – опытно-конструкторские работы**

- На этапе разработки ТЗ и ОКР на создание изделия определяются основные сроки и этапы выполнения работ по проектированию процессов ТОиР и МТО для разработчиков СЧ изделия, определяются организации, на которых будет производиться опытная эксплуатация системы ИЛП. На этом же этапе выбираются программно-аппаратные средства поддержки системы ИЛП. Расширяется и углубляется процесс ЛА. БД ЛА пополняется новыми данными, представляемыми на рассмотрение и утверждение Заказчику.
- На этапе разработки эскизного проекта составляется комплексная программа обеспечения надежности, безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости изделия. В рамках программы определяются методы, средства и исполнители расчетных задач ЛА. Эксплуатационно-технические, экономические и другие характеристики изделия, а также показатели поддерживаемости, полученные в ходе этих расчетов, заносятся в БД ЛА.
- На этапе разработки технического проекта и изготовления макета изделия осуществляется оценка эксплуатационно-технических решений компоновки СЧ. Если макет изделия представлен в электронном виде, то оценка осуществляется на нем. Все упомянутые выше данные проверяются и уточняются. В случае необходимости инициируются изменения проектной документации.

---

<sup>5</sup> В разделе использованы материалы, предоставленные ФГУП «РСК «МиГ»» (В.И. Дмитривым)

- На этапе разработки конструкторской документации в электронном виде выполняются работы, предназначенные для изготовления и проведения испытаний опытного образца изделия (в том числе для изготовления учебно-тренировочных средств, специального ремонтно-технологического оборудования и оснастки, предназначенных для эксплуатации, обслуживания и ремонта). Конструкторская документация в электронном виде (включая эксплуатационную и ремонтную документацию) предоставляется предприятиям и организациям, участвующим в производстве и испытаниях опытного образца изделий. Данные ЛА вновь уточняются и помещаются в БД ЛА.
- На этапе изготовления и испытания опытного образца (опытной партии) изделия проверяется правильность и эффективность разработанных ИЭТР и рекомендаций ЛА в отношении организации эксплуатации, обслуживания и ремонта. При необходимости вносятся коррективы.
- На этапе отработки опытного образца изделия и его СЧ одновременно апробируется и отрабатывается система ИЛП.

Специализированные сегменты ОБДИ, сформированные на стадии опытно-конструкторских работ, используются при проведении государственных (или межведомственных) испытаний с целью оценки достаточности технических средств (средств измерений, эксплуатационного контроля и т.д.) для проведения испытаний образца изделия и системы его технического обслуживания.

### **3.3 Стадия 3 – серийное производство изделий**

- На этапе контрольных испытаний образца изделия сегменты ОБДИ (в том числе БД ЛА), сформированные на стадии опытно-конструкторских работ, пополняются информацией, полученной в процессах:
  - проверки соответствия технических и эксплуатационных характеристик изделия технической документации, а также требованиям к качеству его изготовления;
  - оценки необходимости конструктивных изменений, доработок.

- На этапе поставки образцов изделий ОБДИ (в т.ч. БД ЛА) пополняется информацией, связанной с поставками комплектующих, средств для обеспечения процессов обучения и т.д.
- На этапе снятия изделия с серийного производства принимается решение о дальнейшем использовании данных, полученных на предшествующих стадиях, для анализа последующих проектов, а также о способах ее сохранения (включая длительность и место хранения).

### **3.4 Стадия 4 – эксплуатация и ремонт изделий**

- На этапе эксплуатации изделий ОБДИ (БД ЛА), сформированная на предшествующих стадиях, используется для разработки и реализации комплексной программы повышения надежности изделия, программы улучшения эксплуатационных качеств, планов-графиков возможного восстановления и продления технических ресурсов и календарных сроков службы, а также планов обеспечения и совершенствования ремонта изделий. Помимо информации, характеризующей плановые показатели процессов эксплуатации изделий, ОБДИ пополняется информацией, характеризующей фактические показатели этих процессов. Эту информацию получают путем контроля и оценки эксплуатационно-технических характеристик изделия на протяжении всего этапа его эксплуатации и ремонта.
- В ходе заводского ремонта изделия дополнительно вносятся изменения в электронную ремонтную документацию, а также в списки и характеристики нестандартного ремонтно-технологического, испытательного оборудования, приспособлений, оснастки и инструмента. Соответствующая информация помещается в ОБДИ.

### **3.5 Стадия 5 – утилизация изделий**

На этой стадии данные, содержащиеся в ОБДИ, используют для определения номенклатуры, технических характеристик и потребного количества специального технологического оборудования, например:

- данные о массе изделия и его СЧ, с указанием материалов, из которых они изготовлены;
- перечни агрегатов, узлов и комплектующих изделий, содержащих драгоценные металлы, а также остродефицитные материалы и т.д.

#### **4. Пути создания системы ИЛП**

Как следует из вышеизложенного, состав и структура системы ИЛП на концептуальном уровне с достаточной степенью полноты определяются схемой, приведенной на рис. 1, и последующими комментариями к ней. Процесс создания системы ИЛП в соответствии с базовыми принципами ИПИ может быть описан в форме функциональной модели в нотации IDEF0. Укрупненная функциональная модель процесса создания системы ИЛП (два уровня декомпозиции), допускающая дальнейшую детализацию, уточнение и развитие, приведена в Приложении 3. Она описывает основные этапы этого процесса в соответствии с содержанием настоящей концепции.

Как показывает практика, оптимальной формой разработки и внедрения в промышленность России различных аспектов ИПИ являются пилотные проекты. В этом смысле проблема ИЛП не составляет исключения. Представляется, что в процессе выполнения на конкретном предприятии и применительно к конкретному изделию такого пилотного проекта можно отработать и проверить на практике методические, программные и организационно-технические решения, относящиеся к проблеме ИЛП. При этом работу следует строить так, чтобы упомянутые решения, после их должной апробации и корректировки, допускали тиражирование на других предприятиях и применительно к другим изделиям.

Примерный рабочий план пилотного проекта, выполненный в соответствии с рекомендациями, содержащимися в «Концепции развития ИПИ-технологий в промышленности России», утвержденной решением Коллегии Минпромнауки России 10 августа 2001 г., приведен в Приложении 4.

## Приложение 1.

### Некоторые специальные термины, относящиеся к ИЛП

№	Английский термин	Англ. аббрев.	Русский термин	Русск. аббрев.
1	Life Cycle Cost	LCC	Затраты на поддержку жизненного цикла изделия	
2	Logistic Support Analysis	LSA	Логистический анализ	ЛА
3	Maintenance and Repair		Техническое обслуживание и ремонт	ТОиР
4	Integrated Supply Support Procedures	ISSP	Интегрированные процедуры поддержки материально- технического обеспечения	
5	Electronic Maintenance Documentation		Электронная эксплуатационная документация	ЭЭД
6	Electronic Repair Documentation		Электронная ремонтная документация	ЭРД
7	Logistic Support Analysis Records	LSAR	База данных логистического анализа	БД ЛА
8	Maintenance level		Уровень ТОиР	
9	Mean Time Between Failures	MTBF	Среднее время между отказами	
10	Mean Time to Repair	MTTR	Среднее время ремонтных работ (работ по внеплановому обслуживанию)	
11	Required Standby Time	RST	Среднее время восстановления (приведения в рабочее состояние) после отказа	
12	Mean Time Between Maintenance Actions	MTBMA	Среднее время между обслуживаниями	
13	Mean Time Between Removals	MTBR	Среднее время между заменами узлов и агрегатов	
14	Required Operational Availability	ROA	Требуемый уровень готовности	
15	Failure Modes Effects and	FMECA	Анализ видов, последствий и	АВПКО

	Criticality Analysis		критичности отказов	
16	Maintenance Allocation Chart	MAC	Карта распределения работ по техническому обслуживанию	КРПТО
17	Preventive Maintenance Checks and Services	PMCS	Сервисные и контрольные операции планового обслуживания	
18	Reliability Centred Maintenance	RCM	Обслуживание, обеспечивающее надежность	ООН
19	Support Equipment Recommendation Data	SERD	Рекомендации по применению оборудования поддержки.	
20	Test Measurement and Diagnostic Equipment	TMDE	Испытательное, измерительное и диагностическое оборудование	
21	Spares Acquisition Integrated with Production	SAIP	Программа поставки запчастей, интегрированная с производством	
22	Packaging, Handling, Storage and Transportation	PHS&T	Упаковка, хранение, транспортирование и погрузочно-разгрузочные работы	
23	Crisis Resupply from Industry Procedure	CRIP	Процедура возобновления поставок промышленностью после кризиса.	
24	Logistic Control Number	LCN	Логистический контрольный номер	ЛКН
25	Alternate Logistic Control Number	ALC	Альтернативный логистический номер	АЛН
26	Codification		Кодификация предметов МТО	
27	Initial Provisioning	IP	Начальное МТО	
28	Provisioning		Текущее МТО	
29	Procurement Planning		Планирование поставок	
30	Supply Management		Управление поставками	
31	Order Administration		Управление заказами	
32	Invoicing		Управление счетами	
33	Preventive maintenance		Плановое техническое обслуживание	
34	Corrective maintenance		Внеплановое техническое	

			обслуживание	
--	--	--	--------------	--

**СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПЛАНУ ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА (LSA-023)**

Отчет состоит из четырех частей, каждая из которых может формироваться отдельно. Для формирования отчета необходимо указать, на какую глубину должно быть рассмотрено конечное изделие (начальный ЛКН, конечный ЛКН), интересующую конфигурацию (КП), род войск, где применяется конечное изделие и в какое время (мирное или военное). Для части IV также необходимо указать виды изделий (ККИ), для которых надо сформировать отчет. Таблица, приведенная ниже, является заглавной для каждой части.

КАФИ	НАИМЕНОВАНИЕ ЛКН	НАЧАЛЬНЫЙ ЛКН	АЛКН	ТИП	КОНЕЧНЫЙ ЛКН	КП	РОД ВОЙСК	ВЫБРАННЫЕ ККИ	МИРН./ВОЕН.
REFRIG-UNIT	ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА	0	00	P	007	FF	ВВС	B, Z, O, Y	МИРН.

**ЧАСТЬ I ТРЕБОВАНИЯ ПО НАДЕЖНОСТИ И ОБСЛУЖИВАЕМОСТИ К СИСТЕМЕ/ КОНЕЧНОМУ ИЗДЕЛИЮ**

Часть I формируется для каждого ЛКН из заданного диапазона по схеме, приведенной ниже.

КФГ ТР	АЛКН	ЛКН	НАИМЕНОВАНИЕ ЛКН	ССЫЛОЧНЫЙ НОМЕР	КИ	КОД ОБОЗНАЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ	КЦП	СЕКР	СЕРИЙНЫЙ НОМЕР				ЕЖЕГОДНЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ						ПРОДОЛЖ. МИССИИ	БИ
									ОТ	ДО	ОТ	ДО	ЕОТ	БИ	ЕОТ	БИ	ЕОТ	БИ		
00	00	0	ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА	F100000RG-2222-1 1334-FGR	94833	TYPE001 MODEL00002 SR SUFFIX0	В	4	0012	002349			7200	ЧАС	300	ДНЕЙ	10	ПОС	1	ГОД

Коэффициенты готовности, %      Показатели надежности, обслуживания и ремонтпригодности

AI      AA      AO  
 97.000      95.000      90.000

	MTBF	MTBA	MTBR	БИ	MTTR	МАМДТ	МАХ ТТТ	ПРОЦ
ТЕХН.	500.0	75.0	125.0	ЧАС	0.35	1.0	7.50	95
ЭКСПЛ.	350.0	90.0		ЧАС	0.25	0.7		
ТЕХН.	0.5	0.10	0.15	ГОД				
ЭКСПЛ.	0.4	0.13		ГОД				
ТЕХН.	12.0	2.8	4.2	ПОС.				
ЭКСПЛ.	14.6	3.1		ПОС.				

КОНЦЕПЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДЛЯ ДАННОГО ЛКН ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В СЛЕДУЮЩИХ ДЕЙСТВИЯХ:

1. ОСМОТР/ ЛОКАЛИЗАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТИ СИЛАМИ ЭКИПАЖА.
2. ОСМОТР/ ЛОКАЛИЗАЦИЯ НЕИСПРАВНОСТИ, ЗАМЕНА ЗАЩИТНОГО ЭКРАНА И ДВИГАТЕЛЯ ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКИ СИЛАМИ ОБСЛУЖИВАЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ.
3. ЗАМЕНА УПЛОТНИТЕЛЯ И РЕМОНТ ВСЕХ УЗЛОВ, КРОМЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДКИ, КОТОРАЯ ТРЕБУЕТ ОСМОТРА НА БАЗЕ.

Название элемента данных	Номер элемента данных (DED)	Описание
AA	001	Достигнутый коэффициент готовности (отличается от AI тем, что учитываются простои на плановое обслуживание).
AI	164	Расчетный коэффициент готовности (обусловленный конструктивными свойствами)
AO	273	Потребный коэффициент готовности. Отличается от AA тем, что включает время пребывания в резерве и простои по административным и логистическим причинам.
MAMDT	223	Среднее время простоя, вызванного действиями по плановому и внеплановому обслуживанию.
MAX TTR	222	Максимальное время ремонта.
MTBF	229	Среднее время между отказами.
MTBMA	230	Среднее время между обслуживаниями.
MTBR	235	Среднее время между удалениями (заменами).
MTTR	236	Среднее время ремонта.
АЛКН	019	Альтернативный логистический контрольный номер. Используется для документации разных исполнений изделия в пределах одного ЛКН (Комбинация АЛКН и ЛКН формирует АЕСМА 2000M ILS Number).
БИ	238	База (единица) измерения (эквивалентна АЕСМА 2000M TEI TCA). ПОС.- посадки на палубу.
ЕОТ	023	Ежегодные операционные требования.
КАФИ	096	Код акронима финального изделия (Комбинация КАФИ и КП формирует код АЕСМА 1000D Model Identification)
КИ	046	Код изготовителя (соответствует АЕСМА 2000M TEI MFC и АЕСМА 1000D Manufacturer)
ККИ	177	Код категории изделия (определяет тип изделия). В- оборудование и инструменты, находящиеся в данный момент на вооружении МО; Z- комплекты запасных частей; Q-основная масса изделий; Y-неремонтируемые запасные части.
КОД ОБОЗНАЧЕНИЯ ИЗДЕЛИЯ	179	Метод идентификации конечного изделия.
КОНЦЕПЦИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ	207	Словесное описание, идентифицирующее подход к поддержанию системы в установленном состоянии.
КП	501	Код применимости. Обозначает конфигурацию, в которой применяется изделие.
КФГ ТР	438	Код функциональной группы технического руководства.
КЦП	410	Концепция поддержки. В – временная поддержка подрядчиком.
ЛКН	199	Логистический контрольный номер (Комбинация АЛКН и ЛКН формирует АЕСМА 2000M ILS Number).
МИРН./ВОЕН.	275	Индикатор, указывающий, в мирное или военное время эксплуатируется изделие.
НАИМЕНОВАНИЕ ЛКН	201	Наименование изделия при логистическом анализе (ЛА).
ПРОДОЛЖ. МИССИИ	228	Средняя продолжительность применения изделия по назначению.
ПРОЦ.	286	Процентиль - доля (в процентах) всех действий внепланового обслуживания, которые могут быть завершены в установленное максимальное время ремонта.
РОД ВОЙСК	376	Код, идентифицирующий род войск, владеющий оборудованием (Эквивалентен позиции 3 АЕСМА 2000M TEI SRV).
СЕКР.	369	Код секретности информации. 4 - несекретная.
СЕРИЙНЫЙ НОМЕР	373	Серийный номер (Эквивалентен АЕСМА 1000D SERIAL NUMBER).
ССЫЛОЧНЫЙ НОМЕР	337	Ссылочный номер, идентифицирующий изделие (Эквивалентен АЕСМА 2000M TEI PNR и TEI RPP, также эквивалентен АЕСМА 1000D MANUFACTURERS PART NUMBER. Комбинация ссылочного номера и КИ составляет код АЕСМА 2000M TEI CTI).
ТЕХН		Технический параметр (значимыми являются все отказы).
ТИП	203	Тип разбиения структуры изделия. Р- физический, F- функциональный.
ЭКСПЛ		Эксплуатационный параметр (учитываются только те отказы, которые ведут к прекращению выполнения системой своего служебного назначения).

## ЧАСТЬ II НАДЕЖНОСТЬ И ОБСЛУЖИВАЕМОСТЬ

Часть II формируется для каждого ЛКН из заданного диапазона по схеме, приведенной ниже.

КФГ ТР	АЛКН	ЛКН	НАИМЕНОВАНИЕ ЛКН	ССЫЛОЧНЫЙ НОМЕР	КИ
00	00	0	ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА	F100000RG-2222-1 1334-FGR	94833

ВИД ДАННЫХ: ЛОКАЛЬНЫЕ

	MTBF	БИ	MTBMA	БИ	MTBM-INH	БИ	MTBM-IND	БИ	MTBM NO FAULT	БИ	MTBPM	БИ	MTBR	БИ	MTTR	MAX TTR	БИ	ПРОЦ.
ТЕХН	426.2	ЧАС	7.1	ЧАС	7.1	ЧАС					7.2	ЧАС	10.4	ЧАС	5.18	5.3	ЧАС	95
ЭКСПЛ	588.1	ЧАС	12.2	ЧАС											4.1		ЧАС	

Название элемента данных	Номер элемента данных (DED)	Описание
МАОТ	221	Максимальный период эксплуатации. Период времени, после которого изделие должно быть обслужено в соответствии с КЗО (см. ниже). 25СН – 2500 часов.
MTBM-IND	231	Среднее время между обслуживанием по причинам, вызванным дефектами других элементов конструкции.
MTBM-INH	232	Среднее время между обслуживанием по причине собственных дефектов.
MTBPM	234	Среднее время между плановыми обслуживанием.
ВИД ДАННЫХ	347	Код источника данных параметра надежности/ пригодности к ТО (данные сравнительного анализа, локальные, предсказанные, измеренные).
ЕО	488	Единица отпуска. Количество изделий в единичной отпускаемой партии изделий. (Эквивалентно АЕСМА 2000М ТЕI UOI).
MTBM NO FAULT	233	Среднее время между обслуживанием по причине ложно определенного отказа (без отказа)
КЗО	206	Код завершающей операции. Указывает операцию, которую необходимо выполнить по окончании максимального срока эксплуатации. S-Регламентированное обслуживание (Изделие, обслуживаемое в боксе).
КИПОВ	389	Код источника поставки, обслуживания и восстанавливаемости (Эквивалентен АЕСМА 2000М ТЕI SMR)
КОЛ./УЗЕЛ	316	Количество на узел.
ПЕРЕВОДНОЙ КОЭФ. ЕОТ	059	Переводной коэффициент ежегодных операционных требований. Используется для преобразования ЕОТ системы в ЕОТ составного изделия. 00001- коэффициент равен 1.

Остальные обозначения –см выше.

Секции А (плановое обслуживание) и В (внеплановое обслуживание) части III могут формироваться вместе или по отдельности.

**ЧАСТЬ III СЕКЦИЯ А  
СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ЗАДАЧ ПЛАНОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

В ведомость включаются задачи для всех ЛКН из заданного диапазона.

УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ: ЭКИПАЖ

КФГ ТР	АЛКН	КОД ЗАДАЧИ	ЧАСТОТА ЗАДАЧИ	БИ	ПКП	Ч-Ч/ ККТ	ВРЕМЯ ПРОСТОЯ	УРОВЕНЬ КВАЛИФ.	ККТ	ТРЕБ. ОБУЧ	ОБОР. ОБУЧ.	ЛКН
02	00	ААСФСАА	.0350	1/ЧАС	НЕТ	.13	.13 ЧАС	В	76J10	НЕТ	НЕТ	002
06	00	СВСФСАА	.0900	1/ЧАС	НЕТ	.06	.06 ЧАС	В	76J10	НЕТ	НЕТ	006
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ: 1-Я ЛИНИЯ

.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
02	00	АВОФСАА	.0300	1/ЧАС	НЕТ	.10	.10 ЧАС	В	52С10	НА РАБ.	ДА	002

**ЧАСТЬ III СЕКЦИЯ В  
СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ ЗАДАЧ ВНЕПЛАНОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

В ведомость включаются задачи для всех ЛКН из заданного диапазона.

УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ: ЭКИПАЖ

КФГ ТР	АЛКН	КОД ЗАДАЧИ	ЧАСТОТА ЗАДАЧИ	БИ	ПКП	КОЛ. ККТ	Ч-Ч/ ККТ	ВРЕМЯ ПРОСТОЯ	УРОВЕНЬ КВАЛИФ.	ККТ	ТРЕБ. ОБУЧ	ОБОР. ОБУЧ.	ЛКН
00	00	АГСФБАА	1.8450	ПОС.	НЕТ	01	.25	.25 ЧАС	В	76J10	НЕТ	НЕТ	0
	00	NGCFAAA	3.5470	ПОС.	НЕТ	01	.27	.27 ЧАС	В	76J10	НЕТ	НЕТ	0
	00	NGCFAAB	3.01410	ПОС.	НЕТ	01	.33	.33 ЧАС	В	76J10	НЕТ	НЕТ	0
06	00	NGCFAAC	5.4050	ПОС.	НЕТ	01	.37	.37 ЧАС	В	76J10	НЕТ	НЕТ	0
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ: 1-Я ЛИНИЯ

.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	00	HGOFAAA	4.0540	ПОС.	НЕТ	01	.46	.46 ЧАС	I	52С10	НА РАБ	ДА	0
	00	HGOFAAA	4.0540	ПОС.	НЕТ	01	.17	.17 ЧАС	I	52С10	НА РАБ	ДА	0
	00	JGOFAAA	5.4050	ПОС.	НЕТ	01	.33	.33 ЧАС	I	52С10	НА РАБ	ДА	0
	00	NGOFAAA	3.0070	ПОС.	НЕТ	01	.23	.23 ЧАС	I	52С10	НА РАБ	ДА	0
	00	NGOFAAB	2.8010	ПОС.	НЕТ	01	.25	.25 ЧАС	I	52С10	НА РАБ	ДА	0
	00	HGOFAAAC	5.1050	ПОС.	НЕТ	01	.25	.25 ЧАС	I	52С10	НА РАБ	ДА	0

Расшифровка некоторых кодов задачи

Код задачи	Наименование задачи
AGCFBAA	Обнаружить неисправность.
NGCFAAA	Установка не работает – установить причину неисправности.
NGCFAAB	Недостаточное охлаждение – установить причину неисправности.
NGCFAAC	Шум при работе – установить причину неисправности.
HGOFAAA	Заменить холодильную установку.

Название элемента данных	Номер элемента данных (DED)	Описание
ВРЕМЯ ПРОСТОЯ	224	Среднее время простоя на задачу, не зависящее от численности одновременно работающего персонала.
КОД ЗАДАЧИ	427	Код задачи эксплуатации и обслуживания. Состоит из шести подполей: а) Функция задачи - код, который обозначает действие по обслуживанию изделия. А- проверка, С- текущий ремонт, N- локализация неисправности, H- замена, J- ремонт и т.д. б) код интервала задачи (интервал)- код, который идентифицирует время (частоту) возникновения плановых и внеплановых задач. А- перед полетом, В- по графику, G- вне графика. с) Уровень обслуживания - код, определяющий уровни обслуживания, уполномоченные для выполнения требуемой функции обслуживания. С- экипаж, О- 1-я линия. д) Код обозначения сервиса. F-военно-воздушные силы. е) Код работоспособности. С- работоспособна в течение всей миссии, В- система работоспособна во время обслуживания оборудования, А- Система неработоспособна во время обслуживания оборудования. ф) Код порядка следования задачи. Две позиции, необходимые для различения задач с одинаковыми наборами предыдущих позиций.
ПКП	152	Индикатор процесса, критичного для прочности системы. ДА- критичный, НЕТ- некритичный.
ТРЕБ. ОБУЧ.	463	Рекомендации по обучению. ДА – обучение требуется, НЕТ – обучение не требуется, НА РАБ.- требуется обучение на рабочем месте.
УРОВЕНЬ КВАЛИФ.	386	Код уровня квалификации (Эквивалентен AECMA 1000D SKILL LEVEL). В- базовый, I- промежуточный.
Ч-Ч/ККТ		Количество человеко-часов на квалификацию.
ОБОР. ОБУЧ.	358	Код потребности в материальных средствах (оборудование для обучения). ДА- требуется оборудование для обучения, НЕТ- оборудование для обучения не требуется.
ККТ	387	Код квалификационного требования (Эквивалентен AECMA 1000D CATEGORY OF PERSONS REQUIRED)

## ЧАСТЬ IV ПОТРЕБНОСТЬ В СРЕДСТВАХ ПОДДЕРЖКИ

Для каждой задачи из перечня, приведенного в части III, идентифицируются необходимые для ее выполнения средства поддержки.

УРОВЕНЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ: ЭКИПАЖ

КФГ ТР	АЛКН	НАИМЕНОВАНИЕ ЛКН	ЛКН	КОД ЗАДАЧИ	НАИМЕНОВАНИЕ ЗАДАЧИ	ИНФР.
00	00	ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА	0	HGOFAAA	ЗАМЕНИТЬ ХОЛОДИЛЬНУЮ УСТАНОВКУ	НЕТ

ТРЕБУЮЩИЕСЯ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ:

ККИ	НАИМЕНОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА	КОЛ./ЗАДАЧА	ЕИ	ССЫЛОЧНЫЙ НОМЕР	КИ
Q	СПЕЦОДЕЖДА	.10	КОМПЛ	E3727	44565
Q	ШАЙБЫ	2.00	ШТ	E3727	44565
Z	НАБОР ИНСТРУМЕНТОВ	1.00	ШТ	SC5180-90-CL-N14	44940
4	НАБОР ТОРЦЕВЫХ КЛЮЧЕЙ	1.00	ШТ	B2502	22312

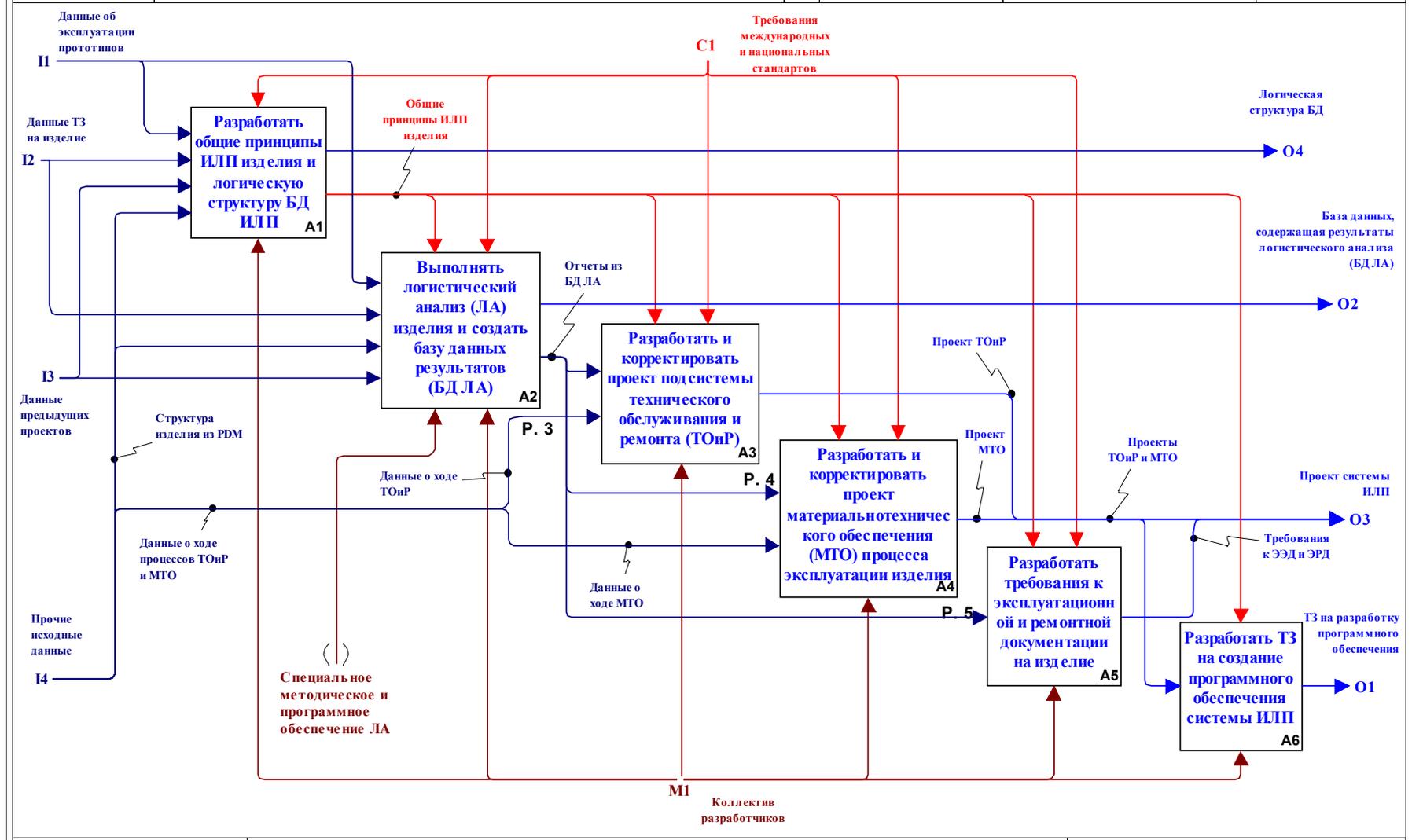
Название элемента данных	Номер элемента данных (DED)	Описание
ЕИ	491	Единица измерения (Эквивалентна АЕСМА 2000М ТЕІ UOM)
ИНФР.	358	Код потребности в материальных средствах (инфраструктура).
КОЛ./ЗАДАЧА	319	Количество на задачу.

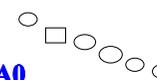
Остальные обозначения –см выше.

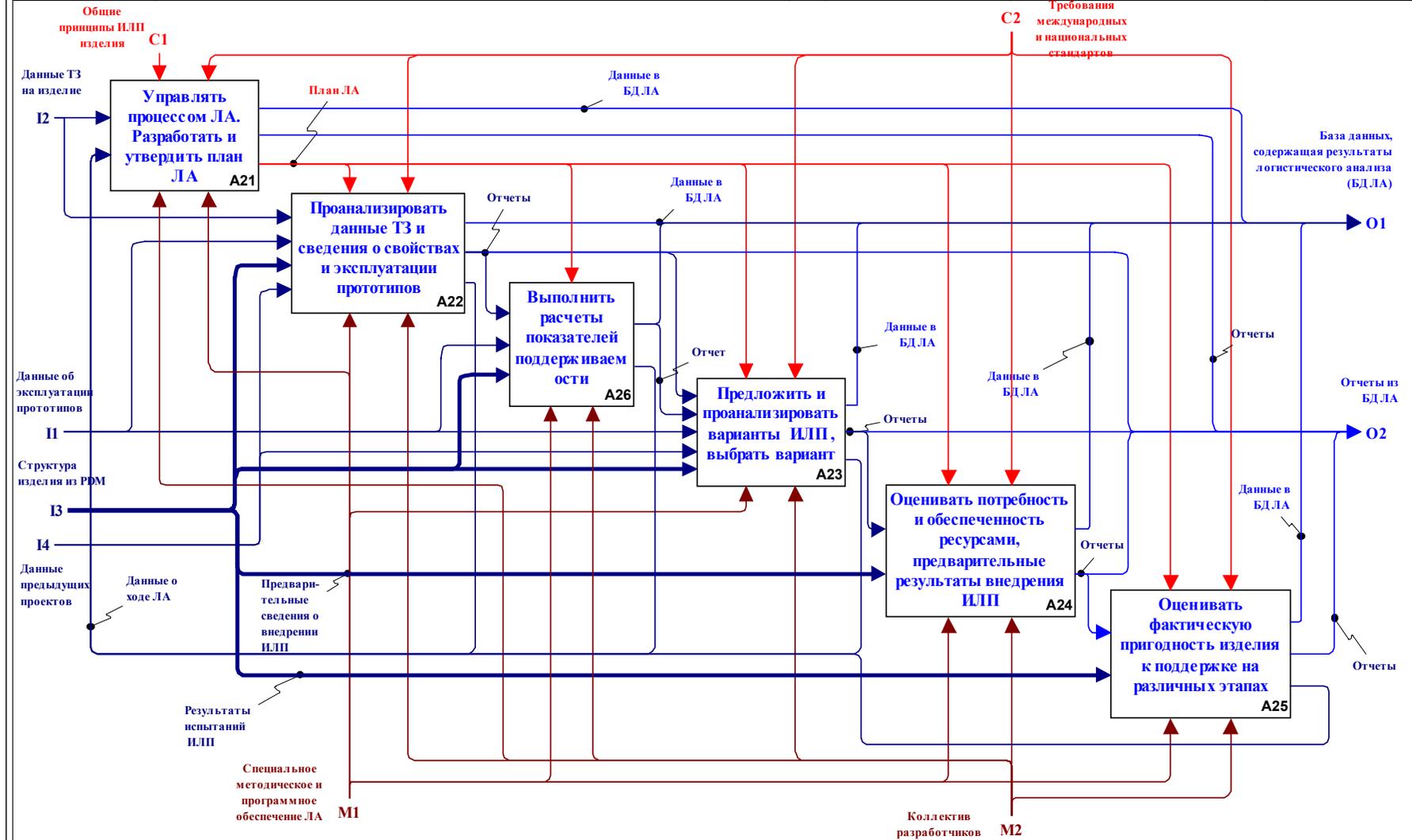
## **ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**Функциональная модель процесса создания системы ИЛП**

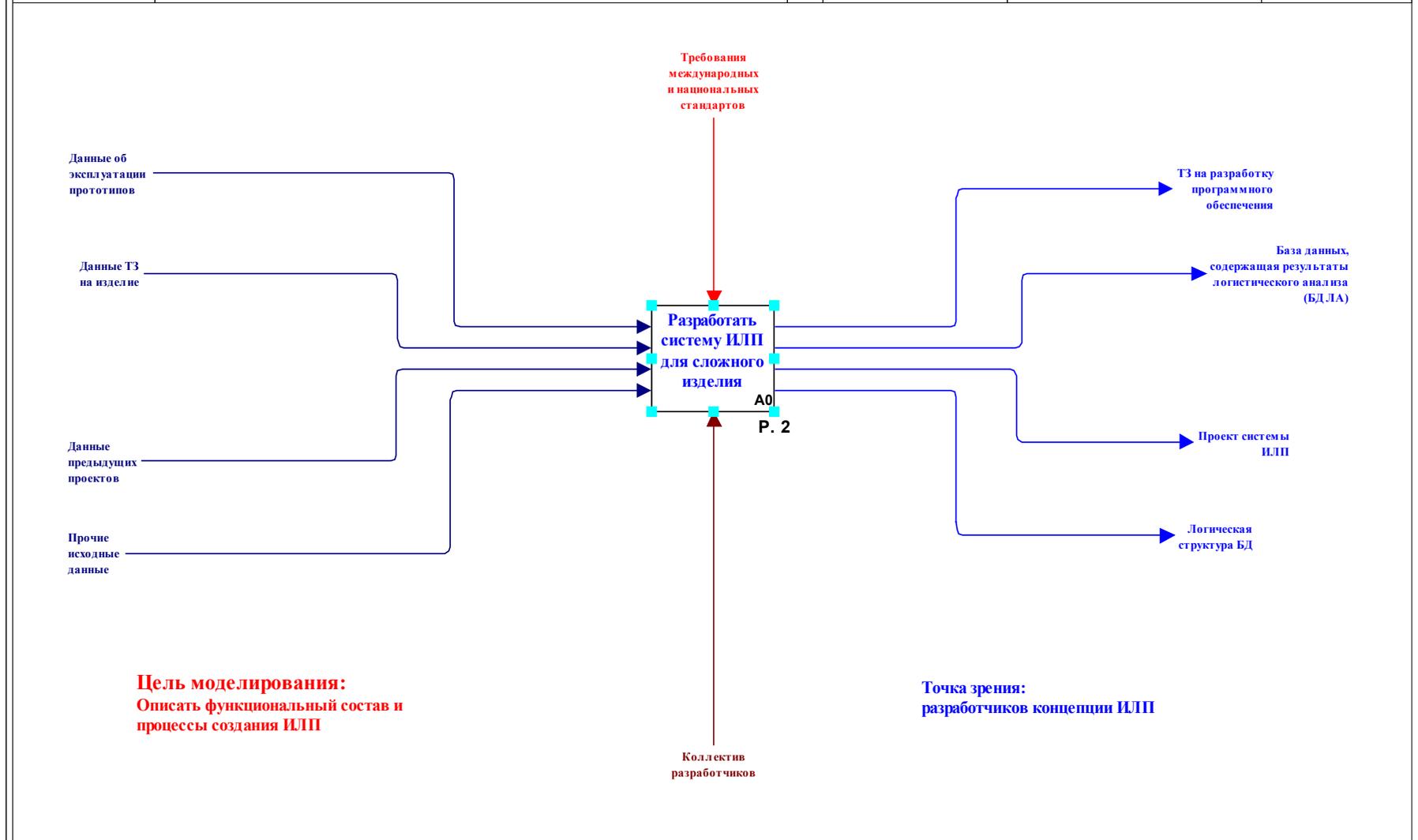
Используется в: <i>Концепции ИЛП</i>	Автор: <b>А.И. Левин</b>	Дата: 27.12.2001 04.02.2002 24.06.2002	<input checked="" type="checkbox"/>	Рабочая версия	Читатель	Дата	Контекст:  <input type="checkbox"/> <b>A-0</b>
	Проект: <b>ИЛП</b>	Время: 17:23 13:27 12:51		Проект			
	Замечания: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Версия:		Рекомендовано			
				Публикация			



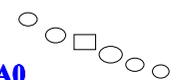
Используется в: <i>Концепции ИЛП</i>	Автор: <b>А.И. Левин</b>	Дата: 28.12.2001 04.02.2002 24.06.2002	<b>x</b>	Рабочая версия	Читатель	Дата	Контекст:  <b>A0</b>
	Проект: <b>ИЛП</b>	Время: 11:21 13:27 12:52		Проект			
	Замечания: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Версия:		Рекомендовано			
				Публикация			

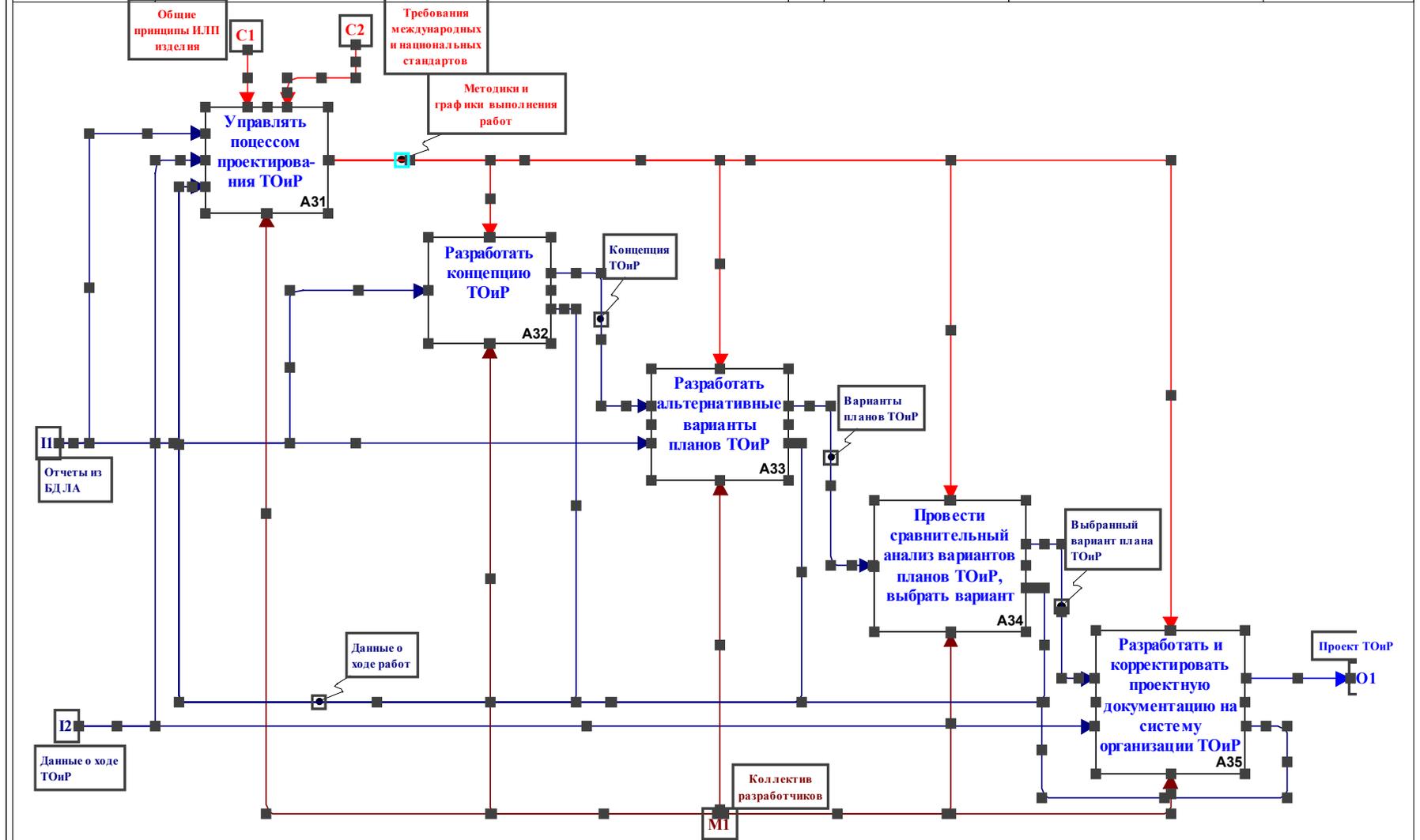


Используется в: <i>Концепции ИЛП</i>	Автор: <b>А.И. Левин</b>	Дата: 27.12.2001 04.02.2002 24.06.2002	<b>x</b>	Рабочая версия	Читатель	Дата	Контекст: <b>Тор</b>
	Проект: <b>ИЛП</b>	Время: 16:09 13:27 12:51		Проект			
	Замечания: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Версия:		Рекомендовано			
				Публикация			

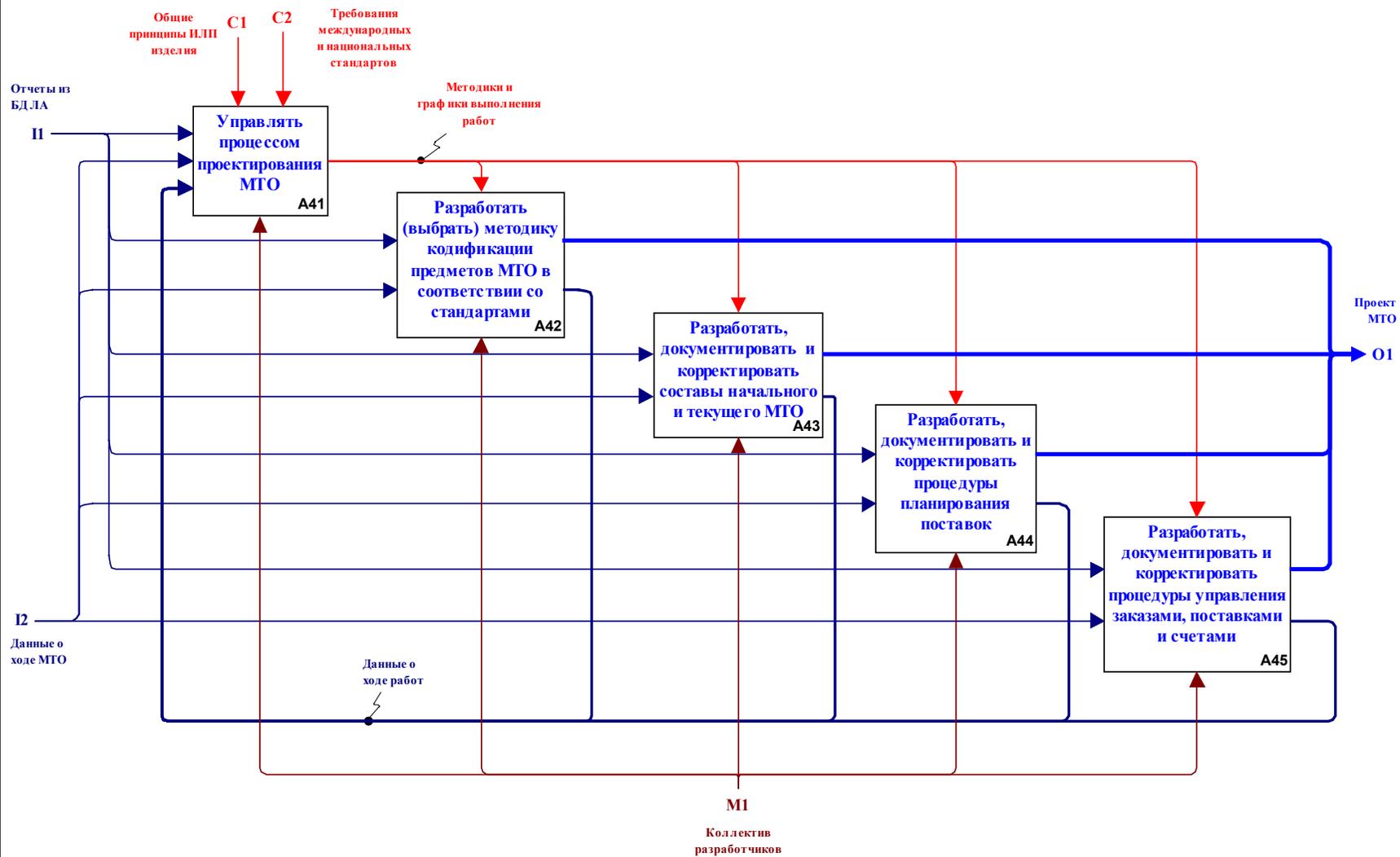


Узел: <b>A-0</b>	Заголовок: <b>CONTEXT</b>	Номер: <b>1</b>
------------------	---------------------------	-----------------

Используется в: <i>Концепция ИЛП</i>	Автор: <b>А.И. Левин</b>	Дата: 09.01.2002 04.02.2002 24.06.2002	<b>x</b>	Рабочая версия	Читатель	Дата	Контекст:  <b>A0</b>
	Проект: <b>ИЛП</b>	Время: 13:58 13:27 12:53		Проект			
	Замечания: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Версия:		Рекомендовано			
				Публикация			



Используется в: <i>Концепции ИЛП</i>	Автор: <b>А.И. Левин</b>	Дата: 09.01.2002 04.02.2002 24.06.2002	<b>x</b>	Рабочая версия	Читатель	Дата	Контекст:  <b>A0</b>
	Проект: <b>ИЛП</b>	Время: 17:12 13:27 12:54		Проект			
	Замечания: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	Версия:		Рекомендовано			
				Публикация			



Узел: **A4**

Заголовок: **Разработать и корректировать проект материальнотехнического обеспечения (МТО) процесса эксплуатации изделия**

## ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ:

### «Разработка системы интегрированной логистической поддержки изделия ХХХХ, выпускаемого предприятием УУУУ»

**Цель проекта:** отработка нормативной базы, методических, программных и технических решений, обеспечивающих создание системы интегрированной логистической поддержки изделия и допускающих тиражирование на других предприятиях

№№ п/п	Этапы и задания проекта	Ожидаемые результаты выполнения работ для последующего тиражирования	Исполнители	Сроки выполнения	Объем, тыс. руб.
1.	<b>Организационно-распорядительные мероприятия по проекту:</b>	Типовые организационно-распорядительные документы			
1.1	Создание рабочей группы по разработке и управлению проектом	Положение о рабочей группе, положение об управлении проектом			
1.2	Обучение членов рабочей группы и приданного ей персонала принципам и методическим основам ИЛП	Учебно-методические материалы по основам ИЛП			
1.3	Разработка детального календарного плана работ по проекту, определение и выделение потребных ресурсов	Типовой календарный план с оценками ресурсов			

2.	<b>Разработка нормативной базы ИЛП:</b>	Перечни и проекты нормативных документов			
2.1	<p>Анализ отечественных нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, Положений, наставлений и т.п., касающихся организации эксплуатации, обслуживания, ремонта и МТО изделия УУУУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявление положений, препятствующих внедрению в эти процессы современных информационных технологий;</li> <li>- определение требований к конструкции изделия УУУУ, вытекающих из действующих нормативных документов.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечень нормативных документов, подлежащих пересмотру или отмене.</li> <li>2. Перечень требований к конструкции изделия УУУУ, подлежащих удовлетворению в процессе проектирования (пример формы и содержания).</li> </ol>			
2.2	<p>Анализ зарубежных международных и национальных стандартов по ИЛП с целью выявления потребности в разработке дополнительных нормативных документов с целью гармонизации отечественной и международной нормативной базы.</p>	<p>Перечень нормативных документов, подлежащих разработке (в т.ч. в рамках данного пилотного проекта)</p>			
2.3	<p>Разработка и представление на утверждение проекта ГОСТ Р «Интегрированная логистическая поддержка. Общие положения»</p>	<p>ГОСТ Р «Интегрированная логистическая поддержка. Общие положения»</p>			

2.4	Разработка и представление на утверждение проектов нормативных документов по перечню, полученному в ходе выполнения п. 2.2.	Проекты нормативных документов			
3.	<b>Разработка методических средств ИЛП</b>	Комплект типовых методик			
3.1	Разработка и апробация методики представления структуры изделия для проведения логистического анализа (ЛА)	Методические рекомендации (МР): «ИЛП. Представление структуры изделия для ЛА»			
3.2	Разработка и апробация методов определения порядка и способов проведения ЛА	МР: «ИЛП. Порядок и способы проведения ЛА»			
3.3	Разработка и апробация структуры, состава и способов формирования базы данных по результатам логистического анализа (БД ЛА)	МР: «ИЛП. Структура, состав и способы формирования БД ЛА»			
3.4	Разработка и апробация расчетных, эмпирических и экспертных методов определения пригодности изделия к поддержке	МР: «ИЛП. Расчетные, эмпирические и экспертные методы определения пригодности изделия к поддержке»			
3.5	Разработка и апробация методов проектирования изделия, учитывающих требования поддерживаемости	МР: «ИЛП. Учет требований поддерживаемости при проектировании изделия»			
3.6	Разработка и апробация методов проек-	МР: «ИЛП. Методика проектиро-			

	тирования процессов технического обслуживания и ремонта изделия (ТОиР)	вания процессов ТОиР изделия»			
3.7	Разработка и апробация методов проектирования процессов МТО	МР: «ИЛП. Методика проектирования процессов МТО»			
3.8	Разработка и апробация методов подготовки данных и разработки интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР)	МР: «ИЛП. Методика подготовки данных и разработки ИЭТР»			
4	<b>Разработка программных средств , реализующих процессы ИЛП и управление ими</b>	Типовые программные решения			
4.1	Разработка и апробация комплекса программных средств проведения ЛА и формирования БД ЛА	Типовой комплекс программных средств (ТКПС) проведения ЛА и формирования БД ЛА			
4.2	Разработка и апробация комплекса программных средств планирования и управления процессами ТОиР	ТКПС планирования и управления процессами ТОиР			
4.3	Разработка и апробация комплекса программных средств планирования и управления процессами МТО	ТКПС планирования и управления процессами МТО			
4.4	Разработка и апробация комплекса программных средств разработки ИЭТР	ТКПС разработки ИЭТР			