



Стратифицированный подход к анализу отношений между субъектами жизненного цикла авиационной техники двойного назначения*

Совместно с А.С. Рубаном, С.И. Плякотой

Как следует из Воздушного кодекса РФ [1] имущество гражданской и экспериментальной авиации - воздушные суда, аэродромы, аэропорты, технические и другие средства, предназначенные для обеспечения полетов воздушных судов, - в соответствии с законодательством Российской Федерации может находиться в государственной и муниципальной собственности, собственности юридических лиц, а то же имущество государственной авиации и объекты единой системы организации воздушного движения - только в федеральной собственности, за исключением имущества авиации органов внутренних дел, которое может находиться в собственности субъектов Российской Федерации. В собственности граждан Российской Федерации (физических лиц) могут находиться гражданские воздушные суда.

Изложенные обстоятельства, т.е. вопросы права собственности на образцы авиационной техники в условиях рыночной экономики в значительной части определяют характер взаимодействия субъектов жизненного цикла (ЖЦ) авиационной техники двойного назначения (АТ ДН).

На различных стадиях жизненного цикла продукт труда коллективов разработчиков, образец авиационной техники (АТ), авиационно-техническая система (АТС), авиационный комплекс (АК) находятся в различных, если можно так выразиться, «агрегатных состояниях», характеризующихся воплощением различного рода ресурсов в ту или иную форму. Так, на предпроектной стадии образец АТ представляется в форме технических требований и самого общего замысла, идеи, т.е. в форме довольно приближенной прогностической модели, содержащей связанную общими технико-экономическими соображениями допустимые пределы изменения качественных и количественных показателей предполагаемого изделия. На этапах завершения НИОКР – это интеллектуальные ресурсы, т.е. хорошо структурированная информация, реализованная в виде патентов, конструкторской и технологической документации. Только при завершении стадии разработки, после проведения приемо-сдаточных испытаний, интеллектуальные (информационные), материальные, финансовые, энергетические, временные, трудовые и другие ресурсы, которыми располагал разработчик, воплощаются в материальную форму изделия, которое и является собственно образцом АТ – итоговым материальным ресурсом.

Иными словами, жизненный цикл может быть представлен как процесс преобразования ресурсов, которые имеют соответствующие стоимостные эквиваленты. Отношения между субъектами жизненного цикла при этом носят характер выполнения взаимных обязательств, выражаемых в принятых документальных формах – многосторонних, двухсторонних и/или односторонних юридических актах, таких как соглашения, контракты (договоры), сертификаты, лицензии, ценные бумаги и т.п.

Исходя из этих соображений (см. рис.1) могут быть рассмотрены следующие виды каналов взаимодействия между субъектами ЖЦ: нормативные; ресурсные; информационные; финансовые. Эти каналы в определенном смысле можно представить как каналы управления ЖЦ АТ ДН.

* Вооружение. Политика. Конверсия, № 3, 2007, с. 25-27

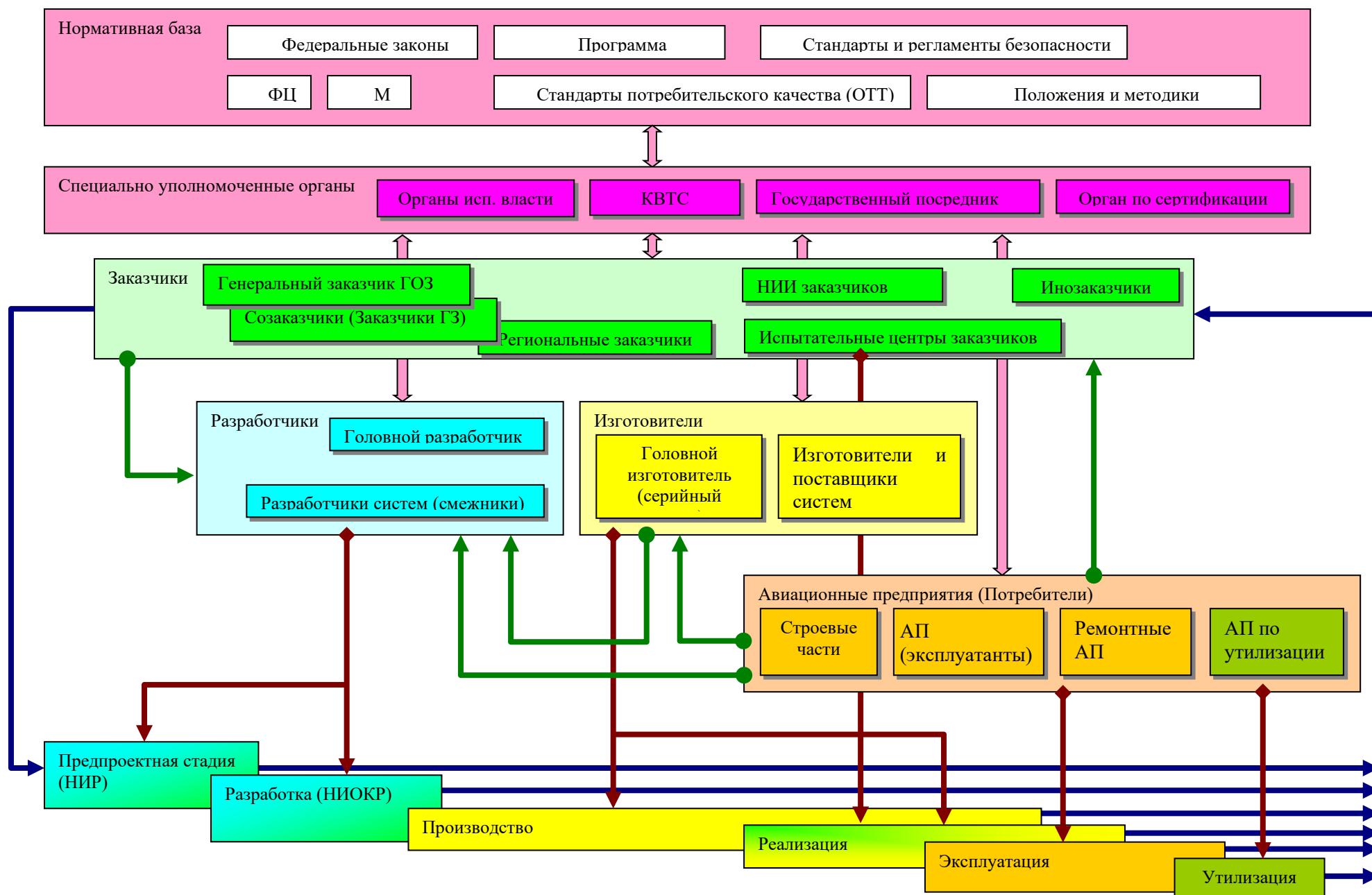


Рис. 1. Общая схема взаимодействия субъектов жизненного цикла образцов АТ ДН



Посредством *нормативных каналов* осуществляются действия специально уполномоченных органов по контролю реализации существующих нормативных документов как в организации работ остальных субъектов ЖЦ, так и в производимой продукции – образцах АТ ДН. Безусловно, качество управления по данному каналу определяется не только принятыми критериями управления, объемом и содержанием требований, изложенных в нормативной базе, т.е. управляющими "сигналами", но и характеристиками самого канала: его "полосой пропускания", "пропускной способностью", "чувствительностью", "устойчивостью к шумам", и т.п. Разработка формализуемых показателей таких характеристик, а также критериев и моделей нормативного управления является предметом дальнейших исследований.

Трансформация фигурирующих в жизненном цикле ресурсов производится не только по горизонтали¹, от этапа к этапу, но и по вертикали: от субъектов ЖЦ располагаемые ресурсы перемещаются по ресурсным каналам и обеспечивают формирование технологических процессов на соответствующих стадиях (этапах) ЖЦ.

Информационные и финансовые каналы - частные случаи ресурсных. Информационные каналы обеспечивают формирование воздействий и контуров обратной связи внутри жизненного цикла, конфигурация которых определяется целями процессов, реализуемых на этапах ЖЦ, конкретным составом субъектов ЖЦ и структурными связями между ними (на схеме показаны агрегированные информационные каналы управления ЖЦ через заказчика).

Финансовый канал может быть разбит на свои составляющие, соответствующие видам финансирования: канал бюджетного финансирования, канал привлекаемых средств (инвестиционный), канал собственных средств АП, канал средств, поступающих от экспортных поставок и т.п. Как уже отмечалось, все ресурсы, фигурирующие в модели, могут быть трансформированы в финансовый ресурс. С точки зрения глобальной цели управлением ЖЦ (извлечение максимальной выгоды от создания конкретного образца АТ) такая замена, очевидно, привлекательна, однако, при анализе внутренних процессов ЖЦ, может оказаться затруднительной и сложно достижимой при синтезе систем управления ЖЦ. К примеру, затраты временных ресурсов на стадиях ЖЦ не всегда могут иметь стоимостной эквивалент для АТ ВН.

В предложенном подходе мы старались дополнить ставшую классической технологию структурного анализа и проектирования SADT (Structured Analysis and Design Technique) [2], в которой как и в классической теории управления довольно вольно трактуется содержательная сторона информационных сигналов и используемых при управлении ресурсов, их, так сказать, физический смысл. Предлагаемый подход позволяет рассматривать сложную задачу анализа процессов взаимодействия субъектов ЖЦ стратифицированно, по слоям, соответствующим определенным видам ресурсов, и вместе с тем для выявления узких мест при анализе особенностей отношений между субъектами позволяет применять современные стандарты описания производственных систем и процессов, такие как:

- IDEF0 - методология функционального моделирования. С помощью наглядного графического языка IDEF0, изучаемая система предстает перед разработчиками и аналитиками в виде набора взаимосвязанных функций (функциональных блоков - в терминах IDEF0). Как правило, моделирование средствами IDEF0 является первым этапом изучения любой системы. Фактически, IDEF0 – стандартизованная версия упомянутой технологии SADT;
- IDEF1 – методология моделирования информационных потоков внутри системы, позволяющая отображать и анализировать их структуру и взаимосвязи;

¹ на рисунке 1 не показано



- IDEF1X (IDEF1 Extended) – методология построения реляционных структур. IDEF1X относится к типу методологий “Сущность-взаимосвязь” (ER – Entity-Relationship) и, как правило, используется для моделирования реляционных баз данных, имеющих отношение к рассматриваемой системе;
- IDEF2 – методология динамического моделирования развития систем. В связи с весьма серьезными сложностями анализа динамических систем от этого стандарта практически отказались, и его развитие приостановилось на самом начальном этапе. Однако в настоящее время присутствуют алгоритмы и их компьютерные реализации, позволяющие превращать набор статических диаграмм IDEF0 в динамические модели, построенные на базе “раскрашенных сетей Петри” (CPN – Color Petri Nets);
- IDEF3 – методология документирования процессов, происходящих в системе, которая используется, например, при исследовании технологических процессов на предприятиях. С помощью IDEF3 описываются сценарий и последовательность операций для каждого процесса. IDEF3 имеет прямую взаимосвязь с методологией IDEF0 – каждая функция (функциональный блок) может быть представлена в виде отдельного процесса средствами IDEF3;
- IDEF4 – методология построения объектно-ориентированных систем. Средства IDEF4 позволяют наглядно отображать структуру объектов и заложенные принципы их взаимодействия, тем самым позволяя анализировать и оптимизировать сложные объектно-ориентированные системы;
- IDEF5 – методология онтологического исследования сложных систем. С помощью методологии IDEF5 онтология системы может быть описана при помощи определенного словаря терминов и правил, на основании которых могут быть сформированы достоверные утверждения о состоянии рассматриваемой системы в некоторый момент времени. На основе этих утверждений формируются выводы о дальнейшем развитии системы и производится её оптимизация.

Полученные с помощью предлагаемого подхода модели могут служить основой для построения математических моделей распределения ресурсов по фазам жизненного цикла, которые, в свою очередь, могут оказаться базовыми при внедрении CALS-технологий (Continuous Acquisition and Life Cycle Support - технологии непрерывной информационной поддержки жизненного цикла изделий).

Литература

1. Воздушный кодекс РФ от 19 марта 1997 г. N 60-ФЗ (с изменениями от 8 июля 1999 г.).
2. Дэвид А. Марка и Клемент МакГоуэн. Методология структурного анализа и проектирования SADT.