



Техническое развитие авиации как творческий процесс*

Совместно с Г.М. Алакозом, С.И. Плякотой

Введение

К сожалению, судьба российского государства распорядилась таким образом, что от стройной структуры авиации 4-го поколения остались немногие относительно цельные фрагменты на фоне основной массы разбросанных деформированных остатков авиапредприятий. «Наступило время собирать камни», и этот процесс станет продуктивным, если удастся договориться о том, каким будет будущий облик отечественной авиации: *набором самостоятельных хибар на фоне общей свалки или новым стройным зданием, которым можно будет гордиться.*

Главная особенность предлагаемого подхода к решению проблем создания и развития отечественной авиации состоит в том, что этот процесс рассматривается как противоречивый, непрерывный и креативный, который реализуется множеством людей, находящихся в разных отношениях между собой.

Поэтому основное внимание уделено *организации*, под которой понимается форма *коллективных отношений* в ходе выполнения *практической творческой деятельности*, в данном случае, научно-технической.

Совокупный творческий процесс образуется в результате проведения в жизнь организационных решений, отдельные действующие элементы которого образуют *целенаправленное функционально-структурное объединение*, называемое *системой* (аналогично тому, как из органов образуется живой организм).

После этого в силу вступают *руководство и управление* уже созданной системой.

В сфере творческой деятельности человечества, сопряженной с полным жизненным циклом создания и обеспечения авиации любого назначения, можно выделить три основных аспекта.

1. Формирование, развитие и жизнеобеспечение носителей творческой деятельности, образующих профессиональный слой общества, именуемый сообществом авиаспециалистов, которое можно разбить на две категории.

К первой категории можно отнести *заказчиков*. Они преобразуют *потребности общества* в задачи, которые уже решаются с использованием существующих летательных аппаратов (ЛА) или должны решаться с применением будущих ЛА.

Ко второй категории авиаспециалистов можно отнести *разработчиков и производителей*, которые в совокупности образуют *создателей*. Они создают авиационную технику и разделяются по своим формам деятельности.

Специфика современного этапа развития российской авиации состоит в том, что:
– значительно возросло разнообразие потребностей, к которым, в частности, добавились *коммерческие, банковские, добывающие, индивидуальные и т.п.* ;
– система профессиональной подготовки создателей авиации находится в плачевном состоянии, как в рамках вузовской, так и послевузовской подготовки кадров.

Профессиональный состав авиационных специалистов в основном однотипен, как у заказчиков, так и у создателей, что позволяет формировать единую наименее затратную систему подготовки и взаимного использования высококвалифицированных кадров.

Главная специфика самого авиационно-технического творчества состоит в следующем.

Авиация в силу своей междисциплинарности продолжает оставаться локомотивом инноваций для индустриально развитых государств, которые в условиях жесткой геополитической конкуренции вынуждены постоянно осваивать новые промышленные и информационные технологии. Спектр таких технологий начинается материаловедением и

* Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2013): Труды Седьмой междунар. конфер., 30 сент. – 1 окт. 2013 г., Москва: в 2 т. / – Т. II. – М.: ИПУ РАН, 2013. – с. 379-389.



заканчивается системами искусственного интеллекта, обеспечивающими переход к декларативным методам управления ЛА, цена которых уже колеблется в пределах сотен миллионов и единиц миллиардов долларов.

Авиастроение как сфера технического творчества сопряжено с колоссальными финансовыми затратами, которые могут себе позволить не все экономически и технологически развитые государства, «клуб» которых постоянно сужается.

Интересы и отношения между заказчиками и создателями авиационной техники далеко не однозначны, так как существуют ведомственные или корпоративные разногласия непосредственно в стане заказчиков и среди создателей, которые флюктуируют в широком спектре разных точек зрения. Некоторые из указанных интересов в принципе противоречивы.

Для согласования указанных интересов и в целях выполнения государственных задач позиционирования России в современных геополитических реалиях существующая система госрегулирования процессов функционирования и создания авиационной техники должна существенно обновиться.

2. Второй характерный аспект творческой деятельности, направленной на создание и развитие авиации, связан с выработкой требований к типовому составу ЛА, его качеству и количеству или в целом к авиационным комплексам (АК). Здесь можно выделить два важных направления творческой деятельности, которая связана:

- со сравнительной оценкой характеристик составных частей и АК в целом;
- с оценкой состояния процесса строительства ЛА различного назначения и, в том числе, необходимость импорта зарубежной авиационной техники.

3. Третий аспект творческой деятельности, направленной на строительство ЛА – это оценка состояния и обоснование направлений развития *авиационной инфраструктуры*: системы управления полетами, аэродромов, зданий и сооружений. Данный аспект является не заслуженно забытым и в основном касается авианосцев, где он просто неизбежен. Сюда же относятся указанная ранее база государственных летных испытаний и система ремонтных заводов.

На самом деле, значение развития авиационной инфраструктуры очень велико – на ее создание, содержание и применение уходят до 80% всех затрат на авиацию. Например, строительство современной бетонной ВПП шириной 60 м требует затрат более 1 млн. долларов на 1 м длины. В тех случаях, когда обсуждается импорт ЛА, целесообразно не упускать оценки предстоящих затрат по дополнительному строительству авиационной инфраструктуры. Эти затраты (финансовые и временные) могут оказаться определяющими.

Таким образом, могут быть сформированы предварительные исходные пункты, определяющие формат обсуждаемых в настоящих материалах проблем:

1. Авиация представляет собой сложную транспортную систему крупного масштаба, компоненты которой развиваются в противоречивых условиях, с разной скоростью и требуют государственного регулирования, так как развитие авиационной промышленности и самой авиации напрямую влияет на геополитическую роль государства.

2. Фрагментарное обсуждение и выбор вариантов решения отдельных проблем авиационного строительства практически всегда должны сопровождаться анализом и оценкой возможных последствий для всех функционально-структурных уровней.

3. Без развитой авиационной структуры государство не может быть авиационной державой.

4. Основная цель развития авиации – участие в успешном формировании государства, которому она принадлежит, и развитию человечества в целом.

1. Государственное регулирование авиации

Среди большого разнообразия видов государственного регулирования, окружающих авиационную сферу деятельности (имущественное регулирование и приватизация,



финансовое, антимонопольное, энергетическое, ресурсное – производство титана, стали, алюминия, композитов, электроники и т.п.), инженерам наиболее близка проблема технического регулирования. За период перестройки предпринимались неоднократные попытки реформирования системы технического регулирования в авиации, которые остались нереализованными. Общее состояние на данный момент таково: прежние методы и подходы во многом устарели, а новые не созданы.

Причины такого положения дел различны. Достаточно перечислить судьбу военной приемки, состояние летно-испытательных центров, бюрократизм сертификации и лицензирования импортной авиатехники, невозможность единовременной переработки свыше 20 тыс. советских стандартов и т. п.

В соответствии с предыдущими выводами другие виды госрегулирования оказывают на процесс функционирования и развития авиации не меньшее влияние, чем отставание технического регулирования, и поэтому требуют постоянного контроля и учета при решении текущих задач авиации. В целом приходится отметить, что многочисленные виды государственного регулирования во многом не упорядочены между собой, иногда даже противоречивы по содержанию, опираются на самостоятельные методы отчетности и способы проверки. Рост количества административных барьеров привел к фактическому признанию приемов лоббирования в органах власти в целях защиты интересов авиационных структур и предприятий. Административный ресурс управленческого звена авиации стал играть весьма заметную роль в успешной организации работ.

Таким образом, система организации авиационной деятельности, звенья руководства и управления творческими процессами должны быть в значительной мере ориентированы на упорядочение внешних связей, осуществляемых на уровне государственного регулирования.

2. Универсальная модель творческого процесса

За последние два года группой авторов выполнены исследования и обоснован комплексный естественнонаучный подход к обоснованию направлений развития авиации [1-5]. Он оказался плодотворным, так как позволил не только интегрировать все предыдущие подходы, но и продвинуться дальше. В результате удалось обосновать и выработать достаточно универсальные принципы организации процессов возрождения российской авиации.

Во-первых:

- сформировалось новое представление о роли авиации в решении задач очередного этапа эволюции человечества;
- расширилось понимание и разнообразие способов оценки последствий научно-технического прогресса в области авиации;
- открылись возможности исследования новых природных ресурсов и факторов для совершенствования процессов создания и внедрения перспективной авиационной техники.

Во-вторых, *обоснована универсальная модель творческого процесса (УМТП), обеспечивающего гармоничное взаимодействие неживой и живой природы.* Такая модель:

- позволяет перейти к единой методологии анализа и синтеза сложных решений, структур и процессов;
- делает возможным достижение оптимальных решений практически по всем проблемам развития авиации, благодаря предлагаемым показателям качества продукции (ЛА, АК, составных частей АК) и результативности производства (предприятий, коопераций, научно-технических объединений).

Предлагаемая универсальная модель авиационно-технического творческого процесса имеет четко выраженную практическую направленность и исходит из того, что авиационная наука и созданная на основе ее достижений авиация:



– представляют собой объединение некоторой совокупности инженерных наук, которое направлено на совершенствование практических способов освоения человеком воздушного пространства;

– являются материальным и интеллектуальным продуктами научно-технического прогресса в области аэродинамического летания, которое, что важно подчеркнуть, от природы не свойственно человеческому организму;

– в своей сущности являются порождением и выражением творческих процессов, сопряженных с обработкой информации и свойственных *коллективному* разуму человечества.

К сожалению, фундаментальные основы науки об информации еще только формируются. Она только приблизилась к постановке вопроса об информационном единстве биологического и небιологического, что можно объяснить двумя причинами:

– учения о «нематериальном» играют ключевую роль не только в повседневной, но и в коллективной творческой деятельности, и они долгое время были сосредоточены в теологических науках о «душе», которые основное внимание уделяли *отношениям* между людьми и человека к Природе;

– успехи информатики прошлого века привели к перекосу в сторону *коммуникативных* процессов в обществе, оставив во многом в тени *когнитивную* и *креативную* роль информации.

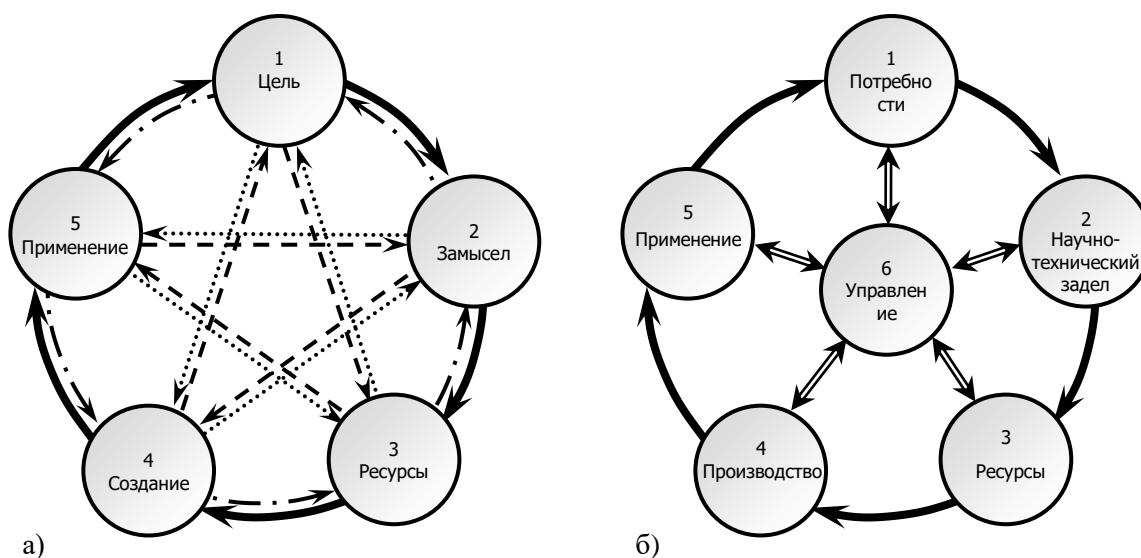


Рисунок 1. Графы УМТП (а) и витасистемы (б):

○ - формы деятельности; → - творческие переходы; ← - обратные связи;
- -> - связи предварительного согласования; <-... - связи активного сопротивления;
↔ - объединенные связи.

Тем не менее, содержание научных направлений и дисциплин естествознания уже содержит обширный материал для анализа принципов организации творческих процессов. В результате анализа выяснилось, что основные разновидности таких процессов сосредоточены:

– в механизмах формирования и гармоничного существования объектов и явлений неживой природы (непознанные творческие процессы);

– в последовательности стадий формирования и способов выживания объектов растительного и особей животного мира (творческие процессы борьбы за существование);

– в познании и научных исследованиях, применяемых в естествознании (творческие процессы получения информации);



– в способах внедрения передовых достижений естествознания в практическую деятельность человечества или, что одно и то же, в способах и приемах материализации знаний (создания и использования продукции).

В результате проведенных исследований установлено, что в организации образования и функционирования всех указанных процессов есть много общих признаков, которые естественным образом приводят к *универсальной модели организации творческого процесса*. Ее графическая интерпретация приведена на рисунке 1-а.

Основными отличительными признаками УМТП являются:

1. Замкнутость контура - «жизненного цикла творческого процесса».
2. Пять форм творческой деятельности (стадий).
3. Четыре типа связей.
4. Причинно-следственные основания.
5. Необходимость и достаточность.

Как и любая модель УМТП содержит некоторый *контекст*, который состоит в следующем.

1. Прикладное использование УМТП для описания процессов создания объектов и явлений неживой и живой природы требует признания *Высшего (Природного) Разума* (метеологического эквивалента Творца), который *задает цель* и организует последовательность событий (стадий) по ее реализации. Творческие процессы, основанные на гипотезе о случайном происхождении Вселенной и объектов любого уровня мироздания, данной моделью не представимы.

2. Все явления, объекты и события наблюдаемого мира являются *познанной частью* некоторой более общей, в том числе и непознанной реальности. Всякую познанную область общей реальности следует рассматривать как отдельный *континуум*, представляющий собой некоторую неразрывную совокупность вещества, энергии, пространства, времени, информации, взаимосвязанную с непознанной реальностью (НР). Последняя выступает в структуре континуума как общая реальность, что позволяет рассматривать познание как коммутативный акт между Высшим разумом и познающим субъектом или коллективом субъектов, объединенных единой целью познания.

3. Содержание понятия «информация» расширено и включает не только количественные меры фактических «объемов» информации, определяемые числом и статистическими зависимостями между символами сообщения ограниченной длины, что необходимо для записи сведений на носителях или для передачи их по коммуникационным линиям. Для развития интеллекта сложных, в том числе авиационных технических систем гораздо важнее, что «информация» может выступать в других самостоятельных аспектах, таких как:

- образное описание каждого континуума с определением всех взаимосвязей между пятью составными его частями;
- описание причинно-следственных преобразований, свойственных данному творческому процессу;
- формирование виртуальных образов действительности и их произвольных преобразований;
- интегральное значение информации, как центра алгоритмической регламентации последовательных стадий творческого процесса (пример ДНК);
- передатчик волевого импульса на начало, ускорение или замедление хода событий, осуществляемых в творческом процессе (переход в точке бифуркации, катализаторы, преобразования взаимодействий элементарных частиц и т. д.);
- инициация интуитивных решений и др.

4. Циклический ход событий от цели к конечному результату (продукции творческого процесса) всякий раз осуществляется на основе некоторой совокупности причинно-следственных переходов от одного континуума к другому. Непознанная реальность



обнаруживает себя не только в содержании континуумов. Так, например, в научной деятельности образование новых причинно-следственных связей обычно начинается с изучения необъяснимых фактов, которые следует отнести к проявлениям НР. Практическое использование результатов вероятностных расчетов и различного рода допущений в точных вычислениях обычно основаны на вере в негласную поддержку практической их применимости со стороны НР. Кроме того, широкое применение качественных показателей для оценки степени практической пригодности результатов творческих процессов (для оценки продукции) становится все более распространенным, правда также необъяснимым, проявлением НР, и так далее.

3. Витасистемы и их отличительные особенности

Использование УМТП для организации инженерной творческой деятельности привело к созданию модели витасистемы (рисунок 1-б). В целом появление такой модели не явилось неожиданным по следующим причинам:

– данный термин означает, что активным познающим и управляющим элементом «небиологической» формы развития является человек, осуществляющий целеполагание во всем творческом процессе и на всех его стадиях;

– в системотехнике давно используется понятие «жизненный цикл» (по латыни «vital» означает «жизненный»), что потребовало только привнесения ряда следующих принципиальных отличий в этот термин, не искажающих его первоначальное смысловое наполнение.

1. Количество стадий (5) и связей (20) между ними является нормируемым признаком, исходя из научного обоснования их необходимости и достаточности;

2. Функции Высшего Разума в части создания и регулирования хода искусственного творческого процесса переадресованы специально создаваемой системе управления, которая решает три группы задач:

- координацию мероприятий в рамках требований регулирования (внешнее управление);
- трансформирование потребностей в целевую задачу витасистемы;
- управление ходом творческого процесса, которые предусматривают аккумуляцию всех 20 линий взаимодействия (внутреннее управление).

В таком случае управление выступает шестой формой творческой деятельности витасистемы.

3. На всех стадиях творческого процесса предусматривается четкое взаимодействие между жизненным циклом продукции и функционированием производственно-технологической линии.

Содержание стадий творческого процесса применительно к АК могут быть, в частности, интерпретированы следующим образом:

1. Цель УМТП трансформируется в *потребность* (в создании АК), которая может быть представлена в виде совокупности концептуальных (обликовых) документов, отражающих:

- целевые задачи АК;
- технические требования к будущей продукции;
- требования к ее производству и т.п.

2. Замысел в УМТП в авиастроительной витасистеме отражается в *научно-технической задаче*, направленный на формирование:

- технического облика продукции;
- технологии ее производства.

3. Фаза *ресурсного* обеспечения в витасистеме, помимо традиционных (финансы, материалы, кадры и др.) включает такие организационные аспекты, как управление



нетрадиционными ресурсами (например, информационными), решение проблем ценообразования и другие вопросы.

4. Стадия *производства* в модели витасистемы, соответствующая форме деятельности «Создание» в УМТП, может включать такие проблемные компоненты, как:

- технология производства;
- испытания, сертификация продукции;
- обеспечение сохранности окружающей среды (экология) и др.

5. Стадия «*Применение*» в модели витасистемы помимо организационно-методических аспектов технической эксплуатации АК, дополнительно включает:

- сервисное обслуживание;
- утилизацию АК и его составных частей;
- вопросы экологии;
- учет реакции НР и др.

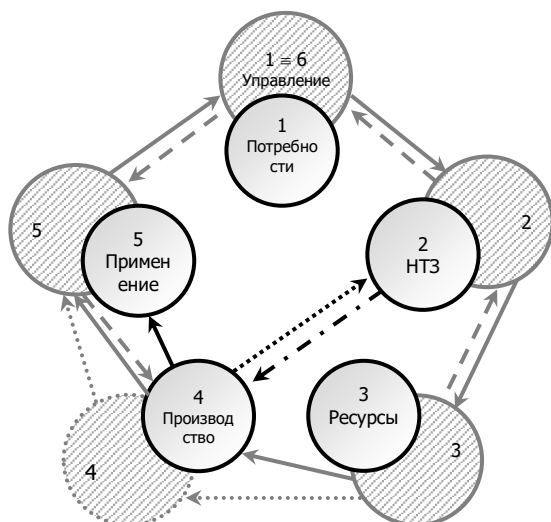
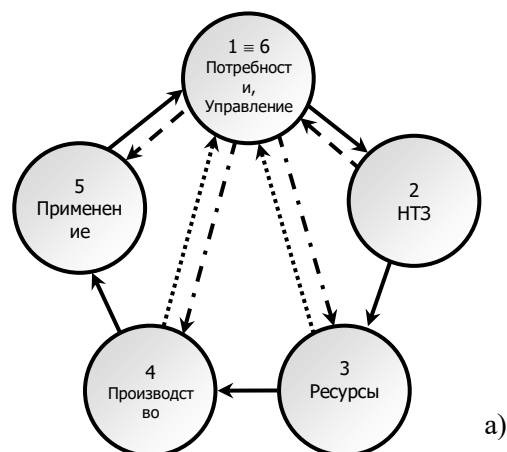
Витасистемный подход оказался достаточно удобным инструментарием для аналитического описания и компактного представления динамики крупномасштабных организационно-технических систем. С его помощью несложно проследить последствия игнорирования тех или иных связей, носящий законодательный характер в структуре отношений категорий витасистем. Механизмы взаимодействия и развития витасистем в рамках предлагаемого подхода могут рассматриваться как на макро, так и на микро уровнях, в едином терминологическом пространстве. Причинно-следственные связи в рамках витасистемного подхода позволяют привести сложный организационный процесс к ясному каноническому представлению, что способствует принятию рациональных решений в условиях глубокой неопределенности, граничащей с хаосом. Иллюстрацией сказанному служат примеры анализа формирования потребностей и целевых задач отечественного авиастроения (рис. 2) и образования сложных научно-производственных структур.

4. Результативность витасистем и оптимизация организационных структур

Показатели качества АК тесно связаны с показателями качества производства. Более того, недостатки АК могут быть компенсированы за счет повышения качества производства и эксплуатации (например, безопасность полетов или уровень комфорта пассажиров могут быть улучшены за счет систем предполетной подготовки). И наоборот – недостатки производства и обслуживания могут быть компенсированы высоким конструктивным совершенством АК (например, аэродинамическими и прочностным совершенством конструкций или высокой профессиональной подготовкой летных экипажей и наземного персонала).



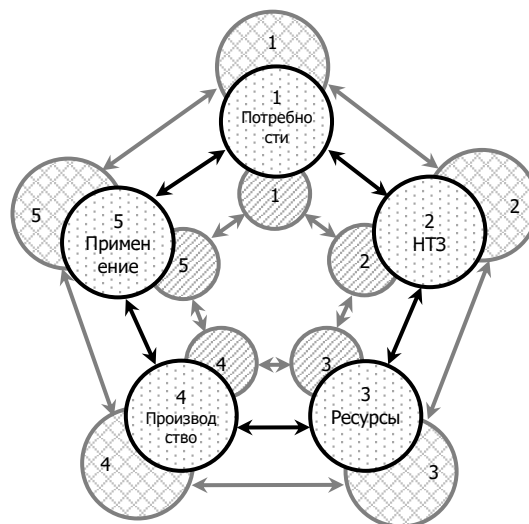
- + Строгая централизация и коллегиальность управления (принятия решений и контроля).
- + Плановая диверсификация производства.
- + Включение в программы мероприятий по социальному обеспечению, региональной политике, творческой инициативе и др.
- Инерция стратегической направленности (перепроизводство).



- + Отечественная АТ признана конкурентоспособной.
- + Стремительный рост экспорта.
- + Сохранение части авиастроения, связанной с экспортом.
- + Экспорт – основа глобализации.
- Ресурсы и цели ликвидированы.
- Рост контрафактной продукции.
- Потеря части интеллектуальной собственности.
- Сокращение численности ЛА.
- Разрушение авиационной инфраструктуры.
- Потеря трудовых ресурсов и профессиональных специалистов.

б)

- Внедрение коммерческого подхода.
- Долгосрочное планирование стратегии, целей и задач.
- Инновационное развитие НТЗ.
- Ресурсосберегающие технологии и конструкции.
- Повышение качества продукции и результативности производства.
- Оптимизация многоуровневой системы управления авиацией.



в)

Рисунок 2. Отечественный опыт организации авиационного строительства:
 а) - строительство авиации 4-го поколения; б) - уроки «перестройки»; в) - современные организационные тенденции; - нарастание госзаказа; - расширение экспорта; - расширение импорта.

Отечественная авиация 4-го поколения оказалась самой передовой в 70 - 80-х годах по уровню подготовки летного состава, качеству ЛА и по качеству авиастроения. Последнее преимущество официально признано экспертными комиссиями Австралии, Канады, Индии



и Китая. Речь идет об оценке качества производства по комплексному критерию успешности выполнения целевой задачи (ЦЗ) «эффективность – затраты – сроки» вида

$$\max P(T, S) \text{ при } T < T_{\text{тр}}, S < S_{\text{тр}},$$

где $P(T, S)$ – вероятность выполнения ЦЗ за время T при затратах S ;

$S_{\text{тр}}, T_{\text{тр}}$ – требуемые значения затрат и времени соответственно.

Такой критерий формируется на основе тактико-технических требований (ТТТ), технико-экономического обоснования (ТЭО) и сертификации процесса производства (СПП) и оценивается по результатам испытаний и применения. Вариант двухэтапной оценки результативности производственной витасистемы с помощью указанного критерия приведен на рисунке 3.

В сложившихся условиях возрождения российской авиации *сравнительные оценки* успешности хода работ по созданию отдельных образцов и типов АК следует рассматривать *по всему перечню показателей* качества продукции и производства. При этом неколичественных показателей становится все больше, что свидетельствует о недостаточной интенсивности их научных исследований и проработок. Полноценное развитие технических витасистем, в том числе авиационной техники, во многом зависит от разносторонности количественных обоснований. Появление новых комплексных количественных оценок, отражающих качественные признаки авиационной деятельности, будет свидетельствовать о том, что от НР удалось получить очередную поддержку в приближении к истине.

Применение витасистемного подхода на этапе начальной организации творческих процессов позволяет создавать множество моделей, описывающие единственную техническую структуру любой сложности, а использование показателей качества продукции и производства позволяет создать оптимальную в организационном отношении модель.

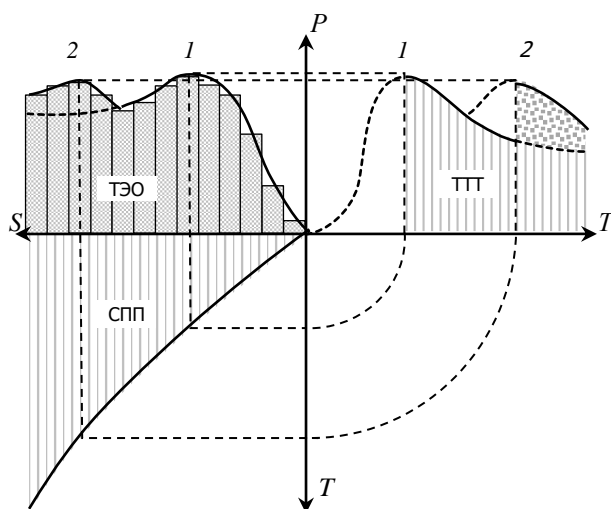


Рисунок 3. Вероятность выполнения целевой задачи:

--- – расчетные значения; — — достигнутые значения;
1 – начало производства; 2 – завершение доработок.

С самого начала нужно совершенно определенно заявить о том, что творческим процессам, состоящим из последовательности различных форм деятельности, в принципе присущ один весьма серьезный недостаток. Специалисты одной стадии после выполнения своей части работ передают продукцию другой стадии и при неумелой организации труда остаются без работы. Проблема равномерной во времени загрузки, а значит равномерной оплаты труда специалистов и коллективов авиапредприятий, связанных кооперативными договорами, становится постоянной заботой

руководителей всех уровней.

Заказчикам тоже не все равно – платить деньги только за выполненную работу или еще и за содержание временно неработающих специалистов. По этой причине заказчик всячески ограничивает норму прибыли для разработчиков (рентабельность). В свою очередь, создатели (конструкторы и производственники) всячески стараются заранее обезопасить свои коллективы от вынужденных простоев, главным образом, за счет



диверсификации производства. Естественным выходом в последние годы стало совмещение работ по экспортным, частным и государственным заказам.

На первых трех стадиях, когда согласуются содержание целевой задачи технической облик АК, а также размеры предстоящих затрат и сроков его выпуска, продукция носит, в основном, информационный характер, за исключением демонстрационных или экспериментальных образцов, свойственных вите системам прикладных исследований. Результатом работ по начальным трем стадиям становятся утвержденные технические требования к будущей продукции.

Сроки выполнения первых трех стадий для грузовых и пассажирских АК составляют 2 – 3 года. Эти сроки соизмеримы с темпами обновления научно-технического прогресса, которые составляют 3 – 4 года, и с периодами существенной реконструкции геополитической обстановки (обострение экономических кризисов, смена политической ориентации в развивающихся странах, природные катастрофы и т. п.). Другими словами, для специалистов первых трех стадий проблема занятости носит не столь угрожающий характер. К тому же на первых трех стадиях обычно работают высококлассные специалисты, которые достаточно хорошо владеют смежными дисциплинами. Например, совмещение работ по госзаказу и однотипному экспортному договору не вызывает затруднений. Универсальность и малочисленность этих специалистов гарантирует постоянную занятость и приличную заработную плату.

Другой оборот принимает проблема занятости многочисленных коллективов специалистов, начиная с 4-ой стадии – создания АК, непосредственно с первого ее этапа – конструирования. Конструирование отечественного и зарубежного образца во многом отличается. В частности, наблюдается различие исходных требований (по качеству, затратам и срокам), несовпадение стандартов и других регламентирующих документов, а также необходимость соблюдения ограничений в использовании интеллектуальной собственности. В конечном итоге именно получение доступа к интеллектуальной собственности является мотивацией размещения экспортного заказа.

Особо остро различие в подходах выступает при сравнении методов проведения государственных летных испытаний в стране и сертификационных испытаний, принятых за рубежом. В настоящее время состояние отечественного авиастроения во многом связано с одновременным началом разработки составных частей и комплектующих, которое возникло сразу же по мере наращивания объемов финансирования для развития авиации. Подобная картина была характерна для отечественной авиации начала 60-х годов, да и тогдашний лозунг «Догнать и перегнать» напоминает нынешние стратегические тенденции. Здравый смысл подсказывает, что удачный опыт создания авиации 4-го поколения в стратегии организации работ, в принципе, должен быть принят за основу, усвоен и доработан с учетом современных факторов.

Принципиальной проблемой организации совместных государственных испытаний является совместная оценка результатов испытательных полетов как для их зачетности в рамках программы испытаний, так для определения конструктивного успеха в выполнении доработок. Это, с одной стороны, позволяет сократить общие затраты и календарные сроки завершения испытаний, что в итоге способствует ускорению процесса создания авиации 5-го поколения. С другой стороны, смешивание процессов испытаний и доработок АК размывает границы ответственности заказчиков и разработчиков. Совместное планирование и детальные разбирательства результатов полетов возможны лишь при создании комплексной испытательной бригады, работающей под жестким контролем высших органов власти.

Дополнительно следует отметить, что в период проведения государственных летных испытаний начиналась заблаговременная подготовка производства: изучение конструктивных особенностей АК; оценка возможностей существующего и перспективного производственного оборудования, внедрение передовых технологий и



дополнительное обучение производственного персонала. Основными исходными документами для подготовки производства считаются: комплект рабочей конструкторской документации (РКД); акт государственных летных испытаний; руководство по летной эксплуатации (РЛЭ) и технологические карты. Нужно сказать, что технологические карты являются уникальной интеллектуальной собственностью каждого предприятия-изготовителя. При переносе производственного процесса на другое предприятие технологические карты, как правило, разрабатываются заново с учетом возможностей данного предприятия. Их разработка и внедрение новых технологических линий осуществляются в течение 3-4 лет.

Рассмотренный пример синхронизации одновременного завершения всех работ характерен для каждой стадии или этапа в структуре витасистемы. Заказчики, например, крайне заинтересованы в одновременной поставке АК, в необходимом обучении летного и инженерно-технического состава, в создании системы сервисного обслуживания, в создании ремонтной базы, в дооборудовании аэродромов и систем управления полетами. Проблемы решались поэтапно, начиная с выделения лидерных авиакомпаний и базовых аэродромов дислокации.

* * *

В заключение представляется полезным показать пример обоснования «структурного каркаса», который может быть частично или полностью реализован в случае практического воплощения принципа *централизованного управления авиацией 5-го поколения*.

Подобная структура имеет матричную форму:

- по горизонтальным строкам определяются полномочия и ответственность за выпуск продукции;
- по вертикалям предполагается полномочия и ответственность за координацию работ по каждой из основных форм деятельности;
- централизованное принятие решений по всем направлениям деятельности осуществляется звеном высшего руководства.

В силу специфичности и значимости развития авиации предлагается наличие собственной структуры стратегических исследований.

Выделены четыре основные направления практической деятельности, связанные с руководством:

- организацией и выполнением полетов (далее не рассматривается, так как выходит за формат обсуждаемых проблем);
- созданием авиационных комплексов и летательных аппаратов (финальной продукции);
- поставками составных частей и комплектующих, ремонтного фонда и запасных частей, а также компонентов, топлива и горюче-смазочных материалов (продукции 2-го и ниже уровней кооперации);
- строительством авиационной инфраструктуры, к которой относятся комплексы системы управления полетами, аэродромы, государственная база летных испытаний, база текущего и капитального ремонта авиационной техники, здания и сооружения специального и общего назначения, включая жилой фонд для авиаспециалистов и членов их семей.

В соответствии с витасистемным подходом предложена централизованная научная, методическая и практическая координация основных форм деятельности, охватывающих:

- долгосрочное планирование направлений развития авиации вплоть до согласованного определения целевых задач;
- инновационные разработки вплоть до прикладных научно-технических заделов в создании и использовании каждого вида авиационной продукции;



- все виды и уровни ресурсного обеспечения (финансами, сырьем, энергией, металлами, композитами, компонентами, информацией, кадрами и т. д.);
- конструкторские и производственно-технологические процессы создания авиационной продукции;
- единую систему применения, обслуживания, ремонта и утилизации авиационной техники;
- общую организацию управления качеством авиационной продукции и результативностью функционирования авиации в целом.

Данная схема позволяет оценить достигнутый уровень организационной интеграции отечественной авиации в процессе ее возрождения и перехода к уровню развития, соответствующему 5-ому поколению. Пока этот уровень не позволяет организовать единую систему долгосрочного планирования задач авиации и объединить усилия в инновационном развитии общего научно-технического задела.

Заключение

Исторический опыт показал, что всякая новая экономическая формация оказывается жизненной только тогда, когда она порождает и поддерживает новый, более совершенный уровень развития производительных сил и отвечающих ему отношений в обществе. Поэтому, если техническое развитие авиации рассматривать как креативный процесс, то:

- главная задача витасистемного подхода состоит в создании предпосылок эволюционного совершенствования *организации в форме коллективных творческих отношений* на каждой фазе творческой деятельности;
- главное конкурентное преимущество витасистемного подхода состоит в том, что он ориентирован на совершенствование отношений между участниками коллективного творческого процесса, которые задают целеполагание ресурсоемким исследованиям и разработкам, а также определяют успешное достижение поставленных целей.

Авиация в силу своей междисциплинарности продолжает оставаться локомотивом инноваций для индустриально развитых государств, которые в условиях жесткой геополитической конкуренции вынуждены постоянно осваивать новые промышленные и информационные технологии. Спектр таких технологий опирается на последние достижения в области фундаментальных исследований, начиная с материаловедения и заканчивая системами искусственного интеллекта, обеспечивающими переход к декларативным методам управления ЛА, цена которых уже колеблется в пределах сотен миллионов и единиц миллиардов долларов. Поэтому становление России, как великой авиационной державы, нуждается в дальнейшей интеграции противоречивых процессов авиационного строительства по критерию «результативность – затраты – сроки», в рамках которых витасистемный подход позволяет обоснованно, объективно и непредвзято разрешать возникающие при этом конфликты и комплексные проблемы междисциплинарного характера.

Литература

1. Аюпов А.И., Пляскота С.И. Принципиальные аспекты прикладной структуризации витасистем и особенности их мониторинга на стадиях жизненного цикла // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2009). Труды Третьей международной конференции (5-7 октября 2009 г., Москва, Россия). М: Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН, 2009, стр. 355-367.
2. Аюпов А.А., Матвеев А.М., Пляскота С.И. Современные подходы к организации авиационного строительства // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2010). Материалы четвертой международной конференции (4-6 октября 2010 г.,



Москва, Россия). Том I. М: Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН, 2010.

3. *Аюпов А.И., Пляскота С.И.* Информационно-энергетический подход к структуризации систем. Основы анализа витасистем. Вооружение. Политика, Конверсия. №3, 2010, стр. 33-42.
4. *Пляскота С.И.* Модели жизненного цикла витасистем большого масштаба в задачах их мониторинга. Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2011) Материалы Пятой международной конференции (3-5 октября 2011 г., Москва, Россия). Том II. М: Учреждение Российской академии наук Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН, 2011.

Аюпов А.И., Пляскота С.И. Разрешимость проблемы формализованного описания витасистем за счет использования категориальных переменных. Нейрокомпьютеры: разработка, применение. №1, 2012, с. 67-78.