

## МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ АВИАСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА В РАМКАХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТРУКТУР

---

Владимир Владимирович АКТОВ родился в 1958 г. в городе Москве. Заместитель генерального директора ОАО «Институт технико-экономических проблем». Кандидат экономических наук. Основные научные интересы — в области проблем формирования ресурсного обеспечения проектов и программ авиастроительного производства. Автор более 20 научных работ. E-mail: kaf506@mai.ru

Vladimir V. AKTOV, Ph.D., was born in 1958, in Moscow. He is a Deputy Director General at the Institute of Technical and Economical Problems. His research interests are in problems of resource support for design projects and aircraft manufacturing programs. He has published over 20 technical papers. E-mail: kaf506@mai.ru

---

*В статье рассматриваются методы оценки организационно-экономической устойчивости и управляемости функционирования интегрированной производственной структуры в авиационной промышленности. На этой основе автором предложен метод оценки кооперационной эффективности функционирования интегрированной производственной структуры.*

*Methods are presented to evaluate an economic-organizing stability and manageability of integrated production systems in aircraft industry. A cooperative efficiency estimation technique is suggested for these integrated production systems.*

**Ключевые слова:** интегрированная производственная структура, организационно-экономическая устойчивость предприятия, кооперационная эффективность.

**Key words:** integrated production system, economic-organizing stability of enterprise, cooperative efficiency.

Современный этап функционирования предприятий авиационной промышленности отличается значительным ужесточением конкурентной борьбы с западными производителями авиационной техники. Уникальный характер технологии ее производства подтверждается тем, что всего несколько государств в мире, включая Россию, способны самостоятельно разрабатывать и производить всю номенклатуру авиационной техники. Однако уменьшение государственного заказа существенно усложнило как социально-экономические, так и производственно-хозяйственные аспекты деятельности подавляющего большинства разработчиков и

производителей авиационной техники. Сложившиеся условия отрицательно сказываются на конкурентоспособности и организационно-экономической устойчивости функционирования предприятий.

Особую актуальность и практическую значимость приобретают сегодня не только вопросы освоения современных методов организации производства авиационной техники, но и разработка новых методов, концепций и теоретических основ стратегического управления организационно-экономической устойчивостью как отдельных предприятий, так и интегрированных производственных структур. Чтобы добиться международного призна-

ния, предприятие должно не только иметь организационно-техническую базу современного уровня, но и развиваться в соответствии с достижениями мировой промышленности и с учетом внутренних условий функционирования. Обособленная организация скорее всего не будет обладать ресурсами и стратегическими навыками, достаточными для достижения конкурентоспособности на мировом рынке. Возникает потребность интеграции отдельных предприятий с целью повышения эффективности их функционирования.

Поэтому для обеспечения соответствия отечественного авиационного ракетостроения современному уровню рыночных отношений в условиях быстро и непредсказуемо меняющейся инфраструктуры требуется реструктуризация и переориентация системы организации производства и управления предприятиями на стратегическом уровне. В современных условиях роста внутренней и международной конкуренции, сокращения жизненного цикла изделий, увеличения стоимости ресурсов, а также при постоянно растущем спросе на новые оборонные технологии интегрированные производственные структуры становятся привлекательной стратегией для многих предприятий авиационной промышленности.

Предлагаемый метод оценки организационно-экономической устойчивости и управляемости функционирования интегрированной производственной структуры в авиационной промышленности основан на анализе проблем, возникающих в процессе создания структуры и управления уже созданной структурой. К основным проблемам создания интегрированных производственных структур в оборонно-промышленном комплексе в целом и в авиационной промышленности в частности относятся [1]:

1. Несовершенство законодательной базы.
2. Необходимость акционирования федеральных государственных унитарных предприятий.
3. Территориальная удаленность интегрируемых предприятий.
4. Межотраслевой характер интегрированной производственной структуры.
5. Недостаточность государственных пакетов акций многих интегрируемых предприятий.
6. Размытость акционерного капитала интегрируемых предприятий.
7. Различная степень освоения интегрируемыми предприятиями новейших информационных технологий.
8. Чрезмерное количество предприятий, планируемых к вхождению в интегрированную производственную структуру.

9. Различия в понимании процесса интеграции «наверху» и «на местах».

10. Негативный опыт реформ последних десятилетий.

11. Эксклюзивность некоторых интегрируемых предприятий.

12. Административно-территориальная разобщенность интегрируемых предприятий.

13. Различия в финансово-экономическом состоянии интегрируемых предприятий.

14. Отсутствие явного лидера в предлагаемой интегрированной производственной структуре.

На основе проведенного анализа проблем, влияющих на процесс создания интегрированных производственных структур [2], автором разработан метод оценки организационно-экономической устойчивости и управляемости функционирования структуры. Работа над созданием метода оценки организационно-экономической устойчивости и управляемости функционирования интегрированной производственной структуры представляется следующим образом:

**1-й этап** — экспертное присвоение значимости каждому из перечисленных дестабилизирующих структуру факторов (проблем) и придание всем факторам соответствующих приоритетов;

**2-й этап** — уточнение коэффициентов формулы организационно-экономической устойчивости и управляемости функционирования структуры на основе математической обработки данных по уже существующим структурам.

Экспертам предлагается оценить вес каждой проблемы (максимальная значимость — 10 баллов). Полученные весовые коэффициенты экспертов соответствующим образом обрабатываются, а результаты сводятся в табл. 1 [1]. Введем в рассмотрение следующие параметры:

- уровень сопротивления  $S_i$  вхождению в интегрированную производственную структуру  $i$ -го интегрируемого предприятия (этап 1), который рассчитывается как сумма весовых коэффициентов, характеризующих основные проблемы, присущие соответствующему предприятию в процессе создания структуры;

- уровень сопротивления  $P_i$   $i$ -го интегрируемого предприятия функционированию структуры (этап 2), который рассчитывается как сумма весовых коэффициентов, характеризующих основные проблемы, присущие предприятию в процессе функционирования структуры;

- коэффициент возможных последствий «потери»  $R_i$   $i$ -го интегрируемого предприятия, который рассчитывается по формуле

**Весовые коэффициенты значимости проблемы при создании и функционировании интегрированной производственной структуры в авиационной промышленности**

Проблема	Весовые коэффициенты	
	Этап 1	Этап 2
1. Различия в понимании процесса интеграции «наверху» и на предприятии в части методов и сроков интеграции		
2. Самодостаточность (востребованность) какого-либо из интегрируемых предприятий		
3. Административно-территориальная разобщенность какого-либо из интегрируемых предприятий и управляющей компании структуры		
4. Территориальная удаленность какого-либо из интегрируемых предприятий и управляющей компании структуры		
5. Подчиненность какого-либо из интегрируемых предприятий и управляющей компании структуры различным агентствам		
6. Различия в финансово-экономическом состоянии управляющей компании и какого-либо из интегрируемых предприятий.		
7. Наличие среди интегрируемых предприятий лидера, способного выполнить роль управляющей компании структуры, но не являющегося таковым в соответствии с учредительными документами		
8. Наличие среди интегрируемых предприятия ФГУПа и необходимость его акционирования		
9. Отставание какого-либо из интегрируемых предприятий в вопросе освоения новейших информационных технологий		
10. Незначительный государственный пакет акций в каком либо из интегрируемых предприятий и невозможность в ближайшее время довести государственный пакет акций до контрольного		

$$R_i = \frac{P_i \cdot V_i}{V_{y.k}}$$

где  $P_i$  — уровень сопротивления функционированию структуры  $i$ -го предприятия;  $V_i$  — выручка от реализации продукции  $i$ -го интегрируемого предприятия в году, предшествующем текущему году;  $V_{y.k}$  — выручка управляющей компании структуры в том же году.

Далее рассчитаем суммарные показатели организационно-экономической устойчивости и управляемости интегрированной производственной структуры:

- средний уровень сопротивления вхождения в структуру

$$S_{СРЕД} = \frac{\sum_{i=1}^2 S_i}{2} = \frac{12+10}{2} = 11;$$

- средний уровень сопротивления функционированию структуры

$$P_{СРЕД} = \frac{\sum_{i=1}^2 P_i}{2} = \frac{11+5}{2} = 8;$$

- суммарный коэффициент возможных последствий от потерь интегрируемых предприятий

$$R_{\Sigma} = \sum_{i=1}^2 R_i = \frac{\sum_{i=1}^2 P_i \cdot V_i}{V_{y.k}} = 11 + \frac{5 \cdot 292168}{4178962} = 11 + 0,35 = 11,35.$$

Для оценки значимости вышеуказанных показателей предлагаемой интегрированной производственной структуры использовалось пять уровней (минимальный, низкий, средний, высокий, недопустимо высокий), которые определяются экспертной группой. Примерные диапазоны значений расчетных показателей, соответствующие каждому уровню значимости, приведены в табл. 2.

Эксперты, участвующие в оценке организационно-экономической устойчивости и управляемости функционирования интегрированной производственной структуры, должны отвечать следующим требованиям [2]:

1. Эксперт должен быть подробно осведомлен в данной предметной области, компетентен как с точки зрения коллег, так и по собственной самооценке.

**Уровни и диапазоны значений показателей, характеризующих организационно-экономическую устойчивость и управляемость интегрированных производственных структур в авиационной промышленности**

Показатели			Уровень	Диапазон
Уровень сопротивления созданию структуры ( $S_i$ )	Уровень сопротивления функционированию структуры ( $P_i$ )	Суммарный коэффициент возможных последствий от потерь интегрируемых предприятий ( $R_i$ )	Минимальный	< 11
			Низкий	11—21
			Средний	22—32
			Высокий	33—43
			Недопустимо высокий	Выше 44

2. Эксперт должен быть хорошо знаком с предлагаемыми к экспертизе концепциями создания интегрированных производственных структур или иметь информацию по оцениваемым параметрам. Если эксперт не имеет собственного представления о предлагаемых для экспертизы концепциях, то качество его суждений в значительной степени зависит от полноты информации.

3. Эксперт должен не зависеть от мнения других экспертов и каких-либо внешних факторов.

4. Эксперт должен обладать способностью к анализу своей профессиональной деятельности.

5. Эксперт должен быть готовым к сотрудничеству по проведению экспертизы.

6. Эксперт не должен быть лично заинтересован в конечном результате экспертизы.

При использовании очных коллективных методов работы экспертов большое значение имеют их личностные качества, которые могут оказать влияние на результаты работы экспертной комиссии. Предлагается участие 10 экспертов в оценке организационно-экономической устойчивости и управляемости функционирования предлагаемой интегрированной производственной структуры.

Практическая ценность предлагаемого метода заключается в том, что предприятия могут опираться в том числе на мнение собственной согласованной группы экспертов, разрабатывать собственный перечень проблем и самостоятельно определять их весовые коэффициенты. Кроме того, предложенный метод может быть усовершенствован за счет анализа статистической информации об эффективности работы уже созданных интегрированных производственных структур на значительном временном промежутке с помощью уточнения перечня мешающих интеграции проблем и их весовых коэффициентов. И еще одним важным преимуществом данного метода является то, что для анализа используется доступная информация об интегрируемых предприятиях.

Под эффективностью функционирования интегрированной производственной структуры следует понимать не только экономическую эффективность, но также способность структуры эффективно противостоять внешним и внутренним негативным воздействиям, т.е. кооперационную эффективность. Факторов, способных влиять на создание и функционирование интегрированной производственной структуры, достаточно много [2]. Рассмотрим зависимость эффектности функционирования от наличия (отсутствия) у управляющей компании возможности управлять работой своих стратегических поставщиков по комплектации 1-го уровня (соразработчиков 1-го уровня).

Метод оценки кооперационной эффективности интегрированной производственной структуры рассмотрим на примере структуры, построенной по продуктовому принципу (управляющая компания — головной разработчик финального изделия, предприятия — поставщики комплектующих). Структуру можно считать успешной с точки зрения кооперационной эффективности по отношению к конкретному поставщику в том случае, если управляющая компания владеет не менее чем блокирующим пакетом акций этого поставщика при отсутствии такового у конкурента (назовем это условием кооперационной эффективности). Незаменимость того или иного поставщика для предприятия-финалиста заключена в трудностях размещения соответствующего заказа на другом предприятии. Эти трудности связаны со значительным временем, необходимым для освоения нового изделия другим предприятием, даже если у него для этого есть все возможности (производственные, технологические, кадровые, финансовые). И проблемы финалиста тем значительнее, чем сложнее наладить процесс производства у нового поставщика.

Если допустить, что техническая сложность изделия пропорциональна его цене (в рыночной экономике погрешность этого утверждения незна-

чительна), то алгоритм расчета кооперационной эффективности может быть следующим.

При проведении оценки кооперационной эффективности был принят ряд допущений и ограничений, позволяющих упростить процедуру оценки (в части сбора исходных данных), но одновременно, хоть и незначительно, повышающих погрешность вычислений. Перечислим эти ограничения и допущения.

1. Предметом деятельности предлагаемой интегрированной производственной структуры является реализация трех серийно изготавливаемых финальных изделий, формирующим бюджет структуры на 85%, для двух смежников.

2. Отрицательный вклад в снижение кооперационной эффективности структуры, привносимый каждым из смежников, не включаемых в состав структуры, отдельно не определялся.

3. Суммарная стоимость комплектующих всех не входящих в интегрированную производственную структуру смежников, а также смежников, входящих в структуру, но по которым не выполняется условие кооперационной эффективности (параметр В), по каждому из трех финальных изделий, определялась через суммарную стоимость комплектующих, изготавливаемых на интегрируемых предприятиях (включая управляющую компанию), в отношении которых выполняется условие кооперационной эффективности (параметр А) по следующей формуле:  $B_j = N_j - A_j$ , где  $j = 1, 2, 3$  (количество финальных изделий пропорционально равно трем).

4. Каждое из изделий характеризуется двумя параметрами: годовым выпуском (М, штук) и ценой (N, единиц цены), а каждый из двух упомянутых смежников — ценой (n, единиц цены) комплектующих для одного из трех финальных изделий интегрированной производственной структуры.

Будем считать, что проблемы кооперационного характера равны сумме проблем, вносимых каждым из поставщиков. Тогда представляется, что кооперационная эффективность интегрированной производственной структуры в исследуемом случае ниже максимальной настолько, насколько доля цены комплектующих проблемных поставщиков в цене финальных изделий (с учетом их выпуска за фиксированный период времени). Исходя из этого кооперационная эффективность интегрированной производственной структуры будет иметь вид

$$\Theta = \frac{(N_1 M_1 + \dots + N_j M_j) - (n_{11} + \dots + n_{i1}) M_j}{N_1 M_1 + \dots + N_j M_j} - \frac{(n_{12} + \dots + n_{i2}) M_j + \dots + (n_{1j} + \dots + n_{ij}) M_j}{N_1 M_1 + \dots + N_j M_j}.$$

Формула расчета кооперационной эффективности функционирования интегрированной производственной структуры в авиационном ракетостроении будет выглядеть следующим образом:

$$\Theta = 1 - \frac{\sum_{j=1 \dots l} n_{ij} \cdot M_j}{\sum_{j=1 \dots l} N_j \cdot M_j},$$

где  $p$  — количество поставщиков, в отношении которых не выполняется условие кооперационной эффективности;  $N_j$  — стоимость  $j$ -го изделия;  $M_j$  — годовой выпуск  $j$ -го изделия;  $n_{ij}$  — стоимость комплектующего, выпускаемого  $i$ -м поставщиком для  $j$ -го финального изделия.

Показатель кооперационной эффективности ( $\Theta$ ) показывает, как снизится рассматриваемая кооперационная эффективность, если худшие опасения по проблемным поставщикам реализуются (например, произойдет покупка их блокирующего пакета акций конкурентами и, как следствие, поставки комплектующих в требуемых объемах окажутся невозможными). Таким образом, показатель  $\Theta$  — это коэффициент риска наступления определенного события, а именно риска остаться без нужных комплектующих. На самом деле данного события может и не произойти. Поэтому при наличии большего времени и некоторых дополнительных исходных данных можно расширить анализ. Для этого достаточно ввести некоторые поправочные коэффициенты по каждому из ненадежных поставщиков.

Одним из таких коэффициентов можно учесть вероятность перехода блокирующего пакета акций поставщика конкуренту. Она будет тем выше, чем меньшим пакетом акций поставщика владеет сама интегрированная производственная структура и чем меньше размыт недоступный структуре пакет акций поставщика. Например, вероятность того, что конкурент приобретет блокирующий пакет акций поставщика при условии, что рассматриваемая интегрированная производственная структура владеет 74%, практически равна нулю при условии, что оставшиеся 26% находятся в собственности меньшинства акционеров (т.е. пакет акций сильно размыт). И наоборот, если у интегрированной производственной структуры только 25,5% акций, то приобретение 25,5% из оставшихся 74,5% (тем более, если этими 74,5% владеет одно лицо) проблем не вызывает, поскольку вопрос решается исключительно с финансовой точки зрения [1].

Другой поправочный коэффициент может учесть шансы интегрированной производственной

структуры на «контригру» даже при свершившемся факте перехода блокирующего пакета акций к конкуренту. Например, при загрузке такого поставщика заказами интегрированной производственной структуры, близкой к 100%, конкурент может снизить эффективность функционирования структуры в целом практически только ценой банкротства взятого им под контроль поставщика. Ведь отказав структуре в поставке требуемых ей комплектующих, обеспечивавших основную деятельность самого поставщика, конкурент (владелец контрольного или блокирующего пакета акций поставщика) вынужден будет закрыть предприятие из-за отсутствия заказов.

Помимо этих уточнений, существует также возможность учесть степень управляемости со стороны интегрированной производственной структуры работой поставщиков 2-го и последующего уровней кооперации, рассчитав соответствующие коэффициенты кооперационной эффективности второго и последующих кооперационных уровней. При этом формула расчета кооперационной эффективности (Э) значительно усложняется, однако существенное снижение погрешности оценки делает углубленный анализ весьма желательным. Очевидно, что глубина такого анализа ограничена целесообразностью проведения оценки кооперационной эффективности, начиная с уровня предприятий, производящих достаточно распространенную продукцию (материалы, мелкие комплектующие и т.д.). Слишком глубокий анализ неэффективен не столько из-за усложнения процесса вычисления показателя кооперационной эффективности (Э), сколько из-за сложности сбора информации об увеличивающемся (по мере углубления анализа) числе анализируемых предприятий.

## Выводы

1. Обоснован вывод о необходимости разработки и реализации концепции создания конкурентоспособной авиационной техники на основе создания интегрированных производственных структур, что позволит сократить сроки и трудоемкость разработки и производства авиационной техники.

2. Предложен метод оценки организационно-экономической устойчивости и управляемости функционирования интегрированной производственной структуры в авиационной промышленности. Данный метод позволяет оценить процесс интеграции на его соответствие имеющейся стратегии предприятий и предпринять необходимые организационные и управленческие действия. Кроме того, применение данного метода в уже созданных интегрированных производственных структурах позволяет повысить их организационно-экономическую устойчивость и управляемость на 5-8%.

3. Предложен метод оценки экономической эффективности интегрированной производственной структуры в авиационной промышленности, внедрение которого позволяет снизить риск процесса интеграции на 6%.

## Библиографический список

1. *Калачанов В.Д., Турищева М.А.* Организация производства наукоемкой продукции. — М.: Изд-во «Доброе слово», 2004.
2. *Омельченко И.Н.* Методология, методы и модели системы управления организационно-экономической устойчивостью наукоемкого производства интегрированных структур. — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.

Московский авиационный институт  
Статья поступила в редакцию 10.02.2009