

СТРАТИФИКАЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СТРУКТУР И СТРУКТУРНЫХ ПРОТИВОРЕЧИЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Рассмотрена структурная организация ракетно-космической промышленности, дано стратифицированное описание созданных интегрированных структур. Представлена обобщенная структурная схема корпораций отрасли и модель стратификации структур корпораций РКП с выделением контуров их взаимозависимости. Сформировано дерево структурных противоречий. Предложена модель механизма реализации Стратегии развития ракетно-космической промышленности.

Ключевые слова: ракетно-космическая промышленность, интегрированные структуры, стратифицированное описание, структурные противоречия.

Функционирование ракетно-космической промышленности (РКП) осуществляется последние два десятилетия на фоне глубоких диспропорций в экономической, социальной, инновационной, инвестиционной и других сферах общества. Это приводит к нарушению пропорций в структурной организации самой отрасли, ставя под угрозу решение задач, сформированных в Стратегии развития РКП на период до 2015 г., разработанной ФГУП ЦНИИмаш и принятой Роскосмосом в 2007 г. (далее – Стратегия развития РКП). Диспропорции структурной организации представляют собой структурные противоречия между элементами внутри уровней (страт), между уровнями, между действующей структурой и внешней средой.

Нарастающее усиление диспропорциональности в структурной организации РКП нарушает механизм возникновения и разрешения структурных противоречий, который в действительности проявляется в следующем [1]:

- снижение научно-технических, технологических и производственных возможностей для создания ракетно-космической техники (РКТ);
- исчерпание научно-технического и производственно-технологического заделов;
- острая кадровая проблема;
- трудности вывода РКТ на международный космический рынок.

Перечисленные проблемы приводят к существенному снижению качества и конкурентоспособности отечественной РКТ, о чем свидетельствует статистика неудовлетворительных запусков космических аппаратов в конце 2010 г., 2011 г. и начале 2012 г. Это обуславливает необходимость пересмотра с последующим изменением существующего механизма реализации Стратегии развития РКП в соответствии с требованиями, которые предъявляются к РКТ оборонного и гражданского назначения общественными потребностями и современным уровнем технического развития.

Основу существующего механизма реализации Стратегии развития РКП составляет формирование интегрированных структур – корпораций, в которые объединены предприятия, связанные единой направленностью деятельности и отношениями собственности. Созданные интегрированные структуры подразделяются на два основных типа. Первый тип включа-

ет вертикальные интегрированные структуры, возглавляемые головными предприятиями – разработчиками и производителями РКТ. Эти объединения составляют основную часть собственной кооперации, необходимой для обеспечения замкнутого технологического цикла разработки, производства, эксплуатации и утилизации РКТ. Второй тип интеграции включает горизонтальные интегрированные структуры, в которых объединение предприятий осуществлено по технологическому признаку однородности производимых систем и агрегатов РКТ (двигатели, системы управления, наземного оборудования и др.). Данные корпорации являются поставщиками для вертикальных интегрированных структур, выпускающих финальную продукцию [2].

На начало 2012 г. сформировано 11 интегрированных структур, в состав которых вошли 65 предприятий, на стадии формирования находятся три интегрированные структуры (см. таблицу). Проведенные структурно-организационные преобразования не привели к решению стоящих перед отраслью проблем, так как реформа затронула только организационно-хозяйственную структуру отрасли в целом и созданных объединений.

Созданные интегрированные структуры являются двухуровневыми организационными системами, структурная схема которых представлена на рис. 1. Двухуровневые организационные системы состоят из управляющего элемента (головного предприятия) верхнего уровня, нескольких подчиненных элементов (предприятий) нижнего уровня и внешней среды. Примерами двухуровневых организационных систем в РКП являются: отрасль – интегрированные структуры; интегрированная структура – предприятия; предприятия – цеха и т. д.

Организационная система корпораций РКП имеет иерархическую структуру и относится к классу больших систем. Особенности взаимодействия предприятий, составляющих корпорации РКП, характеризуют их как сложные динамические системы, обладающие диалектическим единством различных структур и процессов – научных, технических, технологических, производственных, организационных, экономических, социальных, институциональных, исследование функционирования которых требует системного подхода [3].

Интегрированные структуры РКП (<http://www.vpk.ru>)

№ п/п	Наименование интегрированной структуры – головное предприятие корпорации	Состав интегрированной структуры
Сформированные интегрированные структуры		
1	ФГУП «Государственный космический научно-производственный центр имени М. В. Хруничева»	10 предприятий
2	ОАО «Информационные спутниковые системы имени академика М. Ф. Решетнева»	9 предприятий
3	ОАО «Корпорация „Московский институт теплотехники“»	9 предприятий
4	ОАО «Ракетные космические системы»	8 предприятий
5	ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры»	8 предприятий
6	ОАО «Военно-промышленная корпорация „Научно-производственное объединение машиностроения“»	5 предприятий
7	ОАО «Ракетно-космическая корпорация „Энергия“»	4 предприятия
8	ОАО «Государственный ракетный центр имени академика В. П. Макеева»	4 предприятия (входит ОАО «Красмаш»)
9	ФГУП «Научно-производственный центр автоматики и приборостроения имени академика Н. А. Пилюгина»	3 предприятия
10	ФГУП «Государственный научно-производственный ракетно-космический центр „Центральное специализированное конструкторское бюро – Прогресс“»	3 предприятия
11	ОАО «Научно-производственная корпорация „Системы прецизионного приборостроения“»	2 предприятия
Формирующиеся интегрированные структуры		
1	ФГУП «Ордена Трудового Красного Знамени Центральный научно-исследовательский институт „Комета“»	–
2	ОАО «Научно-производственная корпорация „Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические комплексы имени А. Г. Иосифьяна“»	–
3	ФГУП «Центральное конструкторское бюро тяжелого машиностроения»	–

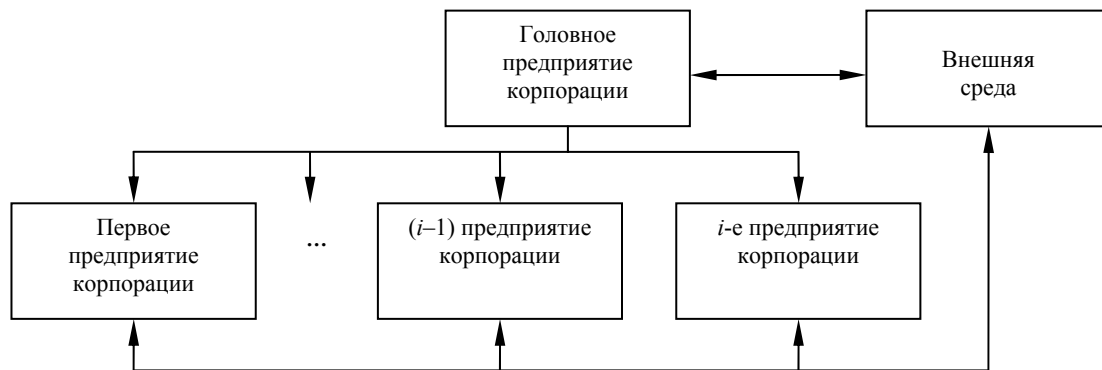


Рис. 1. Структурная схема интегрированной структуры РКП

При этом системный подход в оценке состояния и возможности реформирования интегрированных структур и космического машиностроения в целом позволит избежать ошибок фрагментарного исследования отдельных структур и процессов вне связи с другими. Комплексный характер функционирования РКП требует соблюдения пропорций развития интегрированных структур. Минимизация отклонений от общесистемных пропорций должна стать критерием формирования долгосрочной программы развития отрасли (Стратегии развития РКП), а одним из критериев оценки эффективности развития отраслевой системы будет оптимальное пропорциональное развитие входящих в нее интегрированных структур [4].

Сложность, динамичность и иерархическое строение организационной системы корпораций РКП не дают возможности ее полного и детального описания. Отсутствие полной информации приводит к трудностям в организации и управлении изучаемым объектом, в частности, при построении долгосрочной программы развития отрасли и разработке механизма ее реализации. Наряду с использованием метода описания иерархической структуры организационной системы (организационная иерархия), предлагается метод стратифицированного описания сложных систем [5]. Данная концепция предназначена для описания и моделирования иерархических систем, которые задаются набором моделей и описывают поведение

системы с различных уровней абстрагирования (страт).

Формализацию стратифицированного описания системы S [5; 6] на определенном уровне проведем при помощи следующего выражения:

$$S = (\Sigma, V, \sigma, K, X, Y, W),$$

где Σ – множество элементов; V – множество связей; σ – структура; K – композиция; X и Y – входные и выходные параметры уровней соответственно; W – связи между различными уровнями.

Каждая страта имеет ряд характерных только для нее переменных, законов и принципов, при помощи которых описывается поведение системы. Такое иерархическое описание (системный анализ) предполагает независимость моделей, описывающих различные уровни системы, представляя иерархическую упорядоченность структур. Синтез системы покажет, что все выделенные страты находятся в тесной взаимосвязи и взаимообусловленности и позволит получить наиболее полное описание поведения всей системы в целом.

Стратифицированное описание интегрированных структур РКП проведем на пяти уровнях, которые представлены следующими структурами (рис. 2):

- производственно-технологической;
- социально-экономической;
- организационно-хозяйственной;
- институциональной;
- социально-экологической.

Производственно-технологическая структура корпораций РКП – это совокупность технологических процессов с материально-вещественными и производственно-техническими связями между ними. Она представляет состав и распределение производительных сил космического машиностроения. Производст-

венно-технологическая структура рассматривается в двух аспектах: вертикальном (отраслевом) и горизонтальном (региональном).

Социально-экономическая структура корпораций РКП – это агенты собственности, находящиеся в пределах производственно-технологической структуры, и отношения между ними. Она характеризует отношение агентов собственности к средствам производства, определяя степень их участия в производстве и присвоении потребительских благ.

Организационно-хозяйственная структура корпораций РКП представляет собой систему управления, предназначенную для достижения цели развития интегрированных структур, которая определена в процессе стратегического планирования. Организационно-хозяйственная структура обеспечивает сохранение в процессе развития созданных в отрасли объединений, изменяющихся в динамике параметров на оптимальном уровне, несмотря на изменения внутренней и внешней среды.

Институциональная структура корпораций РКП – это состав, расположение и взаимосвязи созданных и функционирующих в отрасли институтов: субъектов экономической деятельности, отношений между субъектами экономической деятельности, правила и нормы.

Социально-экологическая структура корпораций РКП – это количество потребляемых природных ресурсов и отходов. Социально-экологическая структура накладывает ограничения на возможные варианты изменения производственно-технологической структуры корпораций в процессе развития космического машиностроения. С одной стороны, это условие рационального потребления природных ресурсов отрасли, с другой – условие совершенствования технологии производства РКТ.



Рис. 2. Стратифицированное представление интегрированной структуры РКП

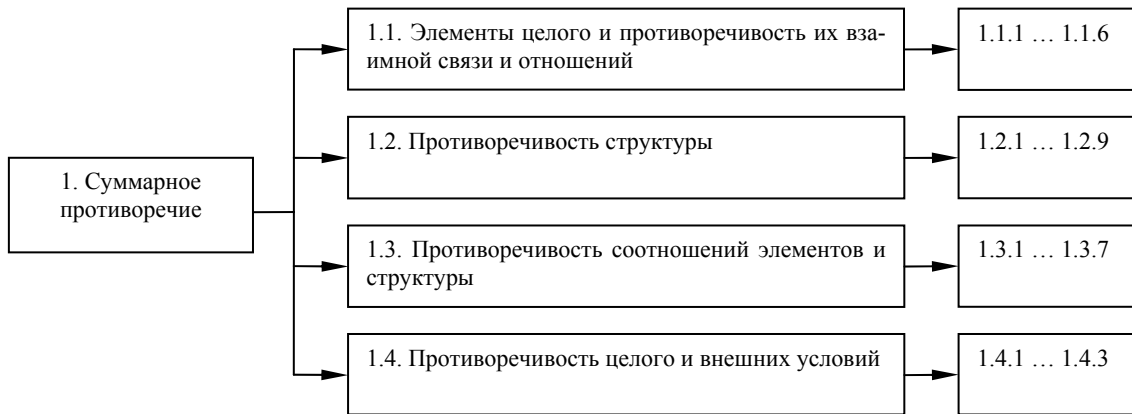


Рис. 3. Дерево структурных противоречий

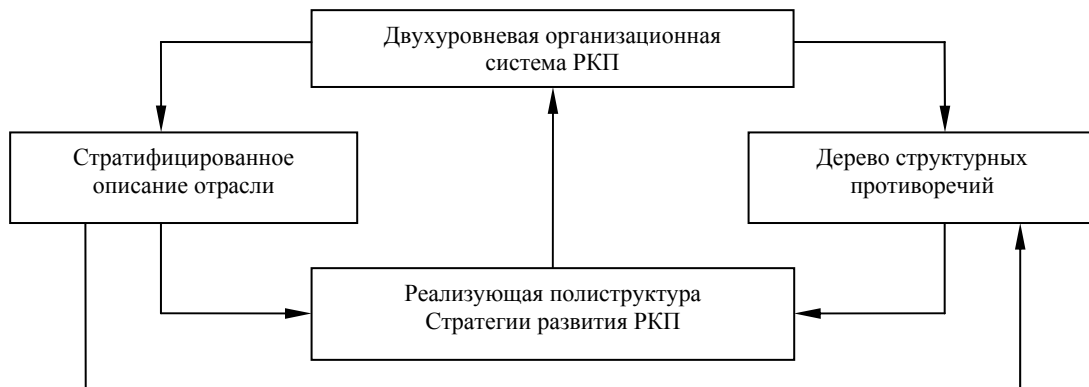


Рис. 4. Структура реализации Стратегии развития РКП

Представленные структуры имеют иерархическое строение и сами находятся в иерархическом соотношении с большим числом прямых и обратных связей (см. рис. 2). Разноаспектность в стратифицированном описании корпораций РКП характеризует их организацию как полиструктурную. Существующее элементное наполнение перечисленных пяти уровней, взаимосвязи между элементами внутри уровней, взаимосвязи между уровнями, взаимосвязи между корпорациями и внешней средой представляют действующую полиструктуру функционирования РКП с существующими нарушениями пропорций в ее строении.

В [7] достаточно полно и всесторонне рассмотрены возможные и реальные противоречивые соотношения в сфере самих элементов, самой структуры, а также в области соотношений элементов и структуры между собой. Данные противоречия можно представить в виде дерева противоречий (рис. 3).

Выделенные виды противоречий между элементами, элементами и структурой, целым и внешними условиями многообразны, находятся в тесном взаимодействии друг с другом. Переплетение противоречивых отношений приводит к некоторому их суммарному выражению и к суммарной форме их разрешения.

Структурные противоречия разрешаются в процессе развития космического машиностроения в целом, корпораций и составляющих их предприятий. Изменение структур формирует механизм их функционирования и взаимодействия, который будет выступать побудительной силой, способствующей дальнейшему прогрессу при сохранении определяющих, базовых характеристик отрасли. Отсутствие механизма разрешения структурных противоречий приводит к регрессу целого и его элементов.

Преобразование механизма реализации Стратегии развития РКП предлагается проводить на основе результатов анализа полиструктурной организации созданных объединений в отрасли, которые будут представлены в моделях уровней. Каждая модель имеет собственный набор показателей в зависимости от рассматриваемого уровня. Синтез всех моделей уровней позволит учесть свойства каждого уровня в отдельности и во взаимодействии между собой и внешней средой. Последующий переход к двухуровневой организационной системе РКП объединит стратифицированные описания всех интегрированных структур отрасли. Знание особенностей полиструктурной органи-

зации отрасли позволит определить структурные противоречия, обусловленные сложностью организационного строения, без разрешения (снятия) которых будет исключено развитие отрасли. Разрешение структурных противоречий при реформировании РКП станет источником ее внутреннего преобразования и поступательного развития. Это позволит перейти от действующей диспропорциональной полиструктуры функционирования РКП к реализующей полиструктуре Стратегии развития РКП (рис. 4).

Реализующая полиструктура Стратегии развития РКП решит стоящие перед отраслью задачи, так как наряду с разрешением структурных противоречий в процессе реализации будет учтена система взаимозависимостей, в которых находятся структуры, а именно (рис. 2):

– реформирование производственно-технологической структуры с учетом требований социально-экологической структуры (контур I);

– преобразованию организационно-хозяйственной структуры будет предшествовать проведение реформ в производственно-технологической структуре (контур II);

– возможность преобразования производственно-технологической структуры будет ограничена реально происходящими изменениями в социально-экономической и институциональной структурах (контур III);

– изменения институциональной структуры регламентируются организационно-хозяйственной структурой (контур IV).

В результате перехода к реализующей полиструктуре Стратегии развития РКП будет обеспечено комплексное развитие отрасли, которое позволит повысить качество РКТ оборонного и гражданского назначения, сохранить конкурентоспособность отечест-

венной РКТ на мировом космическом рынке, расширить спектр оказываемых услуг на внутреннем рынке, восстановить научный, технологический, производственный, кадровый потенциалы.

Развитие РКП будет стимулировать развитие смежных отраслей промышленности (приборостроение, электроника и др.), а также развитие различных направлений социально-экономической сферы (медицины, образования, энергетики и др.).

Библиографические ссылки

1. Соколов А. В. Сравнительная оценка финансово-экономического состояния предприятий оборонной промышленности РФ : монография. Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2010.

2. Авдонин Б. Н., Хрусталева Е. Ю. Методология организационно-экономического развития наукоемких производств. М. : Наука, 2010.

3. Пайсон Д. Б. Космическая деятельность: эволюция, организация, институты. М. : Кн. дом «ЛИБРОКОМ», 2010.

4. Бендииков М. А. Стратегическое планирование развития наукоемких технологий и производств (на примере космического машиностроения) : монография. М. : Academia, 2000. С. 65.

5. Месарович М., Мако Д., Такахара И. Теория иерархических многоуровневых систем. М. : Мир, 1973.

6. Дружинин В. В., Конторов, Д. С. Проблемы системологии (проблемы теории сложных систем). М. : Сов. радио, 1976.

7. Свидерский В. И. О некоторых формах противоречивости в объективном мире : монография. Л. : ЛГУ, 1968.

A. V. Ryabchenko, Yu. V. Danilchenko

STRATIFICATION OF INTEGRATED STRUCTURES AND STRUCTURAL CONTRADICTIONS OF THE SPACE-ROCKET INDUSTRY

The authors consider structural organization of the space-rocket industry and give stratified description of the created integrated structures is given. The generalized block diagram of corporations of branch and model of stratification of structures of RKP corporations, with separation of contours of their interdependence, is presented. A tree of structural contradictions is created. The model of the mechanism of realization of Strategy of development of the space-rocket industry is offered.

Keywords: the space-rocket industry, integrated structures, stratified description, structural contradictions.

© Рябченко А. В., Данильченко Ю. В., 2012