

УДК 658.52.011:658.562

**Н.Н. ГОРА, О.В. МАЛЕЕВА**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина*

## **АНАЛИЗ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТОВ ПО СОЗДАНИЮ ИЗДЕЛИЙ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ**

Рассмотрены вопросы оценки состояния предприятия для обоснования его участия в проекте создания новой техники. Показано, что оценивать состояния предприятия целесообразно с помощью совместного использования качественных и количественных шкал измерений. Предложены критерии для экспресс-анализа состояния предприятия и процедура получения качественной комплексной оценки.

**состояние предприятия, комплексная оценка, качественные и количественные шкалы, научно-технические проекты и программы**

### **Введение**

При анализе реализуемости научно-технических программ и проектов необходимо решать вопросы о выборе и выполнении работ возможными исполнителями (участниками проекта). При разработке научно-технической программы (сложного проекта) по созданию новой техники необходимо обосновать выбор головного исполнителя (ГИ) по каждому проекту программы. Среди работ программы, выполнение которых поручается ГИ, существуют задачи создания отдельных подсистем, космических изделий, которые отличаются значительной новизной. Зачастую заказчик не анализирует подробно опыт по разработке таких подсистем и выбирает ГИ интуитивно. Необходимо оценить кандидатов, из которых затем выбрать предпочтительную кандидатуру. Оценка возможностей потенциального исполнителя является достаточно сложной проблемой, так как здесь возникает задача сравнения реального исполнителя с так называемым «идеальным исполнителем», критерий формирования которого не имеет четкого представления.

**Постановка задачи исследования.** На сегодняшний день для анализа и оценки возможностей предприятий для участия в проекте создания сложной техники применяются следующие методы [1 – 3]:

метод сравнения с результатами экономико-математического моделирования, путем сопоставления параметров и показателей предприятий, участвующих в проекте, со значениями показателей, полученных с помощью моделирования процессов создания новой техники; метод нормативных сопоставлений, основанный на сравнении показателей и параметров предприятий с нормативными значениями; индексный метод укрупненного расчета затрат для выполнения отдельных работ; метод удельных показателей и переводных коэффициентов для обоснования технико-экономических показателей предприятия; метод балльной экспертной оценки основных технико-экономических параметров предприятия; статистические методы корреляционного анализа для выявления зависимостей и использования их для прогнозирования показателей предприятия.

При проведении аудита предприятия основным показателем является финансовый уровень, но при этом не учитываются научно-технические требования наукоемкого проекта, технико-технологический уровень, кадровый потенциал. При оценке предприятия органами сертификации и аккредитации основным показателем является качество производимой продукции на небольшом промежутке времени, в основном, на момент оценивания.

В работе предложена методика оценки состояния предприятия для решения вопроса о возможности его участия в проектах и программах разработки сложной космической техники. Производится комплексный экспресс-анализ предприятия по критериям финансового состояния, опыта работы, технико-технологического обеспечения, кадровых ресурсов, а также эффективности взаимодействия с исполнителями. Значительное внимание уделено оценке накопленного опыта работы предприятия, его возможности по созданию образцов новой аэрокосмической техники, прогнозу научно-технического развития.

### **Решение задачи исследования**

Предлагаемая методика позволяет оценить возможности ГИ для выполнения работ сложного наукоемкого проекта создания новой техники. Предлагается набор критериев, которые учитывают предшествующий опыт работы предприятия, его настоящее положение и специфику. Часть критериев имеет расчетные формулы, часть оценивается в количественной шкале, часть допускает только качественную, приближенную оценку. При оценке состояния предприятия предлагается использовать совместно количественные и качественные методы и оценки.

Качественные методы анализа опираются на использование эвристических оценок, применяемых экспертами, экспертными группами и комиссиями, советами, коллегиями на основе опыта, интуиции и сравнений. Качественный анализ можно проводить посредством процедур, алгоритм которых не зафиксирован заранее, т.е. содержание этих процедур не регламентировано и сами процедуры не носят расчетного характера.

Уровень качества работ наукоемкого проекта, выполняемых предприятием, выражаемый в виде качественного суждения, определяется по смысловому значению высказываемых оценок. При этом такие оценки, как «удовлетворительная», «неудов-

летворительная», «хорошая», «плохая», «отличная», «высокого уровня», «низкого уровня», могут усиливаться или ослабляться за счёт включения в них таких оценок, «вполне удовлетворительная», «весьма положительная», «целиком неудовлетворяющая требованиям». Качественное оценивание позволяет оценить, находится ли проект в зоне допустимого качества, т.е. удовлетворяет ли он предъявленным требованиям. В более широком плане с помощью качественных шкал можно охарактеризовать оцениваемый проект с разных сторон.

Одна из современных тенденций развития и совершенствования методов оценивания предприятия проявляется в повышении предметности и конкретности оценок при сохранении им описательного характера. Так, содержательность качественных оценок значительно усиливается, если заранее предписано, какие стороны состояния предприятия они должны отражать (например, конкурентоспособность продукции, экономическую эффективность, соблюдение сроков и др.), тем самым можно формировать вектор оценок, компоненты которого соответствуют отдельным признакам или критериям качества.

Количественные оценки качества, выраженные в числовом виде, имеют многостороннюю, но достаточно нормированную структуру, что позволяет более полно и точно представить характеристики состояния предприятия. Числовые показатели качества предприятия могут быть как размерными, выраженными в определенных единицах измерениях, так и безразмерными, относительными. Наряду с однозначной детерминированной оценкой, представленной единственным числом, можно использовать интервальные оценки с указанием нижней и верхней границ, что более удобно для использования экспертами, которые проводят аудит предприятия.

Для количественных методов анализа состояния предприятия используем расчетно-вычислительные процедуры для установления критериев качества в

числовой форме. Количественные оценки будем использовать после качественного метода, на завершающей стадии анализа предприятия экспертами.

При наличии большого количества критериев (характеристик) для оценки состояния предприятия предлагается переводить их в единую безразмерную шкалу. Обобщенный результат образуется путем свертки оценок по всем критериям, с учетом их важности.

По результатам проведенного анализа методов оценки состояния предприятия, построена табл. 1. В первой колонке табл. 1 перечислены критерии оценки предприятия.

1. Финансовое положение предприятия оценивается путем расчета комплексного показателя  $W_{\phi}$ . В предлагаемой методике для оценки возможности выполнения работы предприятием будем считать значение  $W_{\phi} < 0,5$  низкой оценкой финансового положения;  $W_{\phi} = 0,5 \div 0,8$  – средней;  $W_{\phi} > 0,8$  – высокой.

2. Показатели возможности выполнения работ проекта с учетом выделенных финансовых ресурсов рассчитываются на основании опыта данного предприятия. При этом необходимо собрать статистические данные по выполненным ранее работам за период длительностью не менее  $3T$ , где  $T$  – время выполнения оцениваемой работы. При этом учитывается информация по финансовым и временным ресурсам. Если обозначить  $\Delta S_i$  – перерасход финансовых ресурсов при выполнении  $i$ -й работы;  $S_i$  – объем выделенных ресурсов, то можно рассчитать средний перерасход (в процентах):

$$\bar{S}_{пер} = \frac{\sum \frac{\Delta S_i}{S_i}}{n} \cdot 100\%,$$

где  $n$  – количество работ.

Обозначим  $\Delta T_i$  – перерасход времени на выполнение  $i$ -й работы,  $T_i$  – время на выполнение, тогда

средний перерасход

$$\bar{T}_{пер} = \frac{\sum \frac{\Delta T_i}{T}}{n} \cdot 100\%.$$

Если расчетное значение перерасхода более 10% – это считается низкой оценкой выполнения работ, меньше 10% – средней. Если перерасхода нет – то это высокая оценка предприятия, которое умеет распоряжаться финансовыми ресурсами.

3. Показатель опыта в реализации подобных проектов также использует усредненную оценку предприятия за период времени, как и в п.2. При этом если средний объем выполненных работ  $\bar{S} < 0,5S_0$ , где  $S_0$  – объем финансов, выделенных на выполнение данной работы, то оценку предприятия будем считать низкой и делаем вывод, что ГИ работал, в основном, с небольшими заказами. Если  $\bar{S} \geq 0,5S_0$  и  $S_{\max} < 0,9$ , где  $S_{\max}$  – самая объемная работа из выполняемых ранее предприятием, то используется средняя оценка. В остальных случаях ( $\bar{S} > 0,5S_0, S_{\max} \geq 0,9S_0$ ) – оценка высокая.

Для большинства показателей, характеризующих текущее состояние предприятия (экономическая стабильность, использование новых технологий, наличие нормативно-правовой базы и др.) будем использовать качественную шкалу оценок [4]. Например, экономическая стабильность считается низкой, если для предприятия в настоящее время характерна депрессия, спад; средняя, если имеется признак стабильности; считается высокой, если предприятие имеет признаки подъема.

Если предприятие имеет опыт участия в подобных проектах, и имеются близкие работы, следует учесть близость проектов с помощью коэффициента близости:  $W_{\text{бл}} < 0,25$  – низкий уровень опыта;  $W_{\text{бл}} < 0,5$  – средний уровень;  $W_{\text{бл}} \geq 0,5$  – высокий уровень.

По каждому критерию предлагается шкала укрупненной количественной оценки.

Таблица 1

Критерии комплексной оценки предприятия

Критерии	Варианты оценки					
	низкая		средняя	высокая		
1. Финансовое положение	$W_{\phi} < 0,5$	0	$W_{\phi} = 0,5 \div 1$	3	$W_{\phi} = 0,8 \div 1$	5
2. Экономическая стабильность	депрессия, спад	1	имеет признаки стабильности	3	имеет признаки подъема	4
3. Возможность выполнения работ с выделенными финансовыми ресурсами	$\bar{S}_{перерасход} = \sum \frac{\Delta S_i}{S_i} > 10\%$	1	>10%	3	0	5
4. Опыт в реализации подобных объемов работ	$\bar{S} < 50\% S_{выд}$	1	$S_{max} > 90\% S_{выд}$ или $\bar{S} > 50\%$	3	$\bar{S} > 90\% S_{выд}$	5
5. Опыт работы в подобных проектах	$W_{\phi_l} < 0,25$	1	$W_{\phi_l} \geq 0,25$	3	$W_{\phi_l} > 0,5$	4
6. Возможность выполнения работ в заданный срок	$\bar{T}_{дон} = \frac{\sum \Delta T_i}{T} > 10\%$	0	<10%	3	0	5
7. Использование новых технологий	технологии устаревшие	1	часть технологий новые	3	все технологии передовые	5
8. Наличие нормативно-правовой базы	отсутствуют	1	неполная, устаревшая	3	достаточная	4
9. Привлечение к работе исполнителей	исполнителей необходимо подбирать	1	исполнители временные	2	есть хорошие, постоянные исполнители	3
10. Зависимость от поставщиков	полная, поставщики не определены	1	полная, поставщики не определены	2	частичная, поставщики определены	3
11. Имидж предприятия	низкий	0	средний	2	высокий	3

Будем считать, что чем больше ее размах, тем весомее показатель. Так, наиболее важным (где низкое значение приравнивается нулю, а высокое – пяти), считается «финансовое положение» предприятия. Наименее важным (шкала колеблется от нуля до трех) является «имидж предприятия».

Комплексный показатель возможности выполнения работ ГИ характеризуется коэффициентом внутреннего риска. Для его расчета используются значения перечисленных критериев, переведенные в укрупненную числовую шкалу. Однако, они могут быть откорректированы лицом, принимающим решения (ЛПР), в соответствии с особенностями рассматриваемой работы или проекта.

После выбора значений критериев осуществляется:

- тестирование предприятия в баллах (града-

ция: «низкая», «средняя», «высокая»);

– расчет коэффициента принадлежности предприятия к определенной группе:

$$M_i = \frac{K_{\phi_i}}{K_i},$$

где  $K_i$  – максимальный коэффициент по каждой градации,

$$K_i = 100\% - \frac{\sum_{j=1}^{11} B_{ij}}{\max_{ij} B_{3j}},$$

где  $B_{ij}$  – значение  $j$ -го критерия в  $i$ -й градации;

$\max_{ij} B_{3j}$  – максимально возможное значение по  $j$

всем критериям;

$K_{\phi_i}$  – фактический коэффициент по каждой гра-

дации:

$$K_{\phi_i} = 100\% - \frac{\sum_{j=1}^{11} W_{ij}}{\max_j W_{3j}},$$

где  $W_{ij}$  – значения  $j$ -го критерия в  $i$ -й градации, (если оно выбрано из предложенных, если не выбрано – не учитывается);

$\max W_{3j}$  – максимально выбранное значение по всем критериям.

В результате по  $\max_i M_i$  можно определить качественную оценку состояния предприятия, соответствующую  $i$ -й градации («плохой», «средний», «хороший»). Кроме этого, средний коэффициент  $\overline{M} = \frac{\sum M_i}{3}$  характеризует возможность выполнения предприятием порученного заказа и соответствует искомому значению  $W_o^{обр}$ .

### Выводы

Предложенная система оценивания и показатели тестирования предприятия позволяют получить комплексную оценку возможности участия предприятия в выполнении работ научно-технической программы создания современных изделий приборостроения. При этом учитывается финансовое положение, опыт работы в данной области, существующие технологии на предприятии, привлечение соисполнителей.

Для более детального оценивания состояния предприятия необходимо проводить анализ по аспектам, показатели которого позволят учесть особенности выполнения этапов жизненного цикла

проекта создания новой техники и требования к выполнению сложных работ, обладающих значительной новизной; кроме того, следует брать во внимание показатели динамики и направление развития предприятия.

### Литература

1. Ахрамейко А.А., Железко Б.А. Ксенович Д.В., Морозевич А.Н. Методика многоуровневой агрегированной оценки и прогнозирования финансового состояния предприятий // Аудит и финансовый анализ. – 2003. – № 1. – С. 71-79.
2. Шелихова Е.В., Гладкая Е.Д., Андреева Е.Ю. Анализ методических подходов к оценке потенциала предприятий строительного комплекса // Экономика строительства и городского хозяйства. – 2007. – Т. 3, № 1. – С. 39-45.
3. Селина А.И. Совершенствование системы управления персоналом посредством аудита управления персоналом // Кадровик. Кадровый менеджмент. – 2007. – № 5. – С. 94-101.
4. Малеева О.В., Луханин М.И. Анализ показателей предприятия для тестирования его возможностей по выполнению годового плана развития машиностроительного комплекса // Авиационно-космическая техника и технология. – 1999. – Вып. 10. – С.175-179.

*Поступила в редакцию 3.12.2007*

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. А.Ю. Соколов, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.