

**МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПРЕД-
ПРИЯТИЙ
ПРИ РАЗМЕЩЕНИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБОРОННОГО ЗА-
КАЗА
НА РАЗРАБОТКУ ОБРАЗЦА ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХ-
НИКИ**

В.Ф. Авдеев, А.А. Огиенко
(представил д.т.н., проф. Б.А. Демидов)

Предлагается методика, позволяющая выбрать предприятие (организацию) для разработки образца вооружения и военной техники (ВВТ) в условиях неопределенности.

Постановка проблемы. Сложность современных образцов ВВТ, высокая степень неопределенности и специфика интеллектуальной деятельности проектно-конструкторских организаций при выполнении научно-исследовательских и конструкторских работ (НИОКР) предопределяют особый подход к размещению государственного оборонного заказа (ГОЗ) на разработку образца ВВТ.

Анализ литературы. Данная проблема не получила должного освещения в литературе. В действующем законодательстве особенности размещения заказов на НИОКР никак не оговорены [1, 2]. В работе [3] поднимается вопрос об актуальности данной темы, предлагаются некоторые базовые положения по созданию методического аппарата конкурсного размещения заказов на НИОКР. В одних работах [4] предлагается для оценивания квалификации использовать балльно-весовой метод, в других [5] данный метод рекомендуется использовать для оценивания только при закупках товаров, когда последствия от ошибки в оценке поставщика для заказчика несущественны.

Цель статьи. Разработка методики оценивания квалификации потенциальных исполнителей ГОЗ на разработку образца ВВТ, позволяющей заказчику обоснованно принять решение в условиях противоречивости используемых показателей и отсутствия однозначной определенности в оценках их значений.

Материалы исследований. Важность процедуры квалификации при размещении ГОЗ на разработку образца ВВТ обусловлена зависимостью ка-

чества выполняемых НИОКР и возможностей предприятий разработчиков, неприемлемостью ущерба от ненадлежащего выполнения контракта. Анализ информации, необходимой для принятия решения, характеризует ее как неточную, неполную. При этом противоречивость используемых критериев, отсутствие однозначной определенности в оценках значений показателей позволяет отнести рассматриваемую задачу к задачам принятия решения в условиях неопределенности.

Применяемый в существующих методиках балльно-весовой метод дает погрешности в оценках, связанные с взаимозависимостью используемых показателей, нелинейным характером изменения их значений, что приводит к ошибкам при выборе исполнителя [5].

Анализ методов принятия решений в условиях неопределенности, проделанный в работе [6], свидетельствует, что большинство нечетких методов дает слабую устойчивость результатов относительно исходных данных, наибольшей устойчивостью обладает метод, основанный на правилах нечеткого логического вывода.

Этот метод применительно к задаче оценивания уровня квалификации предприятий заключается в следующем [6]. Пусть U – множество, элементами которого являются предприятия, претендующие на выполнение заказа на НИОКР, A – его нечеткое подмножество, степень принадлежности элементов к которому есть число из единичного интервала $[0, 1]$. Подмножества A_j являются значениями лингвистической переменной X , отражающей множество показателей x_1, x_2, \dots, x_p , позволяющих оценить способности предприятий-разработчиков надлежащим образом выполнить контракт. Исходя из содержания работ, проводимых на стадии разработки и подробно рассмотренных в [7], к ним можно отнести следующие: специализация предприятия; научно-технический уровень выполненных разработок; научно-технический задел; научно-технический потенциал; профессиональная репутация разработчика.

Например, переменная x_1 "специализация" может иметь значение ПОДХОДЯЩАЯ, а переменная x_2 "научно-технический уровень разработок" – значение ВЫСОКИЙ и т.д. Для задания правил нечеткого вывода необходимо ввести переменную S "удовлетворительность", которая также является лингвистической и отражает предпочтения заказчика о соответствии уровня квалификации предприятия-разработчика требованиям предстоящей работы. Например

d_1 : "Если $x_1 = \text{ПОДХОДЯЩАЯ}$ и $x_2 = \text{ВЫСОКИЙ}$, то $S = \text{ВЫСОКАЯ}$ ".

В общем случае высказывание d_i имеет вид

$$d_i: \text{"Если } x_1 = A_{1i} \text{ и } x_2 = A_{2i} \text{, и } \dots x_{1p} = A_{pi} \text{, то } S = B_i\text{"}. \quad (1)$$

Обозначим пересечение $x_1 = A_{1i} \cap x_2 = A_{2i} \cap \dots \cap x_p = A_{pi}$ через $x = A_i$.
 Операции пересечения нечетких множеств соответствует нахождение минимума их функций принадлежности

$$\mu_{A_i}(v) = \min_{v \in V} \left(\mu_{A_{i1}}(u_1), \mu_{A_{i2}}(u_2), \dots, \mu_{A_{ip}}(u_p) \right).$$

Здесь $V = U_1 \times U_2 \times \dots \times U_p$; $v = (u_1, u_2, \dots, u_p)$; $\mu_{A_{ij}}(u_j)$ – значение принадлежности элемента u_j нечеткому множеству A_{ij} .

Тогда высказывание (1) записывается в виде

$$d_i: \text{"Если } x = A_i, \text{ то } S = B_i \text{"}.$$

Обозначим базовые множества U и V через W , тогда A_i – нечеткое подмножество W , в то время как B_i – нечеткое подмножество единичного интервала I .

Для представления правил используется нечеткая импликация Лукасевича

$$\mu_H(w, i) = \min_{w \in W} (1, (1 - \mu_A(w) + \mu_B(i))),$$

где H – нечеткое подмножество на $W \times I$, $w \in W$, $i \in I$.

Аналогичным образом высказывания d_1, d_2, \dots, d_q преобразуются во множества H_1, H_2, \dots, H_q . Их пересечением является множество

$$D = H_1 \cap H_2 \cap \dots \cap H_q$$

и для каждого $(w, i) \in W \times I$:

$$\mu_D(w, i) = \min_{w \in W} (\mu_{H_j}(w, i)), \quad j = \overline{1, q}.$$

Удовлетворительность альтернативы, которая описывается нечетким подмножеством A из W , определяется на основе композиционного правила вывода

$$G = A \circ D,$$

где G – нечеткое подмножество интервала I .

Тогда

$$\mu_G(i) = \max_{w \in W} (\min \mu_A(w) \mu_D(w, i)).$$

Сопоставление альтернатив происходит на основе их точечных оценок. Для нечеткого множества $C \subset I$ определяется α -уровневое множество ($\alpha \in [0, 1]$):

$$C_\alpha = \{i \mid \mu_C(i) \geq \alpha, i \in I\}.$$

Для каждого C_α вычисляется среднее число элементов $M(C_\alpha)$:

для множества из n элементов $M(C_\alpha) = \sum_{j=1}^n i_j / n$; $i_j \in C_\alpha$;

для $C_\alpha = \{a \leq i \leq b\}$ $M(C_\alpha) = (a+b)/2$.

Тогда точечное значение для множества C записывается в виде

$$F(C) = \frac{1}{\alpha_{\max}} \int_0^{\alpha_{\max}} M(C_\alpha) d\alpha,$$

где α_{\max} – максимальное значение в множестве C .

Предприятие с наибольшей точечной оценкой является лучшим по уровню квалификации для выполнения заказа на НИОКР.

Выводы. Оценивание квалификационных требований к участникам конкурса на разработку ВВТ имеет важное значение при выборе исполнителя ГОЗ, когда ущерб от ненадлежащего выполнения контракта является неприемлемым.

Предложенная совокупность показателей с использованием метода нечеткого логического вывода позволяет оценить уровень квалификации предприятий-разработчиков, претендующих на выполнение заказа на НИОКР.

При разработке правил необходимо учитывать особенности заказа на разработку образца ВВТ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про закупівлю товарів, робіт і послуг за державні кошти: Закон України від 22 лютого 2000 р. № 1490 (із змінами, внесеними Законом України № 434/IV). // *Голос України*. – 2000. – 11 квітня. – С. 5 – 8.
2. Питання державного оборонного замовлення: Постанова КМ України від 09 грудня 1999 р. № 2244 – // *Орієнтир*. – 1999. – № 50. – С. 7 – 10.
3. Поляков А.В., Почуев С.И. Через тендеры к звездам // *Независимое военное обозрение*. – 2002. – № 44.
4. Нестерович Н.В., Смирнов В.И. Конкурсные торги на закупку продукции для государственных нужд. / Под ред. А.Г. Свиаренко. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 360 с.
5. Кузнецов К.В. Настольная книга поставщика и закупщика: торги, конкурсы, тендеры. – М.: Альпина Паблишер, 2003. – 339 с.
6. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 368 с.
7. Демидов Б.А. Программно-целевое планирование развития и научно-техническое сопровождение вооружения и военной техники / Учебное пособие в 3-х книгах, книга 2. – Х.: ХВУ, 1997. – 332 с.

Поступила 16.02.2004

АВДЕЕВ Владимир Федорович, старший преподаватель ХВУ. В 1992 году окончил ВИРТА ПВО им. Говорова. Область научных интересов – программно-целевое планирование развития ВВТ, формирование и принятие решений, конкурсный отбор исполнителей.

ОГИЕНКО Андрей Андреевич, слушатель ХВУ. Область научных интересов – формирование и принятие решений при проведении конкурсов (тендеров).
