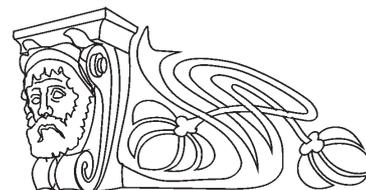




УДК 338.24

## ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫБОРА ПОСТАВЩИКА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАКАЗА НА ОСНОВЕ МЕТОДИКИ УПРАВЛЕНИЯ СОВОКУПНЫМ РИСКОМ



**М. Н. Козин**

доктор экономических наук, профессор кафедры экономики и финансов,  
Российская академия народного хозяйства и государственной службы  
при Президенте Российской Федерации  
E-mail: kozin-volsk@mail.ru

**Введение.** В условиях глобализации процессов мирового развития, международных политических и экономических отношений Российская Федерация переходит к новой государственной политике в области системной модернизации сферы государственных закупок. **Теоретический анализ.** Развитие преимущественно рыночных механизмов регулирования, либерализация экономики с одновременным ослаблением регулирующей роли государственных структур управления привели к возрастанию рисков в системе государственных закупок. Отдельные проблемы и противоречия в системе государственных закупок обусловлены отсутствием надлежащего методического аппарата учета влияния риска. **Методы.** В результате оптимизационной постановки задачи выбора исполнителя государственного заказа предложены алгоритм и система математических моделей выбора потенциальных поставщиков с учетом совокупной оценки категории риска. Отличительной особенностью предлагаемой методики является применение методов, которые в максимальной степени учитывают взаимосвязь основных элементов в ситуации риска – альтернативность, вероятность достижения ожидаемого результата, неопределенность, возможность отклонения от предполагаемой цели. **Результаты.** Предлагаемый подход создает необходимые предпосылки для создания эффективных барьеров для доступа в систему госзакупок недобросовестных и некомпетентных агентов – как на стороне поставщиков, так и на стороне заказчиков – через разработанные механизмы отбора. **Заключение.** Дальнейшее направление развития методики видится в обосновании требований к квалификации поставщиков, включая наличие необходимой профессиональной и технической квалификации, финансовых ресурсов, оборудования, трудовых и других материальных ресурсов для исполнения контракта, опыта работы.

**Ключевые слова:** государственные закупки, риск, совокупный риск, управление, эффективность, поставщик, оптимизация, методика, модель.

### Введение

Современное состояние экономики в России свидетельствует о серьезных противоречиях. С одной стороны, существует достаточно высокий научно-технический потенциал в стране. В то же время этот потенциал не способствует модернизации экономики и не направлен на повышение инновационной привлекательности и активности, закрепление результатов рыночных реформ и обеспечение устойчивого экономического роста, высокого уровня жизни граждан [1]. В условиях глобализации процессов мирового развития, международных политических и экономических

отношений Российская Федерация переходит к новой государственной политике в области системной модернизации сферы государственных закупок. На повестке дня – анализ принципиально новой парадигмы, фундаментом которой становится теория контрактной экономики, являющейся инструментом эффективного расходования бюджетных средств не только в нашей стране, но и за рубежом [2, 3].

### Теоретический анализ

В настоящее время отечественная система госзакупок характеризуется значительным масштабом привлекаемых ресурсов, стабильно высокой деловой активностью и весомым, хотя и противоречивым, влиянием на экономику. В государственных закупках участвует свыше 300 тыс. госзаказчиков и 80 тыс. поставщиков. Объем российского рынка государственных закупок экспертным сообществом оценивается в 6 трлн руб., а с учетом закупок госкомпаний и госмонополий – в 13 трлн руб. При этом объем госзаказа в год равен 13% российского ВВП, закупки государственного сектора – это около 1/5 всего внутреннего спроса.

Развитие преимущественно рыночных механизмов регулирования, либерализация экономики с одновременным ослаблением регулирующей роли государственных структур управления, без соответствующей предварительной проработки правовых, экономических и финансовых основ перехода на рыночные отношения, привели к возрастанию рисков в системе государственных закупок. Согласно статистическим данным, в 2011 г. не состоялось 64% всех аукционов, 57% конкурсов, а 59% закупочного бюджета составили закупки у единственного поставщика, то есть без проведения торгов [4].

Анализ проблем и противоречий, существующих в системе государственных закупок, позволяет сделать вывод о том, что многие из них обусловлены отсутствием надлежащего методического аппарата для учета влияния риска. Поэтому целью данной статьи является разработка механизма оптимизации выбора поставщика государственного заказа на основе методики управления совокупным риском, обеспечиваю-



щей повышение эффективности использования ограниченных бюджетных ресурсов.

В рамках исследования необходимо уточнение определения риска применительно к государственным закупкам. На основе анализа многочисленных исследований сформулировано базисное определение понятия «риск». *Риск – это возможность (вероятность) наступления опасного или неблагоприятного случайного события (потери, убытка, ущерба), связанного с отклонением от установленной цели, неопределенностью в процессе реализации государственного заказа.* Вместе с тем оно не учитывает многоаспектности и интегрального характера проявления категории «риск» в государственном заказе. Поэтому нами предложена авторская формулировка понятия «совокупный риск». *Совокупный риск – это интегральная характеристика вероятной возможности потери части ресурсов, недополучения доходов или дополнительных расходов, отклонения от нормативно установленной цели в результате проявления случайных неблагоприятных событий или опасных ситуаций при реализации государственного заказа.* Предложенная выше трактовка объединяет основные известные интерпретации категории «риск» в рамках статистического и поведенческого подходов, позволяет расширить границы исследования категориальной природы риска, повысить эффективность решения многих экономических проблем по обеспечению общественных потребностей страны.

### Методика исследования

Анализ функционирования системы госзакупок позволяет выделить три основных класса принятия решений, рассматриваемых по следующим направлениям: условиям определенности, неопределенности и риска. Обобщенной характеристикой принятия решения является его эффективность. Эта характеристика включает результат решения, определяющий степень достижения целей, отнесенный к затратам на их достижение. Схематично исходные параметры, описывающие элементы задачи при принятии решения, можно разделить на две группы – известные и неизвестные (рис. 1).

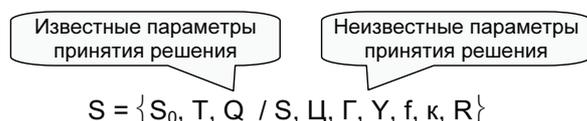


Рис. 1. Исходные параметры для решения задачи принятия решения в условиях риска:  $S_0$  – сформированная исходная проблемная ситуация, которая описана при помощи набора количественных характеристик;  $T$  – временной интервал для принятия решения;  $Q$  – потребные для принятия решений ресурсы;  $S$  – неизвестные проблемные ситуации, возникающие в ходе принятия решения,  $Ц$  – множество целей;  $Г$  – множество ограничений;  $Y$  – множество решений;  $f$  – функция предпочтения;  $k$  – критерий выбора в условиях риска,  $R$  – уровень риска

Отсюда, задача принятия решений в системе управления риском может быть сформулирована следующим образом: из множества допустимых  $Y^* \subset Y$ , удовлетворяющих системе ограничений  $Г$ , предъявляемых к располагаемому множеству ресурсов  $R$  и временному интервалу  $T$ , выбрать в соответствии с сформулированным интегральным критерием  $k$  оптимальное решение  $Y_{opt}$ . Модель этого решения представлена следующими условиями:

$$Y_{opt} = \text{opt } k (\min R); Y^* \subset Y, Y^* \subset S; Y^* \forall (Г, K, T); k = f (k_1, k_2, \dots, k_m), \quad (1)$$

где  $k$  – интегральный критерий выбора для принятия решения, который состоит из частных критериев, характеризующих различные аспекты проявления риска.

Рассмотрим модель процедуры принятия решений в условиях риска. Она предполагает необходимость учета влияния внешней среды, для которой характерны вероятностные характеристики распределения состояний  $S \in S$ .

Пусть известны субъективные вероятности возможных состояний среды (будущее состояние экономики). Для решения задачи (1) имеется следующая информация:

а) множество альтернатив  $A = \{a_1, a_2, \dots, a_m\}$  и множество неизвестных проблемных ситуаций, возникающих в ходе принятия решения,  $S = \{S_1, S_2, \dots, S_n\}$ ;

б) субъективные вероятности состояния среды (состояния экономики)  $(P(S_1), P(S_2), \dots, P(S_n))$ , причем  $\sum_{i=1}^n P(S) = 1$ ;

в) для каждого сочетания альтернативного решения  $a_i$  и состояния  $S_i$  задана функциональная полезность  $u_{ij}$ , например, сокращение бюджетных средств, которые может получить государственный заказчик.

Принимаемые решения зависят от используемого принципа выбора в условиях риска, которые базируются на использовании вероятностных мер в качестве эффективного критерия выбора.

В качестве эффективных методов выбора альтернативы в условиях риска предлагаются: «вероятностная мера Байеса – Лапласа» (БЛ), «принцип максимума энтропии функции полезности» (МН), «принцип минимума дисперсии функции полезности» (МД) и «модальный принцип» (МП), которые в максимальной степени учитывают взаимосвязь основных элементов в ситуации риска – альтернативность, вероятность достижения ожидаемого результата, неопределенность, возможность отклонения от предполагаемой.

1. *Принцип «Байеса – Лапласа»* учитывает вероятность появления внешнего состояния. Это обстоятельство важно, если накоплена вероятность появления внешних условий.



В качестве критерия оценки стратегии (решения)  $a_i$  используются взвешенные по вероятности суммы полезностей, то есть

$$U_i = \sum_{j=1}^n P(S_j)U_{ij}. \quad (2)$$

В этом случае оптимальным считается решение, для которого значение критерия  $u_i$  будет максимальным, то есть

$$a^{opt} = a^* \rightarrow \max_i u_i = \max_i \sum_{j=1}^n P(S_j)U_{ij}. \quad (3)$$

На практике каждому решению  $a_i$  целесообразно установить в соответствие не функцию полезности  $u_{ij}$ , а величину потерь  $W_{ij} = |u_{ij} -$

$$H_i = - [P(S_j)u_{ij}] / \sum_{j=1}^n P(S_j)(U_{ij}) \cdot \ln [ [P(S_j)U_{ij}] / [ \sum_{j=1}^n P(S_j)(U_{ij}) ] ]. \quad (5)$$

Оптимальное решение есть решение, минимизирующее энтропию математического ожидания функции полезности, то есть  $a^{opt} = a^* \rightarrow \min H_i$ .

Этот показатель характеризует степень неопределенности получаемого экономического результата и степени риска, которую берет на себя заказчик.

3. *Принцип минимума дисперсии функции полезности* (МД). Применение этого метода позволяет для каждой альтернативы определить среднее значение полезности

$$U_i = \sum_{j=1}^n P(S_j)U_{ij} \quad (i = 1, 2, \dots, m) \quad (6)$$

и дисперсию  $\sigma_i^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{j=1}^n P(S_j)(U_{ij} - U_i)^2$ . (7)

Оптимальное решение находится из условия:

$$a^{opt} \Rightarrow \begin{cases} \min \sigma_i^2 \\ U_i \geq U^n, \quad (i = 1, \dots, m), \end{cases} \quad (8)$$

где  $U^n$  – пороговое значение функции полезности (задается ЛПР).

Стандартное отклонение  $\sigma$  можно рассматривать как меру риска, отражающую разброс значений будущих показателей эффективности относительно ожидаемых.

4. Сущность *модального принципа* (МП) заключается в том, что заказчик исходит из наиболее вероятного состояния среды ( $j = 2$ ):

$$P(S_2) = \max_j P(S_j). \quad (9)$$

В таком случае согласно модальному принципу заказчик считает, что среда находится в состоянии  $S_2 = \max_j P(S_j)$ , и оптимальное решение ( $a^{opt}$ ) определяется из условия  $a^{opt} \Rightarrow \max_j U_{i2}$ , ( $i = 1, 2, \dots, m$ ). Если окажется, что максимум вероятности  $P(S_j)$  достигается для  $N$  состояний среды,

$\max u_{ij}$ , которая характеризует упущенные возможности. Тогда

$$a^{opt} = a^* \rightarrow \min_i \sum_{j=1}^n P(S_i)W_{ij}. \quad (4)$$

2. *Принцип максимума энтропии математического ожидания функции полезности* (МН). Энтропия – это мера вероятности некоторого состояния в условиях неопределенности, которое может иметь различные формы, в том числе стремиться к неравновесию. Анализ информационной структуры принятия решений в условиях риска позволяет в качестве универсального критерия определения оптимальной стратегии выбирать энтропию математического ожидания функции полезности:

начиная с которого  $S_k, S_{k+1}, \dots, S_{k+N}$ , то оптимальное решение определяется из условия

$$a^{opt} \Rightarrow \max_j \frac{1}{N} \sum_{j=k}^{k+N} U_{ij}, \quad (i = 1, 2, \dots, m). \quad (10)$$

Достоинство этого принципа в том, что расчет функции полезности приводится лишь для наиболее вероятных сочетаний среды, что увеличивает оперативность выбора решений.

### Результаты

Задача принятия решений в условиях риска состоит в выборе наиболее оптимального контракта (альтернативы) из заданной совокупности с учетом предлагаемых моделей и правил принятия решений в условиях риска. Автором разработан принципиально новый метод, который основан на использовании приведенных коэффициентов эффективности. В соответствии с выбранными методами принятия решения в условиях риска решение задачи предполагает следующую последовательность итераций по определению комплексного интегрального показателя эффективности (рис. 2).

1. Для каждого метода выбора принятия решения в условиях риска (БЛ, МН, МД, МП) и предлагаемых к реализации альтернатив (конкурсных предложений) рассчитывается показатель эффективности.

2. Каждому используемому методу устанавливаются вес, например в диапазоне от 0 до 10, и рассчитывается значимость по следующей формуле:

$$\psi_i = \frac{V(\psi_i)}{\sum_{i=1}^n V(\psi)}, \quad (11)$$

где  $V(\psi_i)$  – принятый экспертом вес используемого метода;  $n$  – количество конкурсных предложений.



Рис. 2. Интегральная модель выбора поставщика с учетом минимума уровня риска реализации государственного контракта

Произвести расчет весов можно также с помощью корреляционно-регрессионного анализа, используя стандартизированные коэффициенты регрессии, характеризующие вариацию результативного показателя за счет изолированного влияния независимого показателя.

3. Нормируются и рассчитываются приведенные коэффициенты эффективности  $\bar{\mathcal{E}}_{PPmn}$  относительно значимости методов принятия решений в условиях риска:  $\bar{\mathcal{E}}_{(БЛ)}$  (БЛ),  $\bar{\mathcal{E}}_{(МН)}$  (МН),  $\bar{\mathcal{E}}_{(МД)}$  (МД) и  $\bar{\mathcal{E}}_{(МП)}$  (МП).

$$\bar{\mathcal{E}}_{(mn)} = \psi_i \frac{\mathcal{E}_{mn}}{\sum_{i=1}^n \mathcal{E}_{mn}}. \quad (12)$$

4. Определяется комплексный интегральный показатель эффективности:

$$\bar{\mathcal{E}}_{инт} = \frac{\bar{\mathcal{E}}_{(БЛ)} \cdot \bar{\mathcal{E}}_{МП}}{\bar{\mathcal{E}}_{(МН)} \cdot \bar{\mathcal{E}}_{(Д)}}, \quad (13)$$

где  $\bar{\mathcal{E}}_{(инт)}$  – комплексный интегральный показатель эффективности.

5. Выбирается наиболее оптимальное конкурсное предложение с учетом интегрального показателя эффективности.

### Заключение

Таким образом, в результате постановки задачи выбора оптимального исполнителя государственного заказа предложены новый алгоритм и система математических моделей выбора потенциальных поставщиков с учетом совокупной оценки категории риска. Предлагаемый подход создает необходимые предпосылки для создания эффективных барьеров для доступа в систему госзакупок недобросовестных и некомпетентных агентов – как на стороне поставщиков, так и на стороне заказчиков – через разработанные механизмы отбора. Дальнейшее направление развития методики видится в обосновании требований к квалификации поставщиков, включая наличие необходимой профессиональной и технической квалификации, финансовых ресурсов, оборудования, трудовых и других материальных ресурсов для исполнения контракта, опыта работы. Эти



критерии в конечном итоге будут определять уровень риска соблюдения поставщиками своих обязательств по поставкам товаров, работ и услуг и одновременно выступать эффективным инструментом выполнения государственными заказчиками своих основных функций.

### Список литературы

1. Козин М. Н. Технологическая модернизация как драйвер развития российской федерации // Изв. Саратовского ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2012. Т. 12, № 2. С. 23–28.
2. Edquist C. Design of Innovation Policy through Diag-

nostic Analysis : Identification of Systemic Problems (or failures) // *Industrial and Corporate Change*. 2011. № 20(6). P. 1725–1756.

3. Dalpé R. Effects of Government Procurement on Industrial Innovation // *Technology in Society*. 1994. № 16(1). P. 65–83.
4. Федеральная контрактная система: прошлое, настоящее и будущее госзакупок в России. URL: <http://zakupki-tendery.ru/articles/item/149-federalnaya-kontraktная-sistema-perspektiva-razvitiya-sistemy-goszakupok-v-rossii> (дата обращения: 07.02.2013).
5. Носов В. В., Уманская О. П. Рейтинговая оценка деятельности организаций // Сибирская финансовая школа. 2011. № 5(88). С. 38–42.

### Optimizing of Selection of Public Procurement Vendor Based on the Risk Management Methodology

#### M. N. Kozin

Doctor of Sciences, Professor, Department of Economics and Finance  
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,  
82, Vernadskogo prospect, Moscow, 119571 Russia  
E-mail: kozin-volsk@mail.ru

**Introduction.** Under globalization, the current international political and economic relations, the Russian Federation is changing to a new state policy in the field of system modernization of public procurement. **Theoretical analysis.** The development of predominantly market-based mechanisms of regulation, liberalization of the economy along with degradation of the regulatory role of state governance structures lead to increased risks in public procurement. Individual problems and contradictions in the system of public procurement are due to the lack of proper methodological apparatus to estimate the effect of risk. **Methods.** As a result of our optimization statement of the problem of selection of an executor of public orders, an algorithm and a system of mathematical models of choice of potential suppliers considering the collective evaluation of the risk category are proposed. A distinctive feature of the proposed method is the use of techniques to allow for maximum relations among the basic elements in a risky situation (alternatives, the probability of achieving the result desired, uncertainty, the possibility of deviation from the intended purpose). **Results.** The proposed approach makes the necessary prerequisites for the establishment of effective barriers for fraud and incompetent agents to enter the system of public procurement, both as suppliers and customers, through our selection mechanisms developed. **Conclusion.** The future direction of development of the methodology seems to justify the qualification requirements for suppliers, including the availability of necessary professional and technical qualifications, financial resources, equipment, labor and other material resources for the execution of contracts, work experience.

**Key words:** government procurement, risk, overall risk, management, efficiency, supplier, optimization, methodology, model.

### Refereces

1. Kozin M. N. Tehnologicheskaja modernizacija kak drajver razvitiya rossijskoj federacii [Technological upgrading the driver of the Russian Federation]. *Izvestija Saratovskogo universiteta. Novaja serija. Ser. Jekonomika. Upravlenie. Pravo* [Proceedings of the Saratov University. New series. Ser. Economy. Management. Law], 2012, vol. 12, iss. 2, pp. 23–28.
2. Edquist C. Design of Innovation Policy through Diagnostic Analysis: Identification of Systemic Problems (or failures). *Industrial and Corporate Change*, 2011, no. 20(6), pp. 1725–1756.

3. Dalpé R. Effects of Government Procurement on Industrial Innovation. *Technology in Society*, 1994, no. 16(1), pp. 65–83.
4. Federal'naya kontraktная sistema: proshloe, nastoyashchee i budushchee goszakupok v Rossii (Federal Contract System: Past, present and future of public procurement in Russia). Available at: <http://zakupki-tendery.ru/articles/item/149-federalnaya-kontraktная-sistema-perspektiva-razvitiya-sistemy-goszakupok-v-rossii> (accessed 7 February 2013).
5. Nosov V. V., Umanskaya O. P. Reytingovaya otsenka deyatel'nosti organizatsiy [Rating evaluation of the organizations]. *Sibirskaya finansovaya shkola* [Siberian Financial School], 2011, no. 5(88), pp. 38–42.