

## ПОДХОД К ОЦЕНКЕ РИСКОВ ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ ЗАКУПКАМИ В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Г.Л. Садовский

sadovskiy.grigory@yandex.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация

---

### Аннотация

*Представлен подход к построению системы показателей технических и экономических рисков взаимодействия компании-интегратора с предприятиями-поставщиками составных частей, компонентов, модулей, узлов и агрегатов при производстве высокотехнологичной продукции гражданского, военного и двойного назначения. Раскрыта терминология системы прокьюрмента на основе анализа различных источников, с учетом зарубежного и отечественного опыта. Проанализированы методы принятия решений, используемые при управлении закупками в промышленности. Предложен способ определения комплексного показателя степени доверия компании-интегратора предприятию-поставщику на основе свертки частных показателей технических и экономических рисков*

### Ключевые слова

*Промышленность, закупки, прокьюрмент, управление, принятие решений, риски*

Поступила в редакцию 14.04.2017

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017

---

**Введение.** В настоящее время в России продолжается процесс развития и совершенствования контрактной системы закупок товаров, работ и услуг, введенной в действие Федеральным законом № 44-ФЗ от 05.04.2013 г. Эта система направлена на повышение эффективности и результативности закупочной деятельности и охватывает основные этапы управления закупками, включая их планирование, определение поставщиков (подрядчиков, исполнителей), заключение и исполнение договоров, мониторинг, аудит и контроль. Контрактная система в сфере закупок основывается на принципах открытости, прозрачности, обеспечения конкуренции, профессионализма заказчиков, стимулирования инноваций, единства, ответственности за результативность обеспечения государственных и муниципальных нужд и эффективности осуществления закупок. Особое значение контрактная система имеет в промышленности — в высокотехнологичных гражданских отраслях и в оборонно-промышленном комплексе, где реализуются крупные проекты и программы по созданию инновационных образцов продукции гражданского, военного и двойного назначения.

Рост технической сложности гражданской, военной и специальной техники требует от компаний-разработчиков сконцентрировать свои ресурсы на создании ключевых, уникальных узлов и агрегатов, определяющих облик конечных

изделий и их конкурентные преимущества. При этом вспомогательные процессы передают на аутсорсинг подрядчикам, а типовые компоненты и модули закупают у поставщиков. Таким образом, компании-разработчики специализируются на интеграции готовых решений по принципу модульной сборки, что позволяет им повысить уровень технологичности продукции, сократить затраты на ее разработку, привлечь внешние инновации. Такой подход реализуется путем развития кооперационных сетевых взаимосвязей между компаниями-разработчиками, производителями, поставщиками и подрядчиками при производстве сложной высокотехнологичной продукции. Участники кооперационной сети могут повысить свою эффективность в производстве отдельных компонентов и модулей за счет использования своих производственных возможностей в интересах сбыта на иные рынки.

Одной из главных особенностей высокотехнологичного бизнеса является необходимость принятия большого числа решений в кратчайшие сроки, которые зависят от ряда различных факторов. В промышленности выбор предложения по осуществлению закупочной деятельности по критерию самой низкой цены далеко не всегда является лучшим решением. Существует множество других критериев, которые следует принимать во внимание. Несвоевременное или некорректное решение по закупке компонентов и модулей может серьезно ухудшить текущее положение компании, привести к невыполнению обязательств по поставке конечной продукции, существенно снизить рентабельность и другие показатели эффективности финансово-хозяйственной деятельности.

**Понятийный аппарат и методы принятия решений в управлении закупками.** Согласно Федеральному закону № 44-ФЗ от 05.04.2013 г. [1], при управлении закупками товаров, работ, услуг для государственных и муниципальных нужд выделяют:

- планирование закупок товаров, работ, услуг;
- определение поставщиков (подрядчиков, исполнителей);
- заключение гражданско-правового договора;
- исполнение контрактов;
- мониторинг закупок товаров, работ, услуг;
- аудит в сфере закупок товаров, работ, услуг;
- контроль в сфере закупок.

Согласно определению К.В. Кузнецова [2], закупочная деятельность (англ. procurement) представляет собой совокупность методов, позволяющих максимально эффективно удовлетворять потребности организации (заказчика) в товарах, работах и услугах (как государственные структуры, так и коммерческие фирмы). Прежде всего, это торги, конкурсы и тендеры. Существует четкое разделение элементов закупочной деятельности и их объединение в систему, которая включает:

- планирование закупок (закупочной деятельности);
- определение целесообразности предложенной закупки;
- регламентирование закупок;

- проведение закупок;
- контроль закупок.

В статье О.Л. Трухиновой [3] приведена систематизация нескольких определений закупочной деятельности и раскрыты ее особенности применительно к инновационной сфере. Автор отмечает, что существуют различия в определении закупочной деятельности в российских и международных нормативных правовых актах. Базовая классификация способов закупок подразумевает:

- закрытые (селективные) торги (англ. sealed-bid tendering);
- закупки у единственного поставщика (англ. direct contracting);
- прямые закупки в обычной торговой сети (англ. shopping).

Анализ действующей нормативно-правовой базы и современных публикаций по проблемам управления закупками позволяет сделать вывод о необходимости ее дальнейшего развития и совершенствования, в первую очередь, в части учета особенностей принятия решений в наукоемком производстве и инновационной деятельности. Следует признать, что существующая контрактная система фокусируется на административной деятельности: размещении заказов, проверке счетов-фактур, работе с претензиями, обеспечении документации, контроле изменений. При этом недостаточно полно учитываются проблемы инновационного подхода, включающего понимание рынка и цепи поставок, инвестиции в раннюю фазу жизненного цикла продукта, оценку прозрачности цены, обеспечение надежности поставок, своевременное выявление рисков, а также поиск новых форм сотрудничества и источников поставок.

Классические методы принятия решений используются в управлении закупками для выявления наилучшей альтернативы. Ключевая проблема заключается в ранжировании критериев, используемых для постановки оптимизационных задач по управлению цепочками поставок [4]. Для повышения эффективности закупочной деятельности необходимо грамотно подобрать экономико-математический метод с учетом данных критериев. Прикладная статистика может сыграть важную роль в этом процессе, а специалисты по закупкам смогут использовать статистические методы, чтобы сосредоточить внимание на наиболее важных факторах (причинах), лежащих в основе процесса принятия решений.

Анализ публикаций по проблемам управления закупками [2–4] позволил выделить следующие широко используемые экономико-математические методы в данной области:

- анализ иерархий (англ. analytical hierarchy process, АНП);
- методы теории управления организационными системами (ТУОС);
- регрессионный анализ затрат (англ. cost regression analysis, CRA);
- метод целевых издержек (англ. target costing).

Методы ТУОС [5, 6] основаны на применении общих подходов теории принятия решений, теории игр и изучения исследования операций для разработки математических моделей социальных и экономических систем. Они направлены на исследование управления как процесса воздействия на управ-

ляемую систему с целью обеспечения ее поведения. При этом предполагается, что управляемая система (коллектив, предприятие, корпорация) обладает активностью и способна самостоятельно принимать решения. В рамках ТУОС разработаны конкурсные механизмы, модели принятия решений об объемах закупок, а также другие методы и модели внутрифирменного управления. В частности, в рамках ТУОС решается типовая проблема применения конкурсных механизмов в контрактной системе закупок. Ее суть состоит в том, что при проведении конкурса претенденты-поставщики упорядочиваются на основании имеющейся о них информации, которая поступает не только из независимых источников, но и сообщается ими самими. При этом допускается, что участники конкурса могут искажать предоставляемую информацию с целью выиграть конкурс.

Метод *АНР* [7] основан на построении парных матриц сравнения альтернатив и используется для анализа решений в многокритериальных проблемах. Главная особенность этого метода заключается в анализе сложных решений с учетом большого числа факторов путем разбиения задач на более простые подзадачи и составления дерева решений [8]. Особенности применения метода *АНР* в управлении закупками раскрыты в работе [9]. Типовая постановка задачи *АНР* включает в себя:

- определение критериев оценки для принятия решения и образование иерархической структуры;
- сравнение парных решений;
- оценку относительного веса элементов полученного решения;
- оценку альтернатив.

Метод *CRA* [10] разработан на основе методологии регрессионного анализа, который используется для прогнозирования или оценки. Линейный регрессионный анализ является мощным методом, для прогнозирования неизвестного значения переменной по известному значению другой переменной. Если  $x$  и  $y$  — две связанные переменные, то линейный регрессионный анализ помогает предсказать значение  $y$  для данного значения  $x$  или наоборот. Благодаря итеративному моделированию различных элементов данных, *CRA* помогает выявить связи между отдельными переменными. Команды по закупкам могут использовать эти результаты, выявлять ранее не известные возможности сбережений и вести переговоры о расхождениях в ценах. Используя этот метод, можно выявлять долгосрочную цену на основе технических характеристик товара. В работе В. Мандрыка [11] выявлены необходимые условия для применения данного метода:

- достаточный уровень технической комплексности;
- большое количество различных вариаций;
- значительное количество компонентов и составных частей;
- доступность данных

С помощью *CRA* можно составить математическую модель и эффективно решить некоторые практические проблемы организации закупок сырья и оптимизации складских запасов [12].

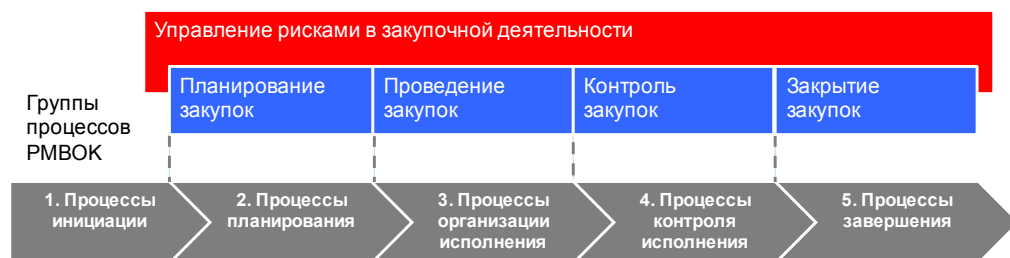
Метод целевых издержек позволяет гибко оценивать прибыль производителя, принимать во внимание требования покупателя и быть ориентированным на потребительский спрос и закупки. В статье Н.Ю. Ивановой [13] представлены основные этапы использования этого метода:

- создание коэффициентов весомости для конкретного изделия;
- определение величины допустимых издержек на основе маркетингового исследования;
- планирование средней величины скидок для клиента, структурных затрат предприятия, учета налогов и предполагаемой прибыли.

Особенность данного метода заключается в возможности его применения на начальных этапах жизненного цикла инновационного предприятия, при разработке новых изделий с последующим контроллингом инновационных преобразований. Данные о целевых издержках используются, в первую очередь, при регулировании и оптимизации процесса в ходе управления инновационным проектом.

**Система показателей оценки рисков при управлении закупками в промышленности.** Предлагается исследовать закупочную деятельность в промышленности в виде совокупности основных этапов и решаемых на них управленческих задач, в соответствии со стандартами управления проектами Project Management Body of Knowledge (PMBOK) [14, 15]. Проектный подход к управлению закупками является наиболее рациональным в высокотехнологичной промышленности, где создаются сложные инновационные технические системы и комплексы военного, гражданского и двойного назначения.

На рисунке представлены пять основных групп процессов PMBOK и соответствующие им процессы управления закупками проекта. Далее будем исходить из того, что управление рисками в закупочной деятельности представляет собой сквозной подпроцесс, являющийся необходимым при формировании сложных кооперационных связей между предприятиями-финалистами и поставщиками комплектующих, узлов и агрегатов.



Основные этапы закупочной деятельности в промышленности в соответствии с PMBOK

В качестве обобщенного показателя, характеризующего риски взаимодействия с предприятиями-поставщиками чаще всего применяется показатель степени доверия (или коэффициент доверия) предприятию со стороны заказчика.

Под степенью доверия предприятию в большинстве работ понимается субъективная условная оценка, характеризующая способность предприятия выполнить поставки узлов, компонентов, модулей и комплектующих в заданные сроки и с заданным качеством при условии отсутствия технического риска, то есть, если все проблемы технического характера решены [16].

Таким образом, при оценке рисков следует учитывать показатели, характеризующие, с одной стороны — научно-технические и производственно-технологические возможности поставщика, с другой — его финансово-экономическое состояние.

Математическая модель показателя степени доверия предприятия-заказчика предприятию-поставщику может быть представлена в виде следующей зависимости:

$$K = f(R_T, R_3, w_T, w_3), \quad (1)$$

где  $R_T, R_3$  — коэффициенты, характеризующие степень технического и экономического риска взаимодействия с предприятием-поставщиком, соответственно;  $w_T, w_3$  — коэффициенты важности показателей технического и экономического рисков, соответственно.

Учитывая, что коэффициент доверия предприятию и показатели рисков являются антагонистичными по знаку, получим следующие выражения:

– для аддитивной свертки показателей риска

$$K = w_T(1 - R_T) + w_3(1 - R_3); \quad (2)$$

– для мультипликативной свертки показателей риска

$$K = (1 - R_T)^{w_T}(1 - R_3)^{w_3}. \quad (3)$$

Коэффициенты важности показателей риска ( $w_T, w_3$ ), как правило, определяются экспертными методами с учетом правила нормировки ( $w_T + w_3 = 1$ ). Для их анализа может быть использован рассмотренный ранее метод АНР.

Следует отметить, что при управлении закупками в оборонно-промышленном комплексе предпочтительным вариантом будет использование мультипликативной свертки (3). Это строгий подход, при котором не возможно взаимное компенсирование агрегируемых коэффициентов риска. Таким образом, при осуществлении закупок для гособоронзаказа необходимо обеспечить одновременно строгое соблюдение требований технического задания и ценовых лимитов. Соответственно, при управлении закупками гражданских коммерческих проектов представляется возможным использование аддитивной свертки (2). Например, в случае компенсации рисков снижения качества ценовыми скидками.

Показатели риска предприятия, представленные величинами ( $R_T, R_3$ ), а также обобщенный показатель степени доверия  $K$  имеют нечетко-интервальный характер. Для формализации указанной особенности запишем следующее:

$$\begin{aligned} R_r &= R_r(\xi); \\ R_s &= R_s(\xi); \\ K &= K(\xi), \end{aligned} \tag{4}$$

где  $\xi$  — переменная, характеризующая факторы неопределенности.

Таким образом, показатели рисков предприятия-поставщика представлены в более общей, по сравнению с традиционным подходом, форме и могут выражаться не только детерминированными (точечными), но и нечетко-интервальными величинами.

Неопределенность является одним из базовых понятий теории принятия решений и означает, что лицо, принимающее решение не может абсолютно точно определить развитие проекта в будущем. Неопределенность всегда оценивается и положительно, и отрицательно, например, будущий финансовый поток проекта может оказаться больше или меньше прогнозируемого. Рациональное поведение руководителя предприятия заключается в том, что его позиция не является пассивной, и он имеет возможность изменять решения по управлению закупками в зависимости от рыночной ситуации, стремясь при этом к повышению эффективности своего бизнеса. При этом он старается воспользоваться преимуществами в благоприятной экономической ситуации и избежать убытков в неблагоприятной. Таким образом, следует различать два вида неопределенности, которые оказывают противоположные воздействия на условие оптимальности принятия решения:

- экономическую неопределенность, которая связана корреляционными зависимостями с состоянием экономики или отрасли и является экзогенной (внешней) по отношению к процессу принятия решений;

- техническую неопределенность, которая не связана с состоянием экономики или отрасли и является эндогенной (внутренней) по отношению к процессу принятия решений.

Именно техническая неопределенность характерна для закупок компонентов и модулей для производства сложной высокотехнологичной продукции.

Степень технического риска предприятия-поставщика  $R_t$  является показателем, характеризующим наличие необходимого научно-технического задела, обеспеченность и уровень профессиональной подготовленности научно-технического персонала (исследователей, конструкторов, технологов, рабочих макетных мастерских и опытных производств), техническую оснащенность (уровень техники и технологии), состав производственных фондов предприятия (станочного парка, современных технологий, контрольно-измерительных средств и др.), возможности производственно-технологической базы, использование новых технологий и конструкционных материалов, а также обеспеченность необходимыми трудовыми ресурсами.

Для оценки степени технического риска предприятия-поставщика предлагается разработать систему частных показателей, отражающих его научно-технический и производственно-технологический потенциал. Интегральную оценку степени

технического риска предприятия-поставщика можно затем получить путем композиции частных показателей с использованием известных сверток.

Проведенный анализ различных подходов к формированию систем показателей [17–18], используемых в практике принятия управленческих решений, позволил выявить следующие группы показателей, позволяющих непосредственно или косвенно оценить степень технического риска предприятия-поставщика:

- показатели научно-технического задела;
- показатели производственно-технологического задела;
- показатели инновационной активности;
- показатели кадровой обеспеченности.

Под научно-техническим заделом понимается комплексная характеристика, указывающая на потенциальные научно-технические возможности предприятия для успешного выполнения инновационных проектов по заданной тематике. Основными формами научно-технического задела являются:

- новые знания о явлениях, эффектах, законах и закономерностях, имеющих прикладной характер;
- новые (усовершенствованные) материалы и вещества;
- элементная база, составные части, модули и блоки;
- алгоритмы и программы для ЭВМ;
- лабораторно-экспериментальная база;
- экспериментальные и макетные образцы;
- концептуальные, нормативно-технические, методические и другие документы.

Под производственно-технологическим заделом понимается комплексная характеристика, отражающая потенциальные возможности предприятия по обеспечению успешного выполнения производственно-технологических этапов инновационных проектов по заданной тематике. К основным формам производственно-технологического задела относят:

- производственные технологии;
- станки, оснастка, инструменты, инвентарь;
- производственное, технологическое и испытательное оборудование;
- измерительные приборы;
- средства автоматизации производства.

Для характеристики инновационной активности предприятия используются такие частные показатели, как количество патентных заявок и полученных патентов, количество реализованных лицензий на объекты интеллектуальной собственности, количество процессных и продуктовых технологических инноваций и т. п.

Показателями кадровой обеспеченности предприятия являются укомплектованность штатов предприятия сотрудниками основных специальностей, текучесть кадров основных специальностей и средний возраст специалистов.

Для оценки частных показателей технического риска предприятия предполагается использовать метод балльных оценок, который отличается относительной простотой и наглядностью.



Степень экономического риска предприятия-поставщика  $R_e$  является показателем, который характеризует возможное влияние параметров финансово-экономической устойчивости, стабильности финансово-хозяйственной деятельности предприятия на успешную реализацию поставок. Анализ существующих систем показателей позволил предложить использование следующих индикаторов:

- финансовая устойчивость;
- ликвидность;
- оборачиваемость.

Показателем финансовой устойчивости является мультипликатор собственного капитала, который характеризует соотношение вложенных в активы предприятия средств и собственного капитала. Он отражает независимость от внешних источников финансирования и степень формирования активов за счет собственного капитала. Данный коэффициент позволяет оценить повышение (снижение) финансовой независимости предприятия:

$$k_{\text{мульти}} = A / \text{СК}, \quad (5)$$

где  $A$  — активы;  $\text{СК}$  — собственный капитал.

Показатели ликвидности позволяют оценить платежеспособность предприятия — его способность к своевременному погашению своих краткосрочных обязательств. Для анализа показателей ликвидности и оценки платежеспособности предприятия расчетные значения показателей сравнивают с рекомендуемыми (нормативными) значениями, а также среднеотраслевыми данными.

Коэффициент абсолютной ликвидности показывает, какую часть своих краткосрочных долговых обязательств предприятие может оплатить за счет располагаемых денежных средств. Превышение рекомендованного значения свидетельствует о том, что предприятие имеет больше денежных средств, чем необходимо для удовлетворения потребностей, а избыток средств приносит мало прибыли или вообще не приносит:

$$k_{\text{л.абс}} = \text{ДС} / \text{КО}, \quad (6)$$

где  $\text{ДС}$  — денежные средства;  $\text{КО}$  — краткосрочные обязательства.

Отметим, что коэффициент срочной (быстрой) ликвидности отражает, какую часть своих краткосрочных долговых обязательств предприятие может оплатить, не прибегая к продаже запасов. Способность предприятия погасить свои долговые обязательства зависит от покупателей, поэтому необходимо изучить условия предоставленных покупателям товарных кредитов. При наличии просроченной дебиторской задолженности значение коэффициента будет завышенным:

$$k_{\text{л.сроч}} = (\text{ДС} + \text{ДЗ}) / \text{КО}, \quad (7)$$

где  $\text{ДС}$  — денежные средства;  $\text{ДЗ}$  — дебиторская задолженность;  $\text{КО}$  — краткосрочные обязательства.

Коэффициент текущей ликвидности показывает, в какой кратности оборотные активы превышают краткосрочные обязательства предприятия. Если

показатель больше рекомендуемого значения, то это свидетельствует о том, что предприятие имеет больше оборотных активов, чем может их эффективно использовать. Низкий уровень коэффициента текущей ликвидности может свидетельствовать о наличии высокого финансового риска, а также о затруднениях в сбыте продукции или плохой организации материально-технического обеспечения:

$$k_{\text{л.тек}} = \text{ОА} / \text{КО}, \quad (8)$$

где ОА — оборотные активы; КО — краткосрочные обязательства.

Показатели оборачиваемости позволяют оценить, насколько быстро средства, вложенные в активы, превращаются в реальные денежные средства. Ускорение оборачиваемости оборотных активов при том же объеме продаж позволяет высвободить из оборота часть средств, либо при том же размере оборотных средств увеличить объем продаж (при наличии спроса на продукцию, работы, услуги предприятия).

Коэффициенты оборачиваемости характеризуют число оборотов, совершенных активами в целом или определенным видом активов (скорость их оборота в целом или данного вида активов):

$$\begin{aligned} k_{\text{обА}} &= \text{В} / \text{А}; \\ k_{\text{обОА}} &= \text{В} / \text{ОА}; \\ k_{\text{обЗАП}} &= \text{В} / \text{ЗАП} \end{aligned} \quad (9)$$

где В — выручка; А — активы; ОА — оборотные активы; ЗАП — запасы.

Для эффективной реализации процедуры анализа технических и экономических рисков предприятия-поставщика предлагается использовать сочетание лингвистических и нечетко-интервальных оценок. Преимуществом такого подхода является то, что в случае применения нечетких чисел к прогнозу параметров от аналитика требуется не задавать расчетный коридор значений прогнозируемых параметров. Тогда ожидаемый эффект оценивается экспертом также, как нечеткое число со своей степенью нечеткости.

**Закключение.** Предложенная система показателей для оценки рисков при управлении закупочной деятельностью в промышленности ориентирована на анализ предприятий-поставщиков составных частей, модулей, компонентов, узлов и агрегатов в условиях кооперации по производству сложной высокотехнологичной продукции военного, гражданского и двойного назначения. Она может использоваться на различных этапах процесса закупок в соответствии с проектным подходом к управлению: для предварительного конкурсного отбора претендентов, при проведении конкурсных процедур, для мониторинга деятельности поставщиков в ходе исполнения контрактных обязательств, а также для аудита результатов кооперации и подготовки предложений к выполнению последующих проектов и программ. Система показателей основана на апробированных методах теории управления организационными системами, анализа иерархий, регрессионного анализа и

отличается использованием комплексного коэффициента степени доверия предприятию-поставщику, учитывающего потенциальные технические и экономические риски взаимодействия при осуществлении закупок. Дальнейшим развитием изложенного подхода к построению такой системы показателей является разработка методик и процедур анализа технических и экономических рисков в закупочной деятельности с использованием методов свертки критериев, лингвистических и нечетко-интервальных оценок, с учетом особенностей принятия решений в организациях государственного и предпринимательского секторов экономики.

## Литература

1. *Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ (ред. от 22.02.2017) «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»* // КонсультантПлюс: сайт компании.  
URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_144624](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624) (дата обращения: 01.03.2017)
2. *Кузнецов К.В.* Прокьюремент: тендеры, конкурсы, конкурентные закупки. СПб.: Питер, 2005. 368 с.
3. *Трухинова О.Л.* Прокьюремент и его использование в управлении инновационными проектами // Экономика и предпринимательство. 2014. № 1-3. С. 782–786.
4. *Veselinović I.* Multi-criteria methods and models for decision making in public procurement // Facta Universitatis. 2014. Vol. 11. No 3. P. 261–279.  
URL: <http://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUEconOrg/article/view/458>
5. *Заложнев А.Ю.* Внутрифирменное управление. Оптимизация процедур функционирования. М.: ПМСОФТ, 2005. 290 с.
6. *Новиков Д.А.* Теория управления организационными системами. М.: МПСИ, 2005. 584 с.
7. *Саати Т.* Принятие решений. Метод анализа иерархий / Пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.
8. *Мадера А.Г.* Процесс аналитической иерархии АНР в условиях интервальной стохастической неопределенности оценок // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 3. С. 34–39. URL: <http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=4736>
9. *Haifeng S.* The application of analytic hierarchy process in supplier selection for specialty paper making company: Graduated MSc Economics. VAASA, 2015. 49 p.
10. *Cost regression analysis method (CRA)* // ATKearney; веб-сайт.  
URL: <http://www.atkearney.com/solutions/cra.html> (дата обращения: 11.03.2017)
11. *Kengpoll A., Kaoien P., Tuominen M.* A procurement planning improvement by using linear programming and forecasting models // Portland Int. Conf. on Management of Engineering & Technology (PICMET). 2007. P. 1605–1612. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4349485>  
DOI: 10.1109/PICMET.2007.4349485
12. *Иванова Н.Ю.* Метод целевых издержек (Target Costing) как инструмент контроллинга // Российское предпринимательство. 2001. № 3(15). С. 95–99.
13. *Руководство к своду знаний по управлению проектами.* Руководство РМВОК. М.: Олимп-Бизнес, 2014. 590 с.
14. *ГОСТ Р 54869-2011* Проектный менеджмент. Требования к управлению проектами. М.: Стандартинформ, 2011. 14 с.
15. *Дроговоз П.А., Ралдугин О.В.* Информационно-технологические факторы развития кооперации в оборонно-промышленном комплексе и риск-ориентированный подход к

ее формированию при создании системы воздушно-космической обороны // Экономические стратегии. 2016. Т. 18. № 7(141). С. 76–89.

16. Дроговоз П.А., Садовская Т.Г., Шиболденков В.А. Использование эмерджентных нейросетевых карт в бизнес-анализе портфеля клиентов // Вестник компьютерных и информационных технологий. 2016. № 12(150). С. 10–18.

17. Дроговоз П.А., Садовская Т.Г., Шиболденков В.А., Попович А.Л. Разработка нейросетевых инструментов интеллектуального анализа экономических показателей // Аудит и финансовый анализ. 2015. № 3. С. 431–440.

URL: [http://www.auditfin.com/fin/2015/3/fin\\_2015\\_31\\_rus\\_09\\_01.pdf](http://www.auditfin.com/fin/2015/3/fin_2015_31_rus_09_01.pdf)

18. Дроговоз П.А., Шиболденков В.А., Иванов П.Д. Составление оптимального набора ключевых показателей деятельности предприятия с помощью прагматической оценки их информативности // Экономика и предпринимательство. 2015. № 6-2. С. 548–553.

**Садовский Григорий Леонидович** — студент кафедры «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

**Научный руководитель** — П.А. Дроговоз, заведующий кафедрой «Предпринимательство и внешнеэкономическая деятельность», д-р экон. наук, профессор, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Российская Федерация.

## AN APPROACH TO RISK ASSESSMENT IN INDUSTRIAL PROCUREMENT MANAGEMENT DECISION-MAKING

G.L. Sadovskiy

sadovskiy.grigory@yandex.ru

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation

### Abstract

*The study gives an approach to building a system of technical and economic risk indices in interaction between an integrator company and a supplier of components, modules, units and assemblies in production of high-tech products for civil, military and dual use. First, we cover the terminology of the procurement system according to the analysis of various sources, taking into consideration foreign and domestic experience. Then, we study the decision-making methods used in industrial procurement management. Finally, we propose a method for determining a complex index of credibility between an integrator company and a supplier-enterprise according to the convolution of particular indices of technical and economic risks*

### Keywords

*Industry, purchasing, procurement, management, decision-making, risks*

© Bauman Moscow State Technical University, 2017

### References

- [1] *Federal'nyy zakon ot 05.04.2013 № 44-FZ (red. ot 22.02.2017) «O kontraktnoy sisteme v sfere zakupok tovarov, rabot, uslug dlya obespecheniya gosudarstvennykh i munitsipal'nykh nuzhd» // Konsul'tantPlyus: sayt kompanii [Federal law № 44-FZ of 05.04.2013 (ed. 22.02.2017) "On contract system in product purchase, works and services sectors for meeting federal and municipal demands"]*. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_144624](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_144624) (accessed 01.03.2017) (in Russ.).
- [2] *Kuznetsov K.V. Prok'yurement: tendery, konkursy, konkurentnye zakupki [Procurement: tendering, competitions, competitive tendering]*. Sankt-Petersburgg, Piter Publ., 2005. 368 p. (in Russ.).
- [3] *Trukhinova O.L. Procurement and its use in innovation project management. Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economy and entrepreneurship], 2014, no. 1-3, pp. 782–786. (in Russ.)*.
- [4] *Veselinović I. Multi-criteria methods and models for decision making in public procurement. Facta Universitatis, 2014, vol. 11, no 3, pp. 261–279.*  
URL: <http://casopisi.junis.ni.ac.rs/index.php/FUEconOrg/article/view/458>
- [5] *Zalozhnev A.Yu. Vnutrifirmennoe upravlenie. Optimizatsiya protsedur funkcionirovaniya [Intra-office management. Functioning procedure optimization]*. Moscow, PMSOFT Publ., 2005. 290 p. (in Russ.).
- [6] *Novikov D.A. Teoriya upravleniya organizatsionnymi sistemami [Organizational system management theory]*. Moscow, MPSI Publ., 2005. 584 p. (in Russ.).
- [7] *Saaty T.L. The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation.* McGraw-Hill, 1980. (Russ. ed.: Prinyatie resheniy. Metod analiza ierarkhiy. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1993. 278 p.) (in Russ.).

- [8] Madera A.G. Analytic hierarchy process AHP under interval stochastic uncertainty estimates. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*, 2014, no. 3, pp. 34–39. URL: <http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=4736> (in Russ.).
- [9] Haifeng S. The application of analytic hierarchy process in supplier selection for specialty paper making company: Graduated MSc Economics. VAASA, 2015. 49 p.
- [10] Cost regression analysis method (CRA). ATKearney: website. URL: <http://www.atkearney.com/solutions/cra.html> (accessed 11.03.2017)
- [11] Kengpoll A., Kaoien P., Tuominen M. A procurement planning improvement by using linear programming and forecasting models. *Portland Int. Conf. on Management of Engineering & Technology (PICMET)*, 2007, pp. 1605–1612. URL: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4349485/> DOI: 10.1109/PICMET.2007.4349485
- [12] Ivanova N.Yu. Target costing method as controlling tool. *Rossiyskoe predprinimatel'stvo* [Russian Journal of Entrepreneurship], 2001, no. 3(15), pp. 95–99. (in Russ.)
- [13] Rukovodstvo k svodu znaniy po upravleniyu proektami. Rukovodstvo PMBoK [Guide to the project management body of knowledge. Guide on PMBoK]. Moscow, Olimp-Biznes Publ., 2014. 590 p. (in Russ.).
- [14] GOST R 54869-2011 Proektnyy menedzhment. Trebovaniya k upravleniyu proektami [State standard 54869-2011. Project management. Requirements for project management]. Moscow, Standartinform Publ., 2011. 14 p. (in Russ.).
- [15] Drogovoz P.A., Raldugin O.V. Information and technological factors of developing cooperation in the military-industrial complex and risk-based approach to its formation while creating the system of aerospace defense. *Ekonomicheskie strategii* [Economic Strategies], 2016, vol. 18, no. 7(141), pp. 76–89. (in Russ.).
- [16] Drogovoz P.A., Sadovskaya T.G., Shiboldenkov V.A. Using the emergent neural network maps in customer portfolio business analysis. *Vestnik komp'yuternykh i informatsionnykh tekhnologiy* [Herald of Computer and Information Technologies], 2016, no. 12(150), pp. 10–18. (in Russ.).
- [17] Drogovoz P.A., Sadovskaya T.G., Shiboldenkov V.A., Popovich A.L. Development of neural network tools for data mining of economic indicators. *Audit i finansovyy analiz*, 2015, no. 3, pp. 431–440. URL: [http://www.auditfin.com/fin/2015/3/fin\\_2015\\_31\\_rus\\_09\\_01.pdf](http://www.auditfin.com/fin/2015/3/fin_2015_31_rus_09_01.pdf) (in Russ.).
- [18] Drogovoz P.A., Shiboldenkov V.A., Ivanov P.D. The optimal set of key performance indicators of the enterprise with a pragmatic assessment of significance. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* [Journal of Economy and entrepreneurship], 2015, no. 6-2, pp. 548–553. (in Russ.).

**Sadovskiy G.L.** — student of Entrepreneurship and Foreign Economic Activity Department, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.

**Scientific advisor** — P.A. Drogovoz, Dr. Sc. (Econ.), Professor, Head of Entrepreneurship and Foreign Economic Activity Department, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.