УДК 691:658.849

Н.Г.ВОРОНОВ, *канд. экон. наук, доцент, voronng62@mail.ru*
Санкт-Петербургский государственный горный институт {технический университет)

N.G.VORONOV, *PhD in econ. sc, associate professor, voronng62@mail.ru*
Saint Petersburg State Mining Institute {Technical University)

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ПОДРЯДНЫХ ТОРГОВ ПО ПОСТАВКЕ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Рассматриваются принципы и методы построения моделей подрядных торгов по поставке нерудных строительных материалов для дорожного строительства по критерию оптимальности заказчика, осуществляемые с минимальным расходованием финансовых средств и обеспечивающие экономическое развитие дорожной отрасли.

Ключевые слова: методы, модели, подрядные торги, критерий оптимальности.

CONSTRUCTION OF THE MODEL CONTRACTTENDERS FORDELIVERY NONMETALLIC BUILDING MATERIALS FOR ROAD CONSTRUCTION

The principles of and methods for building models of contract tenders for the supply of nonmetallic construction materials for road construction by the criterion of optimality of the customer, implemented with a minimum expenditure of the funds and ensure the economic development of the road sector.

Key words: methods, models, contract bidding, the criterion of optimality.

Состояние дорожного хозяйства Российской Федерации еще не служит прямым барьером для экономического роста, но его неэффективность приводит к повышению транспортных издержек и потере доходов от перевозок. Несмотря на то, что проблеме дорожного обеспечения национальной экономики в Российской Федерации уделяется большое внимание, она остается актуальной. Уже осознана необходимость создания дорожной отрасли, соответствующей характеру развития государства, способствующей решению задач национальной экономики. Для обеспечения устойчивого роста благосостояния страны необходимо взаимоувязанное развитие экономики и транспортно-дорожного комплекса.

Рост объемов капитального и дорожного строительства в России способствует динамичному развитию рынка нерудных строительных материалов (НСМ). Темпы его роста соответствуют росту общего рынка строительства и составляют около 10-15 % в год. Особенность рынка нерудных строительных материалов в том, что он является высококонцентрированным. Это связано с достаточно ощутимыми транспортными расходами на перевозку нерудных строительных материалов от продавца к покупателю: цена на щебень и гравий с учетом транспортных расходов растет примерно на 20-30 %, а на песок до 90%. Продукция становится неконкурентоспособной, а значит, ее вывоз в другие субъекты Российской Федерации (за исключением граничащих регионов) экономически невыгоден и для поставщиков, и для покупателей. Поэтому географические границы товарного рынка во многом опре-

деляются расположением разрабатываемых месторождений по отношению к той или иной группе покупателей. Особенно это характерно для производства песка, который можно добывать практически в каждом регионе. Весь объем производимой на территории того или иного региона продукции реализуется в данной местности либо в приграничных районах соседних областей. Исключение составляет Ленинградская область, вывоз из которой несколько выше. Это объясняется высоким качеством добываемого здесь щебня и повышенным спросом на него. К тому же многие активно развивающиеся регионы, например Москва, являются в плане добычи нерудных строительных материалов дефицитными. Туда экспортируется более трети добываемого в Ленинградской области и Карелии щебня.

Дефицит песка и щебня в летний период и ежегодный рост цен являются основными тенденциями рынка нерудных материалов. Дефицит вызван увеличением спроса на НСМ из-за большого объема сезонных работ в области строительства.

Рост производства НСМ в регионе обусловлен активным ростом спроса на них. Рынок нерудных материалов напрямую зависит от жилищного и дорожного строительства. Согласно программе развития и модернизации автомобильных дорог РФ до 2025 г. (экономичный вариант), рост объемов ремонтных работ составит в среднем 7-9% в год, строительных - значительно больше (в 2011 г., например, он вырастет на 27% относительно прошлого года). Но транспортная инфраструктура регионов России, к сожалению, совершенно не готова к увеличению спроса на НСМ. Эта проблема была и остается главной проблемой отрасли. Если говорить о Северо-Западном федеральном округе, то очевидно, что сложность летнего сезона заключается не в недостатке нерудных материалов, а в слабо развитой логистической инфраструктуре города и региона, а также неудовлетворительном состоянии автомобильных дорог Ленинградской области.

Для изменения ситуации нужна единая программа, которая связывала бы воедино развитие транспортной инфраструктуру, планируемое размещение строительных объектов и расположение предприятий по добыче нерудных строительных материалов. Для создания такой программы необходима, в первую очередь, четкая координация действий власти и строительного бизнеса.

Необходимым условием успешной деятельности дорожного предприятия является рациональное построение его производственной и организационной структуры. В научной литературе данное направление получило название аутсорсинг

Аутсорсинг сферы производства затрагивает, в первую очередь, вспомогательное производство (обеспечение основного производства технологическим оснащением, сырьем, электроэнергией, транспортом, ремонтом оборудования, строительство и ремонт дорог и т.п.). Отказ от самостоятельного выполнения функций вспомогательного производства позволяет организации специализироваться на основной деятельности. Сокращение подразделений, ответственных за реализацию функций вспомогательного производства, высвобождает ресурсы организации. Это способствует существенному сокращению расходов и развитию стратегически важных направлений, в том числе внедрению новых технологий и совершенствованию научно-технической деятельности.

В основе аутсорсинга вспомогательного производства лежит ряд факторов.

1. Возросшая цикличность промышленного производства существенно снижает эффективность вспомогательных служб, и производители стремятся перенести расходы по выполнению этих функций из постоянных издержек в переменные.

2. Специализированные подрядные фирмы сосредоточивают все свое внимание на заказчике, концентрируя деловую активность на его обслуживании, в то же время для заказчика выполнение вспомогательных функций остается второстепенным делом.

3. Специализированные подрядные фирмы имеют неоспоримые преимущества перед вспомогательными подразделениями заказчика в части приобретения навыков и опыта в сфере своей деятельности, поскольку ра-

ботают с широким кругом клиентов, имеющих сходные проблемы. Кроме того, они несут прямую финансовую ответственность за качество выполняемых работ, подтверждая эти обязательства соответствующими юридическими гарантиями.

То, что является вспомогательным видом деятельности для заказчика услуг, для компании-аутсорсера - основная работа. Профессиональные подрядчики стремятся к динамичному развитию, активно используют мировой опыт и передовые технологии. Поэтому с приходом подрядчика повышается и уровень качества предоставляемых аутсорсером услуг благодаря новым технологиям, автоматизации бизнес-процессов, более эффективной системе контроля качества и др. Использование аутсорсинга позволяет предприятиям сконцентрировать усилия на основных видах деятельности, повысить их эффективность, дает возможность гибко реагировать на изменение внешней среды, сократить производственные издержки.

Однако широкое использование аутсорсинга на практике сдерживается опасностью передачи многих важных бизнес-процессов «в одни руки» и угрозой утечки существенной информации. Кроме того, законодательная база в России по аутсорсингу не проработана, а само это понятие в российском законодательстве отсутствует. Воспользоваться можно только ст.421 Гражданского кодекса РФ, согласно которой граждане и юридические лица свободны в заключении договора*.

Удельный вес затрат на вспомогательно-обслуживающее производство в себестоимости продукции значителен, поэтому оптимизация этих затрат позволит предприятиям дорожной отрасли сконцентрироваться на основных видах деятельности и сократить издержки производства- При передаче функций по поставке нерудных строительных материалов предприятия дорожной отрасли могут получить экономию по соответствующей статье себестоимости продукции.

Важную роль в решении этих проблем играют подрядные торги. С ! января 2006 г. вступил в действие новый закон «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказании услуг для государственных и муниципальных нужд»**, который совершенно изменил всю схему размещений заказов, как в части котировок, так и в части конкурсов, регламентировал проведение аукционов, ввел жесткую дисциплину государственных закупок. Новым законом установлены четкие требования к претендентам на участие в конкурсе.

Проведение подрядных торгов и борьба за право получения подряда на поставку нерудных строительных материалов становятся важным организующим началом в привлечении всех факторов, влияющих на минимизацию затрат и снижение базовой цены предмета торгов. Вместе с тем заказчики и организаторы подрядных торгов по-прежнему встречают трудности при выборе критериев и оценке предложений, принятии решений по результатам торгов и определению победителя торгов. Это обусловлено тем, что установленный порядок проведения торгов и действующие нормативно-методические документы содержат только общие требования к критериям оценок претендентов и общие рекомендации по выбору победителя торгов.

Оценка предложений претендентов проводится, как правило, методами экспертного опроса или рейтинговой оценки, которые часто не обеспечивают необходимые точность и достоверность результатов. Недостатком балльной и рейтинговой оценок предложений является также то, что при переходе к баллам (рейтингу) теряется изначальный экономический смысл решаемой задачи, заключающийся в достижении определенного технико-экономического эффекта. Возрастает роль субъективного фактора в принятии решений по результатам торгов, формируется широкое пространство для коррупции и лоббирования претендентов, сохраняется неопределенность и теряется доверие к ожидаемой эффективности реали-

" Гражданский кодекс РФ. 4.1.7/ Российская газета. 1994, 8 декабря.

Civil Code. Part!. // Rossiyskaya Gazeta. 1994, December 8.

** Российская газета. 2005.28 июля.
Rossiyskaya Gazeta. 2005. July 28.

зации проекта при участии победителя торгов. Так возникает риск заключения договора подряда по демпинговой цене. Оценка предложений должна носить комплексный характер, объективно отражать экономический эффект и обеспечивать выбор претендента, представившего наиболее выгодное для заказчика предложение. Разные критериальные показатели оценки подрядных работ позволяют подойти к построению моделей реализации торгов с двух позиций:

• выбора наиболее предпочтительного критериального показателя в качестве критерия оптимальности и соответствующей ему системы ограничений, учитывающей остальные критериальные показатели;

• выбора комплексного критериального показателя - критерия оптимальности, соответствующей ему системы ограничений или отсутствия ее.

Рассмотрим систему моделей, основанную на первой позиции. Модель исходит из наиболее распространенного приоритетного критерия при условии соответствия участника конкурса требованиям заказчика по квалификации, срокам выполнения работ, гарантийным обязательствам.

Приоритетный критерий оценки подряда - цена заказа - реализуется в критерий оптимальности заказчика, выставляющего на конкурс различные работы, и получает вид целевой функции конкурса - максимизации экономического эффекта:

$$\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}(Z_j - z_{ij})x_{ij} \to \max . \qquad \text{O)}$$

Здесь *Zj* - цена нау-й (у = \,*n*) вид подрядной работы (поставка нерудных материалов), выставляемый на конкурс заказчиком; *zy* - цена /-го (/ = 1,/и) подрядчика, участвующего в конкурсе на получение у-й работы. Разность *Zj-Zij* есть экономический эффект, полученный заказчиком за счет планируемой продажи у-го заказа /-м подрядчиком; *ху* - искомая переменная, показывающая, входит ли у-я работа, планируемая к выполнению /-м подрядчиком, в число победителей конкурса (в оптимальный портфель заказчика). Заметим, что всегда *щ* < *Zj*.

Требования к подрядчику устанавливаются в зависимости от классификационных групп объектов конкурса в виде квалификационных требований, реализуемых с помощью системы ограничений. Количественные ограничения могут иметь вид

$$\sum_{j=1}^{n} t_{ij}x_{ij} \le (1+b)T_i; \quad \sum_{i=1}^{m} x_{ij} \le 1; \qquad (2)$$

$$x_{ij} = \{1,0\}; \quad i = \overline{1,m}; \quad j = \overline{1,n}, \qquad (3)$$

где *ty* - продолжительности выполнения *-м подрядчиком у-й работы; 7} - располагаемый фонд времени, который имеет /-й подрядчик в плановом периоде; *Б* - допустимый коэффициент превышения подрядчиком фонда времени в плановом периоде.

Ограничение (2) определяет планируемую производственную мощность i-ro подрядчика. Если объем работ, выставляемых на конкурс заказчиком, меньше потребностей подрядчиков, участвующих в конкурсе, всегда будет иметь место ограничение (3), если же больше, то $\sum_{i=1}^{m} x_{ij} = 1$.

Задача (1)-(3) является задачей целочисленного линейного программирования с булевыми переменными*. В результате реализации задачи осуществим оптимальный с точки зрения расходования финансовых средств выбор подрядных организаций, выполняющих заказ.

Экономия финансовых средств недостаточно полно характеризует результаты проведения подрядных торгов. Необходимо учитывать, за счет каких средств была достигнута эта экономия. Пусть планируемые затраты заказчика $\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n} Z_j x_{ij}$. Следовательно, целевая функция (I) при ограничениях (2), (3) превращается в функцию вида

" *Воронов ИТ.* Принципы и методы построения моделей подрядных торгов при аутсорсинге вспомогательно-обслуживающего производства // Записки Горного института. СПб, 2009. Т. 184. С.22-26.

VoronovN.G. Principles and methods of constructing models of contractors bidding for outsourcing auxiliary-service production // Proceedings of Mining Institute. Saint Petersburg, 2009. Vol. 184. P.22-26.

$$\frac{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}(Z_j - z_{ij})x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}Z_j x_{ij}} \to \max .$$

Эта целевая функция характеризует экономическую эффективность проведения подрядных торгов для заказчика.

Целевая функция является дробно-линейной с булевыми переменными. Обозначим $y\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}Z_j x_{ij}$ и введем в сформулированную задачу уравнение.

$$y\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}Z_j x_{ij} = 1. \qquad (4)$$

В результате получим параметрическую задачу

$$\hat{Z}\hat{Z}\hat{y}^{2}/;)\hat{}^{**134}, \qquad (5)$$

в которой искомые величины - параметры y и Xy. Сначала найдем нижнюю и верхнюю границы изменения параметра y. Нижняя граница изменения параметра^

$$y_{\min} = 1/Z',$$

где $Z' = \sum_{j=1}^{n}\max z_{ij}$, $Z' < Z$, $Z = \sum_{j=1}^{n}Z_j$.

Чтобы рассчитать верхнюю границу изменения параметра y, решают задачу (1)-(3):

$$z'' = \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}z_{ij}x_{ij} - \sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}(z_{ij} - z_i)x_{ij} \to \max .$$

где Xy - оптимальное значение искомых переменных; Z' - оптимальные затраты подрядчиком финансовых средств, всегда $Z'' > 0$.

Тогда верхняя граница $y_{max} = 1/Z''$.

Итак,

$$y_{\min} \le y \le y_{\max}.$$

Теперь зададим параметру y последовательно значения

$$y_k = y_{\min} + (k-1)p, \quad k = \overline{1, s}$$

и решим для каждого значения y к задачи (1)-(5) целочисленного программирования, где p - шаг изменения параметра y,

$$p = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{5 - 1},$$

s - число решаемых задач при шаге изменения параметрау> равном/?, $s > 3$.

В результате решения задачи (1)-(5) получим значения целевых функций $f(y_k > x)$, $k \sim \backslash, s$ и определим оптимальное значение:

$$f^*(y_k, x) = \max_{i \le k \le s} f(y_k, x).$$

Очевидно, что для принятия решений по результатам торгов использование какого-то одного интегрального показателя эффективности может оказаться недостаточным. В этих случаях переходят к неформальным процедурам принятия решений или используют многокритериальный подход.

Таким образом, рекомендуемые экономико-математические модели и методы обеспечивают возможность получения объективных и достоверных оценок реализации предмета торгов по практически важным интегральным показателям экономической эффективности. При такой оценке победителя не будет основания для манипуляции баллами и коррупции на торгах и сократятся издержки производства заказчика.