

ISSN 1995-2732 (Print), 2412-9003 (Online)
УДК 658.5
DOI: 10.18503/1995-2732-2024-22-1-122-131



РАЗРАБОТКА МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ ВЕРОЯТНОСТИ ВЫИГРЫША КОНКУРСА С ЦЕЛЬЮ ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАГРУЗКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ

Третьякова В.А., Горлачева Е.Н.

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Постановка задачи (актуальность работы). Проблема участия в государственных закупках существует для многих предприятий обрабатывающей промышленности. Основной вопрос связан с целесообразностью участия и оценкой вероятности выигрыша в конкурсе на поставку продукции. С одной стороны, участие в госзакупках гарантирует стабильный спрос в виде постоянных заказов, а следовательно, более тщательное планирование полной загрузки производственных мощностей предприятий. С другой стороны, конкурс – это вероятность не только выигрыша, но и проигрыша. Сложность формальной процедуры участия, необходимость обеспечения гарантийных обязательств и, как следствие, заморозка оборотных активов приводят к тому, что предприятия зачастую отказываются от участия в госзакупках. **Цель работы.** Разработать методический подход, позволяющий производственным предприятиям заблаговременно оценить шансы и вероятность выигрыша в том или ином конкурсе для возможности оперативного планирования загрузки производственных мощностей. **Используемые методы.** В качестве методологической рамки исследования используются логический анализ и аппарат регрессионного анализа, адаптированные к данной научной задаче. **Новизна.** Анализ публикаций по теме исследования показал, что вопросы участия в госзакупках рассматриваются либо с позиции управленческого подхода, либо с позиции исследований института госзакупок. Проблема участия в госзакупках практически не рассматривается с учетом планирования загрузки производственных мощностей промышленных предприятий. Научная новизна заключается в выборе фокуса на вопросы участия в госзакупках и разработки методического подхода к оценке вероятности выигрыша. **Результат.** Впервые предложен новый методический подход к оценке вероятности выигрыша промышленного предприятия в конкурсе госзакупок. Используется логический анализ и аппарат регрессионного анализа. **Практическая значимость.** В работе предлагается методический подход оценки вероятности выигрыша и целесообразности участия промышленного предприятия в госзакупках, который представляет собой практический инструмент для лица, принимающего решение.

Ключевые слова: организация производства, планирование промышленного производства, обрабатывающая промышленность, производственные мощности, регрессионный анализ, оценка вероятности, методический подход, госзакупка

© Третьякова В.А., Горлачева Е.Н., 2024

Для цитирования

Третьякова В.А., Горлачева Е.Н. Разработка методического подхода к оценке вероятности выигрыша конкурса с целью планирования загрузки производственных мощностей // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2024. Т. 22. №1. С. 122-131. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2024-22-1-122-131>



Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License.
The content is available under Creative Commons Attribution 4.0 License.

THE ELABORATION OF A METHODOLOGICAL APPROACH TO ESTIMATING THE PROBABILITY OF WINNING A COMPETITION TO PLAN PRODUCTION CAPACITY UTILIZATION

Tretyakova V.A., Gorlacheva E.N.

Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia

Abstract. Problem Statement (Relevance). The problem of taking part in public procurement is currently relevant for many manufacturers. A key issue is attributed to feasibility of the participation and the probability estimate of winning a competition for delivery of products. On the one part, the participation in public procurement guarantees steady demand represented by standing orders and, consequently, more thorough planning and full utilization of production capacities of enterprises. On the other part, a competition is the probability of not only winning, but also losing. The complexity of the formal participation procedure, the need for ensuring warranty obligations, and, as a consequence, the freezing of current assets are factors frequently resulting in a refusal of manufacturing enterprises to take part in public procurement. **Objectives.** The paper is aimed at developing a methodological approach used by manufacturing enterprises to estimate chances and the probability of winning a particular competition in advance to get a possibility of prompt planning of production capacity utilization. **Methods Applied.** The methodological framework of the research includes a logical analysis and tools of the regression analysis adapted to this scientific task. **Originality.** The analysis of publications on the research field showed that the issues of the participation in public procurement were considered from the point of either a managerial approach, or research by the institute of public procurement. The problem of the participation in public procurement is practically not considered taking into account production capacity utilization. Scientific novelty lies in choosing focus on the issues of the participation in public procurement and development of a methodological approach to estimating the probability of winning. **Results.** For the first time, a new methodological approach was proposed to estimate the probability of winning a public procurement competition by an industrial enterprise. The authors used a logical analysis and tools of the regression analysis. **Practical Relevance.** The paper proposes a methodological approach to estimating the probability of winning and feasibility of the participation of industrial enterprises in public procurement, which is a practical tool for a decision-maker.

Keywords: industrial engineering, manufacturing planning, manufacturing industry, production facilities, regression analysis, probability estimation, methodological approach, public procurement

For citation

Tretyakova V.A., Gorlacheva E.N. The Elaboration of a Methodological Approach to Estimating the Probability of Winning a Competition to Plan Production Capacity Utilization. *Vestnik Magnitogorskogo Gosudarstvennogo Tekhnicheskogo Universiteta im. G.I. Nosova* [Vestnik of Nosov Magnitogorsk State Technical University]. 2024, vol. 22, no. 1, pp. 122-131. <https://doi.org/10.18503/1995-2732-2024-22-1-122-131>

Введение

Планирование загрузки производственных мощностей является актуальной задачей любого промышленного предприятия. Однако нерегулярный спрос на продукцию затрудняет эффективное распределение ресурсов, препятствует технологическому развитию предприятия. Известно, что государство выполняет не только регулирующую и надзорные функции, но и напрямую участвует в хозяйственной деятельности общества через механизм государственных закупок. В этом качестве государство, по сути, выступает крупнейшим заказчиком различных товаров и услуг, оказывая существенное влияние на экономическую деятельность хозяйствующих субъектов. Реализация государственных заказов для коммерческого промышленного предприятия является определенным преимуществом перед конкурентами – наличие регулярных заказов.

Однако процесс участия в госзакупках формирует определенные требования к участникам, и формальное соответствие требованиям не означает безусловного выигрыша в том или ином конкурсе. На основе проведенного анализа литературы [1-3] можно выделить следующие причины, затрудняющие участие предприятия в конкурсной процедуре:

- сложность законодательства и запутанность формальной процедуры конкурса;
- необходимость постоянного мониторинга сайта госзакупок и различных электронных площадок на предмет поиска информации по закупкам;
- необходимость привлечения дополнительного отдельного сотрудника для отслеживания информации;
- увеличение трудозатрат на обработку информации (необходимость приобретения платных подписок для отслеживания торгов);
- наличие свободных денежных средств для получения аккредитации на электронно-торговую пло-

щадку (ЭТП), а также обеспечительных мер исполнения госконтрактов и для обеспечения гарантийных обязательств в постгарантийный период;

– наличие банковской гарантии: выполнение требований для получения такой гарантии (существование на рынке несколько лет, положительный кредитный рейтинг, положительный баланс, ликвидные активы).

Перечисленные проблемы актуализируют процесс принятия решения лицом, принимающим решения (ЛПР), о целесообразности госзакупки. В настоящей работе предлагается разработка подхода определения вероятности выигрыша в конкурсе на основе логического и адаптированного регрессионного анализа. Для достижения поставленной цели обозначим следующие задачи: провести анализ исследований отечественных и зарубежных авторов по теме контрактных взаимоотношений между промышленными предприятиями и госзаказчиком, определить методы исследования и разработать новый методический подход к планированию загрузки производственных мощностей.

Статья структурирована следующим образом: во введении описана решаемая научная проблема, далее проведен анализ литературных источников и сделан вывод, что, несмотря на объективную необходимость оперативного планирования промышленного производства, в работах (литературе) нет взаимосвязки участия предприятий в конкурсных процедурах и учета вероятности выигрыша при планировании загрузки производственных мощностей. Затем описан разрабатываемый методический подход, показан пример практического применения подхода и представлены выводы.

Анализ литературных источников

Анализ современной литературы показал, что проблема оптимальной загрузки производственных мощностей является одной из актуальных, поскольку напрямую влияет на повышение производительности труда, технологичности производства и опосредованно на экономический рост [4].

По данным, приведенным в [5], Россия относится к числу стран с наиболее низким уровнем загрузки производственных мощностей, наряду с такими странами, как Тайланд, Бангладеш, Нигерия. При этом в условиях санкционного давления и ограниченного доступа к мировым рынкам финансового капитала рост уровня загрузки производственных мощностей является тем механизмом, который способен обеспечить рост промышленного производства.

В работе [6] обосновывается система планирования загрузки производственных мощностей, позволяющая учитывать критерии срочности отдельных заказов, ограничения по мощности, ресурсам, взаимосвязи между объектами калькулирования, по критерию минимальной стоимости.

В работе [7] исследуются стратегии адаптации производственных мощностей к условиям спроса.

Обосновано, что на выбор стратегии управления производственной мощностью влияет в том числе и характер спроса – рост или спад.

В работе [8] разработана система бизнес-анализа, включающая модуль прогнозирования межцеховой нагрузки, который позволяет улучшить качество оперативного планирования в период реализации производственного процесса.

В цикле статей Умновой М.Г. [2, 3] рассматриваются аспекты взаимодействия организаций-поставщиков при реализации госзаказов, подробно анализируются требования, предъявляемые к поставщикам. Также представлена авторская классификация рисков и потеря из-за повышенной финансовой нагрузки в процессе исполнения госзаказов. Однако взаимосвязь между участием в госзакупках и загрузкой производственных мощностей не рассматривается.

В целом в рассмотренных работах довольно подробно, но отдельно исследуются вопросы оперативного планирования, алгоритмов загрузки производственных мощностей и участия в госзакупках, однако нет взаимосвязки участия предприятий в конкурсных процедурах и учета вероятности выигрыша при планировании загрузки производственных мощностей.

С целью восполнения пробела в настоящей работе предлагается подход, необходимый для практического использования в деятельности промышленного предприятия обрабатывающей промышленности.

Разработка методического подхода к планированию загрузки производственных мощностей

Введение в эксплуатацию Единой информационной системы (ЕИС) позволяет в настоящее время получить доступ ко всем сведениям о государственных закупках в России и тем самым собрать полную информацию о заказчиках, поставщиках, контрактах и их условиях и другую, то есть информацию, необходимую для принятия решения.

Законодательство о контрактной системе устанавливает несколько способов проведения закупочных процедур: аукцион, конкурс, запрос котировок, запрос предложений и закупка у единственного поставщика. В рамках 44-ФЗ строго регулируются все этапы сделки по закупкам госзаказчиков, в отличие от 223-ФЗ, когда закон устанавливает только общие принципы закупок для госзаказчиков, а они сами разрабатывают собственные положения, в которых описывают требования к участникам и способы определения поставщиков. В зависимости от способа закупки и федерального закона в рамках, которого она проводится, применяются различные правила выбора поставщика. При проведении аукциона или запросе котировок побеждает участник, предложивший наименьшую цену, а при проведении конкурсов или подаче предложений победитель устанавливается по нескольким критериям, которые Заказчик прописывает в закупочных документах. Такие разные способы

выбора поставщика требуют и разной подготовки к участию с их стороны. По данным ЕИС в настоящее время около 70% всех закупок проводится в рамках 44-ФЗ и около 80% из них в виде электронных аукционов или запроса котировок. Следовательно, можно сделать вывод, что в большинстве случаев выбор поставщика осуществляется по предложенной им минимальной цене.

В общем виде можно сформулировать этапы подготовки к каждому конкурсу (тендеру):

1. Анализ опубликованной заявки:

– анализ условий конкурса и собственных возможностей;

– оценка привлекательности заявки;

– проверка надежности Заказчика;

– анализ прошлого опыта.

2. Формирование и обоснование пороговой цены, которую предприятие может предложить в условиях данного конкурса.

3. Сбор информации по каждому конкуренту по анализируемому продукту за предыдущий период.

4. Анализ соответствия конкурентов условиям объявленного конкурса и выбор потенциальных участников.

5. Прогнозирование минимальной цены, которую может предложить конкурент в условиях объявленного конкурса.

6. Анализ полученных результатов и оценка вероятности победы в конкурсе.

7. Принятие решения об участии в конкурсе.

8. Разработка стратегии поведения в аукционе.

Анализ опубликованной заявки позволяет собрать всю информацию о Заказчике и закупаемом им продукте с сопровождающими условиями поставки. На основании собранной информации принимается решение о том, насколько объявленный конкурс представляет интерес для предприятия и оцениваются собственные возможности для участия в нем, в том числе и наличие свободных мощностей для выполнения потенциального заказа.

Если принятое решение положительно, то необходимо рассчитать свой порог минимальной цены, то есть цены, за которую предприятие готово выполнить все условия объявленного конкурса.

Далее важно оценить свои шансы на победу в конкурсе, то есть сравнить свой нижний порог цены с ценами возможных конкурентов в данном конкурсе.

Сбор информации по каждому конкуренту – трудоемкая и длительная работа. Собранная информация из ЕИС позволяет оценить не только производственные мощности конкурентов, себестоимость выпускаемого ими продукта, но также понять примерную логику их поведения в предыдущих торгах. На основании такого анализа появляется возможность понять, будет ли конкурент участвовать в объявленном конкурсе и спрогнозировать нижний порог его цены.

Для сбора информации необходимо проанализи-

ровать все предыдущие конкурсы по рассматриваемому продукту, которые были проведены, и сгруппировать их по конкурентам. На основании такого анализа ЕИС можно собрать следующую информацию по каждому конкуренту:

1. Наименование Заказчика.

Необходимо оценить, с какими Заказчиками работает конкурент. Если все его контракты преимущественно заключены с одним и тем же Заказчиком, то вероятность его участия в объявленном конкурсе таким Заказчиком будет значительно выше, что также может повлиять и на его поведение в борьбе за контракт.

Предпочтения конкурента при выборе конкурса по критерию «Наименование Заказчика» может быть связано с престижностью Заказчика, а также может присутствовать некий картельный сговор.

2. Длительность контракта.

Длительность контракта может служить привлекательным фактором, так как позволяет обеспечить исполнителя работой на длительный срок. Следовательно, борьба за такой конкурс будет более жесткая, и снижение по цене может быть больше, по сравнению с другими контрактами. Также срок поставки необходимо учитывать и для того, чтобы учесть изменение цен во времени (инфляцию в течение периода действия контракта).

3. Объем закупки.

С одной стороны, большой объем закупки делает конкурс более привлекательным, так как позволяет обеспечить исполнителя большим заказом и в большинстве случаев снизить себестоимость производимой продукции. С другой стороны, производственные мощности исполнителя не всегда могут обеспечить выполнение такого контракта в установленные сроки. Поэтому необходимо оценить зависимость поведения конкурента с учетом влияния данного фактора.

4. Срок поставки по контракту.

Зачастую требуемый по условиям конкурса срок поставки товара не соответствует длительности производственного цикла данного товара. Это означает, что либо данный товар должен уже находиться на складах исполнителя, либо производственные возможности исполнителя позволяют выполнить условия контракта в установленный срок, либо исполнитель осознанно изначально закладывает штрафные пени в свою стоимость за задержку поставки товара и забирает контракт.

5. Условия поставки.

Большинство объявленных конкурсов, кроме поставки самого продукта, требуют его доставку, наладку, запуск, подготовку необходимых лицензий и сертификатов и т.д. Следовательно, условия поставки напрямую влияют на стоимость контракта и на возможность участия в конкурсе.

6. Срок отсрочки платежа по контракту.

Чаще всего исполнитель получает деньги за контракт после его выполнения, поэтому ему необходимо вкладывать свои или заемные деньги.

7. Финансовое обеспечение конкурса.

Каждый конкурс может включать финансовое обеспечение по следующим пунктам:

- обеспечение заявки;
- обеспечение исполнения контракта;
- обеспечение гарантийных обязательств;
- требование банковского и (или) казначейского сопровождения контракта.

Все это может значительно влиять на участие в конкурсе, так как вынуждает «замораживать» оборотные средства на обеспечение контракта и гарантийные обязательства, поэтому такие затраты, как правило, также закладываются в стоимость контракта.

8. Данные о приемке товаров по контракту.

По данным Акта приёмки и другим документам можно оценить фактические сроки выполнения контракта. На основании такой информации может быть понятна длительность производственного цикла товаров у конкурентов, закладывались ли штрафные пени на превышение сроков поставки и т.д.

9. Количество участников конкурса.

Если на конкурс вышел только один участник, то естественно предположить, что снижения по цене не будет или будет на небольшой процент.

10. Начальная максимальная цена контракта (НМЦК).

11. Цена заключенного контракта.

Для наглядного представления собранной информации по каждому конкуренту целесообразно все данные представить в виде **табл. 1**.

Следует отметить, что все данные, представленные в **табл. 1**, – это фактические данные, которые можно найти в единой информационной системе госзакупок. На основании такой информации по всем конкурентам можно провести анализ соответствия

конкурентов условиям нового объявленного конкурса и выбрать потенциальных участников.

Далее необходимо спрогнозировать минимальную пороговую цену, которую может предложить конкурент в условиях объявленного конкурса.

В некоторых случаях визуальный анализ данных **табл. 1** уже дает достаточное представление о поведении конкурента. Например, несложно заметить, если он заключает договора исключительно с одним Заказчиком или цена контракта ниже НМЦК на один и тот же процент. В этом случае достаточно просто спрогнозировать с большой долей вероятности его поведение в новом конкурсе.

Если же визуально отследить явную зависимость поведения конкурента от конкретного фактора не удастся, необходимо создать многофакторную систему прогнозирования для определения цены конкурента в новом конкурсе.

Выбор метода прогнозирования зависит от нескольких факторов, которые необходимо принять во внимание в данном случае:

- глубина и количество исходных данных;
- необходимая точность прогноза;
- срочность прогноза;
- временной промежуток прогноза;
- математическая сложность;
- стабильность внешней среды;
- диапазон колебаний входных данных и т.д.

Если имеется достаточно большая история наблюдений и собрано достаточное количество данных, наиболее целесообразно построить многофакторную модель, основанную на том, что поведение конкурента, то есть его минимальная цена на конкурсе, будет иметь статистическую зависимость от нескольких факторных признаков.

Таблица 1. Шаблон таблицы представления информации по заключенным контрактам по каждому конкуренту
Table 1. Template of the table containing information about concluded contracts by every competitor

Контракт	Данные по контракту										
	Заказчик	Длительность контракта	Объем закупки	Срок поставки	Условия поставки	Срок отсрочки платежа	Финансовое обеспечение	Данные о приемке товаров по контракту	Количество участников конкурса	НМЦК	Цена контракта
1											
2											
...											
М											

В общем виде уравнение регрессии будет иметь вид

$$\Delta = f(X_1, X_2, \dots, X_n) + \varepsilon, \quad (1)$$

где Δ – прогнозируемый процент снижения от НМЦК конкурентом в объявленном конкурсе, %; n – количество рассматриваемых факторов; ε – возмущающая переменная.

Выбор уравнения множественной регрессии состоит из следующих этапов:

- отбор факторов, влияющих на цену контракта;
- выбор уравнения связи;
- определение числа наблюдений, необходимых для получения несмещенных оценок.

Чаще всего НМЦК является одним из наиболее важных факторов, который влияет на решение об участии в конкурсе, но для анализа поведения конкурентов знание только НМЦК, скорее всего, будет недостаточно, так как в этой цене изначально необходимо учесть ряд поправок.

1. Начальная максимальная цена контракта в заявке на конкурс:

$$\text{НМЦК} = \sum_{i=0}^n (V_i \cdot \Pi_i), \quad (2)$$

где V_i – количество (объем) работы (далее товара), услуги; Π_i – цена за единицу товара; n – количество наименований товаров в заявке.

Следует понимать, что при оценке НМЦК, которую Заказчик разместил на ЕИС закупки, Π_i – это не цена товара в чистом виде, а цена, в которую заложены все требования контракта. К ним относятся:

- условия поставки (доставка, упаковка, маркировка, страхование груза, таможенная очистка, погрузка/разгрузка и т.д.);
- затраты на участие в конкурсе (комиссия за победу электронной торговой площадке, комиссия банку за выдачу гарантии, расходы за доступ к документации, расходы на участие в торгах на определенный период и др.);
- финансовое обеспечение участия в конкурсе;
- сопутствующие услуги (обучение, монтаж, пусконаладочные работы, получение лицензий и др.);
- срок отсрочки платежа Заказчиком;
- налоги и пошлины;
- штраф по условиям контракта (за просрочку обязательств, ненадлежащее исполнение обязательств и т.д.).

Причем если часть этих требований можно оценить в стоимостном выражении в чистом виде на единицу товара (услуги) или контракта в целом, то другую часть можно оценить лишь косвенно. К таким требованиям следует отнести:

- обеспечение заявки;
- обеспечение исполнения контракта;

- обеспечение гарантийных обязательств;
- отсрочку платежа Заказчиком.

Обеспечительные платежи, с одной стороны, являются возвратными для Исполнителя (если не наступил случай, который должен быть покрыт по условиям данного обеспечения), с другой – оборотные средства блокируются и предприятие не имеет возможности ими распоряжаться. При больших суммах контракта блокировка денежных средств на длительный срок может являться не только неблагоприятным фактором для производственного предприятия, но и должна рассматриваться как отвлечение денег из оборота. Следовательно, предприятие должно пополнить свой оборот заемными средствами. Поэтому стоимость таких платежей, как правило, оценивается по средней ставке по кредиту на дату объявления конкурса.

Отсрочка платежа по контракту также должна оцениваться отдельно, так как предприятию-исполнителю необходимо использовать собственные средства для выполнения условий контракта. Следовательно, в случае анализа конкурентов также наиболее целесообразно использовать среднюю ставку по кредиту на дату объявления конкурса.

Тогда все затраты предприятия на выполнение требований контракта (не включающие стоимость производства самих товаров) можно представить в виде суммы:

$$З = \sum_{j=0}^k Z_j, \quad (3)$$

где Z_j – затраты предприятия на выполнение требований контракта; k – количество видов затрат на один контракт.

Для того чтобы получить начальную максимальную цену за единицу товара, нужно сначала рассчитать долю начальной максимальной цены на каждое наименование товара d_i :

$$d_i = \frac{V_i \cdot \Pi_i}{\text{НМЦК}}. \quad (4)$$

Тогда чистая максимальная цена на товар (без учета всех требований контракта), по которой Заказчик готов его купить, будет рассчитываться как

$$\Pi_i' = \frac{(\text{НМЦК} - З) \cdot d_i}{V_i}. \quad (5)$$

2. Из ЕИС известна цена заключенного контракта ЦК.

На основании этого можно рассчитать коэффициент снижения $K_{\text{сн}}$ по формуле

$$K_{\text{сн}} = \frac{\text{НМЦК}}{\text{ЦК}}. \quad (6)$$

Поскольку $ЦК = \sum_{i=0}^n (V_i \cdot Ц_i^{ЦК})$, то можно получить,

что

$$Ц_i^{ЦК} = \frac{Ц_i}{К_{сн}}, \quad (7)$$

где $Ц_i^{ЦК}$ – цена за единицу товара, включающая все затраты по контракту.

Тогда из (7) получаем чистую цену на товар, по которой Поставщик продает его Заказчику:

$$Ц_i^{чк} = \frac{(ЦК - 3) \cdot d_i}{V_i}. \quad (8)$$

3. Следующий важный момент, который необходимо учесть, – это среднерыночная или (прайсовая) цена на товар в контракте на дату проведения конкурса. Назовем эту цену базовой ($Ц_i^{баз}$). Способ определения базовой цены будет зависеть от того, какими данными располагают в момент проведения анализа.

Необходимость определения базовой цены обусловлено тем, что от того, на сколько начальная максимальная цена на товар превышает эту базовую цену, будет зависеть и процент снижения конкурентом от НМЦК.

Относительное значение суммарной чистой цены на все позиции товаров в контракте над базовой ценой можно определить как

$$К_{отн}^{баз} = \frac{\sum_{i=0}^n Ц_i}{\sum_{i=0}^n Ц_i^{баз}}. \quad (9)$$

Таким образом, можно сделать вывод, что в качестве влияющих факторов на снижение цены конкурентом в условиях конкурса предлагается рассматривать:

- объем поставки;
- длительность контракта;
- относительное превышение суммарной чистой цены на все товары в контракте над базовой ценой.

Тогда прогнозируемая минимальная пороговая цена, до которой может опуститься конкурент в условиях объявленного конкурса, будет рассчитываться по формуле

Таблица 2. Шаблон сводной таблицы представления прогнозных цен конкурентов при участии в конкурсе
Table 2. Template of the summary table containing forecast prices of competitors taking part in a competition

Конкурент 1	Конкурент 2	...	Конкурент р	Предприятие
Цена 1	Цена 2	...	Цена р	Цена
Вероятность 1	Вероятность 2		Вероятность р	100%

$$ЦК_{\text{прогноз}} = \text{НМЦК} \cdot \left(1 - \frac{\Delta}{100\%}\right). \quad (10)$$

Далее важно оценить вероятность того, что конкурент предложит спрогнозированную нами цену на конкурсе.

Будем считать, что оценка вероятности – это показатель, который характеризует качество прогноза, то есть будет отражать, насколько полученный прогноз совпадает с истинными значениями. Для этого необходимо, используя полученную математическую зависимость (1), рассчитать ошибки по всем предыдущим конкурсам по каждому конкуренту в процентах и подставить полученные данные в формулу:

$$\text{Вероятность} = 100\% - \frac{\sum_{l=1}^m |ЦК_{\text{факт } l} - ЦК_{\text{прогноз } l}|}{\sum_{l=1}^m ЦК_{\text{факт } l}} \cdot 100\% + \gamma, \quad (11)$$

где m – количество проанализированных конкурсов; γ – поправочный коэффициент, который позволяет повысить или снизить рассчитанную вероятность на основании воздействия дополнительных факторов (устанавливается экспертно).

Зная свою пороговую цену, причем следует отметить, что вероятность предложения своей цены на конкурсе мы можем оценить в 100%, а также получив расчет прогнозной цены по каждому конкуренту и оценив вероятность ее представления, можно внести данные в табл. 2.

Если же воспользоваться представленными выше расчетными методами не получается, например недостаточно собранных данных, чтобы получить математическую зависимость, необходимо применять экспертные методы, которые также позволят спрогнозировать минимальную цену конкурента в конкурсе. Точность такой оценки будет значительно ниже, чем при использовании математических зависимостей.

Чтобы оценить шансы на победу в объявленном конкурсе, необходимо рассчитать процент снижения от НМЦК по каждому предполагаемому участнику конкурса по следующей формуле:

$$\text{Процент снижения}_l = 100\% \cdot \left(1 - \frac{Ц_l}{\text{НМЦК}}\right), \quad (12)$$

где $Ц_l$ – предполагаемая минимальная пороговая цена l -го конкурента.

Ожидаемое снижение от НМЦК с учетом заданной вероятности рассчитываем по формуле

$$\text{Ожидаемое снижение}_i = \frac{\text{Процент снижения}_i \cdot \text{Вероятность}_i}{100\%} \quad (13)$$

Далее следует определить вес выигрыша каждого игрока в процентах по формуле

$$\text{Вес выигрыша}_i = \frac{\text{Ожидаемое снижение}_i \cdot 100\%}{\sum_{i=1}^p \text{Ожидаемое снижение}_i}, \quad (14)$$

где p – количество предполагаемых участников на конкурсе.

Зная распределение весов выигрышей по всем участникам, можно сделать вывод о том, что наибольшая вероятность победы в конкурсе будет у того участника, у которого полученный по формуле (14) вес выигрыша получился максимальным.

Практическое применение разработанного подхода и полученные результаты

В качестве примера можно рассмотреть конкурс с НМЦК 651066,66 руб. [13].

На основе предварительного анализа конкурентов был сделан прогноз, что в данном конкурсе, кроме рассматриваемого предприятия, примут участие две организации, причем минимальная цена с заданной вероятностью каждого участника будет прогнозироваться следующим образом.

Конкурент 1 предложит цену 530000 руб. с вероятностью 95%, Конкурент 2 – 600000 руб. с вероятностью 90%. Определив минимальную цену для предприятия с учетом условий конкурса 537000 руб., по формулам (7)-(9) рассчитаем ожидаемый вес выигрыша каждого участника.

Получили следующие значения: предприятие – 41%; Конкурент 1 – 42%; Конкурент 2 – 17%.

Анализ этих значений показывает, что у Конкурента 2 шансы на выигрыш минимальны и его участие в конкурсе нецелесообразно. Шансы на победу предприятия и Конкурента 1 примерно равнозначны, что говорит о том, что их участие целесообразно. Победа будет зависеть от того, насколько точно сделан прогноз, будет ли возможность предприятия изменить решение о минимальной цене в процессе проведения конкурса, а также от азартного настроения других участников.

По факту проведения конкурса Конкурент 2 не принял в нем участие, а Победителем оказался Конкурент 1, предложив цену 530000 руб. Предприятие снизилось до цены 536744,67 руб., тем самым проиграв данный конкурс.

Важно отметить, что в данной оценке важно учитывать даже минимальное расхождение в ожидаемых весовых значениях, так как шаг аукциона может лежать в пределах от 0,5 до 5% от НМЦК.

Оценив шансы на победу в конкурсе и приняв решение об участии в нем, предприятию необходимо разработать стратегию поведения на аукционе в зави-

симости от поведения конкурентов. Такая спрогнозированная модель поведения позволит предприятию избежать импульсивных и ошибочных решений.

В качестве неоспоримого факта следует отметить, что расчет вероятности победы в конкурсе – достаточно неустойчивая величина, так как основана на большом количестве допущений и предположений, но в то же время глубокий анализ конкурентов и сравнение его результатов с собственными возможностями в любом случае помогает предприятию принять обоснованное и эффективное решение и выработать стратегию своего поведения, что позволяет производственному предприятию не только экономить затраты, связанные с участием в конкурсе, но и планировать загрузку мощностей, закупку сырья и комплектующих.

Современные информационные технологии позволяют не только собирать данные для принятия решений, но и делать прогноз, основанный на изучении поведения конкурентов более точным.

Предложенный подход позволит решить проблему оперативной загрузки производственных мощностей и эффективно распределять имеющиеся у предприятия ресурсы. В основе оперативного планирования лежит производственная программа предприятия, которая должна формироваться на основе информации об участии в конкурсе и оценке вероятности победы в нем, что позволит обеспечить выпуск продукции по заранее разработанному графику и поспособствует согласованию работы смежных подразделений.

Заключение

Эффективное управление загрузкой производственных мощностей позволяет промышленным предприятиям обрабатывающей промышленности рационально использовать имеющиеся ресурсы и вместе с тем выстраивать оптимальную систему управления, отвечающую современным условиям ведения бизнеса. Участие в госзакупках для промышленного предприятия фактически означает наличие постоянного и надежного партнера. Но при этом лицу, принимающему решение, необходимо постоянно анализировать большое количество факторов, определяющих вероятность успешного участия в конкурсах.

Предложенный подход позволяет структурировать разрозненную информацию о параметрах, определяющих вероятность успешного выигрыша, что позволит добиться увеличения доли выигранных конкурсов, а значит, роста эффективности данной меры стимулирования загрузки производственных мощностей.

Принимаемые решения касательно участия в госзакупках обуславливают долгосрочную стабильность функционирования промышленных предприятий и являются базисом для формирования общей стратегии развития.

Список источников

1. Малюков Ю.А. Государственные контракты: инвестиционное обеспечение организации производства //

- Компетентность / Competency (Russia). 2020. №4. С. 19-23. DOI: 10.24411/1993-8780-2020-10404
2. Умнова М.Г. Модель работы организаций-поставщиков с государственным заказом и перспективы требований, рисков и мер по их регулированию // Российское предпринимательство. 2019. Т. 20. №1. С. 141-158.
 3. Умнова М.Г. Оценка рисков компаний-поставщиков при участии в госзакупках // Экономика, предпринимательство и право. 2019. Т. 9. №4. С. 567-578.
 4. Титов В.В., Безмельницын Д.А. Интеграция стратегического планирования и операционной деятельности на предприятии на основе оптимизационного моделирования // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Социально-экономические науки. 2015. Т. 15. Вып. 1. С. 123-130.
 5. Скорость и уровень загрузки производственных мощностей в условиях реализации стратегии импортозамещения в России / Развадовская Ю., Ложникова А.В., Шевченко И.К., Самонова К.В. // Journal of Economic Regulation. 2015. Т. 6. №3. С. 61-72.
 6. Киреева Н.В., Малышев Е.А., Горшенин В.П. Обоснование эффективности загрузки производственных мощностей на основе ТВС-метода управления затратами // Вестник Забайкальского государственного университета. 2013. №10. С. 123-133.
 7. Конева О.И., Дорошенко Ю.А. Методические аспекты выбора операционной стратегии промышленного предприятия // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. 2013. №1. С. 101-105.
 8. Соловейчик К.А., Салкуцан С.В., Аркин П.А. Процессы управления наукоемкими производствами в машиностроении. СПб.: Политех-Пресс, 2018. 438 с.
 9. Афанасьев А.А., Пономарева О.С. Макроэкономическая производственная функция России и оценка предельной нормы технологического замещения в беспрецедентных социально-экономических реалиях 2022-2022 гг. // Бизнес-информатика. 2022. Т. 16. №4. С. 82-104.
 10. Хвостикова В.А. Модель выбора метода управления затратами промышленного предприятия // Организатор производства. 2017. Т. 25. №4. С. 44-56.
 11. Развадовская Ю.В., Ханина А.В. Оценка производственного потенциала отраслевого промышленного сектора экономики: детерминанты, индикаторы, тенденции // Экономический анализ: теория и практика. 2017. Т. 16. Вып. 1. С. 69-81.
 12. Ложникова А.В., Розмаинский И.В., Развадовская Ю.В. Техника как национальное богатство России: институциональные аспекты, «статистические иллюзии» и проблемы прогнозирования // Journal of Institutional Studies. 2015. Т. 7. №4. С. 60-85.
 13. Официальный сайт Единой информационной системы в сфере закупок. URL: <https://zakupki.kontur.ru/0318100067223000163> (дата обращения: 26.09.2023).

References

1. Malyukov Yu.A. State contracts: Investment support for production organization. *Kompetentnost* [Competency (Russia)]. 2020;(4):19-23. (In Russ.) DOI: 10.24411/1993-8780-2020-10404
2. Umnova M.G. A model of dealing of suppliers with state orders and prospects for requirements, risks and measures regarding their control. *Rossiiskoe predprinimatelstvo* [The Russian Journal of Entrepreneurship]. 2019;20(1):141-158. (In Russ.)
3. Umnova M.G. Assessing risks of suppliers, when taking part in public procurement. *Ekonomika, predprinimatelstvo i pravo* [Economics, Entrepreneurship and Law]. 2019;9(4):567-578. (In Russ.)
4. Titov V.V., Bezmelnitsyn D.A. Integrating strategic planning and operating activities at enterprises by applying optimization modeling. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Sotsialno-ekonomicheskie nauki* [Vestnik of Novosibirsk State University. Series: Social and Economics Sciences]. 2015;15(1):123-130. (In Russ.)
5. Razvadovskaya Yu., Lozhnikova A.V., Shevchenko I.K., Samonova K.V. Speed and level of capacity utilization in terms of the import substitution strategy in Russia. *Journal of Economic Regulation*. 2015;6(3):61-72. (In Russ.)
6. Kireeva N.V., Malyshev E.A., Gorshenin V.P. Providing a rationale for efficiency of production capacity utilization based on the TBC method of cost management. *Vestnik Zabaikalskogo gosudarstvennogo universiteta* [Vestnik of Transbaikal State University]. 2013;(10):123-133. (In Russ.)
7. Koneva O.N., Doroshenko Yu.A. Methodological aspects of choosing an operating strategy of an industrial enterprise. *Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova* [Bulletin of Shukhov Belgorod State Technological University]. 2013;(1):101-105. (In Russ.)
8. Soloveichik K.A., Salkutsan S.V., Arkin P.A. *Protsessy upravleniya naukoemkimi proizvodstvami v mashinostroenii* [Processes of managing knowledge-intensive facilities in mechanical engineering]. Saint Petersburg: Politekh-Press, 2018, 438 p. (In Russ.)
9. Afanasiev A.A., Ponomareva O.S. A macroeconomic production function of Russia and estimation of the limit rate of the technological substitution in the unprecedented social and economic realities of 2020-2022. *Biznes-informatika* [Business Informatics]. 2022;16(4):82-104. (In Russ.)
10. Khvostikova V.A. A model of choosing a cost management method for industrial enterprises. *Organizator proizvodstva* [Organizer of Production]. 2017;25(4):44-56. (In Russ.)
11. Razvadovskaya Yu.V., Khanina A.V. Assessing a production potential of an industrial sector of economy: determinants, indicators and trends. *Ekonomicheskyy analiz: teoriya i praktika* [Economic Analysis: Theory and Practice]. 2017;16(1):69-81. (In Russ.)

12. Lozhnikova A.V., Rozmainskiy I.V., Razvadovskaya Yu.V. Engineering as national wealth of Russia: institutional aspects, “statistical illusions” and difficulties in forecasting. *Journal of Institutional Studies*. 2015;7(4):60-85. (In Russ.)
13. Official website of the Unified Information System in the field of procurement. Available at: <https://zakupki.kontur.ru/0318100067223000163> (Accessed on September 26, 2023).

Поступила 20.10.2023; принята к публикации 05.12.2023; опубликована 28.03.2024
Submitted 20/10/2023; revised 05/12/2023; published 28/03/2024

Третьякова Виктория Александровна – кандидат технических наук, доцент,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия.
Email: tva@bmstu.ru. ORCID 0009-0007-7812-0845

Горлачева Евгения Николаевна – доктор экономических наук, доцент,
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия.
Email: egorlacheva@bmstu.ru. ORCID 0000-0001-6290-8557

Viktoriya A. Tretyakova – PhD (Eng.), Associate Professor,
Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia.
Email: tva@bmstu.ru. ORCID 0009-0007-7812-0845

Evgeniya N. Gorlacheva – DrSc (Econ.), Associate Professor,
Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia.
Email: egorlacheva@bmstu.ru. ORCID 0000-0001-6290-8557