

## Разработка комплексного подхода к исследованию и моделированию отраслевого рыночного спроса на наукоемкое промышленное оборудование

**77-30569/310686**

# 02, февраль 2012

Мощелкова В. Ю.

УДК 658.5:330.3

МГТУ им. Н.Э. Баумана

[walmo@rambler.ru](mailto:walmo@rambler.ru)

В условиях сложившейся ситуации на отечественных отраслевых рынках наукоемкого промышленного оборудования (ПО) становится очевидным, что в основе принятия важных экономически обоснованных управленческих решений относительно оценки перспектив и возможностей реализации проектов создания такого оборудования, лежит, кроме прочего, необходимость применения действенных методов и моделей прогнозирования рыночных тенденций.

Важнейшей экономической характеристикой развития рынка ПО той или иной специфики является уровень спроса на него. Основной группой факторов, формирующих спрос на рынке именно наукоемкого ПО, является совокупность требований, предъявляемых к ПО со стороны предприятий – потенциальных потребителей. Здесь необходимо отметить, что характер двухстороннего взаимодействия «производитель – потребитель» имеет свои особенности: в силу того, что выпуск ПО осуществляется небольшими партиями (или даже единично) с учетом индивидуальных требований заказчиков, его специфика распространяется практически на все экономические, технические и личные взаимоотношения между предприятиями – производителем и потребителем. Высокая цена техники и значительные сроки ее службы определяют длительный период окупаемости оборудования, следовательно, для потенциальных потребителей критерием его выбора являются, прежде всего, технико-экономические показатели, а также уровень послепродажного обслуживания и комплекс дополнительных услуг, предлагаемых производителем. То есть, тип взаимодействия «производитель – потребитель» характеризуется тем, что заказчик мотивирован, прежде всего, экономической эффективностью приобретаемого оборудования, что влечет за собой определенные этапы

принятия им решений о закупке [14], особенности заключения сделки с производителем и долгосрочные партнерские отношения с ним. Следовательно, лишь при равных условиях обеспечения эффективности функционирования аналогов, фактором, влияющим на решение потребителя ПО о закупке, будет являться цена оборудования.

Помимо того, что спрос на рынке наукоемкого ПО определяется потребностями со стороны предприятий – потенциальных заказчиков в повышении собственной эффективности производства, можно выделить и другие особенности спроса, а именно: во-первых, он является слабоэластичным и носит вторичный характер – в значительной степени связан с первичным спросом на потребительские товары, при производстве которых применяется данное ПО; во-вторых, процесс формирования спроса сложен, так как при высоком уровне цен его рост напрямую зависит не только от качественных характеристик техники, но и от соблюдения производителем определенных обязательств и требований, предъявляемых заказчиками.

Выявленные особенности говорят о том, что исследования тенденций рыночного спроса должны быть нацелены, прежде всего, на выявление областей, где он неудовлетворен; на определение наиболее перспективных рыночных ниш и создания в ходе проекта такой конструкции ПО, которая в наибольшей степени будет соответствовать запросам и требованиям потенциальных заказчиков. Исследование спроса позволяет дать оценку потенциальной и фактической емкости рынка, оценить уровень его насыщения и темпы роста.

Существуют различные методы моделирования (прогнозирования) спроса, среди которых можно выделить: методы регрессионного анализа, оценки временных рядов, анализа мнений потребителей и т.д. [1, 2, 6]. Выбор метода обычно обусловлен финансовым состоянием предприятия, требованиями, которые производитель предъявляет к точности прогноза, временному ресурсу, необходимому для его разработки и т.д. Учитывая специфику наукоемкого проекта, временной лаг прогнозирования составляет, в среднем, несколько лет. В этой связи, наиболее доступными и эффективными считаются методы прогнозирования на основе коллективных экспертных оценок с использованием статистических данных.

На практике для прогнозирования спроса на промышленных рынках аналитики зачастую исследуют влияния цены на уровень спроса посредством построения гистограмм распределения потребностей и цены проектируемого оборудования (на основе экспертных прогнозов) и анализа кривых спроса, определяя степень чувствительности потребителей к изменениям цены [14]. Однако такой подход не применим к прогнозированию на рынке наукоемкого ПО, так как, во-первых, спрос на такой вид оборудования является неэластичным, а, во-вторых, данный подход не учитывает вторичный характер спроса.

Результаты анализа и прогнозирования рыночного спроса должны включать: комплекс технико-экономических параметров ПО, востребованных рынком; оценку собственных возможностей предприятия (научно-технических, технологических, финансовых, кадровых и т.д.) по удовлетворению данных требований; предпосылки к выбору и обоснованию направления наукоемкого проекта (создание инновационной разработки, модификации или аналога ПО).

Учет выявленных особенностей нашел свое отражение в разработанном подходе к исследованию и моделированию рыночного спроса на наукоемкое ПО. Итак, рассмотрим его подробнее.

Прогнозирование рыночного спроса на ПО предлагается осуществлять в соответствии с разработанной двухуровневой структурой, представленной на рис. 1.



Рис. 1. Структура процесса прогнозирования отраслевого рыночного спроса на наукоемкое ПО

Рассмотрим подробнее элементы структуры.

Анализ тенденций спроса должен опираться на последовательное решение следующих задач:

*Выявление областей неудовлетворенного спроса*, которое должно быть реализовано в ходе ряда внекабинетных маркетинговых исследований [3, 7, 8] на основе использования: необходимых источников вторичной информации, имеющихся у производителя общих представлений о рыночных тенденциях, деловых связей и опыта наукоемкой проектной деятельности предприятия в данной отрасли.

*Анализ тенденций спроса и его уровня на текущий момент времени*, который может проводиться традиционно, на базе доступных статистических данных о темпах развития производства ПО рассматриваемого типа в стране. Однако в случае наукоемкого ПО подобная информация не всегда доступна. Поэтому в качестве исходной информации для анализа может быть использован временной тренд развития производства продукции конечного потребления (т.е. продукции, в производстве которой и предполагается использовать вновь создаваемое ПО), а для определения уровня спроса на ПО в текущий момент времени – расчет потенциальной емкости рынка [4].

Так, например, анализ ретроспективного спроса на стерилизационное ПО, применяемое в пищевой отрасли для изготовления консервированных продуктов питания, может базироваться на информации о тенденциях спроса на последние.

Разработка прогнозных моделей спроса. Эта процедура может быть реализована с помощью качественных и количественных методов прогнозирования [5, 9]. Учитывая сложность и длительность проектов создания наукоемкого ПО, предлагается комплексное применение этих методов в виде последовательного решения ряда задач:

*Выявление общеотраслевых спосособразующих факторов*, которое должно осуществляться на основе информации о специфике отраслевого рынка.

Например, отечественный рыночный спрос на то же стерилизационное ПО имеет следующие специфические черты:

- спрос напрямую зависит от потребностей производителей конкретных видов пищевой продукции, в производстве которой используется ПО (вторичный характер спроса);
- стандартная форма сделки – предварительный индивидуальный заказ оборудования с возможностью корректировки технико-экономических характеристик ПО под индивидуальные требования заказчика;
- сложность обеспечения производителями ритмичности создания ПО в условиях изменчивой среды, так как трудоемкость, науко- и капиталоемкость подобных проектов обуславливает их длительный жизненный цикл.

Поэтому для рынка наукоемкого стерилизационного ПО можно выделить следующие факторы, влияющие на спрос: общий объем производства консервированной продукции в стране, производительность ПО, ремонтпригодность, загрузка в течение года, срок службы, цена за единицу ПО.

*Определение наиболее существенных спросообразующих факторов.* Анализ практики показал, что наиболее существенным фактором, влияющим на развитие спроса на стерилизационное ПО, является уровень объема производства консервированной продукции в стране, а все остальные факторы оказывают опосредованное влияние.

*Формирование агрегированной модели спроса.* Модель предлагается строить в виде двухуровневой комплексной модели: модели прогнозирования общего спроса на ПО и совокупности прогнозных моделей частных задач (моделей, дифференцированных в соответствии со спецификой производства конкретного вида конечной продукции).

Для прогнозирования *общего спроса* ( $Q$ ) может быть использован метод параметрического моделирования [9], базирующийся на анализе выявленных наиболее существенных спросообразующих факторов.

Например, с учетом таких факторов на рынке стерилизационного ПО данная взаимосвязь аппроксимируется зависимостью вида:

$$Q = a_0 K^{a_1},$$

где  $K$  – общий объем производства консервированной продукции в стране;  $a_0$ ,  $a_1$  – параметры модели.

Прогнозные значения  $K$  могут быть получены на базе анализа временной динамики параметра и построения прогнозных динамических моделей. При этом могут рассматриваться три альтернативы развития: наиболее вероятная, пессимистическая и оптимистическая.

На основе полученных прогнозов наиболее существенных спросообразующих факторов строится прогнозная модель общего спроса на конкретный вид наукоемкого ПО.

Для *прогнозирования частных задач* в ходе моделирования спроса также могут быть использованы экстраполяционные методы прогнозирования [9]: параметрических зависимостей и временных тенденций.

Так, для упомянутого выше стерилизационного ПО, в числе частных задач может рассматриваться прогнозирование объема производства консервной продукции конкретного вида (например, детского питания, мясных, рыбных консервов, соков и т.д.) в зависимости от параметров, его определяющих.

Решение частных задач даст возможность спрогнозировать уровень требований к технико-экономическим параметрам ПО конкретного типа конструкции. Для этого

необходимо учесть специфику: самой отрасли и процесса производства конкретного вида продукции, необходимых элементов конструкции ПО для обеспечения заданного уровня производства продукции, структуры парка такого оборудования на предприятиях – потенциальных потребителей ПО.

*Прогноз спроса, интерпретация и анализ полученных результатов.* В ходе анализа факторов организационной среды производителя ПО должен быть выявлен характер динамики показателей спроса, что позволит сформировать предпосылки для разработки моделей, эффективных в условиях меняющегося отраслевого рынка. На базе комплексной модели рыночного спроса должен быть сделан вывод относительно ретроспективной и прогнозируемой динамики рыночной потребности в ПО заданной специфики и сформирован оптимальный «типаж» его конструкции с определенными технико-экономическими характеристиками.

В качестве примера практической реализации предложенного подхода рассмотрим исследование и моделирование отраслевого рыночного спроса на наукоемкое промышленное оборудование, проводимое в рамках реального проекта «Создание стерилизационного промышленного оборудования (СПО) для пищевой отрасли и организация его серийного производства». Проект представляет собой создание унифицированной конструкции СПО, не имеющей российских аналогов и отвечающей мировым требованиям, рассчитан на семь лет и осуществляется предприятием ОАО «Концерн «Моринформсистема - Агат» в рамках производства продукции гражданского назначения.

СПО представляет собой герметичный аппарат вертикального либо горизонтального вида для проведения физико-химических процессов при нагреве и повышенном давлении (что увеличивает скорость процессов).

Моделирование рыночного спроса на СПО проводилось на основе результатов укрупненной качественной оценки специфики, базовых свойств отраслевого рынка СПО для пищевой промышленности.

*Анализ рыночных тенденций* позволил выявить области неудовлетворенного спроса – некоторые производители консервированной продукции все еще применяют устаревшую *вертикальную модель* СПО. Такое оборудование установлено на этих предприятиях, как правило, еще во времена Советского Союза (рис. 2) и имеет ряд существенных недостатков: изготовлено из черного металла, что значительно сокращает его срок службы; обеспечивает обработку продуктов лишь в жесткой упаковочной таре; не дает возможности поддерживать равномерный режим стерилизации; не гарантирует защиту стерилизуемой тары от повреждений; сложнее в управлении.



Рис. 2. Вертикальная модель СПО с МСУ

По сравнению с данным видом СПО новое поколение *горизонтальных моделей* (рис. 3) из нержавеющей стали благодаря наличию теплообменника и душирующего устройства позволяет стерилизовать продукцию в различных видах тары (включая хрупкую) без повреждений – за счет тонкой регулировки давления и поддержания равномерного температурного поля в соответствии с режимом, заданным технологом.



Рис. 3. Горизонтальная модель СПО с МСУ

Подобные новые модели широко представлены на российском рынке западными производителями СПО. Однако, имеют ряд недостатков при эксплуатации в условиях российской действительности: конструкция включает, как правило, теплообменник трубчатого типа, применение которого требует водоподготовки в процессе стерилизации, что существенно увеличивает эксплуатационные затраты; стоимость моделей зачастую превышает финансовые возможности изготовителей консервированной продукции.

В связи с этим, отечественный рынок требует выпуска СПО современного типа (усовершенствованного по отдельным аспектам), как для больших, так и для малых перерабатывающих предприятий по доступным ценам.



Анализ ретроспективных тенденций спроса на СПО на основе статистических данных представлялся затруднительным в силу отсутствия такой информации в распоряжении аналитиков проекта. Однако, учитывая тот факт, что спрос на СПО носит вторичный характер (т.е. напрямую зависит от уровня потребительского спроса на продукцию, в производстве которой применяется) было принято допущение, что тенденции его развития к моменту начала проекта развивались аналогично спросу на консервированную продукцию в стране, а именно: до 1996 года потребность в консервах простой переработки, следовательно, и объем их производства сильно снижались [10]. Начиная с 1997 года, в связи с тем, что появилась потребность в деликатесных продуктах самого различного вида (в том числе, и консервированной продукции, во всевозможных видах тары), объемы производства возрастали ежегодно [11] вплоть до момента начала проекта [12, 13]. Очевидно, что производители консервированной продукции стремятся удовлетворить растущий спрос на нее, для чего им необходимо современная производственно-технологическая база. То есть, можно предположить, что в ближайшие годы для оснащения предприятий отрасли может потребоваться не одна сотня единиц нового оборудования.

В соответствии с разработанным подходом моделирование рыночного спроса осуществлялось с помощью многоуровневой агрегированной модели, включающей прогнозную модель общего спроса и совокупность моделей частных задач.

*Общий спрос ( $Q$ )* на СПО зависит от различных факторов, таких как: производительность СПО, ремонтпригодность, загрузка в течение года, срок службы, цена. Однако по оценкам экспертов проекта, наиболее существенным фактором является уровень объема производства консервированной продукции в стране ( $K$ ), а все остальные факторы оказывают опосредованное влияние на развитие спроса,  $Q = f(K)$ .

Построение этой зависимости может быть осуществлено с использованием ретроспективной статистической динамики изменения фактора  $K$  в зависимости от времени (рис. 4).

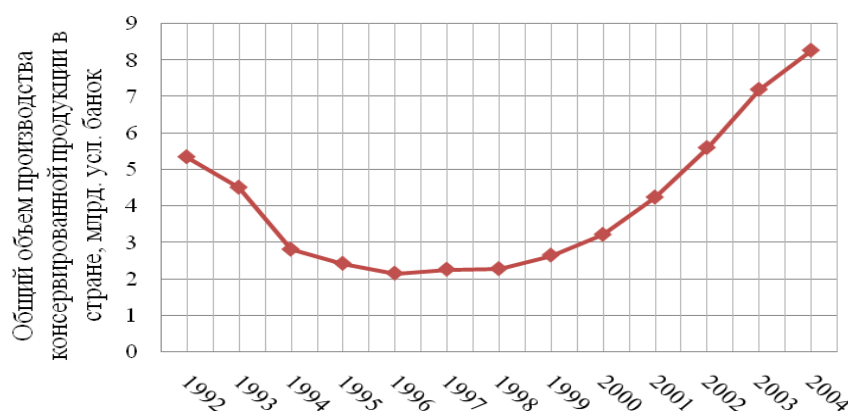


Рис. 4. Динамика производства консервированной продукции в стране к моменту начала проекта



На основе представленной графической интерпретации была оценена возможность использования для аппроксимации нескольких математических зависимостей (табл. 1).

Таблица 1

Выбор вида аппроксимирующей зависимости

№ п/п	Вид зависимости	Уравнение	Коэффициент детерминации, $R^2$
1.	Линейная	$K = 0,275(t-1991) + 2,152$	0,282
2.	Экспоненциальная	$K = 2,47e^{0,056(t-1995)}$	0,225
4.	Полиномиальная 2-го порядка	$K = 0,131(t-1991)^2 - 1,56(t-1991) + 6,741$	0,987

По показателям статистической надежности (среднеквадратическое отклонение ( $\sigma$ ), корреляционное отношение ( $R$ ), скорректированное корреляционное отношение ( $R_k$ ), табличное значение показателя Стьюдента ( $t_{cm,m}$ ), расчетное значение показателя Стьюдента ( $t_{cm,p}$ )) в качестве математической модели аппроксимации был выбран полином 2-го порядка (табл. 2).

Таблица 2

Показатели надежности прогнозной модели объемов производства консервированной продукции в стране

Вид модели	$\sigma$	$R$	$R_k$	$t_{cm,m}$	$t_{cm,p}$
$K = 0,131(t-1991)^2 - 1,56(t-1991) + 6,741$	0,22	0,99	0,99	1,81	157,3

Рассчитан доверительный интервал оценок и построена прогнозная модель (рис. 5):

$$K = 0,131(t-1991)^2 - 1,56(t-1991) + 6,741 \pm 0,15 \text{ (млрд усл. б.)}$$

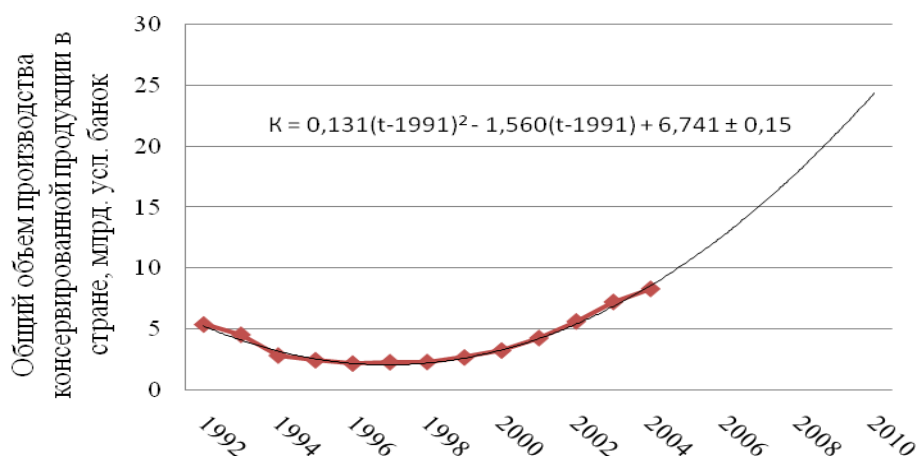


Рис. 5. Прогноз динамики производства консервированной продукции

С учетом принятого допущения о прямой зависимости между  $Q$  и  $K$ , было сделано заключение и о растущей потребности рынка в СПО для поддержания этого объема на заданном уровне. Полученный прогноз позволил рассчитать потенциальную емкость рынка (величину потребности в СПО с учетом платежеспособного спроса), которая составила около 140 единиц СПО.

В числе *частных задач* было рассмотрено прогнозирование объемов производства консервированной продукции конкретного вида – рыбных консервов натуральных ( $K^{рыб}$ ).

Фактором, определяющим тенденции развития объема производства продукции данного вида, является динамика величины улова рыбы ( $u$ )  $K^{рыб} = f(u)$ .

На базе анализа статистической совокупности были построены регрессионные модели и выбрана оптимальная – табл. 3.

Таблица 3

Показатели надежности прогнозной модели объемов производства  
рыбных консервов

Вид модели	$\sigma$	$R$	$R_k$	$t_{см.м}$	$t_{см.р}$
$K^{рыб} = 0,353u^2 - 2,661u + 5,541 \pm 0,07$ (млрд. усл. банок)	0,097	0,91	0,89	1,81	13,54

Полученная модель дала возможность прогнозировать объем изготовления рыбных консервов натуральных на каждый последующий год в зависимости от заранее установленных государством квот на вылов рыбы, определяя тем самым, собственные перспективы сотрудничества ОАО «Концерн «Моринформсистема - Агат» с производителями данного профиля.

Прогноз показателей частной задачи показал, что направление производства рыбных консервов успешно развивается. Изготовители такой продукции специализируются на консервах преимущественно в жестяной и стеклянной упаковочной таре, что говорит о востребованности ими, скорее всего, СПО универсального типа. Надо отметить, что стеклянная упаковка относится к категории хрупкой тары, что предъявляет определенные требования к конструкции СПО для ее стерилизации, а именно: обязательное наличие специализированного устройства (теплообменника) для обеспечения тонкого регулирования температуры и давления в процессе стерилизации; возможность выбора (на основе компьютерной программы) режима процесса из нескольких альтернатив.

Аналогичным образом может быть осуществлен прогноз динамики производства консервированной продукции любого вида, которые в совокупности составляют объем производства консервированной продукции в стране, определяющий, в свою очередь,

тенденции спроса на СПО (для обеспечения этой динамики на заданном уровне) и соответствующие требования к оборудованию.

Итак, были сформированы следующие предпосылки для создания СПО определенного типа:

- рынок производства конечной продукции (консервов различного вида) развивается достаточно динамично, однако наблюдается существенная нехватка СПО современной конструкции по доступным ценам;

- активно развиваются практически все направления производства консервированной продукции (мясное, молочное, рыбное и т.д.) во всевозможных видах тары (жесть, стекло, пластик), что ставит производителя перед выбором – создавать универсальное СПО или предназначенное для стерилизации продукции конкретного типа упаковки под определенное направление производства.

Таким образом, предложенный подход к прогнозированию отраслевого рыночного спроса позволяет производителю ПО получить необходимые данные, которые составляют важнейшую основу для: оценки рыночных перспектив разрабатываемого наукоемкого проекта по созданию ПО; выработки операционных и технических требований к нему; повышения адекватности управленческих решений при планировании и реализации рыночной политики предприятия; обеспечения значительного рыночного потенциала выпускаемого оборудования.

#### Список литературы

1. *Багриновский К.А., Матюшок В.М.* Экономико-математические методы и модели (микроэкономика): Учеб. пособие. М.: Изд-во РУДН, 1999.
2. *Болт Г.* Практическое руководство по управлению сбытом: Пер.с англ. М.: МТ-Пресс, 2001.
3. *Винкельманн П.* Маркетинг и сбыт. Основы ориентированного на рынок управления компанией: Пер. с нем. М.: ИД Гребенникова, 2006.
4. *Голубков Е.П.* Определение емкости рынка и доли рынка // Маркетинг в России и за рубежом. 2007. № 3. С. 3–12.
5. *Кобелев Н.Б.* Практика применения экономико-математических методов и моделей: Учеб.-практ. пособие. М.: Финстатинформ, 2000.
6. *Кретов И.И.* Маркетинг на предприятии: Практ. пособие. М.: Финстатинформ, 1994.

7. Ламбен Ж.-Ж. Менеджмент, ориентированный на рынок. Стратегический и операционный маркетинг: Пер. с англ. СПб.: Питер, 2005.
8. Мельникова Г.В., Моцелкова В.Ю. Роль инструментов маркетинга в сфере создания высокотехнологичного промышленного оборудования // Методология управления высокотехнологическими предприятиями: Сб. матер. межрег. науч.-практ. сем. М., 2009.
9. Научно-техническое прогнозирование и программно-целевое планирование в машиностроении / С.А. Саркисян, П.Л. Акопов, Г.В. Мельникова. М.: Машиностроение, 1987.
10. Промышленность России. Статистический сборник. М.: Государственный Комитет России по статистике, 1996.
11. Промышленность России. Статистический сборник. М.: Государственный Комитет России по статистике, 2000.
12. Россия в цифрах. Краткий статистический сборник. М.: Федеральная служба государственной статистики, 2005.
13. Социально-экономическое положение России. М.: Государственный Комитет России по статистике, 2005.
14. Стратегическое управление организационно-экономической устойчивостью фирмы. Логистико-ориентированное проектирование бизнеса / Под ред. А.А. Колобова, И.Н. Омельченко. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001.

## **Development of the complex approach to research and modeling of a branch market demand for the high technology industrial equipment**

**77-30569/310686**

# 02, February 2012

Moshchelkova V. J.

Bauman Moscow State Technical University

[walmo@rambler.ru](mailto:walmo@rambler.ru)

Complex approach to forecasting a branch market demand for the high technology industrial equipment was proposed in the article. The approach was based on the multilevel complex model developed by the author including model of forecasting of the general demand and set of models of subproblems. Recommendations for the implementation of each level considering specificity of the high technology projects and the branch markets were presented. Implementation of proposed approach will allow manufacturers to estimate adequately market potential of the equipment created during the high technology projects, to develop the certain technical and economic requirements to a developed design and to create preconditions for growth of projects' economic efficiency.

---

**Publications with keywords:** [the high technology project](#), [the industrial equipment](#), [forecasting of a market demand](#), [research of the market](#)

**Publications with words:** [the high technology project](#), [the industrial equipment](#), [forecasting of a market demand](#), [research of the market](#)

---

### References

1. Bagrinovskii K.A., Matiushok V.M. *Ekonomiko-matematicheskie metody i modeli (mikroekonomika)* [Economic and mathematical methods and models (Microeconomics)]. Moscow, PFUR Publ., 1999.
- 2 Bolt G.J. *Practical sales management*. London, Pitman, 1987 (Russ. ed.: Bolt G. *Prakticheskoe rukovodstvo po upravleniiu sbytom*. Moscow, MT-Press Publ., 2001. 268 p.).
3. Winkelmann P. *Marketing und Vertrieb: Fundamente für die Marktorientierte Unternehmensführung* [Marketing and sales. Fundamentals of market-oriented management company]. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2001. 568 p. (Russ. ed.: Vinkel'mann P. *Marketing i sbyt. Osnovy orientirovannogo na rynek upravleniia kompaniei*. Moscow, Grebennikov Publ. House, 2006. 668 p.).

4. Golubkov E.P. Opredelenie emkosti rynka i doli rynka [Determination of market size and market share]. *Marketing v Rossii i za rubezhom*, 2007, no. 3, pp. 3-12.
5. Kobelev N.B. *Praktika primeneniia ekonomiko-matematicheskikh metodov i modelei* [The practice of economic-mathematical methods and models]. Moscow, Finstatinform Publ., 2000. 246 p.
6. Kretov I.I. *Marketing na predpriiatii* [Marketing of the company]. Moscow, Finstatinform Publ., 1994. 181 p
7. Lambin J.-J. *Market-driven management: Strategic and operational marketing*. London, McGraw-Hill, 2004 (Russ. ed.: Lamben Zh.-Zh. *Menedzhment, orientirovannyi na rynek. Strategicheskii i operatsionnyi marketing*. St. Petersburg, Piter Publ., 2005. 718 p.).
8. Mel'nikova G.V., Moshchelkova V.Iu. Rol' instrumentov marketinga v sfere sozdaniia vysokotekhnologichnogo promyshlennogo oborudovaniia [The role of marketing tools in the creation of high-tech industrial equipment]. *Metodologiya upravleniia vysokotekhnologicheskimi predpriiatiiami. Mat. mezhreg. nauch.-prakt. semin.* [The methodology of high-tech enterprises control. Proc. interreg. sci.-pract. semin.]. Moscow, 2009.
9. Sarkisian S.A., Akopov P.L., Mel'nikova G.V. *Nauchno-tekhnicheskoe prognozirovanie i programmno-tselevoe planirovanie v mashinostroenii* [Scientific and technological forecasting and program-oriented planning in mechanical engineering]. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1987.
10. *Industry in Russia. Statistical Bulletin* (in Russ.). Moscow, Russian State Committee on Statistics. 1996.
11. *Industry in Russia. Statistical Bulletin* (in Russ.). Moscow, Russian State Committee on Statistics. 2000.
12. *Russia in Figures. Concise Statistical Collection* (in Russ.). Moscow, Federal State Statistics Service, 2005.
13. *Socio-Economic Situation in Russia* (in Russ.). Moscow, Russian State Committee on Statistics. 2005.
14. Kolobov A.A., Omel'chenko I.N., eds. *Strategicheskoe upravlenie organizatsionno-ekonomicheskoi ustoichivost'iu firmy. Logistiko-orientirovannoe proektirovanie biznesa* [Strategic management of organizational and economic stability of the firm. Logistics-oriented design of business]. Moscow, Bauman MSTU Publ., 2001. 600 p.