

УДК: 623.4.01

К ВОПРОСУ МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫБОРА ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗРАБОТКИ ПРОДУКЦИИ ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СОКРАЩЕНИЯ АССИГНОВАНИЙ НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ

REVISITING METHODOLOGICAL SUPPORT FOR THE PROMISING AREAS SELECTION FOR THE MILITARY PRODUCTS' DEVELOPMENT IN THE CLIMATE OF THE RESEARCH AND DEVELOPMENT BUDGET CUTS

Академик РАН Б.А. Белобрагин, академик РАН А.И. Устинкин, И.В. Иванов

АО «НПО «СПЛАВ» им. А.Н. Ганичева

B.A. Belobragin, A.I. Ustinkin, I.V. Ivanov

Рассмотрены причины возникновения и подходы к решению проблемы выбора направлений научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, обеспечивающих разработку продукции военного назначения, востребованной в течении возможно более длительного времени. Обоснована целесообразность выбора конкурентной стратегии на основе дифференциации, с разработкой изделий с использованием имеющейся научно-технологической базы, но функционально выполняющих нетрадиционные задачи. Предложено применение метода снижения субъективности при формировании экспертами тактико-технических требований, рассмотрены его ограничения при практическом применении на примере выбора направлений конструкторских работ, оценена возможность его использования для долгосрочного прогноза.

Ключевые слова: конкурентные преимущества, ключевые факторы выбора, главные параметры ценности.

The paper deals with the origin and approaches to tackle the research and development directions selection to enable military products' fast-going development will be being in demand for extended periods of time. It is justified the choice feasibility of a competitive strategy based on differentiation, with the products development under the existing scientific and technological base, but functionally performing non-traditional tasks. It is suggested to apply the reduction method of experts' subjectivity in the tactical and technical requirements development. Its constraints in practical use on the example of choosing the design work directions are considered. Its possible use for a long-term forecast is evaluated.

Keywords: competitive advantages, key selection factors, principal value parameters.

Несколько лет назад предприятия оборонно-промышленного комплекса были предупреждены о неизбежном сокращении гособоронзаказа [1]. При этом руководством страны была поставлена задача сохранения трудовых коллективов и финансовой устойчивости [2].

Рекомендуемым путем сохранения объемов выручки для предприятий ОПК была обозначена

диверсификация продукции с выходом на гражданский рынок. К сожалению, этот путь, во-первых, целому ряду предприятий доступен не в полной мере в силу специфики имеющихся производств, во-вторых — ряд структурных и нормативных особенностей снижает их экономическую конкурентоспособность по сравнению с частными фирмами гражданского рынка.

Для таких предприятий актуален вопрос выхода на новые направления отечественного и расширения занимаемой доли на зарубежном рынках.

Принципиальных стратегий по достижению конкурентных преимуществ на рынке немного, и они были сформулированы М. Портером около сорока лет назад [3, 4]: стратегия лидерства по издержкам; стратегия широкой дифференциации; стратегия оптимальных издержек; сфокусированная стратегия или стратегия рыночной ниши, основанная на низких издержках; сформулированная стратегия или стратегия рыночной ниши, основанная на дифференциации.

Фактически они сводятся к техническим или стоимостным преимуществам продукции.

Лидерство по издержкам и стратегия оптимальных издержек в условиях ценообразования, принятого на российском внутреннем рынке продукции военного назначения (ПВН) для предприятий оборонной отрасли могут быть малопривлекательны, так как при фиксированной норме прибыли сокращение издержек может значительно снизить оборот и прибыль предприятия, мало повлияв на цену. Практически, при снижении затрат на изготовление на 25 %, на столько же сократится и прибыль, а цена может упасть всего на 5–10 %.

Следовательно, основной акцент должен быть смещен на стратегии, основанные на дифференциации, с разработкой изделий на основе имеющейся научно-технологической базы, но функционально выполняющие нетрадиционные задачи.

Разрабатываемый в рамках этих стратегий образец должен удовлетворять текущим ожиданиям и потребностям потребителя (иначе он его не купит сегодня), соответствовать его потребностям в будущем (иначе он его не купит в будущем), быть по итогам жизненного цикла экономически выгодным разработчику/производителю (иначе его нет смысла разрабатывать и производить).

На практике при создании гражданской продукции широко распространен подход, когда из всего существующего круга передовых разработок выбираются только подходящие к коммерциализации (остальные гибнут или «переоткрываются» когда станут востребованными), а в дальнейшем основанные на них образцы адапти-

руются под потребности рынка с возможно большей скоростью. При этом исходные вложения начинают окупаться сравнительно быстро, что и позволяет вкладывать средства в дальнейшее развитие. Таким образом, современный рынок, ориентированный на широкие слои населения, в большей степени реагирует нежели планирует. Подтверждения этому присутствуют во всех областях — от производства мобильных телефонов до строительства нефтеперерабатывающих заводов и запуска спутников. При этом скорость смены моделей постоянно увеличивается.

Особенностью ПВН является необходимость создания значительных запасов, достаточных на время, до осуществления дополнительных поставок в случае начала военных действий, т.е. результат от применения ПВН отсрочен порой на десятилетия. Необходимо упомянуть опыт Великой Отечественной войны, в ходе которой сроки разработки новых образцов составляли менее года, а выгода от их применения (выполнение боевых задач) была немедленной.

Таким образом, «эволюционный» подход на гражданском рынке существует, потому что потребитель готов к быстрой смене товара при его незначительных улучшениях, которые позволяют ему получить немедленную выгоду, но в области военной техники, в период, когда выгода от применения отсрочена (в мирное время), он мало актуален. Соответственно, прогноз характеристик ПВН следует производить на 30–50 лет вперед. Как известно, это вполне естественный срок от начала поисковой НИР по определению облика образца до его снятия с эксплуатации. Минимальный срок прогноза должен превышать 10 лет, так как большинство проектов выходит на окупаемость в интервале более 5 лет [5, 6, 7].

Решение о покупке принимается потребителем исходя из ключевых факторов выбора (КФВ), характеризующих продукт, окружающую среду и самого потребителя. Основными способами определения КФВ в современном маркетинге являются различные формальные и неформальные способы опроса потребителей и экспертные оценки.

Недостаток опросов при определении КФВ потребителей ПВН заключается в том, что вооруженные силы любой страны являются сложной структурой, различные ветви которой предъявляют различные требования к технике, в зависимости от того, что они хотят делать с полученным

продуктом. Так, для научно-исследовательских учреждений Министерства обороны (МО) наиболее важным критерием является эффективность, для заказывающих продукцию органов важна стоимость, для эксплуатантов на местах в мирное время важны удобство обслуживания и надежность, в военное время возможность наиболее эффективного выполнения боевой задачи. Будут отличаться и требования отечественного и зарубежного заказчика. Например, возможности зарубежного заказчика по обслуживанию, ремонту ВВСТ и восполнению ее потерь, особенно в военное время, могут быть весьма ограничены, в том числе по политическим причинам, а значит ПВН должна создавать минимум проблем в этой сфере.

Много зависит и от формулировок в опросе. Один из множества возможных вариантов требований и их ранжирования для различных условий приведен в табл. 1.

В зависимости от перечня требований и фокусной группы можно получить бесконечное многообразие сочетаний. При этом очевидно, что удовлетворить все пожелания одновременно затруднительно.

Не лучше ситуация и с экспертным методом. Во-первых, «экспертом» для оборонной отрасли обычно является одна из структур потребителя — научно-исследовательские организации Министерства обороны, то есть те же, кто выступает перед промышленностью в роли «потребителя». Во-вторых, эти организации прогнозируют возможные способы ведения боевых действий и обосновывают необходимые технические характеристики ВВСТ. Но хорошо известно приписываемое авиаконструктору А.С. Яковлеву высказывание, что «надо разрабатывать изделие, которое нужно заказчику, а не которое он хочет». Связано это с тем, что «... толчок развитию военного искусства и развитию вооружения ... давало появление той или иной базовой технологии или принципиально новое изобретение» [8]. При этом специалистов, сочетающих глубокие знания в военной и технической областях, в силу ограниченности человеческих возможностей, немного.

Также надо учитывать, что в связи с длительными (4–10 лет) сроками разработки ПВН меняются условия их применения, появляются новые технологии и материалы, что может при-

Таблица 1

Один из множества возможных вариантов требований и их ранжирования для различных условий

	Мирное время				Военное время			
	отечественный заказчик			инозаказчик	отечественный заказчик			инозаказчик
	НИУ	заказывающий орган	эксплуатация		НИУ	заказывающий орган	эксплуатация	
Эффективность	А	Е	Д	А	А	Д	А	А
Надежность	Б	Г	В	Д	Б	Е	В	Г
Удобство использования	Д	Ж	Б	Е	Г	Ж	Б	Д
Стоимость применения	В	Б	З	Г	Д	Б	З	Е
Простота обслуживания/поддержания	З	З	А	Ж	Ж	З	Г	Ж
Легкость потери/восполнения	Ж	В	Г	З	В	А	Д	Б
Стоимость приобретения	Г	А	Е	Б	Е	В	Ж	В
Стоимость эксплуатации	Е	Д	Ж	В	З	Г	Е	З

вести к моральному устареванию образца еще до окончания ОКР. Эти объективные, а также возможные субъективные, факторы могут привести к изменению запросов заказчика.

Главной опасностью для разработчика при прогнозировании востребованности образца является то, что при выявлении несоответствия между первоначальными требованиями к образцу и фактическими потребностями заказчика на момент применения ПВН может просто переключиться на альтернативного поставщика.

К первоначальным требованиям будут относиться формализованные требования тактико-технического задания (ТТЗ) и общие пожелания (например, наличие модернизационного потенциала). Фактические потребности могут противоречить первоначальным требованиям (если первые основаны на ошибочных предпосылках), стать осознаваемыми по мере развития событий, или так и остаться неосознанными до потери актуальности, представляя в дальнейшем интерес только для историков.

Но для разработчика/изготовителя именно они являются наиболее значимыми, так при выявлении несоответствия между первоначальными требованиями к образцу и фактическими потребностями, заказчик может просто приобрести другую, подходящую продукцию, а изготовитель останется без заказов.

То есть необходимо выявить фактические потребности заказчика, согласовать их с ним, и в случае несогласия взять на себя риски сегодня, чтобы избежать их мультиплицирования в будущем.

Таким образом, на сегодняшний день нет внедренных однозначных методик валидации предъявляемых и выявления скрытых потребностей потребителя, основанных на объективных законах развития техники и минимизирующих зависимость от личностных качеств экспертов и лиц, принимающих решения.

Одним из методов определения фактических потребностей заказчика является МРV-анализ.

МРV (Main Parameters of Value) — главные параметры ценности, это «свойство, характеристика изделия или технологии, которое определяет решение потребителя о покупке соответствующего товара» [9], то есть это ключевые факторы выбора, характеризующие продукт.

Это те самые параметры изделия, которые мы рассмотрели в табл. 1. Под термином «потребитель» может пониматься конечный пользователь исследуемого товара, услуги или заказчик, давший задание на исследование и оплачивающий его (как правило изготовитель, или поставщик товара или услуги) [9]. МРV-анализ позволяет получить результаты аналогичные получаемым методами опроса и аудита рынка, но с меньшим влиянием потребительского опыта и интуиции потребителя.

Рассмотрим применение этого метода в предложенной А.В. Ефимовым [9] редакции к выявлению фактических потребностей заказчика ПВН, выбору направлений развития и формированию технических требований к образцу, который будет востребован в течении возможно более длительного периода.

В начале определим звенья потребительской цепочки ПВН, опираясь на жизненный цикл изделия, детализировав предусмотренные [10] этапы (табл. 2). При этом в потребительской цепочке должен присутствовать и противник. Именно его требования и возможности являются побудителями всех остальных звеньев.

Теперь кратко сформулируем идеализированные цели, «смыслы существования» потребителей (табл. 3).

Сформулируем их на бытовом языке, что «даёт возможность с минимальными искажениями передать суть, нюансы и специфику потребностей, исключает домыслы разработчиков (и

Таблица 2

Этапы потребительской цепочки ПВН

Этап жизненного цикла	Категория потребителя
Разработка	Заказчик НИОКР
Производство	Производитель, заказывающий и довольствующий органы
Эксплуатация (в мирное время)	Эксплуатант
Эксплуатация (в военное время)	Эксплуатант, эвентуальный противник
Утилизация	Заказывающий и довольствующий органы

Идеализированные цели потребителей

Категория	Конечная цель
Заказчик НИОКР	Возможность обеспечить эксплуатанта эффективным, надежным, дешевым в решении боевых задач вооружением
Производитель	Большая прибыль за календарный период
Заказывающий и довольствующий органы	Купить необходимое количество вооружения на имеющуюся сумму
Эксплуатант	Выполнить боевую задачу
Эвентуальный противник	Избежать ущерба

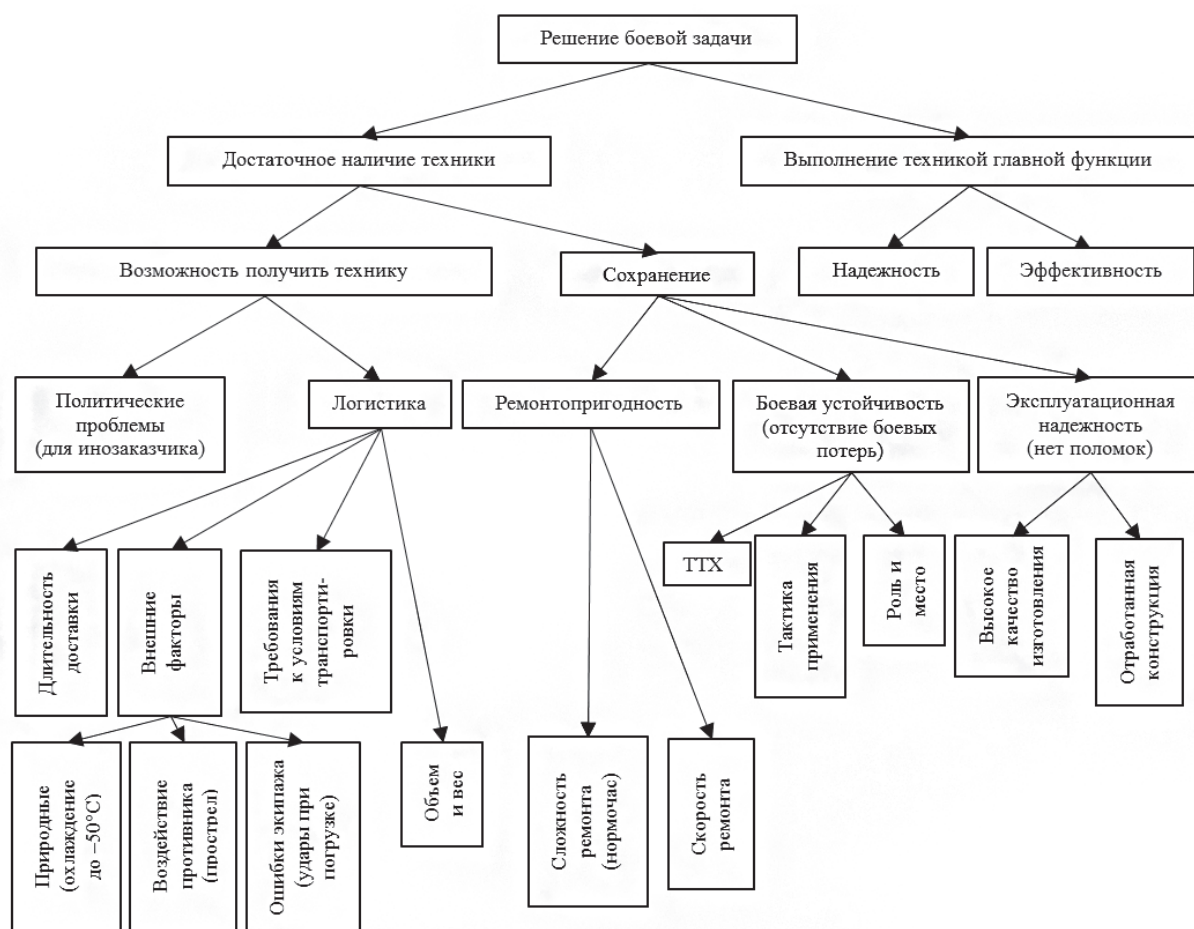


Рис. Иерархическая структура параметров ценности (фрагмент)

даже наоборот — открывает им возможности для технических фантазий), позволяет избежать прямолинейных решений по продукту, подсказанных техническими формулировками» [11].

Как видно, в целях разных звеньев потребительской цепочки могут присутствовать противоречия. Например, заказчик НИОКР учитывает стоимость решения боевой задачи, а довольствующий орган валовый объем закупаемой ПВН

на выделенную сумму. В первом случае будет выбран более эффективный образец, во втором более дешевый.

Рассмотрим пример построения иерархии параметров ценности продукта для одного из потребителей — эксплуатанта (рисунок). Верхний уровень — конечная цель из табл. 3. Далее определяются способы ее достижения, необходимые условия их реализации и опреде-

ляющие факторы, которые образуют иерархическую структуру параметров ценности.

Иерархия выстраивается до тех пор, пока каждый из параметров не станет соответствовать критериям [9]:

1. Смысл и содержание параметра должны однозначно и одинаково пониматься всеми участвующими в принятии решения о приобретении;

2. Параметр должен иметь достаточно простые критерии для его количественной оценки.

Далее, в соответствии с рассматриваемой методикой, необходимо выбрать иерархический уровень (степень детализации) параметра.

При этом в разных ветвях параметров, идущих с верхнего уровня вниз, выбранными могут оказаться разные уровни, а в некоторых ветвях не все уровни будут заполнены. Следовательно, параметры-кандидаты в Main Parameters of Value могут лежать на разных иерархических уровнях.

Представляется, что даже если потенциальный MPV лежит в середине ветви, можно рекомендовать доводить эту ветвь до измеримого параметра (килограммы, метры, штуки, рубли и т.д.) из которого будут видны пути его достижения.

Также можно утверждать, что численная оценка приемлема только для параметров, ближайших к принятию решения о приобретении (определенных и измеримых, с однозначным сочетанием измеримых влияющих факторов). Для параметров далекого будущего (например, стоимость ремонта) с вероятностными условиями формирования (ежегодный пробег, условия эксплуатации, будущие параметры поражаемых целей) оценка должна быть по возможности безусловной и качественной (очевидно значительно лучше — очевидно значительно хуже). Отдаленные во времени затраты следует позиционировать как опциональные (заказчик должен считать, что при дополнительных затратах получит дополнительные возможности, но и без этого его интересы будут удовлетворены) или заявлять об их обнулении (например, обнуление затрат на ремонт за счет перехода на одноразовые изделия).

Далее предусмотрено ранжирование параметров, с определением их вклада в формирование ценности. Достоинством рассматриваемой методики является встречная оценка этих параметров. Для этого оценка проводится сначала вниз

по схеме, при этом значимость параметра каждого уровня распределяется между параметрами, от которых он зависит. Затем оценка начинается с нижних уровней, при этом значимость верхнего параметра определяется суммой значимостей нижних. При несовпадении оценок проводится дополнительный анализ. Такая процедура позволяет уточнить влияние параметров на удовлетворение потребностей заказчика, уменьшив влияние субъективных взглядов потребителей.

Но, одни и те же параметры могут присутствовать на различных ветвях и уровнях иерархической схемы, внося разный вклад в ценность продукта. Тогда вклад таких параметров в формирование ценности необходимо оценивать, как функцию от изменения других параметров, на которые он влияет. В результате мы можем получить сложную схему с большим количеством обратных связей и рекурсией. К тому же, чем более параметр удален в будущее и чем менее определены условия его формирования, тем меньшую сегодня значимость он имеет. Например, стоимость владения изделием может казаться менее значимой по сравнению со стоимостью приобретения, так как зависит от множества неопределенных факторов (ежегодный расход топлива, бережное отношение экипажа и т.д.).

Достигнув нижнего уровня в виде физически измеримых значений можно продолжить рассуждения, определив следующие из них выгоды потребителя, которые также следует довести до измеряемых величин. Эти величины не будут характеризовать продукт, но также будут относиться к ключевым факторам выбора.

Так, продвигаясь по ветви «достаточное наличие техники» к параметру «логистика» и далее к параметрам «вес» и «объем», можно сделать вывод о важности уменьшения габаритных размеров боеприпаса, что позволит сократить необходимое количество вспомогательной техники, и, возможно, позволит отказаться от специальных транспортно-заряжающих машин в пользу грузовых автомобилей общего назначения или увеличить размер боекомплекта. Например, при разработке реактивных снарядов существует тенденция увеличения боевой части при сохранении длины снаряда, за счет уменьшения длины ракетной части. Тогда можно предложить использование не самой современной,

но удовлетворяющей по эффективности, малогабаритной боевой части и современной малогабаритной реактивной части. В результате, можно без проведения дорогостоящих работ создать снаряд с приемлемой эффективностью, большей дальностью стрельбы, а весом и длиной меньшими, чем у прототипа с большой боевой частью.

В данном случае главными параметрами ценности будут массогабаритные характеристики боеприпаса, а явной выгодой потребителя возможность доставки на том же количестве грузовиков большего количества снарядов. Увеличившуюся дальность стрельбы к МРВ при этом отнести нельзя, так как потребителя устраивал и прототип с меньшей дальностью стрельбы.

Таким образом, метод МРВ может использоваться для аудита текущего состояния рынка ПВН. Кроме того, в отличие от других методов маркетинговых исследований, основанных на опросе потребителей и экспертов, метод МРВ может быть использован для выявления фактических потребностей заказчиков, которые они в данный момент не осознают, уменьшая при этом риски принятия ошибочного решения, последствия которых обычно лежат на разработчике и изготовителе ПВН.

Метод МРВ позволяет сформулировать выгоды, получаемые потребителем от новой продукции, и выделить определяющие их технические факторы, что облегчает принятие решения о заказе ПВН.

Для простых случаев иерархии параметров ценности продукта с помощью методики возможно провести для периода с однозначно определенными условиями формирования численную оценку вклада МРВ в ключевые факторы выбора и ее встречную проверку, уменьшая порожденную интуицией и опытом субъективность потребителя и экспертов при оценке рассматриваемых параметров.

Также данная методика может быть полезна при поиске направлений развития ПВН в ситуации, когда технические системы достигли высокой степени совершенства и выбор дающих конку-

рентное преимущество направлений их развития не является очевидным. Методика не всегда позволяет провести однозначное ранжирование значимости параметров образца для потребителя, но она может обратить внимание разработчика на ранее не рассматривавшиеся направления.

Литература

1. https://lenta.ru/news/2016/04/14/putin_goz/ (дата обращения: 13.05.20)
2. <https://tass.ru/armiya-i-opk/6209308> (дата обращения: 13.05.20)
3. Из книги Michael E. Porter. *Competitive Strategy*: New York: Free Press, 1980. P.35-40// https://studme.org/215126/menedzhment/vidy_strategiy, (дата обращения: 13.05.20)
4. <https://infopedia.su/12x4f5c.html> (дата обращения: 13.05.20)
5. <https://rg.ru/2016/02/01/biznes.html> (дата обращения: 13.05.20)
6. <https://fin-accounting.ru/financial-management/investment-projects/main-indicators/payback-period-pp.html> (дата обращения: 13.05.20)
7. Бондаренко Т.Г., Исаева Е.А. Стартапы в России: актуальные вопросы развития. Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/> Том 7. № 5 (2015). <http://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-5>
8. Буренок В.М. Технические и технологические основы развития вооружения и военной техники // *Вооружение и экономика*. № 4 (12). 2010. С. 113–124.
9. Ефимов А.В. Выработка стратегии решения инновационной проблемы на основных этапах работы // *Диссертация на соискание звания Мастер ТРИЗ*. Санкт-Петербург. 2011. <https://matriz.org/wp-content/uploads/2018/09/Dissertation-Efimov.pdf>
10. ГОСТ Р 56135-2014 *Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Общие положения*. — М.: Стандартинформ. 2013. 14 с.
11. <https://marcus-aurelius.ru/articles/VoC.html>