

Д.В.Иванцов

Оценка производственных возможностей предприятий оборонно-промышленного комплекса в интересах формирования государственного оборонного заказа в части закупок вооружения, военной и специальной техники

В статье рассматривается задача оценки производственных возможностей предприятия. Предложена методика решения задачи с использованием аппарата производственных функций. Приведены примеры демонстрирующие работоспособность методики оценки производственных возможностей предприятия при закупке у него одного и двух типов вооружения, военной и специальной техники.

Развитие системы вооружения Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ) осуществляется в соответствии с государственной программой вооружения (ГПВ), которая разрабатывается один раз в 5 лет на 10-летний период.

Одним из факторов, накладывающих определенные ограничения на развитие системы вооружения, являются возможности предприятий ОПК по удовлетворению потребностей ВС РФ в вооружении, военной и специальной технике (ВВСТ) [1]. В настоящее время ГПВ, в отличие от своей предшественницы, нацелена в первую очередь на масштабное перевооружение соединений и воинских частей ВС РФ, поэтому определяющим фактором ее успешной реализации являются возможности предприятий ОПК по производству ВВСТ.

Для учета возможностей предприятий ОПК Правилами разработки и реализации государственной программы вооружения, утвержденными Указом Президента Российской Федерации от 2 июля 2013 года № 599, предусмотрена оценка возможности реализации мероприятий ГПВ предприятиями ОПК, которая проводится Минпромторгом России. На основе результатов этой оценки определяются окончательные параметры мероприятий ГПВ.

Однако с момента оценки возможности реализации мероприятий ГПВ и до формирования проекта государственного оборонного

заказа (ГОЗ), как среза ГПВ, существует определенный временной интервал, в течение которого ввиду различных причин производственные возможности предприятий ОПК могут меняться, причем чем больше этот временной интервал, тем больше может быть погрешность этой оценки.

Таким образом, при формировании ГОЗ возникает объективная необходимость оценки производственных возможностей предприятий ОПК в целях определения их способности обеспечить поставки ВВСТ в заданные сроки и в требуемом объеме. Это особенно актуально, учитывая тот факт, что в настоящее время производственные возможности предприятий ОПК не в полной мере удовлетворяют потребностям ВС РФ в ВВСТ [2].

Постановка задачи

Пусть известен план закупок образца ВВСТ на отрезок времени $[t_{НЗ}, t_{КЗ}]$ (рисунок 1), которым заданы ежегодные объемы его закупок Q_t у предприятия-производителя. Кроме того, для отрезка времени $[t_{НЗ}, t_{КЗ}]$ известны себестоимость производства одного образца ВВСТ на этом предприятии c_t^1 и нормативные трудозатраты, затрачиваемые предприятием на изготовление одного такого образца ВВСТ TZ_t^1 .

Также, за некоторый отрезок времени $[t_c, t_{НЗ}]$, предшествующий плану закупок образца ВВСТ (рисунок 1), известны характери-

стики предприятия, такие как себестоимость всей произведенной им продукции C_t , объемы его основных OF_t и оборотных фондов $ОбФ_t$ (в стоимостном выражении), ве-

личина амортизации его основных фондов A_t и среднесписочная численность его производственного персонала L_t .



Рисунок 1 – Иллюстрация к постановке задачи

Требуется оценить потенциальные возможности предприятия по производству образца ВВСТ Q_t^p на время выполнения плана закупок.

Методика решения задачи

Для решения поставленной задачи используем аппарат производственных функций, так как их использование при моделировании производственного процесса позволяет рассматривать его как открытую систему, входами которой служат затраты ресурсов, а выходами – объем продукции, выраженный в натуральном или стоимостном выражении [3-5]. Таким образом, производственную функцию можно трактовать как технологические ограничения, налагаемые на предприятие, которые определяют границу его производственных возможностей в виде набора комбинаций затрачиваемых ресурсов [6]. При этом, в отличие от других методов оценки производственных возможностей, сам процесс преобразования ресурсов в готовую продукцию не рассматривается, так как это требует детального изучения организации производства на предприятии, что не всегда представляется возможным.

Замысел решения задачи заключается в следующем: на основе данных о предприятии за отрезок времени $[t_c, t_{нз}]$ оценить его потенциальные возможности по производству образца ВВСТ Q_t^p на время выполнения плана закупок.

Сначала оценим потенциально возможные ежегодные объемы производства образца ВВСТ Q_t^p предприятием на отрезке времени $[t_c, t_{нз}]$,

для чего воспользуемся производственной функцией Леонтьева. Использование функции Леонтьева объясняется тем, что она позволяет определить потенциально возможное количество выпускаемой продукции исходя из затрат ресурсов, необходимых для изготовления одной единицы выпускаемой продукции [3-5]:

$$Q_t^p = \min(Q_t^K, Q_t^L), \tag{1}$$

где Q_t^K – стоимостная производительность, определяющая потенциально возможный объем производства образца ВВСТ, исходя из объема производственных фондов, которым располагает предприятие;

Q_t^L – трудовая производительность, определяющая потенциально возможный объем производства образца ВВСТ, исходя из объема трудовых ресурсов, которыми располагает предприятие.

Согласно (1) потенциально возможный объем производства образца ВВСТ Q_t^p предприятием в t -м году будет равен минимуму из значений его стоимостной Q_t^K и трудовой Q_t^L производительностей.

Стоимостная производительность Q_t^K предприятия в t -м году определяется следующим образом:

$$Q_t^K = \frac{ПФ_t}{C_t^1}, \tag{2}$$

где $ПФ_t$ – объем производственных фондов предприятия в t -м году, стоимость которых переносится на себестоимость производимой продукции.

Так как производственные фонды предприятия представляют собой совокупность основных и оборотных фондов [7], то объем производственных фондов предприятия в t -м году, стоимость которых переносится на себестоимость выпускаемой продукции $ПФ_t$, определяется как сумма оборотных фондов, которыми располагает предприятие $ОбФ_t$ и величины амортизации его основных фондов A_t :

$$ПФ_t = ОбФ_t + A_t. \quad (3)$$

Трудовая производительность Q_t^L предприятия в t -м году определяется как отношение располагаемых им трудозатрат $TЗ_t^p$ к нормативным трудозатратам на изготовление одного образца ВВСТ $TЗ_t^1$:

$$Q_t^L = \frac{TЗ_t^p}{TЗ_t^1}. \quad (4)$$

Располагаемые предприятием трудозатраты $TЗ_t^p$, определяются выражением:

$$TЗ_t^p = ФРВ_t \cdot L_t, \quad (5)$$

где $ФРВ_t$ – годовой фонд рабочего времени, который определяется регламентом рабочего времени производственного персонала предприятия.

В итоге, подставив (2)-(5) в (1), получим следующее выражение для функции Леонтьева:

$$Q_t^{max} = \min \left(\frac{ОбФ_t + A_t}{c_t^1}, \frac{ФРВ_t \cdot L_t}{TЗ_t^1} \right). \quad (6)$$

Таким образом, используя функцию Леонтьева, можно оценить потенциально возможные ежегодные объемы производства образца ВВСТ Q_t^p предприятием на отрезке времени $[t_c, t_{нз}]$ даже в том случае, если данный образец ВВСТ в этот промежуток времени фактически не выпускался предприятием. Для этого стоит лишь привести значения себестоимости производства одного такого образца ВВСТ c_t^1 в цены соответствующих лет при помощи индексов цен производителей промышленных товаров.

Для оценки потенциально возможных ежегодных объемов производства образца

ВВСТ предприятием Q_t^p на отрезке времени $[t_c, t_{нз}]$ воспользуемся производственной функцией Кобба-Дугласа [3-5]:

$$C_t^p = A \cdot K_t^\alpha \cdot L_t^{(1-\alpha)}, \quad (7)$$

где $C_t^p = Q_t^p \cdot c_t^1$ – себестоимость потенциально возможного объема производства образца ВВСТ в t -м году;

$K_t = ОФ_t + ОбФ_t$ – объем производственных фондов предприятия в t -м году;

$\alpha > 0$ – постоянное число;

$A \approx 1$ – коэффициент масштаба.

Для устранения влияния мультиколлинеарности между объемом производственных фондов K_t предприятия и среднесписочной численностью его производственного персонала L_t представим (7) в следующем виде:

$$\frac{C_t^p}{L_t} = A \cdot \left(\frac{K_t}{L_t} \right)^\alpha. \quad (8)$$

Так как отношение $\frac{C_t^p}{L_t}$ характеризует по-

тенциально возможную выработку на одного производственного рабочего V_t^p , а отношение

$\frac{K_t}{L_t}$ – фондовооруженность предприятия

$ФВ_t$, то функцию (8) можно представить в следующем виде:

$$V_t^p = A \cdot (ФВ_t)^\alpha. \quad (9)$$

Как видно, функция (9) представляет собой степенную регрессионную модель. Поэтому для построения функции (9), для рассматриваемого предприятия, необходимо использовать статистические данные за отрезок времени $[t_c, t_{нз}]$ об объеме его производственных фондов K_t , среднесписочной численности его производственного персонала L_t , а также результаты оценки на этом отрезке времени потенциально возможных объемов производства образца ВВСТ Q_t^p , полученные с помощью функции (6).

Следует отметить, что коэффициент масштаба A после оценки параметров регрессионной модели может существенно отли-

чатся от единицы, что может поставить под сомнение адекватность модели. Поэтому функцию (9) следует масштабировать, приняв, что $A=1$, то есть:

$$V_t^p = (\Phi B_t)^{\alpha'}, \alpha' > 0. \quad (10)$$

Прологарифмировав (10), получим линейное уравнение регрессии, параметры которого можно оценить методом наименьших квадратов:

$$\frac{\partial G}{\partial \alpha'} = 2 \cdot \sum_{t=t_c}^{t_0} [(\ln(V_t^p) - \alpha' \cdot \ln(\Phi B_t)) \cdot (-\ln(\Phi B_t))]. \quad (13)$$

Приравняв выражение (13) к нулю, получим следующее выражение для α' :

$$\alpha' = \frac{\sum_{t=t_c}^{t_0} [\ln(V_t^p) \cdot \ln(\Phi B_t)]}{\sum_{t=t_c}^{t_0} [\ln^2(\Phi B_t)]}. \quad (14)$$

Далее при помощи уже известной функции (10) можно произвести оценку потенциально возможных ежегодных объемов производства образца ВВСТ Q_t^p предприятием на отрезке времени $[t_c, t_{нз}]$. Для этого придется произвести прогноз значений таких характеристик предприятия, как объем производственных фондов K_t и среднесписочная численность производственного персонала L_t . Как правило прогноз этих характеристик на краткосрочную перспективу производится самим предприятием и отражается в его годовом отчете. В случае если их прогнозные значения неизвестны, для прогноза объема производственных фондов предприятия K_t можно использовать методику, представленную в [8], а для прогноза среднесписочной численности производственного персонала L_t можно построить регрессионную модель.

В итоге, на основе прогнозируемых значений объема производственных фондов предприятия K_t и среднесписочной численности его производственного персонала L_t посредством функции (10) можно оценить потенциально возможные ежегодные объемы производства образца ВВСТ Q_t^p предприятием на отрезке времени $[t_c, t_{нз}]$:

$$\ln(V_t^p) = \alpha' \cdot \ln(\Phi B_t). \quad (11)$$

В этом случае функция невязок примет следующий вид:

$$G = \sum_{t=t_c}^{t_0} [\ln(V_t^p) - \alpha' \cdot \ln(\Phi B_t)]^2 \rightarrow \min. \quad (12)$$

Тогда частная производная функции невязок G по коэффициенту α' будет равна:

$$Q_t^{max} = \frac{K_t^{\alpha'} \cdot L_t^{(1-\alpha')}}{C_t^1}. \quad (15)$$

Рассмотрим следующий пример. Пусть контрактом на выполнение задания государственного оборонного заказа предусмотрена поставка 400 единиц образца ВВСТ в течение 7 лет, при этом известны себестоимость производства одного такого образца ВВСТ и нормативные трудозатраты на его изготовление. Также из отчетов предприятия на срок выполнения им задания государственного оборонного заказа известны прогнозные значения таких его характеристик, как объем основных фондов и среднесписочная численность производственного персонала (таблица 1).

Кроме того, за 6 лет до начала реализации плана закупок образца ВВСТ известны характеристики предприятия, а также себестоимость производства им одного такого образца ВВСТ (таблица 2).

Требуется оценить потенциальные возможности предприятия по производству данного образца ВВСТ по годам плана его закупок и тем самым определить, способно ли оно в полном объеме выполнить задание государственного оборонного заказа.

Решение. Сначала с помощью функции (6) произведем оценку потенциально возможных ежегодных объемов производства образца ВВСТ предприятием на отрезке времени, предшествующем закупкам (таблица 3).

Далее, на основе данных о характеристиках предприятия за отрезок времени, предшествующий закупкам образца ВВСТ, и результатов оценки потенциально возможных

ежегодных объемов производства им такого образца ВВСТ, полученных с помощью функции (6), построим функцию (10), для чего найдем α' согласно (14):

$$\alpha' = \frac{549,59}{357,33} = 0,98.$$

Таблица 1 – Исходные данные на срок выполнения плана закупок образца ВВСТ

Показатель	t	Год						
		1	2	3	4	5	6	7
Количество закупаемых образцов ВВСТ	Q_t	50	50	60	60	60	60	60
Себестоимость одного образца ВВСТ	c_t^1	97 000	97 600	98 100	98 500	99 000	99 400	100 100
Нормативные трудозатраты на изготовление одного образца ВВСТ	$TЗ_t^1$	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000
Основные фонды	$ОФ_t$	1 207 335	1 313 525	1 559 139	1 624 000	1 670 075	1 714 932	1 743 429
Среднесписочная численность производственного персонала	L_t	2 636	2 644	2 911	2 917	2 924	2 930	2 941

Таблица 2 – Исходные данные для отрезка времени, предшествующего закупкам образца ВВСТ

Показатель	t	Год					
		-5	-4	-3	-2	-1	0
Основные фонды	$ОФ_t$	600 000	730 000	860 000	990 000	1 050 000	1 080 000
Себестоимость всей произведенной продукции	C_t	2 760 000	3 230 000	3 540 000	4 150 000	4 350 000	4 500 000
Оборотные фонды	$ОбФ_t$	2 500 000	3 200 000	4 800 000	5 100 000	5 400 000	5 700 000
Амортизация основных фондов	A_t	60 000	65 000	70 000	80 000	90 000	100 000
Среднесписочная численность производственного персонала	L_t	2 230	2 245	2 270	2 300	2 350	2 390
Себестоимость одного образца ВВСТ	c_t^1	94 000	94 600	95 080	95 500	95 800	96 340
Годовой фонд рабочего времени	$ФРВ_t$	1 980	1 986	1 993	1 987	1 987	1 981

Таблица 3 – Оценка потенциально возможных ежегодных объемов производства образца ВВСТ предприятием на отрезке времени, предшествующем закупкам

Показатель	t	Год					
		-5	-4	-3	-2	-1	0
Стоимостная производительность	Q_t^K	27	34	51	54	57	60
Трудовая производительность	Q_t^L	98	99	100	101	103	105
Потенциально возможные ежегодные объемы производства образца ВВСТ	Q_t^p	27	34	51	54	57	60

Тогда функция (10) примет следующий вид: $V_t^{max} = (ФВ_t)^{0,98}$.

В итоге, на основе полученных ранее результатов произведем оценку потенциально возможных ежегодных объемов производства

образца ВВСТ предприятием на время выполнения плана закупок (таблица 4, рисунок 2). Для чего в качестве объема оборотных фондов возьмем произведение себестоимости од-

ного образца ВВСТ на объем, который необходимо закупить: $C_t = c_t^1 \cdot Q_t$. Тем самым сделаем допущение, что другой продукции предприятие в период закупок не производит.

Таблица 4 – Оценка максимально возможных ежегодных объемов производства образца ВВСТ предприятием на время выполнения плана закупок

Показатель	t	Год						
		1	2	3	4	5	6	7
Количество закупаемых образцов ВВСТ	Q_t	50	50	60	60	60	60	60
Себестоимость одного образца ВВСТ	c_t^1	97 000	97 600	98 100	98 500	99 000	99 400	100 100
Оборотные фонды	$ОбФ_t$	4 850 000	4 880 000	5 886 000	5 910 000	5 940 000	5 964 000	6 006 000
Основные фонды	$ОФ_t$	1 207 335	1 313 525	1 559 139	1 624 005	1 670 075	1 714 933	1 743 429
Среднесписочная численность производственного персонала	L_t	2 636	2 644	2 911	2 917	2 924	2 930	2 941
Потенциально возможные ежегодные объемы производства образца ВВСТ	Q_t^p	53	54	64	65	65	65	65

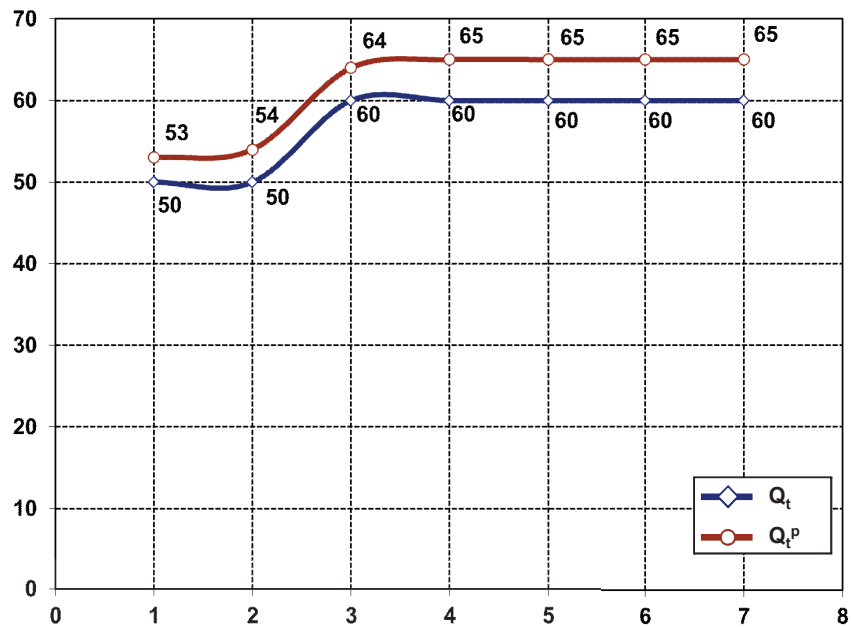


Рисунок 2 – Сравнение планируемого количества закупаемых образцов ВВСТ с возможностями предприятия

В результате можно сделать вывод, что предприятие способно выполнить контракт на выполнение задания государственного обо-

ронного заказа по поставке 400 единиц образца ВВСТ в течение 7 лет.

Теперь рассмотрим пример, когда необходимо оценить потенциально возможный объем производства образца ВВСТ (образец 1) предприятием при условии, что с ним уже заключен контракт на поставку другого образца ВВСТ (образец 2), и на основании такой оценки определить, способно ли предприятие выполнить оба этих контракта.

В качестве предприятия будем рассматривать то же, что и в предыдущем примере. Поэтому исходные данные для отрезка вре-

мени, предшествующего закупкам образца 1, соответствуют таблице 2, а исходные данные на срок выполнения плана закупок по обоим образцам ВВСТ представлены в таблице 5.

Решение. Сначала, также как и в предыдущем примере, с помощью функции (6) произведем оценку потенциально возможных объемов производства образца 1 предприятием на отрезке времени, предшествующем закупкам (таблица 6).

Таблица 5 – Исходные данные на срок выполнения плана закупок образца ВВСТ

Показатель		t	Год						
			1	2	3	4	5	6	7
Образец 1	Количество закупаемых образцов ВВСТ	Q_{1t}	50	50	60	60	60	60	60
	Себестоимость одного образца ВВСТ	c_{1t}^1	97 000	97 600	98 100	98 500	99 000	99 400	100 100
	Нормативные трудозатраты на изготовление одного образца ВВСТ	TZ_{1t}^1	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000	45 000
Образец 2	Количество закупаемых образцов ВВСТ	Q_{2t}	40	40	40	30	30	20	20
	Себестоимость одного образца ВВСТ	c_{2t}^1	42 000	42 800	43 300	44 000	44 500	45 100	45 700
	Нормативные трудозатраты на изготовление одного образца ВВСТ	TZ_{2t}^1	29 000	29 000	29 000	29 000	29 000	29 000	29 000
Основные фонды		OF_t	1 207 335	1 313 525	1 559 139	1 624 001	1 670 075	1 714 933	1 743 429
Среднесписочная численность производственного персонала		L_t	2 636	2 644	2 911	2 917	2 924	2 930	2 941

Таблица 6 – Оценка потенциально возможных объемов производства образца 1 предприятием на отрезке времени, предшествующем закупкам

Показатель	t	Год					
		-5	-4	-3	-2	-1	0
Стоимостная производительность	Q_{1t}^K	27	34	51	54	57	60
Трудовая производительность	Q_{1t}^L	98	99	100	101	103	105
Потенциально возможные ежегодные объемы производства образца 1	Q_{1t}^p	27	34	51	54	57	60

Далее, так же как и в предыдущем примере, на основе данных о характеристиках предприятия за отрезок времени, предшествующий закупкам образца ВВСТ, и результатов оценки потенциально возможных объемов

производства им образца 1, полученных с помощью функции (6), построим функцию (10), для чего найдем α' согласно (14).

$$\alpha' = \frac{549,59}{357,33} = 0,98.$$

Тогда функция (10) примет следующий вид:

$$V_t^{max} = (\Phi B_t)^{0,98}.$$

В итоге, на основе полученных ранее результатов произведем оценку потенциально возможных объемов производства образца 1 предприятием на срок выполнения плана закупок при условии, что оно также должно выполнить контракт по поставке образца 2 (та-

блица 7, рисунок 3). Для того чтобы определить объем оборотных фондов предприятия, воспользуемся следующим выражением:

$$C_t = \sum_{i=1}^N [c_{it}^1 \cdot Q_{it}],$$

где N – количество контрактов на выполнение заданий государственного оборонного заказа предприятием на срок выполнения плана закупок образца 1.

Таблица 7 – Оценка максимально возможных объемов производства образца 1 предприятием на срок выполнения плана закупок

Показатель		t	Год						
			1	2	3	4	5	6	7
Образец 1	Количество закупаемых образцов ВВСТ	Q_{1t}	50	50	60	60	60	60	60
	Себестоимость одного образца ВВСТ	c_{1t}^1	97 000	97 600	98 100	98 500	99 000	99 400	100 100
Образец 2	Количество закупаемых образцов ВВСТ	Q_{2t}	40	40	40	30	30	20	20
	Себестоимость одного образца ВВСТ	c_{2t}^1	42 000	42 800	43 300	44 000	44 500	45 100	45 700
Оборотные фонды		$Об\Phi_t$	6 730 000	6 792 000	7 818 000	7 380 000	7 425 000	6 966 000	7 020 000
Основные фонды		$ОФ_t$	1 207 335	1 313 525	1 559 139	1 624 001	1 670 075	1 714 933	1 743 429
Среднесписочная численность производственного персонала		L_t	2 636	2 644	2 911	2 917	2 924	2 930	2 941
Потенциально возможная выработка		V_t^p	2 469	2 514	2 648	2 552	2 571	2 464	2 478
Выработка, затрачиваемая на производство образца 2		V_{2t}	637	648	595	453	457	308	311
Выработка, которая может быть затрачена на производство образца 1		V_{1t}^p	1 832	1 867	2 053	2 099	2 115	2 156	2 167
Потенциально возможные ежегодные объемы производства образца 1		Q_{1t}^p	50	51	61	62	62	64	64

При этом выработка, затрачиваемая на производство образца 2, определяется выражением: $V_{2t} = \frac{Q_{2t} \cdot c_{2t}^1}{L_t}$, а выработка, которая может быть затрачена на производство образца 1: $V_{1t} = V_t^p - V_{2t}$. В итоге, потенциально

возможные ежегодные объемы производства образца 1 Q_{1t}^p на срок выполнения плана закупок определяются следующим образом:

$$Q_{1t}^p = \frac{V_{1t}^p \cdot L_t}{c_{1t}^1}.$$

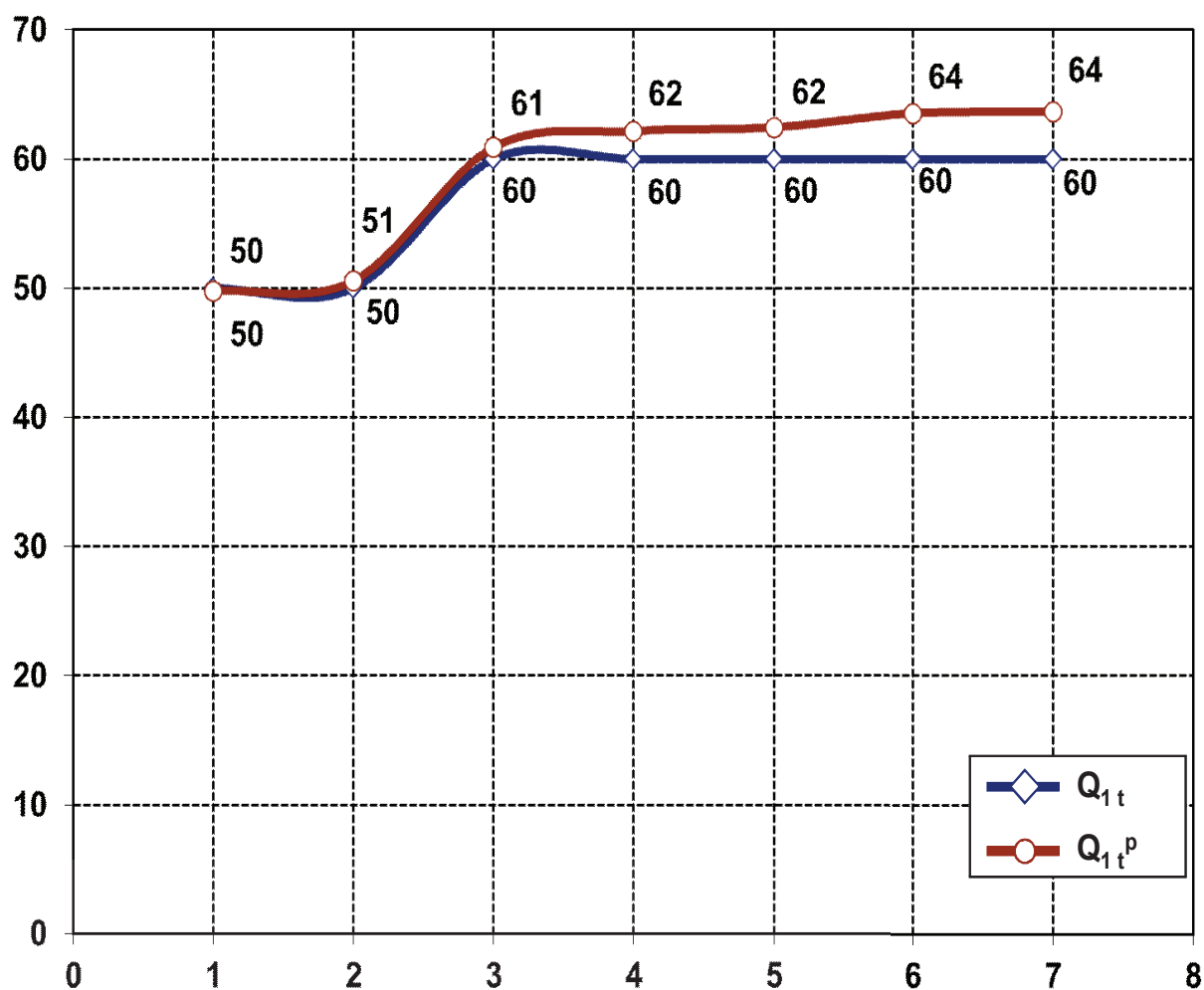


Рисунок 3 – Сравнение планируемого количества закупаемых образцов ВВСТ с возможностями предприятия

Кроме того, по результатам такой оценки можно построить множества потенциальных возможностей по производству этих двух об-

разцов ВВСТ рассматриваемым предприятием на срок выполнения плана закупок (таблица 8, рисунок 4).

Таблица 8 – Характеристика потенциальных возможностей предприятия по производству двух образцов ВВСТ

Год	Образец	Динамика потенциальных возможностей предприятия					
		82	65	49	32	16	0
$t=1,2$	Обр. 1	82	65	49	32	16	0
	Обр. 2	0	33	67	101	135	169
$t=3$	Обр. 1	94	75	56	37	18	0
	Обр. 2	0	38	76	115	153	191
$t=4,5$	Обр. 1	88	71	53	35	17	0
	Обр. 2	0	35	71	107	142	178
$t=6,7$	Обр. 1	83	66	49	33	16	0
	Обр. 2	0	32	65	98	131	164

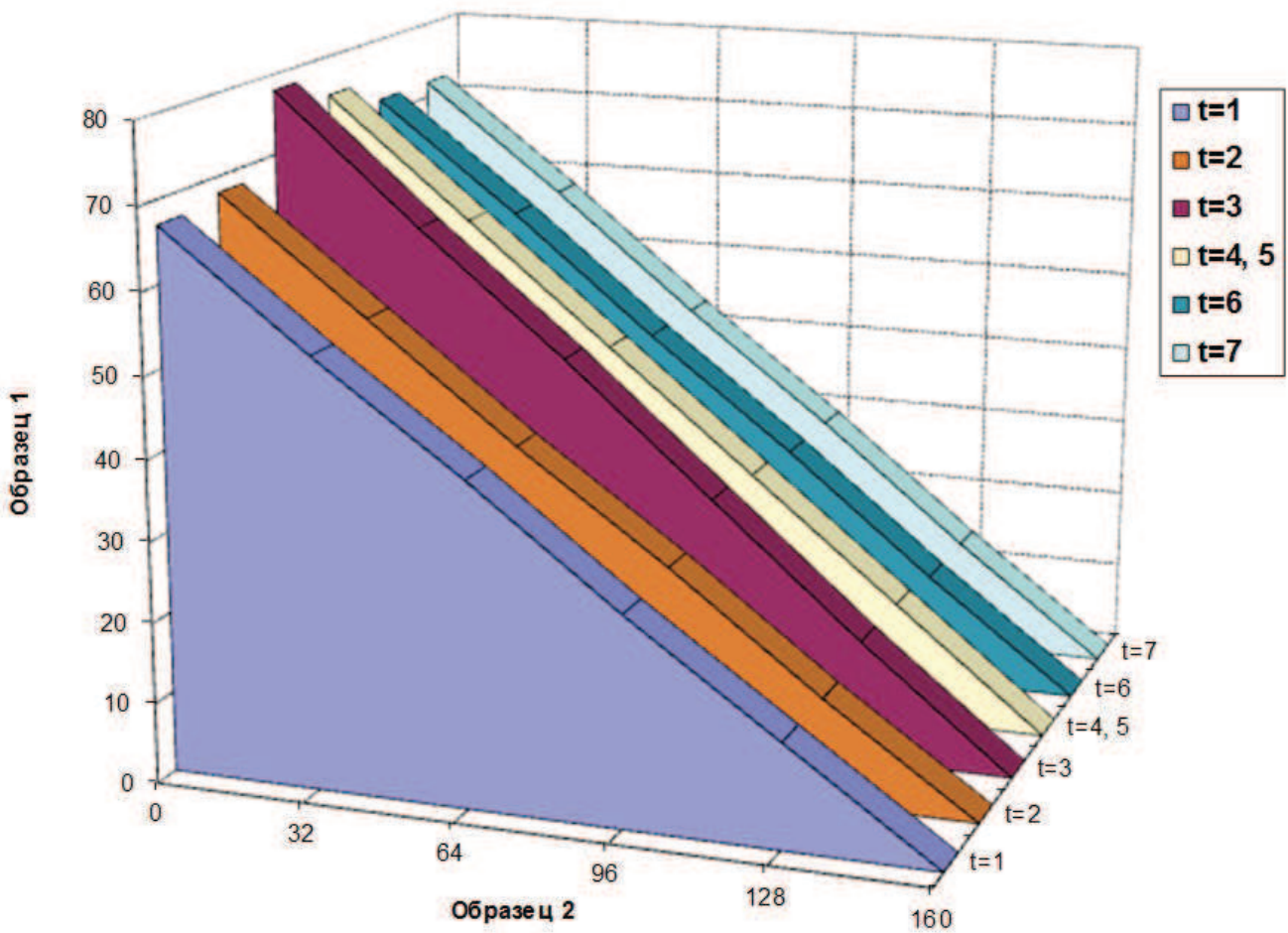


Рисунок 4 – Множества потенциальных возможностей предприятия по производству двух образцов ВВСТ

Таким образом можно сделать вывод, что предприятие способно выполнить оба контракта на выполнение заданий государственного оборонного заказа: контракт на поставку 400 единиц образца 1 и контракт на поставку 220 единиц образца 2.

Вывод

Представленная в настоящей статье методика позволяет произвести оценку потенциальных возможностей предприятий оборонно-промышленного комплекса по производству ими образцов ВВСТ. Методика может быть применена как в случае, при котором предприятие выполняет заказ на поставку одного типа ВВСТ, так и в случае, когда предприятие выполняет заказ на

поставку нескольких типов ВВСТ, либо производит какую-либо другую продукцию вне рамок государственного оборонного заказа. Применение представленной в статье методики при планировании заданий государственного оборонного заказа по закупкам образцов ВВСТ позволит оценить еще до заключения контрактов, способны ли потенциальные исполнители их выполнить, и тем самым снизить риски их невыполнения по вине исполнителей. Кроме того, применение представленной в статье методики также позволит определить такие параметры заданий государственного оборонного заказа по закупкам ВВСТ, которые бы гарантировали их безусловную реализацию потенциальными исполнителями.

Список использованных источников

1. Буренок В.М., Ляпунов В.М., Мудров В.И. Теория и практика планирования и управления развитием вооружения / Под ред. А.М. Московского. – М.: Изд. «Вооружение. Политика. Конверсия», 2004.
2. Лавринов Г.А., Косенко А.А., Бабкин Г.В. Экономические аспекты военно-технической политики Российской Федерации на современном этапе. – М.: Граница, 2012.
3. Клейнер Г.Б. Производственные функции: Теория, методы, применение. – М.: Финансы и статистика, 1986.
4. Лебедев В.В., Лебедев К.В. Математическое и компьютерное моделирование экономики. – М.: НВТ-Дизайн, 2002.
5. Монахов А.В. Математические методы анализа экономики. – СПб.: Питер, 2002.
6. Прикладное прогнозирование национальной экономики: учебное пособие / Под ред. В.В.Ивантера, И.А. Буданова, А.Г. Коровкина, В.С. Сулягина. М.:Экономист, 2007.
7. Яркина Т.В. Основы экономики предприятия: Учебное пособие. – М.: РГИУ, 2005.
8. Буравлев А.И., Иванцов Д.В. Мониторинг и прогнозирование финансово-экономического состояния промышленных предприятий на период выполнения ими заданий по государственному оборонному заказу: Труды Седьмой междунар. конфер. «Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2013)». Москва, 30 сент. – 1 окт. 2013 г. / Под общ. ред. Васильева С.Н., Цвиркуна А.Д. – М.: ИПУ РАН, 2013. – Т. 2.