

АСУ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ: ПРИМЕНЕНИЕ ВОЕННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ПЛАНА ЭКСПОРТА РОССИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

ACS STRATEGIC GOVERNMENT PLANNING: THE USE OF MILITARY CAPABILITIES FOR THE FORMATION OF A RATIONAL PLAN OF RUSSIAN ARMS EXPORTS

*I. Samarin
A. Fomin*

Summary. The technique of forming of rational export targets of the Russian arms, the military and special equipment on the basis of use of the importing countries this about military-economic potentials and quantitative estimates of opportunities of their entry into the coalition of allies of Russia in the possible military conflicts is considered. The structure and quantitative indices of the specified plans are determined as a result of the solution of tasks of mathematical programming with criterion functions which depend on military-economic capacities of the countries. Possible statements of optimization tasks to which rational planning of export of arms, the military and special equipment, and also some features of solutions of these tasks comes down are considered.

Keywords: military-economic potential, arms, the military and special equipment, the importer, structure, the generalized indicator, restrictions, optimization, criterion function, export.

Самарин Илья Вадимович

*К.т.н., доцент, РГУ нефти и газа (НИУ) имени
И. М. Губкина
ivs@gubkin.ru*

Фомин Александр Николаевич

*Д.т.н., научный сотрудник, Военная Академия
им. Петра Великого
sad116@mail.ru*

Аннотация. Рассмотрена методика формирования рациональных планов экспорта российского вооружения, военной и специальной техники на основе использования данных о военно-экономических потенциалах стран-импортёров и количественных оценок возможностей их вхождения в коалицию союзников России в возможных военных конфликтах. Структура и количественные показатели указанных планов определяются в результате решения задач математического программирования с целевыми функциями, которые зависят от военно-экономических потенциалов стран. Рассмотрены возможные постановки оптимизационных задач, к которым сводится рациональное планирование экспорта вооружения, военной и специальной техники, а также некоторые особенности решений этих задач.

Ключевые слова: военно-экономический потенциал, вооружение, военная и специальная техника, импортёр, структура, обобщённый показатель, ограничения, оптимизация, целевая функция, экспорт.

Задача формирования рационального плана экспорта российского вооружения является одной из важнейших государственных стратегических задач, от эффективного решения которых зависит не только экономическое благополучие страны, но и её национальная безопасность.

В данной работе предпринята попытка формализации задачи формирования рационального плана экспортных поставок российского вооружения на основе применения военно-экономических потенциалов (ВП) стран для возможности создания АСУ стратегического государственного планирования. Как следует из работ [1,2], ВП — это обобщённые показатели, учитывающие не только количества различного вооружения, но и параметры экономики.

Сначала рассмотрим известные фактические данные об экспорте вооружения.

Данные об экспорте вооружения основными странами-экспортёрами графически представлены на рис. 1.

1-е место по фактическому объёму экспорта вооружений занимают США. Идентифицированный военный экспорт США в 2015 г. составил \$41,548 млрд. или 44,77% общемирового объёма экспорта ПВН. Обратите внимание, в какие регионы поставляется американское вооружение (рис. 2).

2-е место в рейтинге ЦАМТО по объёму экспорта вооружений в 2015 г. занимает Россия — \$13,944 млрд. или 15% общемировых поставок (рис. 1).

Российское вооружение в 2015 г. поставлялось в 58 стран. Основная доля поставок приходилась на Индию (28%), Ирак (11%), Китай (9%), Вьетнам (7%) и Венесуэлу (6%).

Эти цифры приведены, в том числе, для того, чтобы остудить некоторые горячие головы, утверждающие, что нам не страшны никакие экономические санкции, мы выживем на экспорте вооружений. Тем более, что он стимулирует развитие высокотехнологических производств.

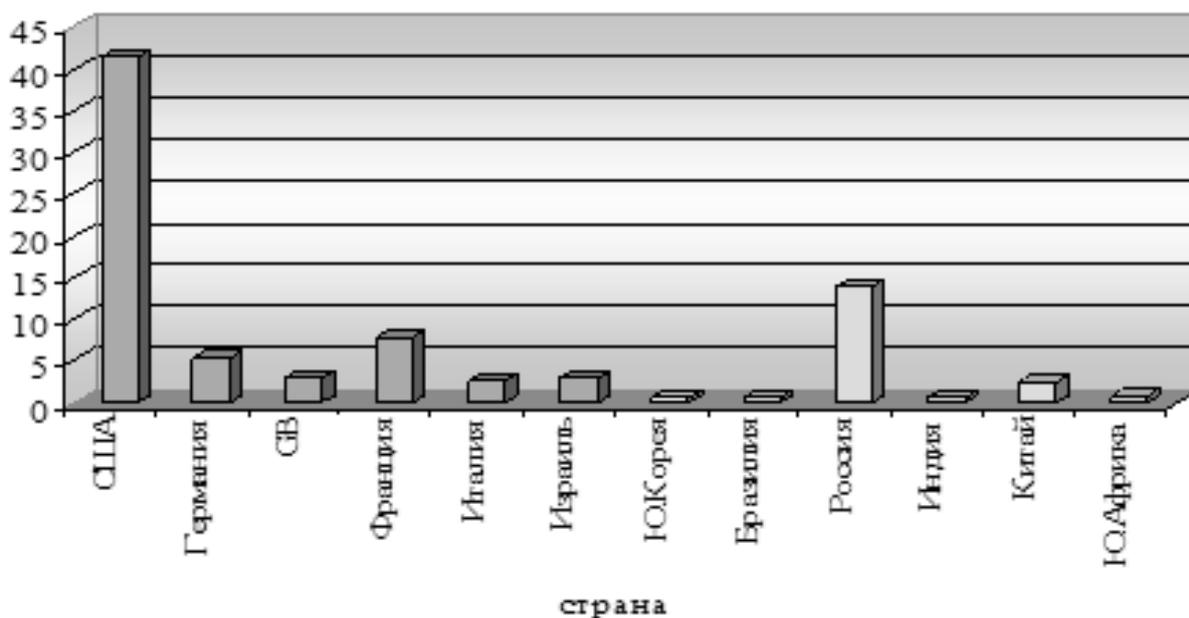


Рис. 1. Объёмы (\$ млрд.) экспорта вооружения основных стран в 2015 г.

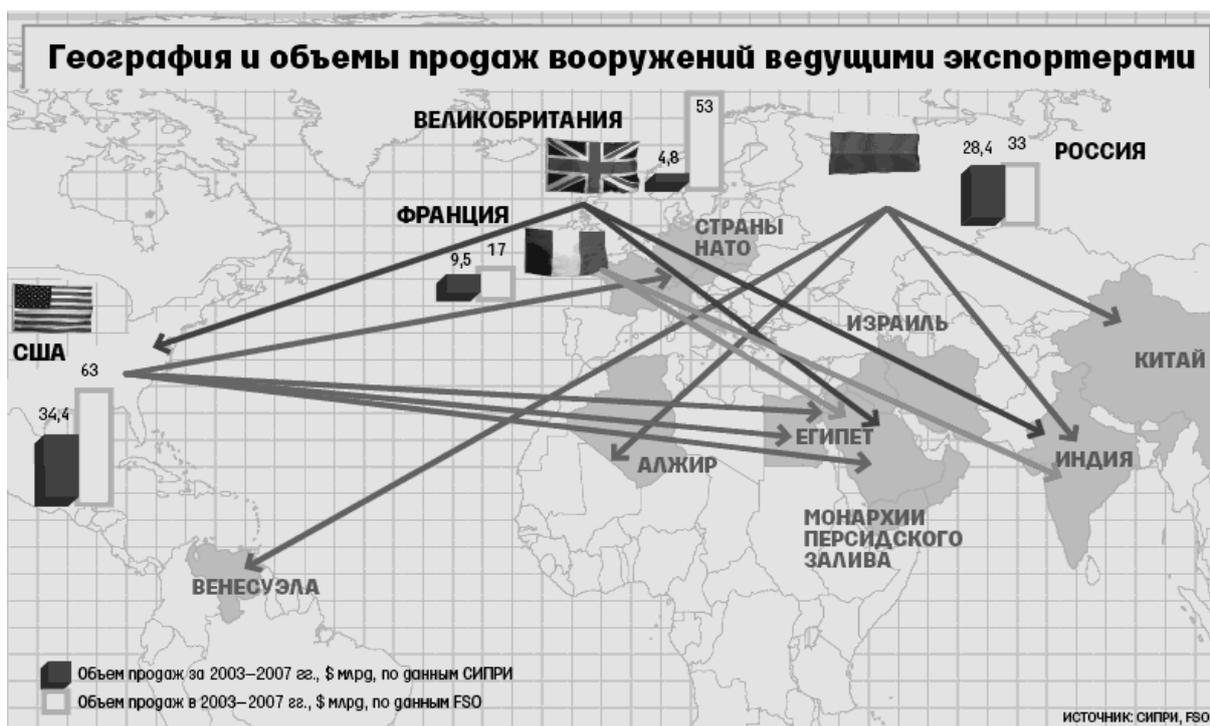


Рис. 2. География экспорта вооружения

Не получится.

В наиболее благополучном для нашей страны 2013 г. объём российского экспорта оружия составлял около \$16 млрд., а общий объём всего российского экспорта — \$523 млрд. (рис. 3). Т.е. доля экспорта вооружения была около 3%. Так что до полного замещения подешевевшей

нефти высокотехнологичной продукцией на внешнем рынке ещё очень и очень далеко.

Осуществляя экспорт вооружения, Россия, также как и другие страны-экспортёры вооружения, военной и специальной техники (ВВСТ), на государственном уровне решает многоцелевую стратегическую задачу.

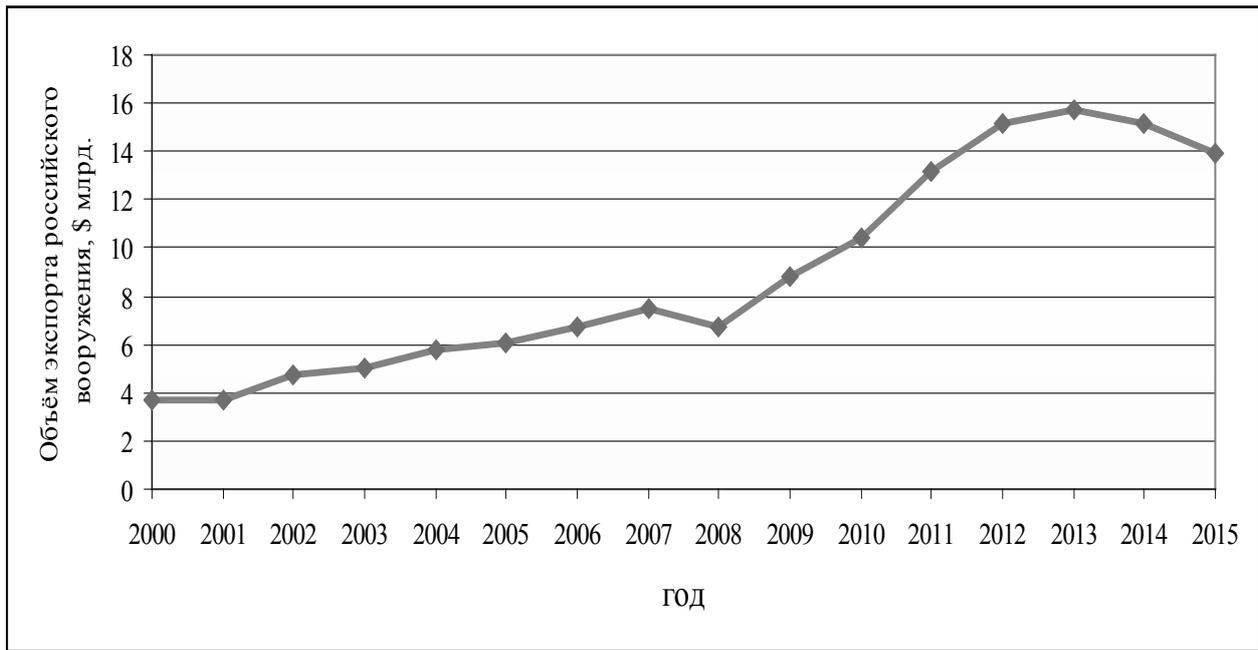


Рис. 3. Объёмы экспорта вооружения РФ

К целям первой группы относится повышение устойчивости экономики страны за счёт получения дополнительных доходов государственного бюджета и повышения уровня занятости трудоспособного населения. Это особенно важно в моногородах, где находятся градообразующие предприятия оборонно-промышленного комплекса (ОПК). Кроме этого, обеспечивается сохранение квалифицированных специалистов, уникальный опыт которых может быть позже востребован.

Вторая группа целей направлена на повышение ВП стран-импортёров российского вооружения, которые могут стать военными союзниками России в случае возникновения масштабного военного конфликта.

Поэтому формирование рационального плана экспортных поставок российского вооружения на государственном уровне связано с решением многоцелевой оптимизационной задачи: как получить не только максимальный (или хотя бы приемлемый) экономический эффект от экспорта вооружения, но при этом вооружить потенциальных военных союзников и минимизировать вооружение тех стран, которые впоследствии могут войти в антироссийскую коалицию.

Часто подобные многокритериальные задачи решаются их сведением к однокритериальным задачам с последующим применением численных методов оптимизации. При этом самый сложный методический вопрос заключается не в самом численном решении, а в обосно-

вании вида функции свёртки частных показателей в комплексный (агрегатный) показатель, который называется обобщённой целевой функцией.

Но в рассматриваемом случае появляется возможность корректно построить такую обобщённую функцию. Дело в том, что, как было отмечено выше, в самой структуре военного потенциала P_j (j – номер страны в общем списке стран; $j = 1, \dots, J$) представлены не только составляющие ВВСТ, но и экономическая составляющая, определяющая вклад внутреннего валового продукта (ВВП) страны V_j в военный потенциал:

$$P_j = \sum_{i=1}^I \beta_i \times x_{ji} + \beta_3 \times V_j + A_j,$$

где I — общее количество учитываемых видов ВВСТ при определении военных потенциалов стран;

i — номер вида ВВСТ при определении военных потенциалов; $i = 1, \dots, I$;

x_{ji} — количество стоящих на вооружении ВВСТ i -го вида;

β_i — параметр, определяющий вклад в ВП единицы ВВСТ i -го вида;

β_3 — параметр, определяющий вклад ВВП страны в военный потенциал;

A_j — совокупность параметров в структуре ВП, непосредственно не связанных с вооружением.

Обозначим P_0 — российский ВП, в котором не учитываются доходы от экспорта ВВСТ.

Таблица 1. Структура спроса на российские ВВСТ

Спрос	1	2	3	4	5	....	.....	N	Y
y_1	0	y_{12}	0	0	y_{15}	.....	.....	y_{1N}	Σy_{1j}
y_2	0	0	y_{23}	0	y_{25}	.....	.....	0	Σy_{2j}
y_3	0	0	y_{33}	y_{34}	0	.....	.....	0	Σy_{3j}
y_4	0	y_{42}	0	y_{44}	0	.....	.....	0	Σy_{4j}
.....
y_I	0	0	y_{I3}	0	y_{I5}	.....	.....	0	Σy_{Ij}

Таблица 2. Структура спроса на российские комплектующие, запасные части и услуги в расчёте на единицу ВВСТ

Спрос	1	2	3	4	5	....	.....	N	Z
z_1	0	0	0	0	z_{15}	.....	.....	z_{1N}	Σz_{1j}
z_2	0	z_{22}	z_{23}	0	0	.....	.....	0	Σz_{2j}
z_3	0	0	z_{33}	z_{34}	0	.....	.....	z_{3N}	Σz_{3j}
z_4	0	z_{42}	0	z_{44}	0	.....	.....	0	Σz_{4j}
.....
z_I	0	z_{I2}	z_{I3}	0	z_{I5}	.....	.....	z_{IN}	Σz_{Ij}

Таблица 3. Доход от экспорта единицы ВВСТ

Доход	1	2	3	4	5	....	.....	.....	N
d_1	0	d_{12}	0	0	d_{15}	.....	.....	.....	d_{1N}
d_2	0	0	d_{23}	0	d_{25}	.....	.....	.....	0
d_3	0	0	d_{33}	d_{34}	0	.....	.....	.....	0
d_4	0	d_{42}	0	d_{44}	0	.....	.....	.....	0
.....
d_I	0	0	d_{I3}	0	d_{I5}	.....	.....	.....	0

Таблица 4. Доход от экспорта комплектующих, запасных частей и услуг в расчёте на единицу ВВСТ

Доход	1	2	3	4	5	....	.....	.....	N
δ_1	0	0	0	0	δ_{15}	.....	.....	.....	δ_{1N}
δ_2	0	δ_{22}	δ_{23}	0	0	.....	.....	.....	0
δ_3	0	0	δ_{33}	δ_{34}	0	.....	.....	.....	δ_{3N}
δ_4	0	δ_{42}	0	δ_{44}	0	.....	.....	.....	0
.....
δ_I	0	δ_{I2}	δ_{I3}	0	δ_{I5}	.....	.....	.....	δ_{IN}

J стран формируют структуру спроса на российские ВВСТ, которая в упрощённой форме представляется табл. 1,2.

Заметим, что ненулевые ячейки в этих двух таблицах могут не совпадать, т.к. поставка комплектующих, запасных частей и оказание услуг по восстановлению поставленных ВВСТ может быть предусмотрена более ранними контрактами по экспорту.

В правых столбцах табл. 1,2 просуммированы цифры по столбцам в каждой строке. Они определяют суммарные спросы (по всем предполагаемым покупателям) для различных видов ВВСТ.

Для определения экономического эффекта от экспорта вооружения необходимо также располагать данными о величинах дохода о продажи ВВСТ разного вида — табл. 3,4.

Величины доходов от продажи ВВСТ в разные страны могут отличаться друг от друга.

Теперь — очень важный этап проводимого анализа. Нам потребуется информация о вероятности «р_j» того, что страна j будет военным союзником РФ в предполагаемом военном конфликте, а также — о вероятности «q_j» того, что эта же страна окажется в коалиции наших противников. При этом (р_j+q_j) ≤ 1, т.к. страна может оказаться и нейтральной.

Заметим, что термин «вероятность» здесь употребляется не в общепринятом смысле, не так, как это принято в теории вероятности. Действительно, говорить о вероятности можно лишь при многократном повторении событий. А здесь — единственная реализация. Поэтому более точный термин — «возможность», как мера того, что некая страна в будущем окажется нашим союзником или противником.

Понятно, что значения «р_j» и «q_j» могут быть оценены только экспертным путём — сложно предположить создание соответствующих математических моделей ситуационного анализа мировой системы.

Сейчас мы не станем рассматривать возможные экспертные схемы, которые могут быть построены, например, на анализе некоторых иерархий. Положим, что, пользуясь ими, нам удалость тем или иным способом оценить совокупность значений «р_j» и «q_j» для всех стран.

Если в будущем военном конфликте будут участвовать две коалиции стран, то итог «Э» войны во многом будет определяться отношением суммарных военных потенциалов стран коалиций:

$$\begin{aligned} \mathcal{E} = & \left\{ P_0 + \beta_3 \times \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I (d_{ij} \times y_{ij} + \delta_{ij} \times z_{ij}) + \right. \\ & \left. + \sum_{j=1}^J p_j \times [P_j + \sum_{i=1}^I \beta_i \times (y_{ij} + z_{ij})] \right\} / \\ & \left[\sum_{j=1}^J q_j \times [P_j + \sum_{i=1}^I \beta_i \times (y_{ij} + z_{ij})] \right] \end{aligned}$$

Это выражение определяет целевую функцию экспорта вооружения. Естественно, что желательно выбрать такую схему поставок вооружения различным странам-импортёрам (параметры y_{ij} и z_{ij}), чтобы максимизировать величину «Э». Таким способом будут обеспечены и безопасность страны в случае военного конфликта, и доход S от экспорта:

$$S = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I (d_{ij} \times y_{ij} + \delta_{ij} \times z_{ij})$$

Поэтому для определения рациональных наборов параметров должна решаться следующая оптимизационная задача (задача математического программирования):

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_0 = \max(\mathcal{E}) = \max \{ & \{ P_0 + \beta_3 \times \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I (d_{ij} \times y_{ij} + \delta_{ij} \times z_{ij}) + \\ & + \sum_{j=1}^J p_j \times [P_j + \sum_{i=1}^I \beta_i \times (y_{ij} + z_{ij})] \} / \\ & / \sum_{j=1}^J q_j \times [P_j + \sum_{i=1}^I \beta_i \times (y_{ij} + z_{ij})] \} \end{aligned}$$

при ограничениях:

$$y_{ij} \geq 0 \text{ для всех } i \leq I, j \leq J$$

$$z_{ij} \geq 0 \text{ для всех } i \leq I, j \leq J$$

$$\sum_{j=1}^J y_{ij} \leq \min(Y_i, U_i) \text{ для всех } i \leq I$$

$$\sum_{j=1}^J z_{ij} \leq \min(Z_i, V_i) \text{ для всех } i \leq I$$

$$\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I (d_{ij} \times y_{ij} + \delta_{ij} \times z_{ij}) \geq S_{\min}$$

Первые две группы ограничений очевидны: они лишь указывают, что параметры y_{ij} и z_{ij} должны быть неотрицательными, что вполне естественно.

Следующие две группы ограничений также просты по смыслу. Они обозначают, что суммарные поставки некоторых образцов ВВСТ во все страны-импортёры не должны превышать суммарного спроса Y, U на эту продукцию, а также суммарных возможностей Z, V промышленности РФ по её производству. Поэтому выбирается минимальное значение из этих 2-х цифр: min(Y, U) min(Z, V) — срабатывает фактор минимума.

Последнее ограничение определяет минимально устанавливаемую величину общего дохода от экспорта вооружения. В нормально развивающейся экономике это ограничение может не учитываться, т.к. экономические параметры уже включены в структуру целевой функции «Э».

Но если в экономике страны развиваются кризисные явления, и требуется принять дополнительные меры по наполнению государственного бюджета, то директивно может устанавливаться нижний порог доходов от экспорта вооружения.

Заметим, что это может привести к ситуации, когда экспорт вооружения будет производиться не только потенциальным союзникам, но и потенциальным противникам. Здесь, к сожалению, первоочередными становятся задачи дня сегодняшнего, а то, что произойдет потом — с этим будем разбираться завтра.

Если кризисные явления в экономике страны — очень серьезные, то может потребоваться переформулировка оптимизационной задачи. В этом случае главным показателем (критерием) становится величина S дохода от экспорта, а величина Ξ_{\min} определяет нижнее ограничение на соотношение военных потенциалов возможных союзников и противников. Тогда оптимизационная задача записывается в обратной постановке, т.е. в виде:

$$S_0 = \min(S) = \min \left\{ \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I (d_{ij} \times y_{ij} + \delta_{ij} \times z_{ij}) \right\}$$

при ограничениях:

$$y_{ij} \geq 0 \text{ для всех } i \leq I, j \leq J$$

$$z_{ij} \geq 0 \text{ для всех } i \leq I, j \leq J$$

$$\sum_{j=1}^J y_{ij} \leq \min(Y_i, U_i) \text{ для всех } i \leq I$$

$$\sum_{j=1}^J z_{ij} \leq \min(Z_i, V_i) \text{ для всех } i \leq I$$

$$\begin{aligned} & P_0 + \beta_3 \times \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^I (d_{ij} \times y_{ij} + \delta_{ij} \times z_{ij}) + \sum_{j=1}^J p_j \times [P_j + \sum_{i=1}^I \beta_i \times (y_{ij} + z_{ij})] / \\ & / \sum_{j=1}^J q_j \times [P_j + \sum_{i=1}^I \beta_i \times \sum_{i=1}^I (y_{ij} + z_{ij})] \geq \Xi_{\min} \end{aligned}$$

Рассмотренные выше задачи — это задачи математического целочисленного программирования. Для численного решения подобных задач на ПЭВМ разработан специальный алгоритм — метод нормированных функций [3].

Мы обозначили только общие контуры экспертно-расчетной системы формирования рационального структуры и направленности экспорта российского вооружения. В этом вопросе много латентных параметров, т.к. экспорт ВВСТ часто осуществляется на грани законности. Поэтому иногда возникают сложности с формализацией.

Тем не менее, представляется, что использование военно-экономических потенциалов при создании методологии и формализованных методов построения автоматизированных систем управления технологическими процессами и производствами, а также при разработке алгоритмов построения автоматизированных экспертных и диалоговых подсистем в сфере рационального планирования экспорта российского вооружения, военной и специальной техники, может позволить лучше сориентироваться в этом сложном вопросе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самарин И.В., Рябошапка В.А., Фомин А.Н. Методика оценки военных потенциалов стран на основе рейтинга Business Insider // Вестник Академии военных наук № 1 (50) — М., ООО «Полиграфическая компания «СПринт», 2015
2. Самарин И.В., Рябошапка В.А., Фомин А.Н. Стратегическое планирование ОПК: оценка военных потенциалов стран на основе индексов военной мощи Global Firepower Index // «Инновации и инвестиции» № 4 — М., 2015, с. 101–107
3. Самарин И.В., Баскаков В.В., Федосеев С.А., Фомин А.Н. Теоретические и программно-инструментальные основы стратегического планирования на предприятиях оборонно-промышленного комплекса в современных условиях. Монография // Министерство обороны РФ — М., Типография ВА РВСН им. Петра Великого, 2015
4. Самарин И.В. Стратегическое планирование: модифицированный метод парных сравнений для задач высокой размерности. //Труды Российского государственного университета нефти и газа им. И. М. Губкина. 2016. № 1. С. 121–134.
5. Самарин И.В. Стратегическое планирование на предприятии: факторы минимума при формировании целевой функции деятельности предприятия. // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки». —2016. -№ 4. -С. 38–43.
6. Самарин И.В. Оборонно-промышленный комплекс России в условиях глобальной конкуренции. //Стратегическая стабильность. 2013. № 2 (63). С. 16–23.

© Самарин Илья Вадимович (ivs@gubkin.ru), Фомин Александр Николаевич (sad116@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»