

## МЕТОДИКА ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ СРЕДСТВ МЕЖДУ РАБОТАМИ ПЛАНА ВЫПОЛНЕНИЯ ГОСОБОРОНЗАКАЗА ПРЕДПРИЯТИЯМИ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

## METHODOLOGY OF REDISTRIBUTING RESOURCES OF THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX ENTERPRISES BETWEEN THE WORKS OF THE STATE DEFENSE ORDER PLAN



*С. А. Багрецов,  
Военно-космическая  
академия  
и.м.А. Ф. Можайского,  
г. Санкт-Петербург  
sergeibagretsov@bk.ru*

*S. Bagretsov,  
Military Academy named  
after A. F. Mozhaisky,  
St. Petersburg*



*Д. М. Петров,  
Военно-космическая  
академия  
и.м. А. Ф. Можайского,  
г. Санкт-Петербург  
pdm64office@mail.ru*

*D. Petrov, Military  
Academy named  
after A. F. Mozhaisky,  
St. Petersburg*



*В. А. Плотников,  
Санкт-Петербургский  
государственный  
экономический  
университет,  
г. Санкт-Петербург  
plotnikov.v@unecon.ru*

*V. Plotnikov,  
St. Petersburg State  
University of Economics,  
St. Petersburg*



*В. К. Куличков,  
Опытно-  
конструкторское бюро  
океанологической  
техники Российской  
Академии наук, г. Москва  
valera-871@yandex.ru*

*V. Kulichkov,  
Experimental Design  
Bureau of Oceanological  
Technique, Russian  
Academy of Sciences,  
Moscow*

Рассматриваются проблемные ситуации выполнения государственного оборонного заказа предприятиями оборонно-промышленного комплекса, связанные с нехваткой ресурсов для выполнения работ. Предложено решение этих проблем за счет перераспределения собственных внутренних ресурсов жизненного цикла образцов разрабатываемой и производимой продукции.

Представлена методика перераспределения средств между работами плана выполнения гособоронзаказа предприятиями оборонно-промышленного комплекса, учитывающая специфику организации и выполнения работ и особенности взаимодействия государственного заказчика и предприятия — исполнителя работ.

При обосновании методики использованы методы функционального, структурного, нормативно-правового и логического анализа, операционного и ситуационного менеджмента, а также подходы, разработанные в теории управления промышленным производством. Непосредственно при разработке методики использованы методы экономико-математического моделирования, в частности, инструментарий оптимизации выполнения комплексов работ, выпуклое и нелинейное программирование.

Установлено, что основной особенностью функционирования предприятий оборонно-промышленного комплекса является наличие достаточно тесной связи с заказчиком. В отличие от предприятий других секторов экономики, они не работают на «открытый рынок», сбыт их продукции достаточно жестко регламентирован. Отмечено, что на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, как правило, реализована позаказная модель управления производством. При управлении выполнением заказов на предприятиях используется триада критериев: эффективность — стоимость — время. Показано, что решение такого рода задач возможно с использованием оптимизации на основе целочисленного нелинейного программирования с применением метода «двух функций». Разработана математическая постановка задачи перераспределения ресурсов между работами плана выполнения гособоронзаказа, а также соответствующая оптимизационная модель.

Разработанная методика позволяет разрешать проблемные ситуации выполнения государственного оборонного заказа, связанные с нехваткой ресурсов. Она основана на механизме оптимального перераспределения ресурсов жизненного цикла разрабатываемой и производимой продукции. Использование данной методики возможно как на уровне менеджмента предприятий оборонно-промышленного комплекса и их объединений, так и государственным заказчиком. В первом случае методика интегрируется в контур календарного планирования и диспетчирования производства, во втором — в систему управления государственного оборонного заказа

**Ключевые слова:** оборонно-промышленный комплекс; государственный оборонный заказ; управление производством; организация производства; оптимизация плана работ; ситуационное управление; жизненный цикл продукции; математическое моделирование; выпуклое и нелинейное программирование; экономическая эффективность

The article deals with the problems of the state defense order fulfillment by enterprises of the military-industrial complex. This problem is related to the lack of resources to perform the work. The proposed solution to these problems through the redistribution of their own internal resources of the life cycle of samples developed and manufactured products.

The purpose of the study is to develop methodology for the optimal redistribution of funds between the works of the state defense order implementation plan by enterprises of the military-industrial complex. This methodology must take into account the specifics of the organization and execution of work in the defense industry, as well as the institutional features of the interaction between the state customer and the company performing the specified works.

To justify the methodology such methods as functional, structural, regulatory and logical analysis, operational and situational management are used, as well as approaches developed in the theory of industrial production management. To develop the methodology of economic and mathematical modeling the tools for optimizing the implementation of work packages, convex and nonlinear programmings are used.

It has been established that the main feature of the functioning of the enterprises of the military-industrial complex is the presence of a close relationship with the customer. Unlike enterprises of other sectors of the economy, they do not work on the “open market”; the sale of their products is quite strictly regulated. In this regard, the enterprises of the military-industrial complex, as a rule, implemented a custom model of production management. When managing the fulfillment of orders at enterprises, a triad of criteria is used: efficiency — cost — time. The article shows that the solution of such problems is possible, using optimization based on integer non-linear programming, using the “two functions” method. Mathematical formulations of the task of redistributing resources among the works of the state defense order implementation plan, as well as the corresponding optimization model, have been developed.

The methodology allows to solve problematic situations of fulfillment of the state defense order related to the lack of resources. It is based on the mechanism of optimal redistribution of the life cycle of the developed and manufactured products. The use of the developed methodology is possible both at the level of the management of enterprises of the military-industrial complex and their associations, and by the state customer. In the first case, the methodology is integrated into the contour of scheduling and dispatching production, in the second — into the management system of the state defense order

**Key words:** defense industry complex; state defense order; production management; production organization; work plan optimization; situational management; product life cycle; mathematical modeling; convex and nonlinear programming; economic efficiency

**Введение.** Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) играет важную роль в российской экономике. Это один из немногих ее секторов, который на протяжении достаточно длительного времени, несмотря на переживаемую экономикой в целом стагнацию, демонстрирует положительные тенденции развития. Причем эта позитивность развития определяется нами не

только на основе изучения темпов прироста выпуска товарной продукции, но и на основе его оценки как инновационного и импортозамещающего. Закономерным в этой связи является исследовательский интерес, проявляемый к тематике ОПК в современной научной литературе [1; 3; 6–9; 14; 17].

Особенностью функционирования предприятий ОПК является наличие доста-

точно тесной связи с заказчиком. В отличие от предприятий других секторов экономики (например, производства пищевых продуктов, транспорта, розничной торговли и др.), которые работают на «открытый рынок», сбыт конечной (а также многих видов промежуточной) военной продукции достаточно жестко регламентирован, независимо от того — на какой рынок она поступает: внутренний или внешний. В первом случае потребителями являются «силовые» федеральные органы исполнительной власти (Минобороны, МВД, МЧС России и др.), во втором — иностранные компании и государства, взаимодействие с которыми осуществляется в рамках военно-технического сотрудничества. Правовая регламентация этих процессов выполняется согласно положениям ФЗ «О государственном оборонном заказе» (от 29 декабря 2012 г. № 275).

В частности, п. 1 ст. 3 указанного Закона введено: «Государственный оборонный заказ — установленные нормативным правовым актом Правительства Российской Федерации задания на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для федеральных нужд в целях обеспечения обороны и безопасности Российской Федерации, а также поставки продукции в области военно-технического сотрудничества Российской Федерации с иностранными государствами в соответствии с международными обязательствами Российской Федерации». То есть в данном случае имеет место производственная деятельность предприятий ОПК, ориентированная не на «рыночную стихию», а в рамках предварительно составленного плана работ, утвержденного нормативным правовым актом Правительства Российской Федерации. Последнее означает, что этот план является достаточно стабильным и риски его изменения незначительны, а случайные флуктуации и вовсе исключены.

В то же время анализ практики выполнения гособоронзаказа (ГОЗ) показывает, что нередко возникают риски, связанные с нехваткой временных или стоимостных ресурсов для выполнения отдельных его

работ [5], следствием чего могут стать отклонения заданных заказчиком количественных и качественных характеристик продукции, работ и услуг, поставляемых в рамках ГОЗ. Первичным и очевидным способом разрешения указанной проблемы является использование собственных внутренних ресурсов жизненного цикла (ЖЦ) образца продукции [4; 10; 11; 16], их ситуационное перераспределение.

При этом необходимо выполнить определение совокупного объема внутренних ресурсов ЖЦ образца продукции по их видам и формализацию указанных задач с позиций их дискретного распределения по работам, при выполнении которых могут возникнуть отклонения технико-экономических показателей продукции ГОЗ. Несмотря на очевидность реализации такого подхода, данные задачи не находят должного отражения в текущих исследованиях. Указанными обстоятельствами определяется *цель статьи*: разработать и описать методику перераспределения средств между работами плана выполнения ГОЗ предприятиями оборонно-промышленного комплекса.

*Постановка задачи перераспределения средств между работами плана выполнения гособоронзаказа.* Рассмотрим сетевую модель процесса развития продукции, при этом будем считать заданными следующие величины:

1) комплекс работ, выполняемых в плановом периоде, обозначим как  $e \in E$ . Множество  $e \in E$  при этом состоит из комплекса работ трех видов:

- начальных работ:  
 $E^H = \{E^H \in E, E^H \neq \emptyset\}$ ;
- переходящих работ (с предыдущего периода):  $E^n = \{E^n \in E, E^n \neq \emptyset\}$ ;
- конечных работ

$E^k = \{E^k \in E, E^k \neq \emptyset\}$ . В общем случае, это могут быть работы, которые одновременно являются и начальными, и конечными, при этом выполнено условие:  $E^n \cap E^k \neq \emptyset$ . Такие работы будем называть изолированными;

2) для каждой работы известны следующие параметры:

$E_e \in E$  — множество непосредственно предшествующих работ;

$\{b_{j_e}^M\}$  — множество видов различных ресурсов ( $j \in J$ ) типа «мощность», используемых при выполнении работы  $e$ ;

$\{C_{i_e}^E\}$  — множество видов ресурсов ( $i \in I$ ) типа «энергия», используемых при выполнении работы  $e$ ;

$t_e$  — длительность выполнения работы  $e$ ;

$\alpha_e$  — важность работы  $e$ ;

3) полагаем, что в момент времени  $t$  в плановом интервале времени  $[0, T]$  заданы следующие функции:

— количество ресурсов  $V_j(t)$  ( $j \in J$ ) типа «мощность» в момент времени  $t$ ;

— объем ресурса  $C_i(t)$  типа «энергия» вида ( $i \in I$ ), выделенного для использования в интересах успешного завершения комплекса работ  $e \in E$ .

Введем определения моментов начала работ  $t_e^H$  ( $e \in E$ ) и представим ограничения в момент времени  $t$  выполнения работ по ресурсам в плановом интервале  $[0, T]$  в следующем виде:

$$\sum_{e \in E} b_{j_e} [\theta(t - t_e^H) - \theta(t - t_e^H - t_e)] \leq V_j(t), j \in J; \quad (1)$$

$$\sum_{e \in E} C_{i_e} \theta(t - t_e^H) \leq C_i(t), (i \in I),$$

где  $\theta(t - Z) = 0$ , при  $t < Z$ , и  $\theta(t - Z) = 1$ , при  $t > Z$ ;

$b_{j_e}, C_{i_e}$  — ресурсные затраты на выполнение работ  $e \in E$ .

В дальнейшем в ходе формализации задач будем использовать целочисленные функции:  $x_e(t) = \theta(t - t_e^H)$  и  $x_e(t - \Delta_e)$ , где  $\Delta_e = t_e^H - t_e$ ;  $e \in E$ . Заметим, что функции  $x_e(t)$ ,  $x_e(t - \Delta_e) \in \{0, 1\}$  неубывающие, непрерывные справа. Согласно условиям (1), функции  $x_e(t)$  и  $x_e(t - \Delta_e)$  либо тождественно равны 0, либо тождественно равны 1.

Для всех  $t_e^H \in \{[0, T], +\infty\}$  ( $e \in E$ ) значение  $t_e^H \notin [0, T]$  означает, что работа  $e$  не начинается в плановом периоде, т. е.  $t_e^H \in \{T, +\infty\}$ .

Считаем также, что в отношении работ  $e \in E$  определены моменты их окончания, т. е.:  $\underline{t}_e \leq t_e^H + t_e \leq \bar{t}_e$ ,  $e \in E$ , где  $\underline{t}_e, \bar{t}_e$ , заданные (экспертно) величи-

ны, определяющие нижний и верхний интервалы выполнения работ;  $t_e^H \leq \underline{t}_e \leq \bar{t}_e \leq T$ . Аналогично, стоимость выполнения работ также должна соответствовать определенным нижним  $\underline{c}_e$  и верхним  $\bar{c}_e$  границам:  $\underline{c}_e \leq c_e \leq \bar{c}_e$ ,  $e \in E$ .

Будем считать, что среди множества выполняемых работ  $e \in E$  известны работы  $e \in E^{res} \in E$ , обладающие внутренним ресурсом по времени  $Rt$ , по стоимости  $R_c^{nl}$  и по количественно-качественным показателям  $R_{TTX}^{nl}$ . При этом временной резерв выполнения отдельно взятой работы можно рассматривать как эквивалентный ему денежный ресурс, увеличивающий общий ресурс реализуемого в рамках ГОЗ проекта в денежном эквиваленте. В свою очередь, изменения количественно-качественных показателей продукции приносят в реализуемый проект улучшение тактико-технических характеристик и, как следствие, повышают стоимость рассматриваемого объекта производства.

Поэтому складывающийся при улучшении количественно-качественных показателей ресурс может быть априорно оценен как разница между стоимостью объекта производства с заданными  $C_{i_e}^{knew}$  и реализованными  $C_{i_e}^k$  в ходе выполнения работ количественно-качественными показателями ( $C_{i_e}^k \geq C_{i_e}^{knew}$ ). В этом случае суммарные объемы внутренних ресурсов работ по времени и количественно-качественным показателям ( $k = 1, p$ ) могут быть представлены следующим образом:

$$R_T^{nl} = \sum_{e \in E^{res}} C_{i_e};$$

$$R_{TTX}^{nl} = \sum_{e \in E^{res}} \sum_{k=1}^p (C_{i_e}^k - C_{i_e}^{knew}). \quad (2)$$

Тогда суммарный внутренний резерв ресурсов выполняемых работ по реализации плана развития и выпуска продукции будет равен  $R^{nl} = R_T^{nl} + R_{TTX}^{nl}$ .

Будем считать, что при проведении ситуационного анализа текущего состояния работ по выполнению гособоронзаказа определены работы в плане развития продукции госзаказа  $e \in E^* \in E$ , по которым могут возникнуть отклонения технико-экономических показателей  $u_e$ . В этом случае

возможный суммарный ущерб выполнения ГОЗ, выраженный в суммарных технико-экономических отклонениях характеристик производимого изделия, будет равен  $J^* = \sum_{e \in E^*} \alpha_e$  и. Здесь  $\alpha_e$  – важность  $e$ -й работы в данном плановом периоде в процессе развития продукции ( $\sum_{e \in E^*} \alpha_e = 1$ ).

Для каждой из работ известен потребный объем дополнительных средств  $C_e^{dop}$ , необходимый для устранения возникшего отклонения. Тогда потребный объем средств для разрешения всей проблемной ситуации в целом будет равен  $C^{don} = \sum_{e \in E^*} \alpha_e C_e^{dop}$ . Зная вклад  $M = \{1, 2, \dots, m\}$  каждой из работ в задаче  $U^* = (U_1^*, U_2^*, \dots, U_m^*)$ , будем считать заданным  $C^{dop} = (C_1^{dop}, C_2^{dop}, \dots, C_m^{dop})$  распределение ущерба в виде потребного объема средств для компенсации суммарных технико-экономических отклонений производимого изделия на основе учета имеющегося внутреннего резерва ресурсов  $R = (R_1, R_2, \dots, R_m)$  по задачам выполнения продукции ГОЗ.

*Оптимизационная модель перераспределения средств между работами плана выполнения гособоронзаказа.* При решении описанных задач целесообразно использовать триаду критериев: эффективность – стоимость – время [2; 15], которые являются типовыми при управлении ГОЗ. С учетом рассмотренных особенностей ситуационного управления производством представим три возможные однокритериальные постановки задач перераспределения ресурсов для разрешения указанной проблемной ситуации.

1. Минимизация суммарного ущерба:

$$F = \sum_{e \in E} U_e \theta(t - t_e - \Delta_e) \rightarrow \min_{\Delta_e}, \quad (3)$$

при ограничениях:

$$\left. \begin{aligned} \sum_{e \in E^*} \alpha_e b_{je} [x_e(t) - x_e(t - \Delta_{je})] &\leq V_j(t), \quad j \in J, \quad t \in [0, T); \\ \sum_{e \in E^*} \alpha_e C_{je} x_e(t) &\leq C_i(t), \quad (i \in I), \quad t \in [0, T); \\ \theta(t - \bar{t}_e) &\leq x_e(t - \Delta_e) \leq \theta(t - t_e), \quad e \in E^* \\ x_e(t) &\leq x_e(t - \Delta_{je}), \quad e \in E^*, \\ x_e(t) &\leq \sum_{e \in E} x_e(t - \Delta_e), \quad e \in E \setminus E^* \\ x_e(-0) &= 0, \quad \forall e \in E. \end{aligned} \right\} (4)$$

2. Минимизация использования дополнительных средств:

$$F = \sum_{(i,j) \in e} \alpha_e C_{ij}^{dop} \rightarrow \min_{C_j^{dop}}, \quad (5)$$

$$U_{ij}^* < U_{lim} \quad (6)$$

$$t_{ij}^0 < t_0; \quad j \in (i, n) \in \bar{e}_r \quad (7)$$

$$t_{ij}^0 - t_{ij}^H \geq t_{-ij}; \quad (i, j) \in \bar{e}; \quad (8)$$

$$t_{ij}^0 - t_{ij}^H \geq t_{ij} - k_{ij} C_{ij}^{dop}; \quad (i, j) \in \bar{e}; \quad (9)$$

$$t_{ir}^H > t_{ij}^0, \quad i, j, r \in \bar{e}; \quad (10)$$

$$t_{ir}^H > 0, \quad t_{ij}^0 > 0, \quad (i, j, r) \in \bar{e}. \quad (11)$$

Ограничения (5–11) определяют необходимость выполнения следующих условий:

– (6) – величина ущерба  $U_{ij}^*$  выполнения работ  $j$ , последующих за работами  $i$ , не должна превышать некоторого предельного значения  $U_{lim}$ , задаваемого экспертно;

– (7) – время  $t_{ij}^0$  планового завершения выполнения  $j$ -й работы  $j \in (i, n)$  относительно аналогичного параметра  $i$ -й работы не должно превышать заданную величину  $t_0$ ;

– (8) – продолжительность каждой работы (т. е. длина временного интервала  $t_{ij}^0 - t_{ij}^H$ ) лимитирована снизу, она не должна быть меньше заданной минимально возможной ее длительности  $t_{-ij}$ ;

– (9) – определяет изменение продолжительности каждой работы на величину  $k_{ij} C_{ij}^{dop}$  в зависимости от суммы  $C_{ij}^{dop}$  ( $j = i, n$ ) вложенных в нее дополнительных средств;

– (10) – определяет выполнение условий предшествования работ на данном периоде выполнения заказа;

– (11) время начала выполнения работы с индексом  $j > i$  не должно начинаться ранее, чем время окончания непосредственно предшествующих ей работ  $r$ , т. е.  $t_{ir}^H > 0, t_{ij}^0 > 0$ .

3. Минимизация продолжительности выполнения всего комплекса работ (критерий быстродействия):

$$F = T(t_{ij}, \alpha_e, C_j^{dop}, k_{ij}, (i, j) \in e) \rightarrow \min_{C_j^{dop}}, \quad (12)$$

$$\text{при ограничениях: } \sum_{(i,j) \in e} \alpha_e C_j^{dop} \leq B;$$

$$U^* \leq U_{lim};$$

$$t_{ij}^0 - t_{ij}^H \geq t_{-ij};$$

$$t_{ij}^0 - t_{ij}^H = t_{ij} - k_{ij} C_{ij}^{dop};$$

$$t_{ij}^H \geq t_{ij}^0, \quad t_{ij}^H \geq 0, \quad t_{ij}^0 \geq 0.$$

При использовании данного критерия задача заключается в поиске решения за счет вложения дополнительных средств. При этом данный дополнительный объем вложений не может превышать некоторой наперед заданной величины (на практике этот объем может определяться имеющимся у предприятия ОПК финансовым резервом или кредитным лимитом).

Рассматриваемые нелинейные задачи имеют ограничение. Требуется обеспечение целочисленности объемов ресурсов  $\Delta_g$ ,  $C_j^{доп}$ , при этом ограничения на эти объемы описываются аддитивными зависимостями. Такого рода задачи весьма сложны в вычислительном отношении, их решение на практике может строиться на использовании тех или иных методик перебора вариантов, улучшенных различными эвристическими алгоритмами. Выражениями (3), (5), (12) заданы выпуклые, аддитивные, нелинейные функции. Поэтому для поиска решений могут быть использованы известные приемы выпуклого и динамического программирования [12; 13]. В частности, для оптимального распределения ресурсов могут использоваться методики, базирующиеся на последовательном исключении из множества допустимости отдельных элементов или их групп, если удастся некоторым образом установить их бесперспективность при поиске оптимума. Также могут использоваться градиентные методы поиска оптимального решения.

По нашему мнению, конкретный метод решения описанной задачи может быть построен на основе комбинации подходов динамического программирования и градиентных методов. Учитывая идею оптимального распределения разноэффективных ресурсов работ  $e \in E^{рес} \in E$  по взаимозависимым, с различной степенью важности задачам выполнения ГОЗ, наиболее приемлемым методом решения подобных задач, по нашему мнению, является метод двух функций [Там же].

*Заключение.* Таким образом, сформулированные задачи и их формализация позволяют разрешать проблемные ситуации выполнения ГОЗ, связанные с нехваткой текущих ресурсов за счет собственных внутренних ресурсов жизненного цикла (ЖЦ) того или иного образца продукции. При этом, как правило, производится декомпозиция разрабатываемого образца продукции на отдельные подсистемы. В дальнейшем считается, что выполнение разработки подсистем является выполнением отдельной работы.

Затем строится сетевая модель (план-график) выполнения работ по каждой подсистеме отдельно. Далее определяются внутренние ресурсы подсистем на основе оценки предельно допустимых и реализуемых значений параметров продукции гособоронзаказа. Таким образом, предложенная методика может быть использована как при разрешении проблемных ситуаций совокупности работ на основе перераспределения средств между работами плана реализации ГОЗ на предприятии ОПК, так и при разрешении проблемной ситуации отдельной работы на основе собственных внутренних ресурсов предприятия.

Использование разработанной методики возможно как на уровне менеджмента предприятий и их объединений (например, в рамках кооперационных схем выполнения ГОЗ), при непосредственном выполнении производственных и иных задач, связанных с реализацией ГОЗ, так и органами заказчика. В последнем случае речь идет не о решении задач, связанных, по существу, с календарным планированием и диспетчированием производства, с учетом имеющихся ресурсных ограничений, а о пересмотре самого плана работ по ГОЗ (например, вследствие секвестирования федерального бюджета, пересмотра приоритетов закупок конченной военной продукции из-за изменения военно-политической обстановки или по другим причинам).

## Список литературы

---

1. Бабич Т. Н., Вертакова Ю. В. Стратегическое планирование кластеров промышленности // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2016. № 1. С. 8–12.
2. Багрецов С. А., Мищенко Э. В. Модель управления производственной системой на основе аппарата обобщенных матричных чисел // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2015. Т. 58, № 3. С. 185–189.
3. Бочуров А. А., Курбанов А. Х. Перспективы и проблемы развития отечественного оборонно-промышленного комплекса в современных условиях // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2017. № 3. С. 5–9.
4. Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и её инженерные приложения. М.: Высшая школа, 2000. 480 с.
5. Киреева Н. В., Малышев Е. А. Анализ содержания элементов системы калькулирования себестоимости продукции (работ, услуг) // Вестник Читинского государственного университета. 2011. № 8. С. 3–8.
6. Князьнеделин Р. А. Научно-методическое сопровождение процессов конверсии, диверсификации и технологического трансфера на предприятиях оборонно-промышленного комплекса // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 4. С. 69–76.
7. Князьнеделин Р. А., Курбанов А. Х., Плотников В. А. Государственный заказ как инструмент промышленной политики в оборонно-промышленном комплексе: теория и практика. СПб.: Копи-Р Групп, 2013. 240 с.
8. Куличков В. К., Креславский Г. Д., Терещенко В. И. Некоторые аспекты импортозамещения в судостроении России // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. 2017. № 1. С. 94–101.
9. Петров Д. М., Филатов В. Н., Анохин В. Н. Региональные аспекты реформирования производственной инфраструктуры отрасли геодезии и картографии // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2011. № 6. С. 36–40.
10. Проекты и риски будущего: концепции, модели, инструменты, прогнозы / под ред. А. А. Акаева, А. В. Кортаева, Г. Г. Малинецкого, С. Ю. Малкова. М.: URSS, 2017. 432 с.
11. Пролубнико А. В. Научно-методическое сопровождение разработки новой техники // Известия Юго-Западного государственного университета. 2013. № 3. С. 27–34.
12. Саати Т. Целочисленные методы оптимизации и связанные с ними экстремальные проблемы. М.: Мир, 1973. 304 с.
13. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. М.: Радио и связь, 1991. 224 с.
14. Смуров А. М. Проблемные вопросы реализации государственного оборонного заказа и возможные способы их решения // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2017. № 4. С. 27–35.
15. Черешкин Д. С. Управление рисками и безопасностью. М.: URSS, 2010. 200 с.
16. Эддоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений. М.: ИОПИТИ, 2003. 590 с.
17. Vertakova Yu., Plotnikov V. Innovative and industrial development: specifics of interrelation // Экономічний часопис-XXI. 2016. № 1–2. С. 37–40.

## References

---

1. Babich T. N., Vertakova Yu. V. *Teoriya i praktika servisa: ekonomika, sotsialnaya sfera, tekhnologii* (Theory and practice of service: economics, social sphere, technology), 2016, no. 1, pp. 8–12.
2. Bagretsov S. A., Mishchenko E. V. *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedeniy. Priborostroenie* (Proceedings of higher educational institutions. Instrument making), 2015, vol. 58, no. 3, pp. 185–189.
3. Bochurov A. A., Kurbanov A. Kh. *Teoriya i praktika servisa: ekonomika, sotsialnaya sfera, tekhnologii* (Theory and practice of service: economics, social sphere, technology), 2017, no. 3, pp. 5–9.
4. Wentzel E. S., Ovcharov L. A. *Teoriya veroyatnostey i eyo inzhenernye prilozheniya* (Probability theory and its engineering applications). Moscow: High School, 2000. 480 p.
5. Kireeva N. V., Malyshev E. A. *Vestnik Chitinskogo gosudarstvennogo universiteta* (Bulletin of the Chita State University), 2011, no. 8, pp. 3–8.
6. Knyaznedelin R. A. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* (News of the St. Petersburg State University of Economics), 2017, no. 4, pp. 69–76.
7. Knyaznedelin R. A., Kurbanov A. Kh., Plotnikov V. A. *Gosudarstvennyy zakaz kak instrument promyshlennoy politiki v oboronno-promyshlennom komplekse: teoriya i praktika* (State order as an instrument of industrial policy in the military-industrial complex: theory and practice). St. Petersburg: Kopi-R Group, 2013. 240 p.

8. Kulichkov V. K., Kreslavsky G. D. *Nauchny vestnik oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossii* (Scientific Bulletin of the Defense Industry Complex of Russia), 2017, no. 1, pp. 94–101.
9. Petrov D. M., Filatov V. N., Anokhin V. N. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo universiteta ekonomiki i finansov* (News of the St. Petersburg University of Economics and Finance), 2011, no. 6, pp. 36–40.
10. *Proekty i riski budushchego: kontseptsii, modeli, instrumenty, prognozy* (Projects and risks of the future: concepts, models, tools, forecasts) / ed. A. A. Akaeva, A. V. Korotaeva, G. G. Malinetsky, S. Yu. Malkova. Moscow: URSS, 2017. 432 p.
11. Prububnikov A. V. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta* (News of the South-West State University), 2013, no. 3, pp. 27–34.
12. Saaty T. *Tselochislennyye metody optimizatsii i svyazannyye s nimi ekstremalnyye problemy* (Integral optimization methods and associated extremal problems). Moscow: World, 1973. 304 p.
13. Saaty T., Kearns K. *Analiticheskoe planirovanie. Organizatsiya sistem* (Analytical Planning. Organization of systems). Moscow: Radio and communications, 1991. 224 p.
14. Smurov A. M. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta* (News of the St. Petersburg State University of Economics), 2017, no. 4, pp. 27–35.
15. Chereskin D. S. *Upravlenie riskami i bezopasnostiyu* (Management of risks and safety). Moscow: URSS, 2010. 200 p.
16. Eddous M., Stansfield R. *Metody prinyatiya resheniy* (Decision making methods). Moscow: UNITI, 2003. 590 p.
17. Vertakova Yu., Plotnikov V. *Ekonomichnyy chasopis-XXI* (Economic Review-XXI), 2016, no. 1–2, pp. 37–40.

### **Коротко об авторах**

**Багрецов Сергей Алексеевич**, д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры специальных радиотехнических систем, Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, Россия. Область научных интересов: экономико-математическое моделирование, имитационное моделирование, применение методов математического программирования в исследовании экономики промышленности  
sergeibagretsov@bk.ru

**Петров Дмитрий Михайлович**, д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры топогеодезического обеспечения, Военно-космическая академия им. А. Ф. Можайского, г. Санкт-Петербург, Россия. Область научных интересов: управление и экономика промышленности, региональная экономика, управление пространственным развитием территорий, экономико-математическое моделирование процессов управления развитием территорий, экономико-математическое моделирование  
pdm64office@mail.ru

**Плотников Владимир Александрович**, д-р экон. наук, профессор, профессор кафедры общей экономической теории и истории экономической мысли, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Россия. Область научных интересов: государственная экономическая политика, национальная и экономическая безопасность, экономика промышленности, управление региональным развитием, институциональная экономическая теория, экономико-математическое моделирование  
plotnikov.v@uneccon.ru

**Куличков Валерий Константинович**, д-р экон. наук, доцент, советник директора Опытно-конструкторского бюро океанологической техники Российской Академии наук, г. Москва, Россия. Область научных интересов: государственная экономическая политика, национальная и экономическая безопасность, экономика промышленности, управление региональным развитием, институциональная экономическая теория, экономико-математическое моделирование  
valera-871@yandex.ru

### **Briefly about the authors**

**Sergey Bagretsov**, doctor of technical sciences, professor, professor, Special Radio Engineering Systems department, Military Aerospace Academy named after A. Mozhaysky, St. Petersburg, Russia. Sphere of scientific interests: economic and mathematical modeling, simulation modeling, the use of mathematical programming methods in the study of industrial economics

**Dmitry Petrov**, doctor of economics sciences, associate professor, professor, Topographic and Geodetic Support department, Military Space Academy named after A. Mozhaysky, St. Petersburg, Russia. Sphere of scientific interests: management and economics of industry, regional economics, management of spatial development of territories, economic and mathematical modeling of management processes of territories' development, economic and mathematical modeling



**Vladimir Plotnikov**, doctor of economics sciences, professor, professor General Economic Theory and History of Economic Thought department, St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia. Sphere of scientific interests: state economic policy, national and economic security, industrial economics, management of regional development, institutional economic theory, economic and mathematical modeling

**Valeriy Kulichkov**, doctor of economics, associate professor, councilor of the director, FGUP "Experimental Design Bureau of Oceanological Technique", Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. Sphere of scientific interests: state economic policy, national and economic security, industrial economics, management of regional development, institutional economic theory, economic and mathematical modeling

### *Образец цитирования*

---

*Багрецов С. А., Петров Д. М., Плотников В. А., Куличков В. К. Методика перераспределения средств между работами плана выполнения гособоронзаказа предприятиями оборонно-промышленного комплекса // Вестник Забайкальского государственного университета. 2019. Т. 25. № 4. С. 86–94. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-4-86-94.*

*Bagretsov S., Petrov D., Plotnikov V., Kulichkov V. Methodology of redistributing resources of the military-industrial complex enterprises between the work of the State Defense Order Plan // Transbaikal State University Journal, 2019, vol. 25, no. 4, pp. 86–94. DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-4-86-94.*

Статья поступила в редакцию: 06.02.2019 г.

Статья принята к публикации: 09.04.2019 г.

