# Методический подход к формированию портфеля заказов предприятия

# Methodical approach to the formation of a portfolio of orders of the enterprise

УДК 338
Получено: 29.03.2021 Одобрено: 12.04.2021 Опубликовано: 25.04.2021

**Анисимов В.Г.**
д-р техн. наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор Санкт-Петербургского Политехнического университета им. Петра Великого
e-mail: an-33@yandex.ru

**Anisimov V.G.**
Doctor of Engineering, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor at Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University
e-mail: an-33@yandex.ru

**Анисимов Е.Г.**
д-р техн. наук, д-р военных наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор, Российского университета дружбы народов
e-mail: anis.an-33@rambler.ru

**Anisimov E.G.**
Doctor of Engineering, Professor, Doctor of Military Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Professor, Peoples' Friendship University of Russia
e-mail: anis.an-33@rambler.ru

**Сауренко Т.Н.**
д-р экон. наук, заведующий кафедрой таможенного дела Российского университета дружбы народов
e-mail: tanya@saurenko.ru

**Saurenko T.N.**
Doctor of Economics, Head of the Department of Customs Affairs, Peoples' Friendship University of Russia
e-mail: tanya@saurenko.ru

**Тебекин А.В.**
д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор, почетный работник науки и техники Российской Федерации, профессор кафедры менеджмента Московского государственного института международных отношений (Университета) МИД России
e-mail: Tebekin@gmail.com

**Tebekin A.V.**
Doctor of Engineering, Doctor of Economics, professor, honorary worker of science and technology of the Russian Federation, professor of department of management of the Moscow State Institute of International Relations (University) MFA of Russia
e-mail: Tebekin@gmail.com

**Песчанникова Е.Н.,**
канд. экон. наук, Концерн Радио-технических и информационных систем, Россия

**Peschannikova E.N.,**
Candidate of Economic Sciences, Concern Radio-Technical and Information Systems, Russia

**Аннотация**
В статье предложен подход к формированию оптимального портфеля заказов предприятия, функционирующего в условиях неопределенности. Неопределенность состоит в том, что виды и количество заказов, поступающих на предприятие в процессе его функционирования, а также достигаемый от использования имеющихся ресурсов эффект (доход предприятия) являются случайными. Наполнение портфеля заказов осуществляется поэтапно с учетом экономико-технических требований. Эти требования состоят в формировании портфеля, обеспечивающего рациональную загрузку производственного оборудования предприятия на каждом этапе его функционирования и получение максимального дохода от выполнения за установленный период времени включенных в портфель заказов. В основу подхода положена многоэтапная модель оптимального распределения дискретных восстанавливаемых (оборудования предприятия) и невосстанавливаемых ресурсов предприятия для выполнения заказов. Она позволяет включать в портфель на каждом этапе заказы, обеспечивающие максимальный доход предприятию за установленное время его функционирования.
**Ключевые слова:** предприятие, портфель заказов, неопределенность, ресурсы, распределение, адаптация.

**Abstract**
The article proposes an approach to the formation of an optimal portfolio of orders for an enterprise operating under conditions of uncertainty. Uncertainty lies in the fact that the types and number of orders received by the enterprise in the course of its operation, as well as the effect achieved from the use of available resources (enterprise income) are random. The order portfolio is filled in stages, taking into account the economic and technical requirements. These requirements consist in the formation of a portfolio that ensures rational loading of the production equipment of the enterprise at each stage of its operation and obtaining the maximum income from the execution of orders included in the portfolio for a specified period of time. The approach is based on a multi-stage model of the optimal distribution of discrete recoverable (enterprise equipment) and non-recoverable resources of the enterprise for order fulfillment. It allows you to include in the portfolio at each stage orders that provide the maximum income for the enterprise for a set period of its operation.
**Keywords:** enterprise, portfolio of orders, uncertainty, resources, distribution, adaptation.

## 1. Введение

Функционирование широкого класса предприятий реального сектора экономики заключается в поэтапном формировании и выполнении портфеля заказов. Управление его формированием связано с необходимостью принятия в близком к реальному масштабе времени решений по включению или не включению поступающих заказов в формируемый портфель [1–6, 32]. Указанные решения должны обеспечить эффективное использование оборудования и других ресурсов предприятия за установленный период времени [7−11]. Их обоснование осуществляется в условиях неопределенности. Неопределенность состоит в том, что виды и количество заказов, поступающих на предприятие на каждом этапе его функционирования, а также достигаемый от использования имеющихся ресурсов эффект (доход предприятия) за весь установленный период функционирования являются случайными. Принимаемые

же решения должны обеспечить максимально возможный эффект [12–16, 33]. Для максимизации эффекта функционирования предприятия при обосновании решений в указанной ситуации целесообразно исходить из принципа оптимальной адаптации. Его сущность состоит в том, что соответствующие решения должны быть максимально инвариантными по отношению к недетерминированным и неуправляемым условиям функционирования рассматриваемого предприятия и при этом наиболее полно использовать возможности, заложенные в детерминированных и надежно управляемых параметрах протекающего в нем производственного процесса [17−21]. Разработка методического подхода, реализующего этот принцип при формировании портфеля заказов предприятия, составляет цель настоящей статьи.

## 2. Материалы и методы

С достаточной степенью общности функционирование широкого класса предприятий реального сектора экономики может быть схематически представлено в виде процесса, протекающего в некоторой системе σ, включающей (см. рис. 1) четыре основные подсистемы – спроса, информационную, управляющую и ресурсную [22−24]. При этом подсистема спроса отражает внешнюю по отношению к предприятию среду и формирует поток заказов, для выполнения которых могут привлекаться ресурсы рассматриваемой экономической системы.

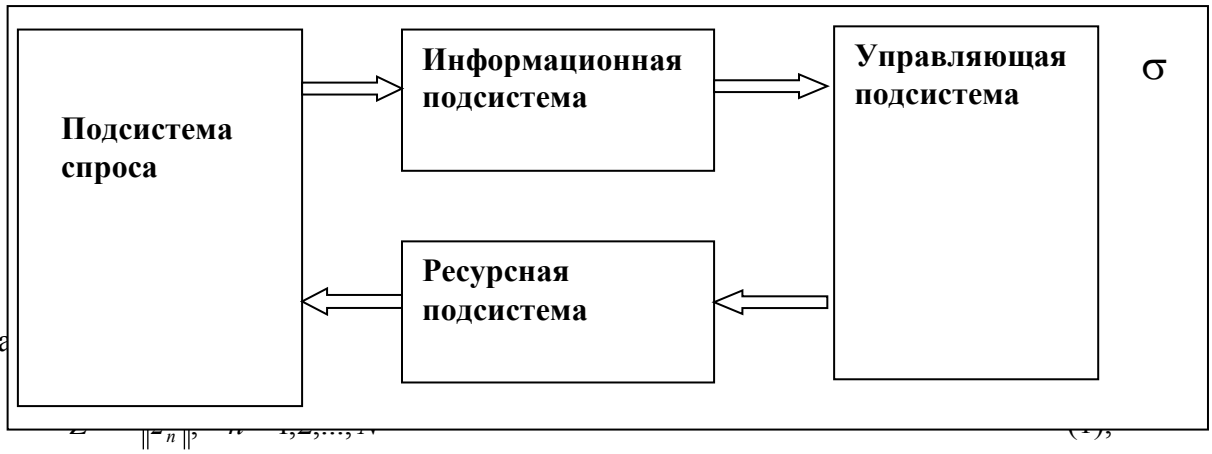


**Рис. 1.** Обобщенная схема экономической системы

*n*-го вида, которые могут выполняться ресурсами рассматриваемой системы (предприятия).

Управляющая подсистема в последовательные моменты времени $t_1<t_2<\ldots<T$ принимает решения по включению или не включению выявленных заказов в портфель заказов предприятия.

Ресурсная подсистема обеспечивает подготовку и использование ресурсов для выполнения включенных в портфель заказов. Она характеризуется вектором

$$R = \|R_i\|, \quad i = 1,2,\ldots,I \qquad (2),$$

компоненты которого отражают количество ресурсов каждого *i*-го типа, которыми располагает система σ в начале функционирования.

В результате использования этих ресурсов в ходе функционирования системы σ поэтапно формируется доход предприятия. При этом цель состоит в максимизации дохода за установленный период времени *T,* при условии, что не включённые в портфель в ходе каждого *k*-го этапа заказы исключаются из рассмотрения.

## 3. Результаты

### 3.1. Формализованное представление задачи оптимизации портфеля заказов

Применительно к рассмотренной схематизации процесса функционирования предприятия, реализацию принципа оптимальной адаптации при распределении ресурсов целесообразно осуществлять путем использования соответствующей модели из семейства, порождаемого базовой структурой следующего вида.

Определить вариант распределения ресурсов

$$V^* = \{V^{*k}\}, \quad k = 1,2,..., \tag{3}$$

$$V^{*k} = \left\| v_{ij}^{*k} \right\|, \quad i = 1,2,...,I, \quad j = 1,2,...,J, \tag{4}$$

такой, что

$$Q\left(V^{*k}\right) = \max_{V^k \subset \hat{V}^k} Q\left(V^k\right), \tag{5}$$

$$\hat{V}^k = \left\{ V^k \middle| \Delta Q_{ij}^k \geq U_i^k, \quad i = 1,2,...,I, \quad j = 1,2,...,J \right\} \tag{6}$$

при

$$\sum_{j=1}^{J} v_{ij}^k \leq R_i^k, \quad i = 1,2,...,I, \tag{7}$$

где $J = \sum_{n=1}^{N} z_n^k$ − количество заказов на $k$-м этапе функционирования системы (поступивших в момент времени $t_k$);

$v_{ij}^k$ − количество расчетных единиц ресурса $i$-го типа, выделенное для выполнения $j$-го заказа на $k$-м этапе (в период времени ($t_k$, $t_{k+1}$) функционирования предприятия;

$\hat{V}^k$ − множество вариантов распределения ресурсов, возможных на $k$-м этапе функционирования предприятия;

$Q\left(V^k\right)$ − доход, получаемый предприятием на $k$-м этапе его функционирования (за время $t_{k+1}$-$t_k$) при реализации варианта $V^k$ распределения имеющихся ресурсов;

$\Delta Q_{ij}^k$ − приращение дохода при выделении расчетной единицы ресурса $i$-го типа для обеспечения потребностей $j$-го заказа на $k$-м этапе функционирования предприятия;

$U_i^k$ − оптимальный нижний уровень удельной эффективности для ресурсов $i$-го типа на $k$-м этапе функционирования предприятия;

$R_i^k$ − количество ресурсов $i$-го типа, которыми располагает предприятие на $k$-м этапе функционирования;

$I$ − количество типов распределяемых ресурсов.

В приведенной структуре модели соотношение (3) показывает, что оптимальный план распределения ресурсов формируется в виде последовательности локальных решений $V^{*k}$, принимаемых в последовательные моменты времени $t_1<t_2<...<T$ функционирования предприятия (системы σ).

Соотношение (4) раскрывает содержание каждого локального решения в виде матрицы, элементами которой являются выделенные для выполнения соответствующих заказов объемы ресурсов каждого типа.

Соотношение (5) отражает требование наиболее полного использования возможностей предприятия для получения на каждом этапе максимального дохода.

Соотношение (6) препятствует локальной оптимизации распределения ресурсов на $k$-м ($k$=1,2,…) этапе в ущерб глобальному оптимуму за весь период $T$ функционирования предприятия. Оно представляет собой критерий для выделения из множества возможных для текущего этапа вариантов распределения ресурсов, такого

подмножества, выбор из которого не противоречит достижению глобального оптимума. При этом учитывается не только сложившаяся к $k$-му этапу ситуация, но и результаты прогнозирования ее развития в будущем. Следовательно, соотношение (6) обеспечивает адаптацию процесса функционирования предприятия к складывающимся условиям его функционирования.

Соотношение (7) отражает балансные ограничения на количество распределяемых ресурсов каждого типа.

В конкретных задачах возможны и другие необходимые ограничения.

Выбор величин $U_i^k$ ($i$=1, 2,…,$I$) в качестве параметров адаптации обусловлен тем, что удельная эффективность использования ресурсов предприятия, являясь инвариантной характеристикой по отношению к их конкретному варианту распределения, в то же время достаточно просто прогнозируется и хорошо согласуется с типичной структурой моделей дискретного программирования.

Конкретные модели распределения ресурсов, реализующие предлагаемый подход, получают путем явного представления зависимостей, входящих в модель (3) − (7). При этом в зависимости от вида функции $Q(V^k)$ модель (3) − (7) может относиться к классу линейных (если $Q(V^k)$- линейная функция) или нелинейных (если $Q(V^k)$- нелинейная функция) задач целочисленного программирования. Эти задачи относятся к классу $NP$ – сложных. Эффективные методы их решения предложены, например, в [25–31, 34].

### 3.2 Методические подходы к определению параметров адаптации

В модели (3) – (7) возможность согласования локальных и глобального оптимумов при формировании решений по распределению ресурсов на каждом этапе функционирования экономической системы обеспечивается введением вектора

$$U^k = \left\| U_i^k \right\| \ (i=1,2,\ldots,I,\ k=1,2,\ldots) \qquad (8)$$

адаптации. Конкретные методики определения его компонент определяются имеющейся информационной ситуацией. Наиболее простой при этом является ситуация, характеризуемая тем, что управляющая подсистема рассматриваемой системы имеет данные об общем количестве и видах заказов, которые могут поступить от подсистемы спроса. Однако не имеет данных о том, сколько и какие из них реально поступят за время $T$ функционирования системы и как они будут распределены по этапам ее функционирования.

Общее количество и виды возможных заказов для каждого этапа будем описывать вектором

$$\widetilde{Z}^k = \left\| \widetilde{z}_n^k \right\|, \quad n = 1,2,...,N \qquad (9),$$

где

$$\widetilde{z}_n^k = z_n^0 - \sum_{l=1}^{k} z_n^l \qquad (10);$$

$z_n^0$ − общее количество возможных заказов $n$-го ($n$=1,2,…,$N$) вида, формируемых подсистемой спроса за время $T$;

$z_n^l$ − количество возможных заказов $n$-го ($n$=1,2,…,$N$) вида, выявленных информационной подсистемой для выполнения на $l$-м этапе функционирования экономической системы.

В такой информационной ситуации для определения компонентов вектора (8) можно воспользоваться процедурой оптимального распределения имеющихся на каждом $k$-м этапе ресурсов между всеми заказами, которые принципиально могут поступить на $k$- м и последующих этапах, т.е. по заказам, определяемым вектором (9).

В качестве же компонент вектора (8) принять минимальные доходы, приходящиеся на единицу ресурса *i*-го (*i*=1,2,…,*I*) типа в полученном распределении.

Модель оптимального распределения имеющихся на каждом *k*-м этапе ресурсов по заказам, определяемым вектором (9), в формализованном виде состоит в следующем.

Определить вариант распределения ресурсов

$$V^{*k} = \left\| v_{ij}^{*k} \right\|, \quad i = 1,2,...,I, \quad j = 1,2,...,J, \tag{9}$$

такой, что

$$V^{*k} = \arg\max_{V^k} Q\left(V^k\right), \tag{10}$$

при

$$\sum_{j=1}^{J} v_{ij}^k \le R_i^k, \quad i = 1,2,...,I, \tag{11}$$

$$J = \sum_{n=1}^{N} \tilde{z}_n^k . \tag{12}$$

Если же в сложившейся информационной ситуации управляющая подсистема рассматриваемой системы имеет данные только о видах возможных заказов и интенсивностях поступления заказов каждого вида, то в основу определения компонент вектора (8) может быть положен *другой подход*.

Для его формализованного представления процесс формирования заказов будем представлять как совокупность потоков требований с интенсивностями, определяемыми вектором

$$\Lambda^k = \left\| \lambda_n^k(0) \right\|, \quad n = 1,2,...,N, \quad k = 1,2,... \tag{13}.$$

Управляющая подсистема системы $\sigma$, устанавливая пороговые значения $U_i^k$, $(j = 1,2,...,J, \quad k = 1,2,..,)$ удельной эффективности применения имеющихся ресурсов каждого типа для выполнения заказов, осуществляет селекцию потоков требований в соответствии с соотношением (6). В результате формируются потоки допустимых требований, интенсивности которых определяются соотношением

$$\lambda_n^k(U_i^k) = \lambda_n^k(0) \int_{U_i^k}^{\max q_{in}^k} \varphi_{in}^k(q)dq \quad n = 1,2,...,N, \quad i = 1,2,...,I, \quad k = 1,2,... \tag{14},$$

где $\varphi_{in}^k(q)$ − плотность распределения эффекта использования единицы ресурса *i*-го типа для выполнения заказов *n*-го вида на рассматриваемом *k*-м этапе функционирования системы;

$\max q_{in}^k$ − верхняя граница эффекта использования единицы ресурса *i*-го типа для выполнения заказов *n*-го вида на рассматриваемом этапе функционирования системы.

При формировании этих потоков параметры $U_i^k$, $(j = 1,2,...,J, \quad k = 1,2,..,)$ обеспечивают разрежение входного потока заказов. Если эти параметры малы, то имеющиеся ресурсы могут быть использованы и при невысоких удельных эффектах. Это ведет к возрастанию риска дефицита соответствующего ресурса в будущем, когда их применение могло бы быть более целесообразным. Если же указанные параметры слишком велики, то возрастает риск не использования соответствующих ресурсов вследствие отсутствия подходящих заказов.

Задача состоит в выборе оптимальных значений параметров $U_i^k$, $(j = 1,2,...,J, \quad k = 1,2,..,)$, которые бы с учетом указанных факторов риска обеспечивали максимальное значение математического ожидания эффекта применения имеющихся ресурсов.

Если значения $U_i^k$ ($i$=1,2,…,$I$) на $k$-м шаге зафиксированы, то ожидаемая удельная эффективность применения ресурсов $i$-го типа для выполнения заказов на этом шаге характеризуется плотностью вероятностей

$$f_{in}^k(q,U_i^k) = \frac{\varphi_{in}^k(q)}{1-\int\limits_{\min q_{in}^k}^{U_i^k} \varphi_{in}^k(q)dq}, \quad i=1,2,...,I, \quad n=1,2,...,N, \quad k=1,2,..., \qquad (15)$$

где $\min q_i^k$ − нижняя граница величины $q_i^k$.

С учетом (15) математическое ожидание $\overline{q}_{in}^k$ удельного эффекта применения ресурсов $i$-го типа для выполнения заказов $n$-го вида на $k$-м этапе функционирования рассматриваемой системы определяется соотношением

$$\overline{q}_{in}^k = \int\limits_{U_i^k}^{\max q_i^k} q \times f_{in}^k(q,U_i^k)dq, \quad i=1,2,...,I, \quad k=1,2,... . \qquad (13)$$

Если при этом ресурсы в процессе функционирования системы не возобновляются, то ожидаемый полный эффект от их использования на $k$-м этапе с учетом (13) можно рассчитать по формуле

$$Q(U^k) = \sum_{i=1}^{I}\sum_{m=0}^{R_i^k}\left[mF_{im}^k \times \int\limits_{U_i^k}^{\max q_i^k} q \times f_i(q,U_i^k)dq\ \right], \quad k=1,2,..., \qquad (14),$$

где $m$ – количество единиц ресурса $i$-го типа, использованных на $k$-м этапе функционирования системы для выполнения заказов;

$F_{im}^k$ − вероятность использования для выполнения заказов на $k$-м этапе функционирования системы $m$ единиц ресурса $i$-го типа.

Для возобновляемых ресурсов системы получаемый в результате их использования эффект определяется соотношением

$$Q^k(U^k) = \sum_{i=1}^{I} H_i^k(U_i^k)\overline{q}_{in}^k\lambda_n^k(U_i^k)(T-t_k),\ k=1,2,..., \qquad (15)$$

где $H_i^k(U_i^k)$ − вероятность использования по назначению условной единицы ресурса $i$-го типа.

Вектор (8) должен обеспечивать максимальную эффективность использования выделенных ресурсов. Поэтому определение его оптимальных компонент $U_i^{*k}$, $(i=1,2,...,I, \quad k=1,2,...)$ может быть сведено к решению следующей экстремальной задачи

$$U^{*k} = \left\| U_i^{*k} \right\| = \arg\max_{U^k} Q^k(U^k) \qquad (16).$$

Дальнейшая конкретизация представленного подхода состоит в конструктивном представлении целевой функции $Q(V^k)$ и функций $F_{im}^k$, $H_i^k(U_i^k)$, $\varphi_{in}^k(q)$.

## 4. Заключение

Предложенный методический подход позволяет при формировании портфеля заказов предприятия учесть такие существенные черты функционирования предприятий реального сектора экономики, как динамичность и неопределенность ситуации, и в то же время использовать для выработки решений относительно простой аппарат статической оптимизации. Процесс управления формированием портфеля заказов предприятия приобретает при этом адаптивный характер.

Указанные обстоятельства обуславливают целесообразность применения предложенного подхода при построении автоматизированных систем поддержки

принятия управленческих решений в интересах формировании портфелей заказов предприятий реального сектора экономики, функционирующих в характерных для экономических систем условиях неопределенности.

**Литература**

1. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Гапов М.Р., Сауренко Т.Н.* Модель поддержки принятия решений при формировании товарной стратегии и производственной программы предприятия // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экономика. − 2016. − № 2. − С. 62−73.

2. *Тебекин А.В.* Методический подход к моделированию процессов формирования планов инновационного развития предприятий / *А. В. Тебекин* [*и др.*] // Журнал исследований по управлению. − 2019. − Т. 5. − № 1. − С. 65−72.

3. *Anisimov V.G., Anisimov E.G., Saurenko T.N., Sonkin M.A.* The model and the planning method of volume and variety assessment of innovative products in an industrial enterprise // Journal of Physics: Conference Series. 2017. Т. 803. № 1. С. 012006. DOI: 10.1088/1742-6596/803/1/012006.

4. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Сауренко Т.Н., Смоленский А.М.* Модель определения рационального объема запасов продукции в цепях поставок со случайным спросом // Вестник Академии права и управления. − 2017. − № 1 (46). − С. 124−128.

5. *Anisimov V.G., Zegzhda P.D., Anisimov E.G., Bazhin D.A.* A risk-oriented approach to the control arrangement of security protection subsystems of information systems // Automatic Control and Computer Sciences. 2016. Т. 50. № 8. С. 717-721. DOI: 10.3103/S0146411616080289.

6. *Чварков С.В.* Модель планирования процессов производства ракетно-артиллерийского вооружения / *С.В. Чварков* [*и др.*] // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. − 2018. − № 3 (103). − С. 141−147.

7. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Чварков С.В.* Модель и алгоритм оптимизации решений по технической подготовке предприятия к выполнению государственного оборонного заказа // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. − 2020. − № 4. − С. 5-11.

8. *Усиков Р.Ф.* Модель и алгоритм обоснования состава оборудования и специалистов для проведения испытаний / *Р.Ф. Усиков* [*и др.*] // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. − 2021. − № 1-2 (151-152). − С. 113-122.

9. *Сауренко Т.Н.* Концептуальные положения оценки эффективности инновационного развития компании / *Т.Н. Сауренко* [*и др.*] // В сборнике: Экономические стратегии ЕАЭС: проблемы и инновации. Сборник материалов II Всероссийской научно-практической конференции. - Российский университет дружбы народов. − Москва, 2019. − С. 217−234.

10. *Anisimov V., Anisimov E., Saurenko T.* Enterprise product sales market selection model // В сборнике: E3S Web of Conferences. Сер. "International Scientific and Practical Conference "Environmental Risks and Safety in Mechanical Engineering", ERSME 2020". 2020, 07024. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021707024.

11. *Чварков С.В.* Обоснование путей обеспечения устойчивости планов инновационного развития оборонно-промышленного комплекса / *С.В. Чварков* [*и др.*] // Военная мысль. − 2019. − № 7. − С. 114−119.

12. *Анисимов В.Г.* Анализ и оценивание эффективности инвестиционных проектов в условиях неопределенности / *В.Г. Анисимов* [*и др.*]. − Москва: Военная академия Генерального штаба Вооруженных сил Российской Федерации; 2006. − 288 с.

13. *Анисимов В.Г.* Эффективность инвестиций. Методологические и методические основы / *В.Г. Анисимов* [*и др.*].- Москва: Военная Ордена Ленина, Краснознамённая,

Ордена Суворова Академия Генерального штаба Вооруженных сил Российской Федерации, 2006. − 123 с.
14. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Босов Д.Б.* Введение в теорию эффективности инвестиционных процессов. − Москва, 2006. − 92 с.
15. *Ильин И.В.* Математические методы и инструментальные средства оценивания эффективности инвестиций в инновационные проекты / *И.В. Ильин* [*и др.*]. − Санкт-Петербург, 2018. − 289 с.
16. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Ботвин Г.А.* Инвестиционный анализ в условиях неопределенности. − Санкт-Петербург, 2006. − 288 с.
17. *Анисимов Е.Г.* Методические положения математического моделирования задач адаптивного распределения дискретных ресурсов при управлении войсками и оружием в режиме реального времени / *Е.Г. Анисимов* [*и др.*] // Известия Российской академии ракетных и артиллерийских наук. − 2016. − № 1 (91). − С. 32−37.
18. *Тебекин А.В.* Модель поддержки принятия решений при формировании инновационной стратегии предприятия / *А.В. Тебекин* [*и др.*] // Экономика сельского хозяйства России. − 2016. − № 3. − С. 53-59.
19. *Алексеев О.Г.* Модели распределения средств поражения в динамике боя / *О.Г. Алексеев* [*и др.*].- Министерство обороны СССР. Ленинград, 1989. − 109 с.
20. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Сауренко Т.Н.* Модель для формирования оптимальных адаптивных решений при планировании инвестиционных процессов // Экономика и предпринимательство. − 2013. − № 10 (39). − С. 640−642.
21. *Анисимов А.В.* Задача адаптивного распределения ресурсов в условиях неопределенности / *А.В. Анисимов* [и др.] // В сборнике Актуальные проблемы защиты и безопасности: Труды Четвертой Всероссийской научно-практической конференции. − 2001. − С. 346−348.
22. *Тебекин А.В.* Методический подход к моделированию процессов формирования планов инновационного развития предприятий / *А. В. Тебекин* [*и др.*] // Журнал исследований по управлению. − 2019. − Т. 5. − № 1. − С. 65-72.
23. *Ведерников Ю.В.* Модели и алгоритмы интеллектуализации автоматизированного управления диверсификацией деятельности промышленного предприятия / *Ю.В. Ведерников* [*и др.*] // Вопросы оборонной техники. Серия 16: Технические средства противодействия терроризму. − 2014. − № 5-6 (71-72). − С. 61−72.
24. *Чварков С.В.* Экономическая политика в системе национальной безопасности Российской Федерации / *С.В. Чварков* [*и др.*] // Вестник академии военных наук. − 2017. − № 1 (58). − С. 137-144.
25. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г.* Алгоритм ресурсно-временной оптимизации выполнения комплекса взаимосвязанных работ // Вестник Российской таможенной академии. − 2013. − № 1. − С. 080-087.
26. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г.* Оптимизационная модель распределения возобновляемых ресурсов при управлении экономическими системами // Вестник Российской таможенной академии. − 2007. − № 1. − С. 49−54.
27. *Anisimov V., Anisimov E., Sonkin M.* A resource-and-time method to optimize the performance of several interrelated operations // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Т. 10. № 17. С. 38127-38132.
28. *Анисимов В.Г., Анисимов Е.Г., Босов Д.Б.* Сетевые модели и методы ресурсно-временной оптимизации в управлении инновационными проектами. − Москва, 2006. − 117 с.
29. *Anisimov E.G., Anisimov V.G., Sonkin M.A.* Mathematical simulation of adaptive allocation of discrete resources // Proceedings of the 2016 Conference on Information Technologies in Science, Management, Social Sphere and Medicine (ITSMSSM 2016):"ACSR: Advances in Computer Science Research".- 2016. С. 282-285.

30. *Алексеев А.О.* Применение двойственности для повышения эффективности метода ветвей и границ при решении задачи о ранце / А.О. *Алексеев* [*и др*.] // Журнал вычислительной математики и математической физики. − 1985. − Т. 25. − № 11. С. 1666-1673.
31. *Родионова Е.С.* Модель и метод календарного планирования логистических процессов перерабатывающих предприятий агропромышленного комплекса / *Е.С. Родионова* [*и др*.] // Управленческое консультирование. − 2018. − № 11 (119). − С. 109−118.
32. *Егоров А.Ю., Лишанло С.В., Тебекин А.В.* Анализ состава и взаимосвязи факторов эффективности портфеля инновационно-инвестиционных проектов предприятия. // Транспортное дело России. − 2013. − № 6. − С. 41−44.
33. *Тебекин А.В., Сурат И.Л.* Основы принятия управленческих решений: принципы, функции, типология, условия и факторы обеспечения качества, целевая ориентация, анализ альтернатив. Учебное пособие. / Тебекин А.В., Сурат И.Л. - М.: Московский экономический институт. − 2018. − 192 с.
34. *Тебекин А.В., Тебекин П.А.* Классификация методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности. // Журнал исследований по управлению. − 2018. − Т. 4. − № 4. − С. 13−24.