

# **Развитие методов управления запасами ресурсов как класса методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности**

## **Development of resource inventory management methods as a class of management decision-making methods based on optimization of performance indicators**

УДК 658

Получено: 14.02.2022

Одобрено: 26.02.2022

Опубликовано: 25.02.2022

### **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, профессор кафедры Социокультурного проектирования и развития территорий Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова  
e-mail: Tebekin@gmail.com

### **Tebekin A.V.**

Doctor of Technical Sciences, Doctor of Economics, Professor, Honorary Worker of Science and Technology of the Russian Federation, Professor of the Department of Management of the Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of Russia, Professor of the Department of Sociocultural Design and Development of Territories of the Moscow State University named after M.V. Lomonosov  
e-mail: Tebekin@gmail.com

### **Аннотация**

Показаны место и роль методов управления запасами ресурсов в группе класса методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности, относящихся к категории общеприменимых (универсальных) классов методов принятия управленческих решений. Выявлены современные тенденции и перспективы развития методов управления запасами ресурсов с точки зрения роста обеспечения эффективности функционирования управляемых социально-экономических систем. Показано, что дальнейшее развитие методов управления запасами ресурсов очевидно будет связано с вероятностными моделями управления запасами ресурсов с плавающим размером заказов и плавающими интервалами между заказами, а также с развитием рекуррентных нейронных сетей.

**Ключевые слова:** развитие, методы управления запасами ресурсов, принятие управленческих решений, оптимизация показателей эффективности.

### **Abstract**

The place and role of resource management methods in the group of management decision-making methods based on the optimization of performance indicators related to the category of generally applicable (universal) classes of management decision-making methods are shown. The current trends and prospects for the development of resource management

methods from the point of view of increasing the efficiency of the functioning of managed socio-economic systems are revealed. It is shown that the further development of resource inventory management methods will obviously be associated with probabilistic resource inventory management models with a floating order size and floating intervals between orders, as well as with the development of recurrent neural networks.

**Keywords:** development, resource management methods, managerial decision-making, optimization of performance indicators.

### **Введение**

Современные геополитэкономические условия развития Российской Федерации [17, 26] привели к существенным изменениям в схемах цепочек поставок [14] в связи с изменением в многозвенных добывающе-производственно-сбытовых цепях [16].

Одновременно с учетом продолжающегося в мировой экономике глобального экономического кризиса 2020-х годов [15], в свое время списанного на эпидемию коронавируса, сохраняется и усиливается проблема сокращения всех видов издержек хозяйствования в соответствии с постулатами научной школы административного управления А. Файоля [1].

В этих условиях особое внимание уделяется управлению запасами ресурсов, поскольку, с одной стороны, излишек приобретаемых для переработки ресурсов представляет собой низко ликвидный актив (по сути замороженные средства), а, с другой стороны, недостаток (дефицит) приобретаемых для переработки ресурсов является причиной недополученной выгоды или штрафных санкций в отношении организации производителя [21].

Необходимость развития методов управления запасами ресурсов в современных геополитических условиях и предопределила актуальность темы исследований.

### **Цель исследований**

Таким образом, целью представленных исследований является анализ тенденций развития методов управления запасами ресурсов как класса методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности.

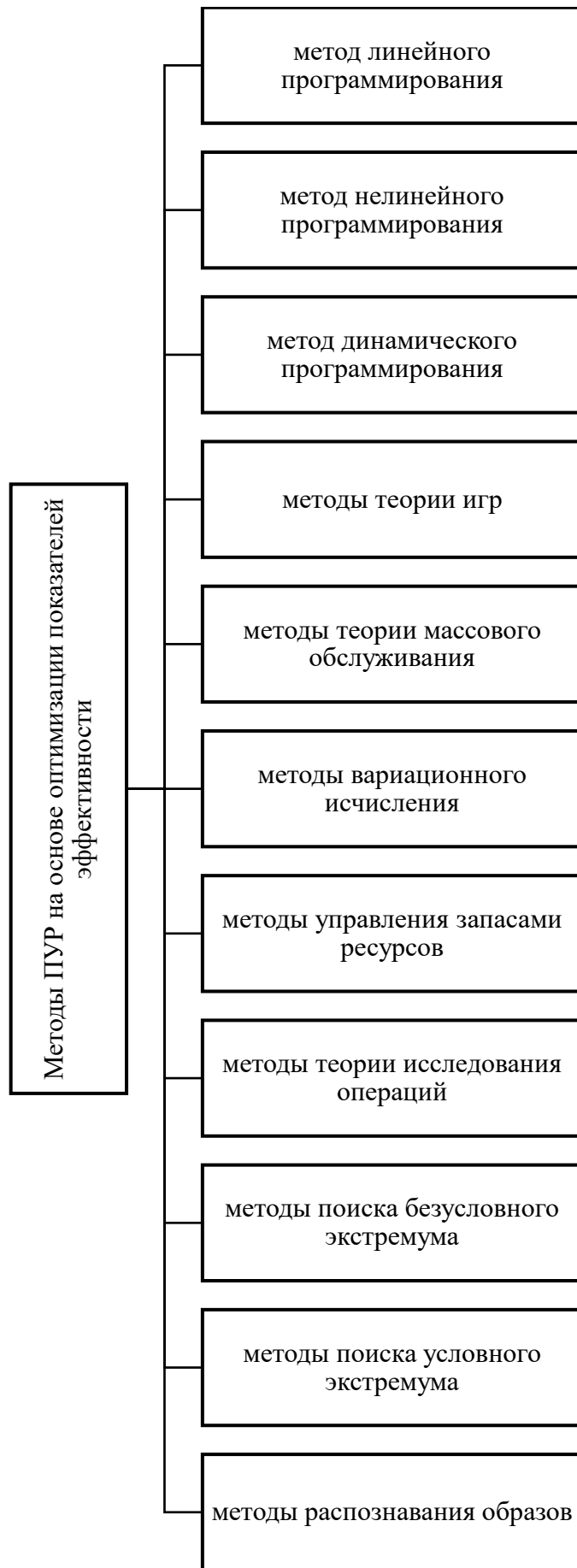
### **Методическая база исследований**

Методическую базу исследований составили известные научные исследования, посвященные развитию методов управления запасами ресурсов таких авторов, как Антонян Л. [3], Гаджинский А.М. [4], Денисова [5], Дроздов П.А. [6], Дубоносова А.Н. [7], Комаха А. [10], Лукинский В.С. [34], Тютин Д.К. [32], Тюхтина А.А. [33], Щеголева Т.В. [35] и др.

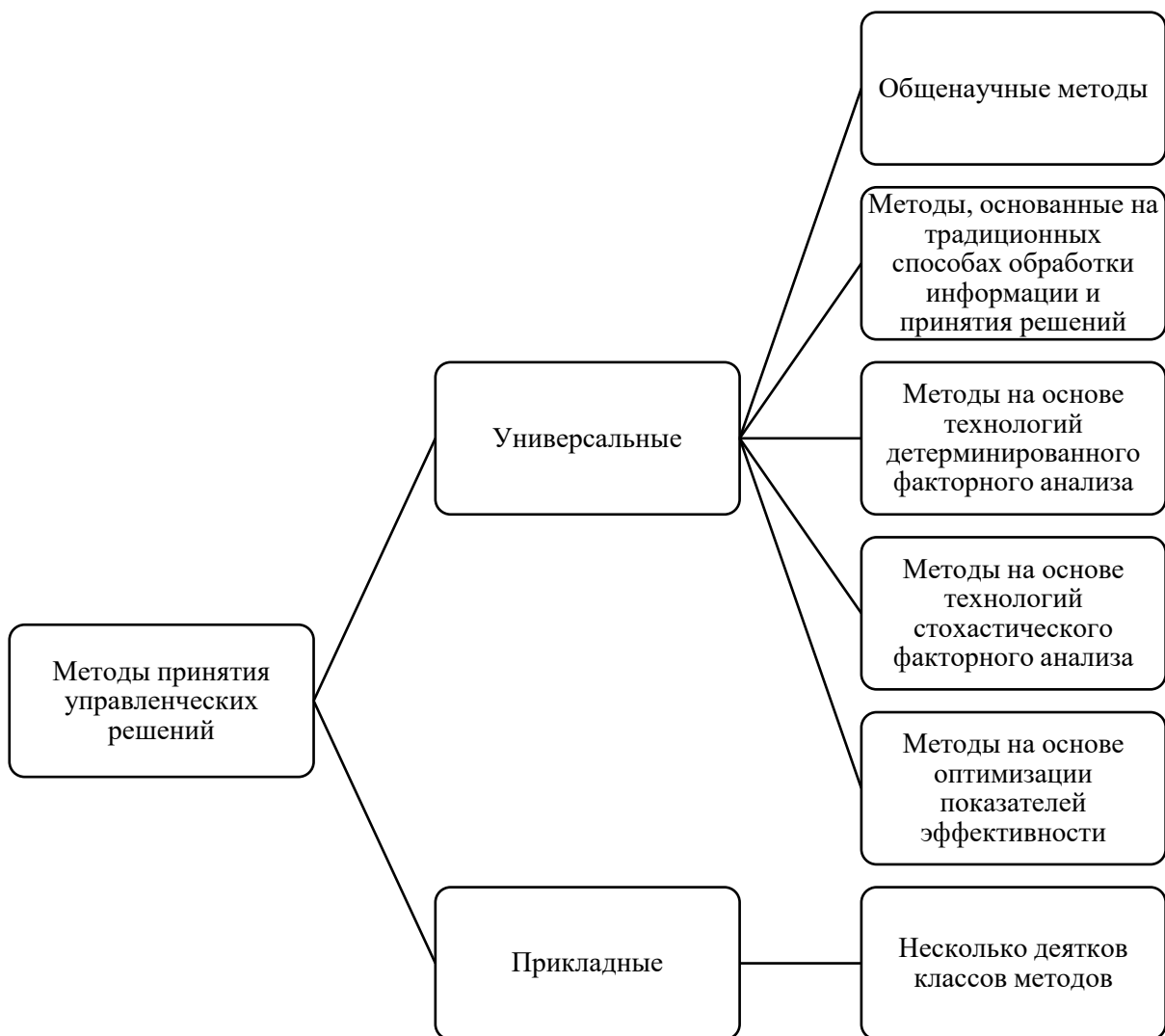
Методическую базу исследований также составили авторские наработки по теме исследований [2, 18, 20, 21, 31] и др.

### **Основное содержание исследований**

При проведении указанных исследований методы управления запасами ресурсов рассматривались в рамках ранее выполненной классификации методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности (рис. 1) [28], являющихся, в свою очередь, составляющей группы универсальных методов принятия управленческих решений (рис. 2) [29].



**Рис. 1.** Классификация методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности [28]



**Рис. 2.** Общая классификация методов принятия управленческих решений [29]

Данное исследование является логическим продолжением авторских исследований, посвященных методам принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности [28], в том числе:

- методам на основе линейного, нелинейного и динамического программирования [27];
- методам теории игр [23, 24, 25, 30];
- методам теории массового обслуживания [12];
- методам теории исследования операций [22];
- методам распознавания образов [8].

Рассматривая причины, определяющие необходимость формирования запасов материальных ресурсов, можно выделить следующие из них [21].

Во-первых, запасы материальных ресурсов формируются в интересах бесперебойного функционирования соответствующих субъектов хозяйствования (социальных, производственных, торговых, инфраструктурных и др.).

Во-вторых, запасы материальных ресурсов формируются с целью компенсации возможных сбоев в поставках (в том числе в условиях смены поставщиков), которые, в свою очередь, могут привести к вынужденным остановкам производства и (или) поставки продукции.

В-третьих, формирование запасов материальных ресурсов обеспечивает оперативную реакцию на рыночные колебания спроса на производимую и (или) реализуемую продукцию.

В-четвертых, формирование запасов материальных ресурсов позволяет учесть сезонные колебания спроса на продукцию.

В-пятых, формирование запасов материальных ресурсов является источником обеспечения стабильности производственного процесса (включая обеспечение слаженности работы производственного коллектива, локализацию аритмии производства и исключение вынужденных простоев), компенсирующего колебания спроса на готовую продукцию, и вероятные изменения интенсивности в поставках сырья, материалов, комплектующих и т.д.

В-шестых, формирование запасов материальных ресурсов способно обеспечить получение экономических выгод от использования скидок на приобретение крупных партий материальных ресурсов, переработка которых гарантирована существующим спросом.

В-седьмых, формирование запасов материальных ресурсов способно обеспечить получение экономических выгод при приобретении крупных партий материальных ресурсов с учетом сезонного повышения цен на продукцию.

В-восьмых, формирование запасов материальных ресурсов может быть связано необходимостью локализации экономических потерь при мгновенной поставке готовой продукции, когда покупатель готов немедленно заплатить за продукцию, но не желает ждать ее изготовления.

В-девятых, формирование запасов производственным процессом путем его упрощения за счет запасов материальных ресурсов, гарантирующих снижение издержек на организационно-координационные процессы при возникновении дефицита материальных ресурсов.

Безусловно, существуют и другие причины, определяющие необходимость формирования запасов материальных ресурсов.

Классификация наиболее распространенных моделей управления запасами ресурсов представлена на рис. 3.



**Рис. 3.** Классификация наиболее распространенных моделей управления запасами ресурсов и управляемых в них параметров

Проведенные исследования позволили провести более детальную систематизацию методов управления запасами ресурсов, демонстрирующую динамику и тенденции их развития (табл. 1).

**Результаты выполненной систематизации методов управления запасами ресурсов, демонстрирующей динамику и тенденции их развития**

№	Группа методов	Состав методов
1	Методы структуризации запасов ресурсов	Метод ABC – анализа – наиболее ценные ресурсы (А), ресурсы средней ценности (В), наименее ценные ресурсы (С) с использованием следующих методов выделения классификационных групп: - аналитический, - дифференциальный, -эмпирический.
		Метод XYZ – анализа – спрос равномерный (Х), с колебаниями (Y), эпизодический (Z)
		Метод FMR- анализа (Fastes-быстро, Medium-средне, Rare-медленно), известный также как FSN-анализ (Fast-Slow-Non) или FNS-анализ (Fast- Normal- Slow)
		Метод RFM- анализа (Recency-давность, Frequency-частота, Monetary-деньги)
		Метод VEN-анализа (Vital-Essentiial-Non – жизненно важные-необходимые-второстепенные), известный также как VED-анализ (Vital-Essentiial-D Vital-Essentiial-Non – жизненно важные-необходимые-Desirable – жизненно важные-необходимые-желательные)
		Метод на основе принципа В. Парето 20%/80% - 20% номенклатуры ресурсов обеспечивают 80% потребностей в них (20% ассортимента продукции обеспечивают 80% выручки/прибыли)
2	Статические модели управления запасами ресурсов	Классическая модель определения экономически целесообразного размера заказа – EOQ- (Economic Order Quantity).
		Модели управления с постепенным пополнением запасов ресурсов
		Модели управления запасами ресурсов с учетом потерь от дефицита ресурсов, включая: - модели с отложенным спросом, - модели с потерянными спросом.
		Модели управления запасами ресурсов с конечным горизонтом планирования
		Модели управления запасами ресурсов с учетом скидки на размер заказа, включая модели: - оптовой скидки, - дифференцированной скидки.
3	Динамические модели управления запасами ресурсов	Модели управления запасами ресурсов с учетом затрат на выполнение заказа (с применением принципа оптимальности Беллмана)
		Модели управления запасами ресурсов с вогнутой функцией затрат (на основе модели Вагнера-Уайтина) с использованием: - алгоритма динамического программирования, - сетевого алгоритма,

		- эвристического алгоритма Сильвера-Мила. Модели управления запасами ресурсов без учета затрат на оформление заказа
5	Многопродуктовые модели управления запасами ресурсов	Модели многономенклатурных поставок ресурсов без ограничений Модели многономенклатурных поставок ресурсов с ограничениями (задача оптимального планирования поставок (Economic Warehouse Lot Scheduling Problem, EWLSP с использованием алгоритма Хедли – Уайтина, метода множителей Лагранжа и др.)
6	Вероятностные модели управления запасами ресурсов	Однопериодные вероятностные модели управления запасами ресурсов Модели управления запасами ресурсов с фиксированным размером заказов Модели управления запасами ресурсов с фиксированным интервалом между заказами Модели управления запасами ресурсов с плавающим размером заказов и плавающими интервалами между заказами
7	Нейросетевые модели управления запасами ресурсов	Нейронные сети прямого действия (однослойные перцептроны, многослойные перцептроны, сети радиально-базисных функций) Рекуррентные нейронные сети (соревновательные сети, сети Кохонена, сети Хопфилда, модели сетей на основе адаптивной резонансной теории С. Гроссберга и Г. Карпентера) и др.

Разумеется, каждая группа методов управления запасами ресурсов, представленная в табл. 1, и демонстрирующей динамику и тенденции их развития, заслуживает отдельного более детального рассмотрения.

Проведенные исследования показывают, что дальнейшее развитие методов управления запасами ресурсов очевидно будет связано с вероятностными моделями управления запасами ресурсов с плавающим размером заказов и плавающими интервалами между заказами, а также с развитием рекуррентных нейронных сетей, что обусловлено следующими обстоятельствами.

Во-первых, это дальнейший рост насыщенности рынка в условиях постиндустриальной экономики [12], а значит к последовательному переходу от массового и крупносерийного производства (и соответствующих объемов запасов ресурсов) к среднесерийному, мелкосерийному и единичному производству, получившему название кастомизации рынка [9]. Указанная тенденция будет связана с использованием вероятностных моделей управления запасами ресурсов с плавающим размером заказов и плавающими интервалами между заказами.

Во-вторых, происходящие в мире геополитэкономические процессы [19], сопряженные с мировой деглобализацией [11], очевидно, будут связаны на протяжении достаточно продолжительного периода времени с радикальными изменениями логистических маршрутов движения материальных потоков, которые, например, применительно к российской экономике уже обладают высокой актуальностью с начала 2022 г. [13]. Указанная тенденция будет связана с использованием для управления запасами ресурсов рекуррентных нейронных сетей, поскольку все больше внимания в управлении логистическими цепями будет связано с необходимостью прогнозирования логистических маршрутов движения материальных потоков и потребных объемов запасов материальных ресурсов.



В целом представляется, что именно плавающие размеры заказа и плавающие интервалы между заказами, определяемые кастомизацией рынка, в сочетании с радикальными изменениями логистических маршрутов движения материальных потоков, обусловленными мировой деглобализацией рынка, и требующей прогнозирования объемов запасов и сроков их поставки с помощью рекуррентных нейронных сетей, как глобальные мировые логистические тенденции могут лечь в основу формирования следующего поколения моделей логистики 6PL.

### **Обсуждение результатов и выводы**

Таким образом, проведенные исследования показали следующее.

1. Современные геополитэкономические условия развития Российской Федерации привели к существенным изменениям в схемах цепочек поставок в связи с изменением в многозвенных добывающе-производственно-сбытовых цепях. Одновременно с учетом продолжающегося в мировой экономике глобального экономического кризиса 2020-х годов сохраняется и усиливается проблема сокращения всех видов издержек хозяйствования в соответствии с постулатами научной школы административного управления А. Файоля. В этих условиях особое внимание уделяется управлению запасами ресурсов, поскольку, с одной стороны, излишек приобретаемых для переработки ресурсов представляет собой низко ликвидный актив (по сути замороженные средства), а, с другой стороны, недостаток (дефицит) приобретаемых для переработки ресурсов является причиной недополученной выгоды или штрафных санкций в отношении организации производителя.

2. При проведении исследований методы управления запасами ресурсов рассматривались в рамках ранее выполненной классификации методов принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности, являющихся, в свою очередь, составляющей группы универсальных методов принятия управленческих решений.

3. Выделены основные причины, определяющие необходимость формирования запасов материальных ресурсов.

4. Представлены результаты выполненной систематизации методов управления запасами ресурсов, демонстрирующей динамику и тенденции их развития.

5. Показано, что дальнейшее развитие методов управления запасами ресурсов очевидно будет связано с вероятностными моделями управления запасами ресурсов с плавающим размером заказов и плавающими интервалами между заказами, а также с развитием рекуррентных нейронных сетей.

6. Сформулирована гипотеза о том, что именно плавающие размеры заказа и плавающие интервалы между заказами, определяемые кастомизацией рынка, в сочетании с радикальными изменениями логистических маршрутов движения материальных потоков, обусловленными мировой деглобализацией рынка, и требующей прогнозирования объемов запасов и сроков их поставки с помощью рекуррентных нейронных сетей, как глобальные мировые логистические тенденции могут лечь в основу формирования следующего поколения моделей логистики 6PL.

7. Показано, что каждая из выделенных групп методов управления запасами ресурсов, демонстрирующих динамику и тенденции их развития, заслуживает отдельного более детального дальнейшего рассмотрения.

### **Литература**

1. Fayol, Henri Administration industrielle et générale. — Paris. — Dunod et Pinat. — 1916. — 174 p.
2. Tebekin A.V., Khoreva A.V. DEVELOPMENT OF THE EFFICIENCY IMPROVEMENT CRITERION OF THE FORMING LOGISTICS SYSTEM. // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. T. 304. C. 489-495.

3. *Антонян Л.* Методика выбора модели управления запасами. [https://ur-pro.ru/library/logistycs/supply\\_management/upravlenice-zapasami/](https://ur-pro.ru/library/logistycs/supply_management/upravlenice-zapasami/)
4. *Гаджинский А.М.* Управление запасами в логистике. // Справочник экономиста, № 2, 2008.
5. *Денисова А.Л.* Организация коммерческой деятельности: управление запасами: учебное пособие / А.Л. Денисова, Н.В. Дюженкова. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. у-та, 2007. – 80 с.
6. *Дроздов, П.А.* Управление запасами в цепях поставок: учебно-методическое пособие / П.А. Дроздов. – Минск: ИБМТ БГУ, 2014. – 103 с.
7. *Дубоносова А.Н.* Управление производственными запасами: порядок формирования и особенности анализа эффективности. «Справочник экономиста» № 8, 2020.
8. *Егорова А.А., Тебекин А.В., Тебекин П.А.* Развитие методов принятия управленческих решений на основе теории распознавания образов и систем распознавания на их основе. // Журнал технических исследований. 2021. Т. 7. № 4. С. 27-40.
9. *Егорова А.А., Тебекин А.В., Тебекин П.А.* Технологические трансформации XXI века как индуцирующий вектор перехода к новому качеству производства. // Теоретическая экономика. 2021. № 1 (73). С. 42-53.
10. *Комаха А.* Управление запасами. // Финансовый директор. № 9-10, 2007.
11. *Комолов О.О.* Деглобализация в контексте мировой экономической стагнации // Экономическое возрождение России, 2018 № 4. - С.50-63.
12. *Митропольская-Родионова Н.В., Тебекин А.В., Хорева А.В.* Методы принятия управленческих решений на основе инструментов теории массового обслуживания. // Журнал исследований по управлению. 2019. Т. 5. № 6. С. 34-54.
13. На перестройку логистики понадобится до шести месяцев, заявил Мантуров. <https://ria.ru/20220327/logistika-1780331168.html?ysclid=1538hxxznsy999905710>
14. Непредсказуемая логистика эпохи перемен. Обзор. <https://www.interfax.ru/business/835549>
15. *Петров В.С., Тебекин А.В., Табурчак А.П.* Влияние глобального экономического кризиса на параметры экономического прогноза и планирование бюджета Российской Федерации. // Журнал экономических исследований. 2020. Т. 6. № 5. С. 40-49.
16. *Полянин А.Ю., Тебекин А.В.* Актуальные проблемы формирования инновационной стратегии организации движения материальных потоков в многозвенном производстве. // Маркетинг и логистика. 2017. № 1 (9). С. 132-151.
17. Последствия санкций для экономики России в 2022. <https://businessolog.ru/posledstviya-sankcij-dlya-ekonomiki-rossii/?ysclid=153a0gg0it66011926>
18. *Тебекин А.В.* Возможности повышения эффективности предоставления услуг систем логистического сервиса (1р1 - 5р1) в результате внедрения цифровых технологий. // Маркетинг и логистика. 2021. № 1 (33). С. 63-72.
19. *Тебекин А.В.* Геополитэкономический аспект исследования продвижения к новому качеству технологий, экономики и общества // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Экономика и управление. 2021. № 3 (55). С. 38-54.
20. *Тебекин А.В.* Концептуальные подходы к развитию современной логистики. // Инновации. 2015. № 2 (196). С. 77-86.
21. *Тебекин А.В.* логистика. Учебник / Москва, 2021. (3-е издание, стереотипное).
22. *Тебекин А.В.* Место и роль методов теории исследования операций в системе методов принятия оптимальных управленческих решений. // Журнал технических исследований. 2021. Т. 7. № 3. С. 3-21.

23. *Тебекин А.В.* Методы принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности с использованием некооперативных игр. // Журнал исследований по управлению. 2019. Т. 5. № 1. С. 48-64.
24. *Тебекин А.В.* Методы принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности с использованием кооперативных игр. // Журнал исследований по управлению. 2018. Т. 4. № 11. С. 39-53.
25. *Тебекин А.В.* Методы принятия управленческих решений на основе теории игр как группа методов класса принятия стратегических решений на основе оптимизации показателей эффективности. // Стратегии бизнеса. 2018. № 10 (54). С. 3-12.
26. *Тебекин А.В.* Перспективы развития национальной экономики в рамках шестого технологического уклада с учетом ужесточения западных санкций. // Журнал исследований по управлению. 2022. Т. 8. № 1. С. 17-37.
27. *Тебекин А.В.* Принятие управленческих решений на основе методов программирования как подгруппы методов оптимизации показателей эффективности. // Журнал исследований по управлению. 2018. Т. 4. № 9. С. 34-44.
28. *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.
29. *Тебекин А.В., Тебекин П.А.* К вопросу о классификации методов принятия управленческих решений. // Транспортное дело России. 2018. № 5. С. 110-115.
30. *Тебекин А.В., Тебекин П.А.* Методы принятия управленческих решений на основе оптимизации показателей эффективности с использованием гибридных игр. // Журнал исследований по управлению. 2019. Т. 5. № 2. С. 34-47.
31. *Тебекин А.В., Хорева А.В.* Оценка потенциала развития логистических систем в результате внедрения цифровых технологий. // Журнал исследований по управлению. 2021. Т. 7. № 2. С. 51-62.
32. *Тютин Д.К.* Эволюция развития систем управления запасами. // Управление экономическими системами. 2013, №3, с.29.
33. *Тюхтина А.А.* Модели управления запасами: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. – 84 с.
34. Управление запасами в цепях поставок в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. С. Лукинский [и др.]; под общей редакцией В.С. Лукинского. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 307 с.
35. *Щеголева Т.В.* Логистика снабжения и управление запасами в цепях поставок: учеб.-метод. пособие. - Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2018. - 98 с.