

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

Научная статья

УДК 658.7

<https://doi.org/10.37493/2307-907X.2025.3.14>

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ В ЛОГИСТИКЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Алексей Геннадьевич Сахаров¹, Александр Евгеньевич Трубин²,
Олег Петрович Култыгин³, Александр Юрьевич Анисимов^{4*}

^{1,2,3,4} Университет «Синергия» (д. 80, Ленинградский пр-т, Москва, 125190, Российская Федерация)

¹ saxarovrosma@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0004-7356-6934>

² niburt@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7189-5679>

³ OKultygin@synergy.ru; <https://orcid.org/0000-0002-6519-1982>

⁴ anisimov_au@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8113-4523>

* Автор, ответственный за переписку

Аннотация. Введение. Актуальность статьи состоит в рассмотрении изменений логистических потоков предприятий в связи с трансформацией логистической картины мира за счет повышения экономической значимости одних регионов и снижения значимости других регионов, ориентации на новые мировые рынки, такие как Китай и прочие страны Азии. **Цель.** Конструирование оптимальных алгоритмов управления запасами в логистике в актуальной среде. Для достижения цели были поставлены задачи: проанализировать концепцию «запасы» и ее методологическое обоснование, изучить процедуры управления запасами, выявить специфику управления запасами в логистике, исследовать опыт зарубежных организаций в сфере управления запасами. **Материалы и методы.** Используемые методы исследования: прогнозирование спроса, его среднего значения, экспоненциального сглаживания; оценка спроса на рынке; изучение характеристик продукции и сотрудничества в цепочках поставок; информационные технологии и современные методы управления для повышения эффективности управления запасами и координации цепочки поставок; методы обработки естественного языка, упрощающие процесс управления и позволяющие высвободить персонал; применение искусственного интеллекта к задачам анализа больших данных и предсказательной аналитики. **Результаты и обсуждение.** Осуществлялись реализация кейсов построения систем управления запасами в российских организациях, использование методов повышения эффективности управления запасами в логистике, разработка системы управления запасами и критериев ее оптимальности. Комплекс управления запасами позволяет зафиксировать величину запасов предприятия в соответствии с критерием эффективного использования. Эффективность означает, что величина запасов у предприятия должна обеспечивать возможность выполнения цикла производства продукции. При этом объем расходов на поддержание запасов предприятия не должен превышать нормативного порогового значения. **Заключение.** Изученная технология управления запасами должна обеспечить рост результативности системы управления запасами, достижение оптимальности ее показателей. Было найдено условие соответствия расходов на содержание заданного объема запасов и рационального их использования в производственном процессе. Исследования методических принципов управления запасами позволило сделать вывод, что представленный процесс и система управления, действующая на уровне предприятия в целом, дают возможности сокращения затрат, увеличения денежного потока и повышения прибыльности предприятия.

Ключевые слова: логистика, управление запасами, эффективность, цепочки поставок

Для цитирования: Методические аспекты управления запасами в логистике в современных условиях / А. Г. Сахаров, А. Е. Трубин, О. П. Култыгин, А. Ю. Анисимов // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2025. № 3 (108). С. 148–161. <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2025.3.14>

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 10.02.2025;
одобрена после рецензирования 15.03.2025;
принята к публикации 01.04.2025.

Research article

METHODOLOGICAL ASPECTS OF INVENTORY MANAGEMENT IN LOGISTICS UNDER MODERN CONDITIONS

Alexey G. Sakharov¹, Alexander E. Trubin², Oleg P. Kultygin³, Alexander Yu. Anisimov^{4*}

^{1,2,3,4} Synergy University (80, Leningradsky Ave., Moscow, 125190, Russian Federation)

¹ saxarovrosma@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-7356-6934>

² niburt@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7189-5679>

³ OKultygin@synergy.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6519-1982>

⁴ anisimov_au@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-8113-4523>

* Corresponding author

Abstract. Introduction. The article considers changes in the logistics flows of enterprises in connection with the transformation of logistics in the world due to the increase in the economic importance of some regions and the decrease in the importance of other regions, focusing on new world markets, such as China and other Asian countries. **Goal.** The article aims to design optimal inventory management algorithms in logistics in the current environment. To achieve the goal, the following tasks were set: to analyze the concept of stocks and its methodological justification, to study the inventory management procedures, to identify the specifics of inventory management in logistics, to study the experience of foreign organizations in the field of inventory management. **Materials and methods.** The research methods included demand forecasting as an average value, as exponential smoothing, market demand assessment, study of product characteristics and cooperation in supply chains, information technology and modern management methods to improve the efficiency of inventory management and supply chain coordination, natural language processing methods that make the management process simpler and free up personnel, application of artificial intelligence to the tasks of big data analysis and predictive analytics. **Results and discussion.** Implementation of cases of building inventory management systems in Russian organizations, use of methods to improve the efficiency of inventory management in logistics, development of an inventory management system and criteria for its optimality. The inventory management complex allows one to fix the amount of inventory of the enterprise in accordance with the criterion of effective use. Efficiency means that the amount of inventory at the enterprise should ensure the possibility of performing the production cycle. At the same time, the amount of expenses on maintaining the inventory of the enterprise should not exceed the regulatory threshold value. **Conclusion.** The studied inventory management technology should ensure an increase in the effectiveness of the inventory management system, achieving the optimality of its indicators. A condition was found for the correspondence of expenses for maintaining a given volume of stocks and their rational use in the production process. Research of methodological principles of stock management allowed us to conclude that the presented process and management system operating at the enterprise level as a whole provide opportunities to reduce costs, increase cash flow and improve the profitability of the enterprise.

Keywords: logistics, inventory management, efficiency, supply chains

For citation: Sakharov AG, Trubin AE, Kultygin OP, Anisimov AYu. Methodological aspects of inventory management in logistics under modern conditions. Newsletter the North-Caucasus Federal University. 2025;3(108):148-161. <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2025.3.14>

Conflict of interest: the authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 10.02.2025;

approved after reviewing 15.03.2025;

accepted for publication 01.04.2025.

Введение / Introduction. В современных условиях управление запасами в логистике представляет собой механизм роста эффективности снабжения сырьем, материалами, товарами и ресурсами вообще. Особенную актуальность данная область деятельности приобретает в связи с изменениями, произошедшими в мире в 2020–2023 гг. Динамика мировой геополитики приводит к необходимости изменения принципов организации коридоров снабжения, разработке новых методик оценки показателей эффективности в управлении транспортными потоками. Речь идет о формировании критериев контроля над эффективностью логистических операций, таких, например, как показатель объем запасов. Необходимость применения такого показателя управления подчеркивалась в научных работах различных исследователей. Ими были созданы и применены на практике различные научные и методические подходы, позволяющие более эффективно управлять процессами логистики. Но изменения в мире, текущая политическая ситуация требуют

создания и применения новых инструментов и практик. Затрагивает это и место процесса управления запасами среди прочих управленческих процессов, и потребность снижения потерь в цепях поставок. Данная категория формулируется обычно с точки зрения процессного и объектного подходов. Целью управления запасами является исследование ресурсов, применяемых на этапах производственных процессов предприятия и подлежащих хранению в каких-либо выделенных зонах. Управление запасами – это обеспечение процесса их перемещения в пункт назначения и включение в процесс производства. В целом управление запасами включает в себя вопросы планирования, организации, мотивации и контроля перемещения запасов и их потребления.

Также важно исследование существующих методов управления запасами и формирование идей по их совершенствованию в соответствии с динамикой изменения рынка товаров и услуг. В частности, интересен анализ успешных кейсов управления запасами и российских организаций, и зарубежных предприятий для последующей формулировки выводов о возможности применения иностранного опыта в российских условиях.

Требуется исследовать теоретические основы и прикладные вопросы управления запасами, различные подсистемы управления логистикой, процессы управления снабженческими операциями с учетом организационного преобразования субъектов экономики, а также провести анализ и выявить механизмы, методы, алгоритмы управления запасами, актуальные в современных условиях. Так как требуется разработка методически корректной эффективной системы управления запасами для предприятий, целью данной статьи является исследование товарных запасов и их роли в логистическом процессе.

Повышение эффективности управления запасами в стремительно изменяющихся условиях требует разработки методов, позволяющих реализовывать процесс оптимального управления запасами.

Анализ научных исследований в области эффективности управления запасами позволяет сделать вывод, что, несмотря на повышение научного интереса к созданию и внедрению методического обеспечения управления запасами, проблемы, касающиеся отдельных отраслей, все еще остаются недостаточно изученными.

Например, в трудах зарубежных и российских ученых исследуются проблемы управления запасами в целом, однако в отрасли логистики показатели и критерии управления запасами требуют уточнения и доработки. С учетом недостаточности теоретических и методических разработок в данной сфере актуально создание и апробация авторских подходов к управлению запасами в логистике в современных условиях.

Научная новизна заключается в разработке методов повышения эффективности управления запасами. Особенность нового подхода состоит в том, что предложенные методы могут использоваться в контексте системы управления запасами посредством использования критериев ее оптимальности.

Методической основой управления запасами в логистике является трактовка категории «запасы» и ее применение к логистическим процессам в современных российских условиях. Необходимость управления запасами в цепях поставок определяется потребностью предприятий снижать потери в этих цепях, повышать эффективность управления. Термин «управление запасами» рассматривается как понятие процесса или объекта. Особенностью сферы управления запасами является анализ запаса как динамически изменяющегося объекта, который при переходе из одного своего состояния в другое меняет свое пространственное положение.

Практическая ценность авторских предложений определяется тем, что апробированная система оценки эффективности управления запасами может быть использована в хозяйственной деятельности отечественных логистических предприятий, в которых реализуются процессы управления в современных условиях.

Повышенное внимание ученых и практиков к процессу управления запасами требует более детального исследования указанной терминологической категории и методических подходов к реализации бизнес-процесса управления запасами на конкретных предприятиях. Это тем более важно с учетом положений о решающем значении эффективного управления запасами для повышения прибыльности бизнеса и операционной эффективности [5]. При этом неэффективное управление запасами, по мнению различных исследователей и экспертов [11], приводит к росту финансовых потерь, увеличению количества времени на оказание услуг и исполнение заказов, снижению лояльности клиентов.

Категория «товарные запасы» имеет несколько трактовок, представленных в трудах отечественных и зарубежных ученых. Отдельные исследователи выделяют и описывают категории «материально-производственные запасы», «производственные», «товарные запасы» как методологические и учетные категории, подчеркивая соответственно вещественный характер запасов и их возможность участвовать в процессе обмена на товарных рынках.

Несмотря на множество определений, широко используемые трактовки данного термина являются неоднозначными и не в полной мере отражают сущностные характеристики запасов [11], в связи с чем имеют место методологические изыскания различных исследователей в части формулирования отдельных подкатегорий, адаптации установленного термина «запасы» для использования в различных отраслях и пр. Следует, например, отметить усилия некоторых исследователей в части классификации и группировки определений категории «запасы». Например, в статье В. В. Кулика были выделены два наиболее часто встречающихся подхода на основании результатов анализа отдельных методов определения понятия «запасы» [13]:

- 1) товарно-материальные ценности, ожидающие потребления;
- 2) продукция производственно-технического назначения, находящаяся на разных стадиях производства и обращения.

Методическое обеспечение рассматриваемой категории зафиксировано Федеральным стандартом бухгалтерского учета для организаций государственного сектора «Запасы». В документе установлены требования к учёту запасов и объектов незавершённого производства, что позволяет использовать его в российском правовом поле как основополагающий методический документ в части управления запасами.

В соответствии с текстом документа запасы подразделяются на две значительные группы:

- материальные запасы как «ценности для потребления», сюда относятся готовая продукция, товары и материалы;
- незавершённое производство и незавершённые этапы работ.

С точки зрения учета в настоящее время используется градация, представленная в Плане счетов бухгалтерского учета. Предполагается, что запасы классифицируются по типам:

- а) топливо, сырье и материалы;
- б) тара и инвентарь;
- в) реализуемая готовая продукция;
- г) перепродаваемые товары;
- д) незавершенное производство;
- е) перепродаваемые объекты недвижимости;
- ж) сторонние объекты интеллектуальной собственности.

Каждая организация для обеспечения потребностей в структурированном учете и анализе данных по запасам вправе открывать соответствующие субсчета в рамках Плана счетов бухгалтерского учета. При этом в системе управленческого учета запасы могут быть детализированы максимально полно и учитывать специфику различных отраслей и категорий организаций.

Классификация запасов, как уже было сказано, крайне важна с точки зрения обеспечения возможностей управления их величиной.

Ключевым принципом управления запасами на контрольных уровнях является анализ запасов как динамически изменяющихся объектов, применения различных методов и систем оценки запасов, установления точек контроля их величины и обеспечения нормативных уровней в указанных точках.

В этой связи важнейшим направлением последующей методической работы будет изучение возможностей управления в точках контроля уровня различных (выделенных выше) категорий запасов применительно к различным категориям организаций.

Что касается определения процесса «управления запасами», то ряд исследователей (представителей школы менеджмента) определяет его как «непрерывную процедуру, включающую планирование, организацию и контроль» [1].

Другие исследователи определяют управление запасами как «подсистему управления бизнесом, которая включает стратегическое планирование и контроль запасов с целью поддержания идеального количества товарных запасов для определенных товаров или предметов».

Авторы солидарны с А. А. Коршуновым, Я. И. Смирновой, В. И. Нилиповским [10] в том, что проблемы управления запасами связаны с обеспечением баланса между чрезмерным и недостаточным уровнями запасов. Отмеченные уровни показателей являются следствиями неэффективного перехода с этапа на этап цепочек поставок, отражают несоответствие нормативам в выделенных выше «точках контроля». Потому, как отмечают в том числе зарубежные исследователи, сложность управления запасами возрастает с ростом числа этапов цепочки поставок [7].

Материалы и методы исследований / Materials and methods of research. Авторскую формулировку цели управления запасами можно представить следующим образом: обеспечение снабжения материалами бизнес-процессов организации для поддержания заданного уровня производства с учетом требований производственной программы и клиентского спроса, предполагающей предотвращение как избыточного, так и недостаточного уровня таких запасов.

Предполагается, что в этой связи необходимо:

- поддерживать необходимый оборотный капитал для оперативной деятельности и деятельности по продаже;
- оптимизировать издержки (затраты на транспортировку, заказ и хранение);
- устранить задвоение (дублирование) уровней различных категорий запасов на складах;
- обеспечить непрерывный уровень для обеспечения процессов производства и продажи необходимых материалов.

Таким образом, эффективное управление запасами предполагает достижение показателей эффективности затрат, оптимальных уровней запасов, обеспечения результативности прогнозирования спроса и управления сроками выполнения заказа.

1. Достижение показателей эффективности затрат. В данном случае отслеживается уровень расходов, оказывающих влияние на величину запасов. Расходы предполагает, например, процесс хранения продуктов на складах или на полках магазинах: на заработную плату, логистические процедуры (погрузка, разгрузка), страхование транспорта и пр.

2. Достижение оптимальных уровней запасов. С одной стороны, необходимо поддержание уровня запасов для удовлетворения спроса клиентов, с другой – чрезмерный уровень запасов приводит заговариванию складов и связанному с этим рядом неблагоприятных последствий.

3. Прогнозирование спроса. Предполагается координация цепочки поставок и обмен информацией о потребностях клиентов между ее звеньями. В практике управления запасами используются такие методы прогнозирования спроса, как средние значения, экспоненциальное сглаживание и пр.

4. Управление сроками выполнения заказа. Срок поставки представляет собой временной лаг между точкой на шкале времени, когда клиент запрашивает товар или услугу, и точкой, когда товар попадает к нему на склад. Время ожидания оказывает влияние на процесс принятия реше-

ний при покупке, например, длительные сроки поставки определяют крупные заказы в попытке нивелировать риск отсутствия запасов к тому или иному сроку, что приведет к завышению объема запасов.

Результаты исследований и их обсуждение / Research results and their discussion. Рассмотренные цели управления запасами лучше всего достигаются при использовании системного подхода. Комплекс управления запасами обеспечивает оптимальный объем запасов, а значит объем достаточный для обеспечения производственного цикла на предприятии; при этом расходы на его содержание не превышают заданных нормативов.

Структура системы управления запасами представлена на рисунке 1.

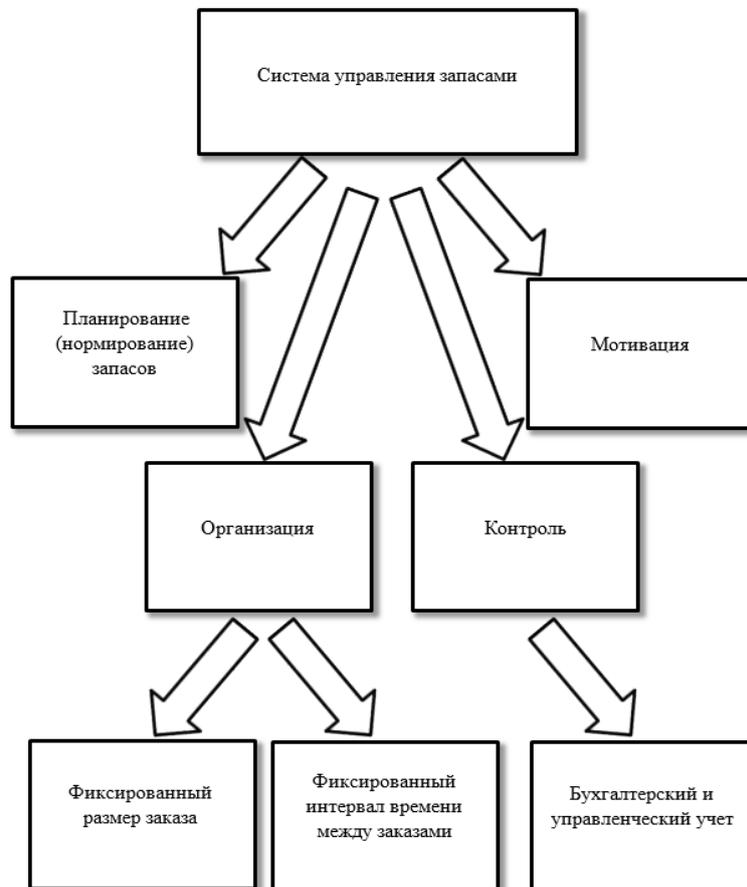


Рис. 1. Структура системы управления запасами / Fig. 1. Structure of the inventory management system
Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors

Система управления запасами включает в себя следующие элементы:

1. Планирование (нормирование) запасов. Планирование устанавливает необходимые размеры запасов в разрезе категорий, единиц и т. п.
2. Организация. В настоящее время применяются два метода управления запасами:
 - 1) с фиксированным размером заказа,
 - 2) с фиксированным интервалом между заказами.

Метод управления запасами «с фиксированным размером заказа» применяет критерий оптимальности «минимум затрат на хранение запасов». Расчет оптимального размера заказа выполняется по формуле Вильсона:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2Kv\lambda}{s(\lambda-v)}} \text{ либо } Q^* = \sqrt{\frac{2\lambda A}{IC}}, \quad (1)$$

где Q^* – оптимальность размера заказа (ед.); K (A) – затраты на реализацию заказа (руб./заказ); $s(C)$ – затраты на хранение запаса (руб./ед.); λ – интенсивность производства (ед./год); v – интенсивность потребления запаса (ед./год).

То есть объем заказа по данной формуле обеспечивает потребление за время поставки, а поставка пополняет запас на складе до требуемого уровня.

Для формулы Вильсона важно наличие условия минимума среднегодовых затрат на выполнение и хранение заказов в запасе:

$$K = \frac{\lambda}{Q} A + \frac{ICQ}{2}, \quad (2)$$

где K – минимум среднегодовых затрат на выполнение и хранение заказа (руб./заказ); I – стоимость оформления/размещения одного заказа (руб./заказ); Q – размер заказа (ед.).

Первый элемент дает величину затрат на поддержание запасов, второй элемент показывает расходы на хранение товара на складе. В результате получается оптимальный объем запасов, формируемый к следующему производственному циклу.

3. Мотивация. В данной подсистеме предполагается цикл планирования запасов, используемых в производственном процессе, не только в соответствии с должностью специалиста, но и с комплексом выполняемых им работ, и его эффективностью. Для чего формируется набор операций логистики, матрица ответственных лиц и результатные характеристики эффективности труда сотрудников.

4. Контроль. Организация контроля осуществляется в соответствии с используемыми на предприятии формами отчетности и учета. Применяются сведения об остатках товаров на складе, предполагаемом обороте товаров на основании данных управленческого и бухгалтерского учета. Последний способ учета оказывается наиболее оперативным. Показываются остатки товаров на начало месяца, сведения о поступлении на склад, выбытии со склада. Проводится оценка фактических остатков товаров, определяются отклонения, выявляются причины отклонений.

Рассмотренные принципы управления запасами находят свое отражение в Политике управления запасами, разрабатываемой на предприятии. Формирование ее пунктов осуществляется собственниками компании как ответ на вопрос об оптимальном объеме запасов.

Базовым вопросом для разработки различных методов управления запасами является аспект необходимых запасов, их обеспечения и содержания.

Основными принципами эффективного использования методов управления запасами являются планирование, организация, мотивация и контроль.

А это предполагает в свою очередь:

- определение возможных нормативных запасов;
- поддержание актуального объема запасов на предприятии;
- вовлечение персонала предприятия в процедуры управление запасами;
- проведение контроля, учета и выявления отклонений.

Следует выделить следующие ключевые способы эффективного управления запасами [3]:

- 1) метод классификации товарно-материальных запасов ABC;
- 2) метод управления запасами «точно в срок» (Just In Time);

- 3) минимизация уровня общих затрат (Economic Order Quantity, EOQ);
- 4) «запас безопасности»;
- 5) управление запасами поставщиков (совместное управление запасами, Vendor-managed Inventory, VMI).

На основании сформулированных выше методов можно предложить тенденции повышения оптимальности управления запасами:

- в сфере планирования ввод в эксплуатацию систем прогноза и учета предполагаемых рисков;
- выявление запасов по каждому типу номенклатур, анализ и управление ими по типам;
- вовлечение персонала предприятия в проводимые мероприятия;
- оптимизация процедур промежуточного контроля при управлении запасами.

Предполагаемые действия должны повысить результативность комплекса управления запасами и его эффективность, т. е. нахождение оптимума отношения расходов на содержание требуемого объема запасов к качеству их применения в производственном процессе предприятия.

Следует также предусмотреть возможность использования управленческих следующих методов:

- формирование прогнозов и оценки ожидаемого спроса на продукцию в течение будущего периода;
- обеспечение сотрудничества с поставщиками, обмена данными, доверия;
- межфункциональное сотрудничество, особенно в том случае, когда отдельные представители групп или департаментов сотрудничают в рамках определенного проекта;
- регулярные инвентаризации для ведения отчетности по запасам, выявления причин их сокращения, выявления расхождений между фактическим количеством и зафиксированным;
- прогнозирование запасов, оценка эффективности логистических и складских рабочих процессов.

Подводя итог исследованию методических принципов управления запасами, следует сделать вывод, что представленный процесс (и система управления, действующая на уровне предприятия в целом) дает возможности сокращения затрат, увеличения денежного потока и повышения прибыльности.

Представленные методы повышения эффективности управления запасами в данной работе представляют собой элементы научной новизны в сфере логистики. Выделенные подсистемы управления запасами реализуются в контексте различных бизнес-процессов. Например, в подсистеме маркетинга, если речь идет о взаимодействии с клиентами по согласованию объема заказа, либо в подсистеме финансов, если предполагается планирование средств на обеспечение закупок.

Вместе с тем основная часть процесса управления запасами происходит в бизнес-процессе логистики, то есть отслеживание, транспортировка и контроль поставок (в том числе запасов). Следует в связи с этим зафиксировать некоторые важные положения, связанные с управлением запасами в подсистеме логистики, которая является ключевой подсистемой деятельности по управлению запасами на предприятии [4].

Посредством трансформации цепочки поставок (что целиком и полностью является логистическим процессом) предприятие может сократить стоимость транспортировки, уменьшить долю активов, поддерживать нулевой инвентарный запас, тем самым оптимизировать финансовые ресурсы (показатели рентабельности инвестиций в величину активов) и пр.

Ключевым понятием управления запасами является цепочка поставок – группа поставщиков товаров и услуг [9]. Она является не только цепью, связывающей поставщиков, производителей и потребителей, но также и цепью добавленной стоимости.

Управление цепочкой поставок – это система методов управления, от стратегического и тактического уровня, оптимизации операционных процессов предприятия, воздействия на поставщиков, производителей и розничных потребителей с целью обеспечения производства и продажи товаров [9].

Концепция управления запасами представляет собой совокупность характеристик, обеспечивающих оценку спроса на рынке, исследование характеристик продукции, сотрудничества в цепочке поставок и других аспектов, и использует информационные технологии и современные методы управления для повышения эффективности управления запасами и координации цепочки поставок.

В рамках выполнения различных задач управления в соответствии с концепцией управления запасами *имеется ряд проблем:*

- во-первых, система научного управления запасами в настоящее время отсутствует. Иными словами, нет четкой методологии управления, используемой на предприятиях, в части управления величинами запасов, оценки показателей и принятия решений по итогам такого анализа;
- во-вторых, проблемы безопасности данных, когда внутренняя безопасность данных предприятия не гарантируется;
- в-третьих, отсутствие опыта управленческой работы в части запасов у большинства сотрудников, занимающих должности в сфере управления материально-техническим обеспечением.

Возможными мерами, позволяющими *нивелировать указанные недостатки процесса* управления запасами, исследователи называют [12]:

- 1) акцент на вопросы управления материально-техническим снабжением;
- 2) оптимизация организационной структуры запасов;
- 3) создание системы управления безопасностью данных. Предприятия должны своевременно устранить риски безопасности утечки данных, обеспечить систему безопасности данных, обработку обратной связи, чтобы обеспечить максимальную степень аутентичности и надежности данных, повышать безопасность данных в корпоративной сети;
- 4) повышение качества работы сотрудников в целом.

Следует отметить, что на ряде отечественных и зарубежных предприятий (особенно если речь идет о крупном корпоративном секторе) такие мероприятия уже в той или иной степени реализованы. Для таких случаев исследователи называют перспективными различные способы «умного» управления цепочками поставок, которое может не только снизить операционные издержки, но и повысить уровень обслуживания, повышая тем самым конкурентоспособность предприятий.

Согласно данным зарубежных исследователей [6], новые тенденции в области оптимизации инвентарных запасов могут реализовываться в контексте:

– интеграции машинного обучения в управление запасами в цепочках поставок. Машинное обучение позволяет улучшить качество прогнозирования спроса и принятия решений в системах инвентарных запасов. Алгоритмы машинного обучения (нейронные сети, деревья решений и вспомогательные векторные машины) обеспечивают точные прогнозы спроса и адаптивные стратегии пополнения запасов на складах;

– управления запасами на основе искусственного интеллекта. Решения в управлении запасами могут быть приняты и самостоятельно, используя данные в реальном времени для динамической оптимизации. Однако такие методы, например, как обработка естественного языка, делают процесс управления более простым и позволяют высвободить персонал.

Кроме того, возможности искусственного интеллекта в области анализа больших данных и предсказательной аналитики позволяет анализировать тенденции и разрабатывать новые подходы и инструменты управления запасами, что было исследовано в ретроспективном контексте, например, В. И. Финаевым, Н. В. Шкрибляк [15], Д. Рой-Райшахи [5] и др.

Следует сделать вывод о ключевых направлениях использования искусственного интеллекта в управлении запасами (см. таблицу).

Таблица

**Направления использования искусственного интеллекта
в управлении запасами / Directions for the use of artificial intelligence in inventory
management**

<i>№ n/n</i>	<i>Направление использования</i>	<i>Особенности</i>
1	Прогнозирование спроса	Алгоритмы искусственного интеллекта демонстрируют большие возможности анализа сложных наборов данных для прогнозирования будущего спроса, поддержания оптимального уровня запасов, адаптации к быстрым изменениям спроса, таким образом оптимизируя величину запасов
2	Оптимизация запасов	Искусственный интеллект играет ключевую роль в оптимизации запасов посредством анализа показателей продаж, рыночных тенденций и позволяет определить наиболее эффективные уровни запасов. Его использование позволяет минимизировать как избыток, так и недостаток запасов. Следствием может быть снижение затрат на логистику
3	Автоматическое перераспределение запасов	Системы искусственного интеллекта самостоятельно размещают заказы на основе прогнозируемого спроса и уровня запасов. Эта автоматизация не только экономит время, но и уменьшает вероятность ошибок, обусловленных человеческим фактором
4	Управление процессом отбора поставщиков и отношениями с ними	Искусственный интеллект анализирует данные о работе поставщиков, помогает принять решение о работе с каждым из них, выбирает тех, которые лучше всего отвечают требованиям компании в отношении качества сырья, доставки и затрат ресурсов

Источник: составлено авторами на основании [8;14] / Source: compiled by the authors on the basis of [8;14]

Возможности и перспективы в управлении запасами с использованием искусственного интеллекта предполагают реализацию таких направлений, как [8].

1) использование более сложных алгоритмов искусственного интеллекта, развитие потенциала искусственного интеллекта в систематическом анализе сложных наборов данных для прогнозирования спроса;

2) интеграция искусственного интеллекта с интернетом вещей (IoT) и технологиями 5G открывает потенциал многоагентных систем в управлении запасами. Эта интеграция может обеспечить отслеживание и управление инвентарными запасами, предоставляя информацию в режиме реального времени;

3) устойчивое и экологичное управление цепочкой поставок может быть реализовано посредством оптимизации уровня запасов и сокращения отходов с использованием искусственного интеллекта;

4) персонализация опыта клиента предполагает использование глубокого обучения, подчеркивая его потенциал для предоставления персонализированных рекомендаций и улучшения обслуживания клиентов;

5) ускоренное использование беспилотников и робототехники дает возможность повысить эффективность использования инвентарных запасов.

В соответствии с выявленными тенденциями в управлении в целом очевидно, что перспективные направления оптимизации управления запасами в логистике будут включать интеграцию с промышленностью 4.0, внедрение технологий индустрии 4.0, таких как интернет вещей и блок-

чейн, совершенствование аналитики и моделей прогнозирования. Перспективные исследования должны касаться расширения возможностей прогнозирования и разработки нормативных моделей принятия активных решений [2].

По итогам проведенного анализа зарубежных и отечественных источников представляется возможным сделать вывод, что основной вопрос, на котором сосредоточены исследования в части управления запасами в логистике, заключается в возможности снижения стоимости инвентарных запасов, сокращения расходов, оптимизации процесса контроля за запасами и улучшения использования запасов в различных отраслях, прогнозирования спроса на рынке, использования передовых технологий для повышения эффективности управления запасами и разработки гибких цепочек поставок.

Заключение / Conclusion. Представленные теоретические и методические положения, касающиеся управления запасами в различных подсистемах, прежде всего в подсистеме логистики, позволяют сделать следующие выводы.

Изучение запасов как постоянно меняющихся во времени объектов является ключевым принципом управления запасами в точках контроля, применения различных методов и систем оценки запасов, установления точек контроля их величины и обеспечения нормативных уровней в указанных точках. При этом каждая фирма, корпорация, предприятие для обеспечения потребностей в структурированном учете и анализе данных по запасам должны максимально полно учитывать специфику различных отраслей и категорий организаций. В настоящее время исследователи отмечают достаточное методическое обеспечение термина «запасы», которое, однако, имеет место в целом, апробация же для различных отраслей зачастую отсутствует, что характерно для большого количества терминов и категорий. Авторское определение категории «запасы» избрано для последующего использования исходя из его комплексности, что позволяет максимально учитывать существующие положения и апробировать их применительно к задачам организаций в части управления их активами. На основе проанализированных данных о целях, задачах управления запасами и методическом обеспечении данной категории стало очевидным, что важнейшим направлением последующей методической работы должно стать изучение возможностей управления в точках контроля уровня различных категорий запасов применительно к различным категориям организаций.

Изученная технология управления запасами должна обеспечить рост результативности системы управления запасами, достижение оптимальности ее показателей. Было найдено условие соответствия расходов на содержание заданного объема запасов и рационального их использования в производственном процессе.

Исследования методических принципов управления запасами позволило сделать вывод, что представленный процесс (и система управления, действующая на уровне предприятия в целом) дает возможности сокращения затрат, увеличения денежного потока и повышения прибыльности.

Наконец, была исследована специфика управления запасами в логистике, в связи с чем обозначено место управления запасами в бизнес-процессе подсистемы логистики. Был сделан вывод, что преобразующая возможность для управления запасами должна обеспечиваться интеграцией искусственного интеллекта в управление запасами, что позволит изменить ландшафт операций цепочки поставок. Технологии искусственного интеллекта уже к настоящему времени значительно усовершенствовали процессы управления запасами, обеспечивая более высокую производительность и возможности быстрого принятия решений. Роль искусственного интеллекта в оптимизации задач планирования цепочки поставок, прогнозирования спроса, проектировании цепочки поставок заслуживает особого внимания в контексте дальнейших исследований. Интеграция искусственного интеллекта с другими технологиями, такими как интернет вещей (IoT), обещает открыть новые возможности, делая цепочки поставок более эффективными, устойчивыми и реагирующими на меняющуюся динамику рынка.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Ali A. K. Inventory management in pharmacy practice: A review of literature // Archives of Pharmacy Practice. 2011. 2(4). P. 151.
2. Cao A. Inventory Management Literature Review: Based on Perishables, Channel Supply, Supply Chain Cooperation // Journal of Education and Educational Research. 2023. Vol. 6. No. 2. P. 130–135.
3. Hatefi S., Torabi S., Bagheri P. Multicriteria ABC inventory classification with mixed quantitative and qualitative criteria // International Journal of Production Research. 2014. No. 52(3). P. 776–786.
4. Jiang X. Optimization of Logistics Inventory Management in Enterprises from the Supply Chain Perspective // International Journal of Global Economics and Management. 2024. Vol. 3. No. 3. P. 309–314.
5. Oakden R. Inventory management is a core part of your Logistics: logistics blog and supply chains blog, 2018. URL: <https://www.learnaboutlogistics.com/inventory-management-is-a-core-part-of-your-logistics/> (дата обращения: 30.03.2025).
6. Roy-Rajshahi D. A Review on Optimization Models for Inventory Management // GSC Advanced Research and Reviews. 2023. No. 6(3). URL: https://www.researchgate.net/publication/385864285_A_Review_on_Optimization_Models_for_Inventory_Management (дата обращения: 30.03.2025).
7. Sbai N., Benabbou L., Berrado A. Multi-echelon inventory system selection: Case of distribution systems // International Journal of Supply and Operations Management. 2022. No. 9(1). P. 108–125. <http://doi.org/10.22034/ijom.2021.109031.2138>
8. Singh N., Adhikari D. AI and IoT: A Future Perspective on Inventory Management // International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET). Vol. 11 Is. XI Nov 2023. P. 2753–2757. URL: https://www.researchgate.net/publication/376173457_AI_and_IoT_A_Future_Perspective_on_Inventory_Management (дата обращения: 30.03.2025).
9. Китриш Е. Ю. Управление цепями поставок: теоретические аспекты // EESJ. 2021. № 1-4(65). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-tsepyami-postavok-teoreticheskie-aspekty> (дата обращения: 30.03.2025)
10. Коршунов А. А., Смирнова Я. И., Нилиповский В. И. Управление запасами на предприятии // StudNet. 2023. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-zapasami-na-predpriyatii> (дата обращения: 30.03.2025).
11. Кругляк З. И., Калининская М. В. Экономическая сущность и классификация запасов, как объекта бухгалтерского учета // Научный журнал КубГАУ. 2014. № 99. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-suschnost-i-klassifikatsiya-zapasov-kak-obekta-buhgalterskogo-ucheta> (дата обращения: 30.03.2025).
12. Кузубов А. А. Особенности системы управление запасами в логистической системе предприятия // АНИ: экономика и управление. 2017. № 4(21). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sistemy-upravlenie-zapasami-v-logisticheskoy-sisteme-predpriyatiya> (дата обращения: 30.03.2025).
13. Кулик В. В. Анализ подходов к определению сущности понятия «запасы» // Экономические науки. Логистика: электронный сборник трудов молодых специалистов Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой. Полоцк, 2022. Вып. 41(111). С. 219–222.
14. Повышение эффективности управления промышленными предприятиями на основе управления запасами в условиях цифровизации цепей поставок: монография / А. Ю. Анисимов, И. В. Бабенко, А. Н. Алексахин [и др.]. М.: ООО "Русайнс", 2024. 160 с. ISBN 978-5-466-08323-1.
15. Финаев В. И., Шкрибляк Н. В. Методы искусственного интеллекта в задачах управления запасами // Известия ЮФУ. Технические науки. 2007. № 2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-iskusstvennogo-intellekta-v-zadachah-upravleniya-zapasami> (дата обращения: 30.03.2025)

REFERENCES

1. Ali AK. Inventory management in pharmacy practice: A review of literature. Archives of Pharmacy Practice. 2011;2(4):151.
2. Cao A. Inventory Management Literature Review: Based on Perishables, Channel Supply, Supply Chain Cooperation. Journal of Education and Educational Research. 2023;6(2):130-135.
3. Hatefi S, Torabi S, Bagheri P. Multicriteria ABC inventory classification with mixed quantitative and qualitative criteria. International Journal of Production Research. 2014;52(3):776-786.
4. Jiang X. Optimization of Logistics Inventory Management in Enterprises from the Supply Chain Perspective. International Journal of Global Economics and Management. 2024;3(3):309-314.
5. Oakden R. Inventory management is a core part of your Logistics: logistics blog and supply chains blog, 2018. Available from: <https://www.learnaboutlogistics.com/inventory-management-is-a-core-part-of-your-logistics/> [Accessed 30 March 2025].

6. Roy-Rajshahi D. A Review on Optimization Models for Inventory Management. GSC Advanced Research and Reviews, 2023;6(3). Available from: https://www.researchgate.net/publication/385864285_A_Review_on_Optimization_Models_for_Inventory_Management [Accessed 30 March 2025].
7. Sbair N, Benabbou L, Berrado A. Multi-echelon inventory system selection: Case of distribution systems. International Journal of Supply and Operations Management. 2022; 9(1):108-125. <http://doi.org/10.22034/ijsom.2021.109031.2138>
8. Singh N, Adhikari D. AI and IoT: A Future Perspective on Inventory Management. International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET). 2023;11(XI);2753-2757. Available from: https://www.researchgate.net/publication/376173457_AI_and_IoT_A_Future_Perspective_on_Inventory_Management [Accessed 30 March 2025].
9. Kitrish EY. Supply chain management: theoretical aspects. EESJ. 2021;1-4(65). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-tsepyami-postavok-teoreticheskie-aspekty> [Accessed 30 March 2025]. (In Russ.).
10. Korshunov AA, Smirnova YaI, Nilipovsky VI. Inventory management at the enterprise. StudNet. 2023;3. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-zapasami-na-predpriyatii> [Accessed 30 March 2025]. (In Russ.).
11. Kruglyak ZI, Kalinskaya MV. The economic essence and classification of reserves as an object of accounting. KubGAU Scientific Journal. 2014;99. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskaya-suschnost-i-klassifikatsiya-zapasov-kak-obekta-buhgalterskogo-ucheta> [Accessed 30 March 2025]. (In Russ.).
12. Kuzubov AA. Features of the inventory management system in the logistics system of the enterprise. ANI: economics and management. 2017;4(21). Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sistemy-upravlenie-zapasami-v-logisticheskoy-sisteme-predpriyatiya> [Accessed 30 March 2025]. (In Russ.).
13. Kulik VV. Analysis of approaches to defining the essence of the concept of "reserves". Economic sciences. Logistics. Electronic collection of works by young specialists of Euphrosyne Polotsk State University. 2022;41(111):219-222. [Accessed 30 March 2025]. (In Russ.).
14. Anisimov AYu, Babenko IV, Aleksakhin AN. [et al.] Improving the Efficiency of Industrial Enterprise Management Based on Inventory Management in the Context of Supply Chain Digitalization. Monograph. Moscow. Rusains; 2024. 160 p. ISBN 978-5-466-08323-1. (In Russ.).
15. Finaev VI, Shkriblyak NV. Methods of artificial intelligence in inventory management tasks. Izvestiya YuFU. Bulletin of SFedU. Technical sciences. 2007;2. Available from: <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-iskusstvennogo-intellekta-v-zadachah-upravleniya-zapasami> [Accessed 30 March 2025]. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Алексей Геннадьевич Сахаров, аспирант, кафедра предпринимательства и конкуренции, факультет бизнеса, Университет «Синергия», Researcher ID: MVV-6673-2025

Александр Евгеньевич Трубин, кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой цифровой экономики, факультет информационных технологий, Университет «Синергия», Researcher ID: Q-3420-2017, Scopus ID: 57195718376

Олег Петрович Култыгин, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры цифровой экономики, факультет информационных технологий, Университет «Синергия», Researcher ID: MVV-6649-2025

Александр Юрьевич Анисимов, кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора по учебно-методической работе факультета информационных технологий, доцент кафедры информационного менеджмента им. профессора В. В. Дика, факультет информационных технологий, Университет „Синергия”, Researcher ID: Q-3824-2017, Scopus ID: 57194047333

ВКЛАД АВТОРОВ

Алексей Геннадьевич Сахаров. Проведение исследования методических аспектов управления запасами в логистике, включая сбор, обработку, анализ и интерпретацию полученных данных. Утверждение окончательного варианта – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Александр Евгеньевич Трубин. Формирование единого теоретического подхода к проведению исследования. Утверждение окончательного варианта – принятие ответственности за все аспекты работы,

целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Олег Петрович Култыгин. Подготовка и редактирование текста: составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта, участие в научном дизайне. Утверждение окончательного варианта – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

Александр Юрьевич Анисимов. Редактирование и утверждение окончательного варианта статьи: принятие ответственности за все аспекты проведенного исследования, целостность и последовательность всех частей статьи и ее окончательный вид.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Alexey G. Sakharov – Postgraduate Student, Department of Entrepreneurship and Competition, Faculty of Business, Synergy University, Researcher ID: MVV-6673-2025

Alexander E. Trubin – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Head of the Department of Digital Economy, Faculty of Information Technology, Synergy University, Researcher ID: Q-3420-2017, Scopus ID: 57195718376

Oleg P. Kultygin – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital Economy, Faculty of Information Technology, Synergy University, Researcher ID: MVV-6649-2025

Alexander Yu. Anisimov – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Deputy Director for Educational and Methodological Work of the Faculty of Information Technologies, Associate Professor of the Department of Information Management named after professor V.V. Dick, Faculty of Information Technology, Synergy University, Researcher ID: Q-3824-2017, Scopus ID: 57194047333

CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

Alexey G. Sakharov. Conducting a study of methodological aspects of inventory management in logistics, including collecting, processing, analyzing and interpreting the data obtained. Approval of the final version – accepting responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Alexander E. Trubin. Formation of a unified theoretical approach to conducting the study. Approval of the final version – accepting responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Oleg P. Kultygin. Preparation and editing of the text: drafting the manuscript and forming its final version, participating in the scientific design. Approval of the final version – accepting responsibility for all aspects of the work, the integrity of all parts of the article and its final version.

Alexander Y. Anisimov. Editing and approving the final version of the article: accepting responsibility for all aspects of the study, the integrity and consistency of all parts of the article and its final form.