

Особенности логистического обеспечения высокотехнологического предприятия

Ирина В. Казьмина¹ kazminakazmina@ya.ru  0000-0002-2610-8656

Анна А. Дерканосова² aa-derk@ya.ru  0000-0002-9726-9262

1 ВУНЦ ВВС «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина», ул. Старых Большевиков, 54 «А», г. Воронеж, 394064, Россия

2 Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия

Аннотация. Рассматриваются особенности поддержки логистической сферы производства оборудования (изделий) на российских высокотехнологических предприятиях и проводится уточнение основных направлений деятельности предприятий в части обеспечения интегрированной поддержки логистической сферы изделий на всех стадиях жизненного цикла. Исходя из современных тенденций развития экономики РФ, особую актуальность приобретает применение новейших логистических технологий в управлении производственными предприятиями. Установлено, что при реализации традиционной системы логистической поддержки изделия информационные потоки несут информацию о продуктовых требованиях, стоимости, процедуре заказа и доставки готовых изделий потребителям. В настоящее время предпринимаются определенные шаги по внедрению CALS-технологий, которые рассматриваются как инструменты организации и непрерывной информационной поддержки всех участников создания, производства и использования на всех стадиях жизненного цикла изделий, сокращения издержек в процессах производства, эксплуатации и ремонта. Выявлено, что в традиционной системе поддержки логистической сферы изделия отсутствует централизованное планирование, логистическая информационная система не может оперативно изменять параметры основных элементов системы поддержки в зависимости от изменившихся условий эксплуатации изделия. Предложена перспективная система интегрированной поддержки логистической сферы на основе CALS-технологий, устраняющая недостатки путем проведения анализа поддержки логистической сферы.

Ключевые слова: логистическая поддержка, цикл изделия, логистические цепочки, информационные потоки, CALS-технологии

Features of the logistics support of a high-tech enterprise

Irina V. Kazmina¹ kazminakazmina@ya.ru  0000-0002-2610-8656

Anna A. Derkanosova² aa-derk@ya.ru  0000-0002-9726-9262

1 Academy named after professor N. E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin St. Old Bolsheviks, 54 "A", Voronezh, 394064, Russia

2 Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia,

Abstract. The features of support for the logistics sphere of production of equipment (products) at Russian high-tech enterprises are examined and the main areas of activity of enterprises are clarified in terms of providing integrated support for the logistics sphere of products at all stages of the life cycle. Based on current trends in the development of the economy of the Russian Federation, the use of the latest logistics technologies in the management of production enterprises is of particular relevance. It has been established that in the implementation of the traditional system of product logistic support, information flows carry information about product requirements, cost, ordering and delivery of finished products to consumers. Currently, certain steps are being taken to introduce CALS-technologies, which are considered as tools for organizing and providing continuous information support to all participants in the creation, production and use of products at all stages of the product life cycle, reducing costs in the production, operation and repair processes. It was revealed that in the traditional support system for the product's logistics sphere there is no centralized planning, the logistics information system cannot promptly change the parameters of the main elements of the support system depending on the changed operating conditions of the product. A promising system of integrated support for the logistics sector based on CALS-technologies is proposed, which eliminates the shortcomings by analyzing the support of the logistics sector.

Keywords: logistic support, product cycle, supply chains, information flows, CALS technologies

Введение

Исходя из современных тенденций развития экономики РФ, особую актуальность приобретает применение новейших логистических технологий в управлении высокотехнологическими предприятиями [1]. В настоящее время одно из традиционных направлений по обеспечению эффективности производственных предприятий лежит в плоскости создания механизма, который обеспечивал бы взаимодействие элементов логистической цепочки. Для построения логистических цепочек и достижения указанных целей необходимы описание, учет и оценка

выполняемых функций предприятий с использованием информационных технологий.

Построение логистических цепочек, объединенных в сеть, охватывает процессы от проектирования изделий, закупок сырья и комплектующих до поставок запчастей и агрегатов. Экономической основой этого процесса становится стремление к снижению общих издержек и необходимость концентрации на предприятиях только профильных технологий и ресурсов. Приоритет отдается информационным технологиям, обеспечивающим гибкие формы организации высокотехнологического производства и доставки изделий.

Для цитирования

Казьмина И.В., Дерканосова А.А. Особенности логистического обеспечения высокотехнологического предприятия // Вестник ВГУИТ. 2020. Т. 82. № 1. С. 333–339. doi:10.20914/2310-1202-2020-1-333-339

For citation

Kazmina I.V., Derkanosova A.A. Features of the logistics support of a high-tech enterprise. *Vestnik VGUIT* [Proceedings of VSUET]. 2020. vol. 82. no. 1. pp. 333–337. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2020-1-333-337

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Результаты и обсуждение

Логистическое обеспечение на основе традиционной системы поддержки логистической сферы изделия осуществляется на основе взаимодействия элементов логистической цепочки «поставка материалов и комплектующих – производство оборудования – поставка запасных частей – эксплуатация».

Информационное обеспечение указанного логистического процесса осуществляется путем передачи потоков сообщений, формируемых отправными потоками между звеньями системы или логистической системой и окружающей средой в бумажной, электронной (цифровой), речевой или другой форме. Представленная система логистической поддержки не может оперативно изменять параметры основных элементов системы поддержки, в ней отсутствует централизованное планирование [2,3].

При построении логистических цепочек возникает ряд трудностей, которые необходимо преодолеть. Основными сложностями на пути развития логистики в России являются низкий уровень внедрения на предприятии современных информационных систем управления, систем связи и телекоммуникаций, а также слабый уровень оперативной информационной поддержки участников создания, производства и эксплуатации производственных изделий.

Логистические традиционные информационные системы высокотехнологичного предприятия представляют собой соответствующие информационные сети, начинающиеся с дневных требований заказчиков, распространяющиеся через распределение и производство до поставщиков. Эти системы обычно разделяются на три основных вида: плановые, диспетчерские и исполнительные (таблица 1).

Таблица 1.

Виды логистических информационных систем

Table 1.

Types of logistics information systems

Виды логистических информационных систем Types of logistics information systems			
Вид Type	Назначение Purpose	Решаемые задачи Solved tasks	Особенности Features
Плановые Planned	Определены принятием долгосрочного решения стратегического характера Defined by a strategic decision	Оптимизация и создание элементов цепи логистического характера. Управление условными и постоянными данными. План по производству. Общее управление затратами. Процесс управления резервами и прочими задачи Optimization and creation of logistic chain elements. Conditional and persistent data management. Production plan. General cost management. The process of managing reserves and other tasks	Формируются на уровне администрации управления Formed at the management administration level
Диспозитивные (диспетчерские) Dispatch (dispatch)	Предназначены для обеспечения отлаженной работы логистических систем Designed to ensure the smooth functioning of logistics systems	Подробный процесс управления затратами (местами складирования). Распоряжение внутрискладским транспортом. Отбор грузов по заказам и их комплектование. Учет отправляемых грузов Dispatch (dispatch) Detailed cost management process (storage locations). Disposal of internal storage. Selection of goods on orders and their picking. Accounting for consignments and other tasks	Формируются на уровне управления цехом или складом Formed at the level of management of the shop or warehouse
Исполнительные (оперативные) Executive (operational)	Предназначены для оперативного решения разнообразных задач, связанных с производством Designed for the operational solution of various tasks related to production	Реализация процесса контроля потоков материальных средств. Процесс оперативного управления процессами производства. Управление поставками запасных частей. Управление сферой перемещения и других подобных задач Implementation of the process of controlling flows of material assets. The process of operational management of production processes. Supply management of spare parts; Management of the scope of movement and other similar tasks	Формируются на уровне оперативного или административного менеджмента Formed at the level of operational or administrative management

Информационная система логистики при этом играет роль системы, обеспечивающей передачу управляющих воздействий менеджмента предприятия конечным исполнителям и обратную связь по результатам деятельности. Она обеспечивает подготовку, ввод, хранение, обработку, контроль и передачу данных. Информационная система отличается иерархической структурой, степень ее автоматизации высока.

Логистическая информационная система может быть реализована как совокупность взаимосвязанных средств вычислительной техники (СВТ) разной производительности и абонентских пунктов (терминалов). Их подсистемы выполняют функции на различных уровнях

управления, как правило, используя общий банк данных. Информацию все более высокого уровня получают сжатием данных из детальной базы более низких уровней

При реализации традиционной системы логистической поддержки продукции информационные потоки несут информацию о продуктовых требованиях, стоимости готовых изделий, процедуре заказа и доставки готовых изделий потребителям.

Для прогнозирования, к примеру, объема продаж информационные источники, формирующие информационные потоки, включают в себя следующие основные сведения, представленные на рисунке 1.



Рисунок 1. Требуемая информация в виде информационных цифровых потоков для прогнозирования объема продаж при обеспечении логистической деятельности высокотехнологичного предприятия

Figure 1. The required information in the form of information digital streams for forecasting sales volume while ensuring the logistics of the enterprise

Передача информационных потоков при производственной деятельности высокотехнологичного предприятия обеспечивается, как правило, с использованием СВТ. Цифровая передача данных представляет собой автоматизированное соединение информационных систем разных предприятий или территориально удаленных друг от друга подразделений одного предприятия. Связь между ними обеспечивают коммуникационные системы при помощи средств связи. Пропускная способность у цифровых сетей гораздо выше, чем у аналоговых, поэтому они в большей степени отвечают быстрдействию СВТ. Однако организация цифровой сети связана с крупными расходами,

но вместе с тем уменьшаются удельные затраты на передачу данных, потому что преобразовывать данные не нужно, передача происходит намного быстрее [4,5].

Высокое качество современных цифровых каналов изменило требования к протоколам локальных и глобальных компьютерных сетей, входящих в состав логистических информационных систем. Отличительной особенностью подобных систем является то, что на первый план вместо процедур обеспечения надежности вышли процедуры обеспечения гарантированной средней скорости доставки информации владельцам логистических цепочек. В этих сетях

предполагается, что искажение битов происходит настолько редко, что ошибочный пакет выгоднее просто уничтожить, а все проблемы, связанные с его потерей, перепоручить программному обеспечению более высокого уровня. При этом стало возможным проектирование служб, работа которых связана с доставкой пользователю больших объемов информации в реальном времени – текста, изображений, голоса, электронной документации, специфических информационных ресурсов, программных средств подготовки модулей данных и электронных публикаций, в общем, всего того, что получило название мультимедийной информации.

Кроме того, в локальных сетях, используемых в логистических информационных

системах, в настоящее время уделяется такое же большое внимание методам обеспечения защиты информации от несанкционированного доступа [6, 7], как и в глобальных.

Это определено тем, что локальные сети перестали быть изолированными, они имеют выход во «внешний мир» через глобальные связи.

Для систематизации представлений о множестве логистических действий и выполняемых функциях при обеспечении логистической деятельности высокотехнологичного предприятия разработана классификационная схема информационных потоков (рисунок 2), в основу которой положены четыре классификационных признака.

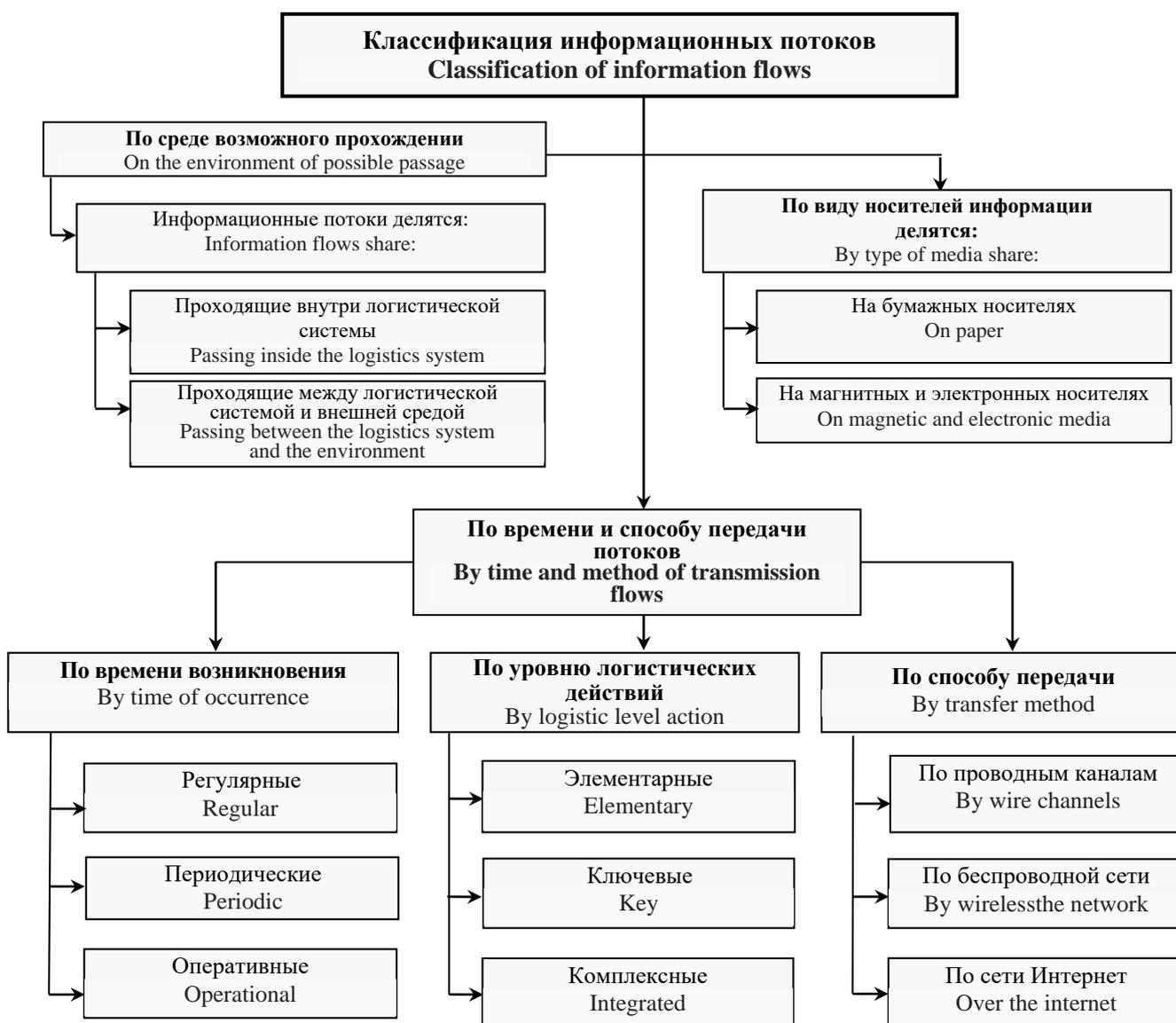


Рисунок 2. Классификация информационных потоков при обеспечении логистической деятельности высокотехнологичного предприятия

Figure2. Classification of information flows while ensuring the logistic activities of a high-tech enterprise

Классификация информационных потоков осуществлялась на основе использования методов системного анализа возможных информационных потоков при деятельности предприятий в области логистики, участвующих в производстве оборудования, с учетом информационной связанности их потенциальных децентрализованных подразделений. Разработанная классификационная схема информационных потоков при обеспечении логистической поддержки высокотехнологичного оборудования указывает на большое разнообразие и специфические особенности информационных потоков, проходящих внутри логистической системы, а также между логистической системой и внешней средой.

Системный анализ перспективных направлений информационной поддержки всех участников разработки, производства и эксплуатации изделия на всех стадиях жизненного цикла показал, что наиболее перспективным направлением по реформированию высокотехнологичного предприятий является создание специального механизма.

Подобный механизм должен гибко и эффективно обеспечивать взаимодействие следующих элементов логистической цепочки: «разработка оборудования – поставка материалов и комплектующих – производство оборудования – поставка запасных частей – эксплуатация – техническое обслуживание – ремонт – утилизация». Указанная логистическая цепочка включает четыре дополнительных элемента относительно традиционной логистической цепочки. За счет включения четырех дополнительных логистических элементов обеспечивается [8,9]:

- своевременная разработка электронной технической документации, программных средств и других программных инструментов для производства нового оборудования;

- снижение материальных и временных затрат на техническое обслуживание, производство запасных частей и ремонт оборудования;

- увеличение уровня гарантийного и сервисного обслуживания высокотехнологичного оборудования на всех стадиях жизненного цикла;

- планирование и своевременная организация процессов утилизации оборудования и его составных частей.

Сегодня в России предпринимаются определенные шаги по внедрению CALS-технологий (CALS – Continuous Acquisition and Lifecycle Support), которые рассматриваются как инструменты организации и непрерывной информационной поддержки всех участников создания, производства и использования на всех стадиях жизненного цикла изделий, сокращения издержек в процессах производства,

эксплуатации и ремонта [4,6–8]. Эффективное применение этого инструментария возможно на базе интегрированной логистической поддержки (ИЛП), являющейся ядром концепции CALS-технологий.

CALS-технологии являются инструментом, интегрирующим промышленные автоматизированные системы в единую многофункциональную систему. Целью интеграции автоматизированных систем проектирования и управления является повышение эффективности создания и эксплуатации высокотехнологичного оборудования. Повышение эффективности заключается в следующем.

Во-первых, повышается качество высокотехнологичного оборудования за счет более полного учета имеющейся информации при проектировании и принятии управленческих решений. Сокращаются материальные и временные затраты на проектирование, изготовление, эксплуатацию и ремонт оборудования.

Во-вторых, существенно снижаются затраты на эксплуатацию благодаря реализации функций ИЛП. Существенно облегчается решение проблем ремонтпригодности, адаптации к меняющимся условиям эксплуатации. Кроме того, появляются более широкие возможности для специализации российских предприятий, вплоть до создания виртуальных предприятий, участвующих в разработке и создании оборудования, что также способствует снижению затрат.

Система ИЛП обеспечивает производственное предприятие оперативной и аналитической информацией в электронном (цифровом) виде, что делает взаимодействие участников рынка более эффективным и надежным в масштабе реального времени. Кроме того, ИЛП – совокупность видов инженерной деятельности, реализуемых посредством управленческих, инженерных и информационных технологий, ориентированных на обеспечение высокого уровня готовности изделий (в том числе показателей, определяющих надежность, долговечность, ремонтпригодность, эксплуатационную и ремонтную технологичность и др.) при одновременном снижении затрат, связанных с их эксплуатацией и обслуживанием.

ИЛП высокотехнологичного промышленного оборудования (изделия) включает, как правило, следующие направления деятельности [10, 12]:

- анализ логистической поддержки (АЛП) с целью обеспечения разумного баланса требований в отношении стоимости жизненного цикла высокотехнологичного изделия и коэффициента готовности оборудования;

- сопровождение эксплуатационной и ремонтной документации;

- управление техническим обслуживанием и ремонтом изделия;
- обучение персонала, в том числе разработка технических средств обучения;
- обеспечение заказчика специальным и измерительным оборудованием, необходимым для эксплуатации, обслуживания и ремонта;
- планирование и организацию процессов упаковки, погрузки и разгрузки, хранения и транспортирования изделия;
- поддержку программного обеспечения и вычислительных средств;
- разработку инфраструктуры системы технической эксплуатации;
- мониторинг технического состояния изделия и процессов эксплуатации и технического обслуживания;
- планирование и организацию процессов утилизации изделия.

Исходные данные и результаты АЛП хранятся в специализированной электронной базе данных – БД АЛП. Функции по созданию и ведению БД АЛП обычно выполняет разработчик. БД АЛП строится на основе информационной модели (модели данных) и поддерживается в актуальном состоянии на протяжении всего жизненного цикла изделия. Информация из БД АЛП может использоваться во всех процессах ИЛП, а также в процессах разработки и проектирования высокотехнологичного изделия. При необходимости вся БД АЛП или ее часть может передаваться заказчику. Процесс АЛП носит циклический, итеративный характер. На каждом последующем этапе уточняются результаты предыдущего этапа.

Ускорение рыночной реакции на базе логистических информационных систем позволит высокотехнологичным предприятиям решать задачи:

- обеспечения своевременности поставки материалов, комплектующих и оборудования, существенного снижения производственных затрат и сроков поставок оборудования;
- осуществления материально-технического обеспечения в процессе эксплуатации высокотехнологичного оборудования;
- создания гибких и надежных технологий управления перевозками;
- создания эффективной системы организации производства, построенной на требованиях рынка, с выдачей необходимых требований в систему материально-технического обеспечения предприятия;
- обеспечения оптимальных бизнес-процессов системы поставки изделий на основе контроля за движением материальных потоков;

- снижения издержек в процессах производства и эксплуатации высокотехнологичного оборудования;
- обеспечения гарантийного и сервисного обслуживания высокотехнологичного оборудования и др.

В международных стандартах по ИЛП и АЛП напрямую дается указание, что любой договор на поставку должен содержать принципы и условия развертывания системы ИЛП и последующего анализа логистической поддержки [3–6,11]. Следовательно, вопрос создания системы ИЛП высокотехнологичного оборудования с целью эффективного обеспечения взаимодействия всех основных элементов логистической цепочки (разработка оборудования – поставка материалов и комплектующих – производство оборудования – поставка запасных частей – эксплуатация – техническое обслуживание – ремонт – утилизация) перестал быть вопросом удобства или экономической выгоды, а стал вопросом развития российских предприятий в условиях цифровой экономики. Кроме того, в традиционной системе логистической поддержки отсутствует централизованное планирование, данная система не может оперативно изменять параметры основных элементов системы поддержки в зависимости от изменившихся условий эксплуатации изделия. В системе ИЛП данные недостатки можно устранить путем проведения АЛП.

Заключение

На основании анализа особенностей логистического обеспечения производства в высокотехнологичного оборудования на российских предприятиях и уточнения основных направлений их деятельности в части обеспечения ИЛП изделий на всех стадиях жизненного цикла можно сделать следующие выводы. В традиционной системе логистической поддержки изделия отсутствует централизованное планирование, логистическая информационная система не может оперативно изменять параметры основных элементов системы поддержки в зависимости от изменившихся условий эксплуатации технически сложного изделия. В перспективной системе интегрированной логистической поддержки на основе CALS-технологий указанные недостатки устраняются путем проведения анализа логистической поддержки.

Установлено, что вопрос создания системы интегрированной поддержки логистической сферы российской высокотехнологичной техники с использованием информационных технологий перестал быть вопросом финансовой выгоды, а стал элементом выживания российских компаний в условиях международного рынка.

Литература

- 1 Судов Е.В., Левин А.И., Петров А.В., Чубарова Е.В. Технологии интегрированной поддержки логистической сферы изделий машиностроения. М.: ИД «Информбюро», 2016. 232 с.
- 2 Судов Е.В., Левин А.И. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. М., 2015. 341 с.
- 3 Казьмина И.В. Анализ угроз экономической безопасности компании и содержания организационных и технических мероприятий по её обеспечению // Территория науки. 2014. № 4. С. 77–86.
- 4 Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. Москва: Олимп-Бизнес, 2017. 635 с.
- 5 Денисова В.А. Методы совершенствования транспортно-распределительной логистической деятельности компании // Евразийский союз ученых. 2019. № 4/9. С. 17–19.
- 6 Валетов И.И., Шмидт И.А. Интегрированная информационная среда поддержки жизненного цикла авиационного двигателя в части анализа логистической поддержки // Фундаментальные исследования. 2016. № 11–3. С. 495–499.
- 7 Prasolov V.I., Kesego M. The concept and organisation of the functioning of an economic security system of an organization // Modern Economy Success. 2017. № 2. P. 58–69.
- 8 Kotabe M., Helsen K. Global Marketing Management. New York: JhonWilet & Sons, 2014. 325 p.
- 9 Казьмина И.В. Экономические аспекты логистической поддержки применительно к технической эксплуатации авиационной техники // Организатор производства. 2019. Т. 27. № 1. С. 72–80.
- 10 Коваленко Б.Б. Цифровая трансформация: пути создания конкурентных преимуществ бизнес организаций // Наука и бизнес: пути развития. 2017. № 9 (9). С. 49–52.

References

- 1 Courts E.V., Levin A.I., Petrov A.V., Chubarova E.V. Technologies for integrated support of the logistics sphere of engineering products. Moscow, Informbyuro, 2016. 232 p. (in Russian).
- 2 Sudov E.V., Levin A.I. The concept of development of CALS-technologies in the industry of Russia. Moscow, 2015. 341 p. (in Russian).
- 3 Kazmina I.V. Analysis of threats to the economic security of the company and the content of organizational and technical measures to ensure it. Territory of science. 2014. no. 4. pp. 77–86. (in Russian).
- 4 Bowersox D.J., Kloss D.J. Logistics: Integrated Supply Chain. Moscow, Olimp-Biznes, 2017. 635 p. (in Russian).
- 5 Denisova V.A. Methods of improving the transport and distribution logistics activities of the company. Eurasian Union of Scientists. 2019. no. 4/9. pp. 17–19. (in Russian).
- 6 Valetov I.I., Schmidt I.A. The integrated information environment for supporting the life cycle of an aircraft engine in terms of the analysis of logistic support. Fundamental Research. 2016. no. 11–3. pp. 495–499. (in Russian).
- 7 Prasolov V.I., Kesego M. The concept and organization of the functioning of an economic security system of an organization. Modern Economy Success. 2017. no. 2. pp. 58–69.
- 8 Kotabe M., Helsen K. Global Marketing Management. New York, JhonWilet & Sons, 2014. 325 p.
- 9 Kazmina I.V. Economic aspects of logistics support in relation to the technical operation of aircraft. Production organizer. 2019. vol. 27. no. 1. pp. 72–80. (in Russian).
- 10 Kovalenko B.B. Digital Transformation: Ways to Create Competitive Advantages for Business Organizations. Science and Business: Ways of Development. 2017. no. 9 (9). pp. 49–52. (in Russian).

Сведения об авторах

Ирина В. Казьмина к.э.н., доцент, кафедра восстановления авиационной техники, Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина, ул. Старых Большевиков, 54 «А», г. Воронеж, 394064, Россия, kazminakazmina@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-2610-8656>

Анна А. Дерканосова к.т.н., кафедра сервиса и ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, aa-derk@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9726-9262>

Вклад авторов

Авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Information about authors

Irina V. Kazmina Cand. Sci. (Engin.), associate professor, restoration of aviation equipment department, Academy named after professor N.E. Zhukovsky and Y.A. Gagarin, St Old Bolsheviks, 54 "A", Voronezh, 394064, Russia, kazminakazmina@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-2610-8656>

Anna A. Derkanosova Cand. Sci. (Engin.), service and restaurant business department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia, aa-derk@ya.ru

 <https://orcid.org/0000-0002-9726-9262>

Contribution

All authors were equally involved in writing the manuscript and are responsible for plagiarism

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 27/01/2020

После редакции 05/02/2020

Принята в печать 14/02/2020

Received 27/01/2020

Accepted in revised 05/02/2020

Accepted 14/02/2020