

УДК 004:338

<http://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-9-725-733>

Перспективы применения цифровых технологий в производственной логистике

Волкова А. А.¹, Плотников В. А.², Никитин Ю. А.¹, Васильев Н. И.¹

¹ Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулёва, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

Цель. Исследовать особенности и организационно-технические аспекты производственной логистики с учетом потенциала использования цифровых технологий.

Задачи. Рассмотреть сущность, цель, задачи производственной логистики; проанализировать основные логистические системы, применяемые в производственной логистике, и оценить перспективы использования цифровых технологий в данной сфере.

Методология. При проведении исследования использованы методология стратегического и логистического менеджмента, системного подхода, теории жизненного цикла, а также общенаучные методы обобщения, сравнительного, ретроспективного и структурно-функционального анализа.

Результаты. В статье производственная система и логистическая система компании рассмотрены как равнозначные элементы в контексте управления материальными потоками во внутренних и внешних цепочках поставок, достижения целей развития и функционирования компании. В этой связи производственная логистика показана как часть и логистики, и производства. Это накладывает отпечаток на ее организацию и архитектуру. В современных условиях в производственной логистике широко применяется подход, основанный на тех или иных данных. Он требует активизации в процессе внедрения в производственную логистику цифровых технологий. Целью такого внедрения служит не достижение технического и организационного совершенства бизнес-процессов, а отбор технологий с точки зрения создания дополнительной ценности.

Выводы. В ходе исследования выделены три категории деятельности в области производственной логистики. Для каждой из этих категорий определены перспективы и рекомендуемая номенклатура используемых цифровых технологий. Особый акцент сделан на повышении качества и эффективности использования данных. Согласно авторской позиции, все информационные системы и цифровые технологии производственной логистики должны обладать высоким уровнем надежности. В связи с этим любое внедрение новой технологии в производственную логистику требует тщательного рассмотрения. Независимо от типа технологии, системный подход к организации и развитию производственной логистики является необходимым условием эффективной деятельности компании в целом.

Ключевые слова: цифровые технологии, производственная логистика, технология управления, эффективность компании, стратегия предприятия, управление цепочкой поставок.

Для цитирования: Волкова А. А., Плотников В. А., Никитин Ю. А., Васильев Н. И. Перспективы применения цифровых технологий в производственной логистике // *Экономика и управление*. 2021. Т. 27. № 9. С. 725–733. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-9-725-733>

Prospects for Using Digital Technologies in Production Logistics

Al'bina A. Volkova¹, Vladimir A. Plotnikov², Yuriy A. Nikitin¹, Nikolay I. Vasil'ev¹

¹ Military Academy of Logistics Named after Army General A.V. Khruleva, St. Petersburg, Russia

² St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia

Aim. The presented study aims to examine the specific features as well as organizational and technical aspects of production logistics, taking into account its potential for using digital technologies.

Tasks. The authors consider the essence, purpose, and goals of production logistics; analyze major logistics systems used in production logistics; assess the prospects for using digital technologies in this sphere.

Methods. This study uses the methodology of strategic and logistics management, the systems approach, life cycle theory, general scientific methods of generalization, comparative, retrospective, and structural-functional analysis.

Results. The production and logistics systems of a company are considered as equivalent elements in the context of managing material flows in internal and external supply chains and achieving the company's operational and development goals. In this regard, production logistics is shown as part of both logistics and production, which affects its organization and architecture. Under modern conditions, an approach based on certain data is widely used in production logistics. It requires active introduction of digital technologies in production logistics, the purpose of which is not to achieve technical or organizational perfection of business processes, but to select technologies from the perspective of creating additional value.

Conclusions. In the course of the study, three categories of activities associated with production logistics are identified. For each of these categories, the prospects and recommended classification of digital technologies are defined. Particular emphasis is placed on improving the quality and efficiency of data use. According to the authors, all information systems and digital technologies used in production logistics should be highly reliable. Thus, introduction of any new technologies in production logistics requires careful consideration. Regardless of the type of technology, a systems approach to the organization and development of production logistics is a prerequisite for the efficient operation of the company as a whole.

Keywords: digital technologies, production logistics, management technology, company efficiency, enterprise strategy, supply chain management.

For citation: Volkova A.A., Plotnikov V.A., Nikitin Yu.A., Vasil'ev N.I. Prospects for Using Digital Technologies in Production Logistics. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2021;27(9):725-733 (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2021-9-725-733>

Понятие «логистика» в широком значении, как известно, применяется для характеристики процесса координации и перемещения ресурсов. Сегодня в деловой среде этот термин обычно используется для описания организации потока и хранения товаров от точки происхождения до точки потребления. Цепочка поставок является жизненно важной частью такого процесса, включая транспортировку, доставку, прием, хранение и управление всеми этими областями. В бизнес-секторе логистика применяется к информации, транспортировке, инвентаризации, складированию, обработке материалов, упаковке, утилизации и безопасности [1, с. 44].

Логистику можно разделить на пять типов по областям: логистика закупок, производ-

ственная логистика, логистика продаж, логистика восстановления и логистика переработки. Эти типы соответствуют этапам жизненного цикла продукта. Производственная логистика с общеэкономических позиций, по нашему мнению, играет ключевую роль, что предопределено значением, которое имеет «производство» в воспроизводственном цикле (производство — распределение — обмен — потребление). Она включает в себя управление материалами, дистрибуцию, управление продукцией, доставку. Деятельность в сфере производственной логистики связана с организационными концепциями, планированием компоновки, планированием производства и контролем [2, с. 7].

В производственно-логистическую систему входит ряд элементов. К ним относятся

материальные запасы и потоки, помещения, люди, машины и оборудование. Программное обеспечение и процедуры могут быть также причислены к элементам системы. В современных условиях, характеризующихся активной цифровизацией различных хозяйственных процессов, в том числе логистических, указанные элементы приобретают ключевое значение [3; 4; 5], и они должны быть объединены в рамках логистической стратегии. Последняя ориентирована на поддержку реализации целей компании за счет оптимального сочетания факторов, имеющих решающее значение для обслуживания клиентов, то есть качества, времени, гибкости и затрат [6, с. 324]. Благодаря типичной для логистики интеграции операций, от операционного до стратегического уровня, например, соблюдая сроки реализации перевозок, компания достигает высокого уровня обслуживания клиентов, что способствует реализации общеорганизационных целей.

Логистическая стратегия, с одной стороны, является следствием корпоративных целей, поскольку она ориентирована на их достижение, с другой — влияет на цели, представляя собой механизм их корректировки и уточнения. Логистическая стратегия должна соответствовать другим функциональным стратегиям компании. В целом совокупность стратегий должна создавать оптимальное сочетание операций в компании. Одновременно с этим логистическая стратегия должна охватывать спектр деятельности компании, в том числе область закупок, производственную зону, зону распространения товаров, зоны переработки и утилизации, процессы хранения, транспортные процессы [7, с. 607].

Основная цель производственной логистики может быть сформулирована как повышение осуществимости и надежности поставок при минимально возможных логистических и производственных затратах. Роль и задачи производственной логистики зависят от многих факторов. Ее сущность предлагаем определить следующим образом: производственная логистика занимается планированием, внедрением, контролем эффективного и результативного потока, хранения материалов, полуфабрикатов, готовой продукции и соответствующей информации в производственных процессах предприятий с целью соответствия требованиям клиентов.

Производственная логистика находится в тесной связи с контролем технологических процессов. По сути, она применяется на двух уровнях управления — стратегическом и оперативном. К стратегическому уровню производственной логистики относятся ключевые решения среднесрочного и долгосрочного характера, общей задачей которых является создание условий для обеспечения бесперебойного, экономичного производственного процесса при одновременном обеспечении благоприятных условий труда. Операционный уровень производственной логистики ориентирован на среднесрочный и краткосрочный временной горизонт. Оперативное планирование производства и контроль — термины, чаще всего используемые в этом контексте [1, с. 45].

Производственная логистика выступает в качестве связующего звена между логистикой закупок и логистикой распределения. Кроме того, она призвана обеспечить эффективную организацию всей системы производства и его непосредственного окружения, хранения и транспортировки. Ее миссия заключается в планировании, организации и контроле потока сырья, материалов, деталей и сопутствующих компонентов в процессе производства, от складов снабжения до стадий хранения готовой продукции и продажи. Деятельность в производственной логистике требует комплексного подхода, который определяет производственную систему.

Рассмотрим основные логистические системы, применяющиеся в сфере производственной логистики.

1. «Толкающая» — это производственная система, в которой компания не имеет явных ограничений на объем незавершенного производства. Предпосылкой для реализации толкающего принципа является то, что продукт неизвестен потребителю, и сначала необходимо сообщить о преимуществе этого продукта. В толкающей производственно-логистической системе производители продвигают товары в цепочку поставок, то есть товары производятся на склад, а не на заказ. Производство осуществляется на основе прогноза спроса. Производитель «выталкивает» продукт на полки магазинов. В этой связи существует риск просчета. Более того, производство может реагировать лишь на краткосрочные изменения (запросы клиентов или дополнительные заказы) в ограниченной степени.

2. «Тянущая» — это производственная система, в которой компания имеет явное ограничение на объем незавершенного производства. В соответствии с принципом вытягивания розничные торговцы и производители работают вместе. Розничные торговцы предоставляют производителям информацию о запасах и показателях продаж, на базе которой производители затем обеспечивают поставку товаров. В «тянущей» производственно-логистической системе закупки производство и распределение зависят от спроса, а не основаны на прогнозах. Товары производятся в необходимом количестве и в нужное время. Повторные заказы размещаются с учетом фактического спроса. Это означает, что товары производятся в кратчайшие сроки.

3. Система «точно в срок» — подход к управлению запасами, используемый производственными компаниями для сокращения времени производства и времени реагирования поставщиков на запросы клиентов. Он заключается в проектировании материального потока таким образом, чтобы он был синхронизирован с производственным процессом. В результате процесс создания добавленной стоимости может быть ускорен, что позволяет снизить затраты. Кроме того, подход «точно в срок» помогает повысить эффективность и сократить количество отходов, так как материалы заказывают только по мере необходимости. Он способствует снижению затрат на складские запасы и гарантирует, что ожидания клиентов будут выполнены своевременно.

4. Система «канбан» — японский метод управления производственным процессом, основанный исключительно на фактическом потреблении материалов в точке поставки и потребления. Таким образом, канбан позволяет сократить местные запасы. Его цель состоит в том, чтобы контролировать цепочку создания стоимости на каждом этапе производства с оптимизацией затрат. Система «канбан» применяется для предотвращения накопления избыточных запасов и повышения эффективности производства.

5. Система бережливого производства характеризуется принципом децентрализации и одновременности в сочетании с кооперативным поведением. Децентрализация задач, компетенций и сфер ответственности осуществляется в ведущих областях цепочки создания добавленной стоимости. Система бережливого производства направ-

лена на минимизацию отходов, устранение лишних элементов и оптимизацию процессов. В этом контексте пристальное внимание уделяется процессам внутри компании, которые способствуют созданию ценности с целью экономии времени и затрат. В системе бережливого производства уже на стадии проектирования предпринимаются шаги, направленные на то, чтобы сбалансировать потенциал отдельных сегментов. Эта стратегия требует реорганизации производственного подразделения (выделения потоков создания ценности и обслуживания их специализированными подразделениями, отвечающими за это).

6. Системы *MRP-I* и *MRP-II*. *MRP-I* расшифровывается как *material requirement planning*, то есть планирование потребности в материалах, а *MRP-II* — *manufacturing resources planning*, то есть планирование производственных ресурсов. Однако на практике приведенные термины зачастую взаимозаменяемы. Обе системы помогают планировать и оптимизировать производственные линии, но *MRP-II* использует дополнительные данные из бухгалтерской отчетности и продаж для дальнейшего анализа и прогнозирования производственных потребностей. Функция этих систем состоит в обеспечении доступности материалов, то есть они применяются для своевременного производства требуемых количеств, что подразумевает мониторинг запасов и спроса. Это приводит к автоматическому созданию предложений о закупках для закупки или производства.

7. Система быстрого реагирования. Стратегия производства быстрого реагирования фокусирует внимание на сокращении общего времени выполнения контракта (заказа). В цепочке поставок ключевым моментом является обеспечение эффективного потока информации от клиента к поставщику. Вместе с тем на уровне производственных единиц эта цель реализуется путем определения критических путей выполнения заказов на базе стандартного метода критического пути. Система быстрого реагирования во многих аспектах основана на бережливом производстве и направлена на расширение ассортимента и повышение гибкости (с точки зрения удовлетворения спроса).

Рассмотренная нами выше многовариантность логистических систем, используемых в производственной логистике, позволяет сделать вывод о том, что все они, несмотря

на разнообразие, направлены на достижение эффективной и перспективной координации процессов хранения, транспортировки, обработки и др. Сегодня большинство компаний зависят от четкого планирования производственной логистики. Выбор той или иной стратегии может зависеть от того, как в компании разрабатываются мероприятия по планированию, как организовано управление материальными потоками, каковы особенности организации производства, как происходит подбор ассортимента продукции и т. д.

Иными словами, должна разрабатываться индивидуальная логистическая концепция, адаптированная к требованиям соответствующей компании. Решение этой задачи является сложным, поскольку требует анализа значительных объемов информации. Принятые решения по выбору подхода к формированию производственной логистической системы в дальнейшем непросто скорректировать, так как это требует значительных ресурсных затрат. Но в современных условиях такую задачу значительно легче решить за счет применения цифровых технологий.

Мероприятия производственной логистики условно можно разделить на следующие три категории:

1. Деятельность, связанная с эксплуатацией производственных помещений, включая деятельность, оказывающую непосредственное влияние на перемещение и обработку материалов. Эти действия относятся к физическому потоку материалов. В системе производственной логистики с низким уровнем механизации, автоматизации и цифровизации обычно эти действия требуют физических усилий. От получения товаров до доставки внутренним клиентам все действия, связанные с прямым контактом с физическими товарами и материалами, подпадают под эту категорию.

2. Деятельность, связанная с планированием и составлением графиков. При этом характеризуются и логистические мероприятия, которые направлены на руководство, и мероприятия, организованные при составлении планов и графиков для эффективного производственного потока.

3. Деятельность, связанная с контролем и отслеживанием, в основном сосредоточена на мониторинге элементов логистической системы, таких как ресурсы, перемещение товаров и уровень запасов. Действия в этой

категории контролируют физический поток материала — от идентификации предметов до мониторинга условий. Указанная категория имеет важное значение для повышения эффективности деятельности в двух других (рассмотренных выше) категориях [8, с. 78].

Цифровые технологии в каждой из них используются в одной или нескольких областях деятельности производственной логистики и относятся к одному из уровней. В их числе — устройство/компонент, методы и системы. Особенности применения цифровых технологий в каждой из категорий приведены в таблице 1.

Как видно из таблицы, наибольшей распространенностью во всех категориях обладают такие цифровые технологии, как облачные вычисления, большие данные и *BD*-аналитика, мобильные роботы, система технического зрения и обработки изображений, цифровой аватар (цифровое представление физического объекта, процесса или услуги) и сенсорные сети (группа датчиков, в которой каждый датчик отслеживает данные и отправляет их в центральный пункт обработки). Среди определенных примеров технологических разработок в производственной логистике распространены в большей степени *CPS*-технология (киберфизическая интеллектуальная компьютерная система), интернет вещей и радиочастотная идентификация.

Каждая из цифровых технологий способствует выполнению одного или нескольких этапов сбора, передачи, хранения, анализа или визуализации данных. Учитывая приложения для их обработки, простого сбора в цехе будет уже недостаточно в целях создания ценности относительно системы производственной логистики. Цифровые технологии поддерживают процесс создания ценности, вносят свой вклад в один или несколько этапов жизненного цикла представленных данных [9, с. 145].

Чтобы иметь сбалансированную систему производственной логистики, базирующуюся на применении цифровых технологий и на данных, целесообразно предусмотреть следующее: каждая из трех рассмотренных категорий производственной логистики должна получать последовательное содействие от поддерживающих технологий. Качество данных обеспечивают на всех этапах их жизненного цикла, от сбора до визуализации и пользовательского интерфейса. Доступность данных должна быть в фокусе

Таблица 1

Цифровые технологии, используемые в производственной логистике в различных категориях деятельности

Категории деятельности производственной логистики	Мероприятия производственной логистики	Применяемые цифровые технологии	Примеры технологий
1. Деятельность, связанная с эксплуатацией производственных помещений, включая деятельность, которая оказывает непосредственное влияние на перемещение и обработку материалов. Обычно эти действия включают в себя физическое взаимодействие с деталями, сырьем, механизмами и т. д.	Заказ материалов и пополнение резервов	Мобильные роботы. Большие данные и <i>BD</i> -аналитика. Облачные вычисления. Штрихкодирование. Система технического зрения и обработки изображений. Сенсорные сети. Встроенные системы	Интернет вещей. Радиочастотная идентификация. <i>GPS</i> -технология. <i>CPS</i> -технология. Искусственный интеллект. Платформа <i>Hadoop</i> . <i>QR</i> -код
	Прием товаров, контроль качества и регистрация	Облачные вычисления. Граничные вычисления. Система технического зрения и обработки изображений. Промышленные роботы	Радиочастотная идентификация. <i>CPS</i> -технология. Дополненная реальность. Система <i>Flume</i>
	Транспортировка материалов и оптимизация внутренних перевозок	Система технического зрения и обработки изображений. Мобильные роботы. Цифровой аватар. Граничные вычисления. Облачные вычисления. Сенсорные сети. Цифровое проектирование. Технологии <i>MAS</i> и <i>NEIMS</i>	Интернет вещей. <i>CPS</i> -технология. Промышленный робот. Дополненная реальность
	Складирование	Системы технического зрения и обработки изображений. Мобильные роботы. Промышленные роботы. Цифровой аватар. Большие данные и <i>BD</i> -аналитика. Облачные вычисления. Граничные вычисления. Сенсорные сети. Технологии <i>MAS</i> и <i>NEIMS</i> . Умное стекло. Умные перчатки. Умные часы	Облако точек. Блокчейн. Дрон. <i>CPS</i> -технология. Искусственный интеллект. Интернет вещей. Радиочастотная идентификация. <i>QR</i> -код. Дополненная реальность. Система <i>Pick by X</i> . Виртуальная реальность. Баркод
2. Деятельность, связанная с планированием и составлением графиков. Она включает в себя логистические мероприятия, направленные на руководство общей работой и составление планов, графиков для эффективного производственного потока	Планирование логистических ресурсов	Система технического зрения и обработки изображений. Цифровой аватар. Большие данные и <i>BD</i> -аналитика. Облачные вычисления. Технологии <i>MAS</i> и <i>NEIMS</i>	<i>CPS</i> -технология. Платформа <i>Hadoop</i> . Интернет вещей. Радиочастотная идентификация. Баркод
	Планирование маршрута	Система технического зрения и обработки изображений. Мобильные роботы. Большие данные и <i>BD</i> -аналитика. Цифровой аватар. Мультиагентные системы. Технологии <i>MAS</i> и <i>NEIMS</i> . Облачные вычисления. Граничные вычисления. Сенсорные сети	Интернет вещей. <i>CPS</i> -технология. Искусственный интеллект. Баркод. Радиочастотная идентификация
	Планирование доставки и составление графика	Мобильные роботы. Большие данные и <i>BD</i> -аналитика. Цифровой аватар. Облачные вычисления. Граничные вычисления. Мультиагентные системы. Сенсорные сети. Технологии <i>MAS</i> и <i>NEIMS</i>	Баркод. <i>CPS</i> -технология. Искусственный интеллект. Интернет вещей. Радиочастотная идентификация. Система позиционирования в режиме реального времени. <i>QR</i> -код. Система <i>Pick by X</i>

Категории деятельности производственной логистики	Мероприятия производственной логистики	Применяемые цифровые технологии	Примеры технологий
3. Деятельность, связанная с контролем, отслеживанием и наблюдением, в основном направленная на отслеживание поведения элементов логистической системы, таких как ресурсы, перемещение товаров и уровень запасов	Анализ рабочего процесса	Система технического зрения и обработки изображений. Облачные вычисления. Машинное обучение. Большие данные и <i>BD</i> -аналитика	Платформа <i>Nadoor</i> . Интернет вещей. Радиочастотная идентификация. Система <i>Flume</i>
	Идентификация изделий	Мобильные роботы. Система технического зрения и обработки изображений. Сенсорные сети. Большие данные и <i>BD</i> -аналитика. Цифровой аватар. Встраиваемые системы. Облачные вычисления. Граничные вычисления. Бессенсорное отслеживание	<i>CPS</i> -технология. <i>QR</i> -код. Интернет вещей. Радиочастотная идентификация. Баркод
	Позиционирование и локализация товаров	Система технического зрения и обработки изображений. Мобильные роботы. Большие данные и <i>BD</i> -аналитика. Облачные вычисления. Граничные вычисления. Цифровой аватар. Сотовые сети. Ультразвук. Сверхширокополосные сигналы. Встраиваемые системы. Сенсорные сети	Баркод. <i>GPS</i> -технология. <i>CPS</i> -технология. Интернет вещей. Радиочастотная идентификация. Система позиционирования в режиме реального времени. <i>QR</i> -код. Технологии <i>5G</i> . <i>Wi-Fi</i> . Технологии <i>Zigbee</i> . Блютуз
	Отслеживание товаров	Система технического зрения и обработки изображений. Блокчейн. Мобильные роботы. Большие данные и <i>BD</i> -аналитика. Облачные вычисления. Граничные вычисления. Коммуникационные сети. Встраиваемые системы. Цифровой аватар. Бессенсорное отслеживание. Сенсорные сети. Цифровое проектирование. Сотовые сети. Беспроводное соединение	Баркод. <i>CPS</i> -технология. Платформа <i>Nadoor</i> . Интернет вещей. Радиочастотная идентификация. <i>Wi-Fi</i> . Технологии <i>Zigbee</i> . <i>QR</i> -код. Система <i>Pick by X</i> . Технологии <i>5G</i> . Блютуз
	Контроль уровня запасов	Мобильные роботы. Облачные вычисления. Цифровой аватар. Сенсорные сети	Баркод. <i>CPS</i> -технология. Интернет вещей. Система <i>Pick by X</i>

внимания для системы производственной логистики [10, с. 362].

Существует множество источников данных: сырье, продукты, машины, человеческие ресурсы, физическая среда, здания, ИТ-системы и другие. Для сбора данных могут использоваться автоматическая идентификация, системы технического зрения, роботы и сенсорные сети. В целях передачи собранных данных применяют сотовые сети и беспроводные соединения. Перед хранением данных необходимо их обработать, поскольку могут существовать избыточность, дублирование, шум, и, как правило, необ-

работанные данные могут быть низкого качества. Предварительная обработка включает в себя очистку данных, их интеграцию и сжатие [11, с. 165].

К тому же все информационные системы и цифровые технологии должны обладать высоким уровнем надежности. В связи с этим любое внедрение новой технологии в производственную логистику требует тщательного рассмотрения. Независимо от типа технологии, системный подход к организации и развитию производственной логистики является неотъемлемым условием эффективной деятельности компании в целом.

Литература

1. Крупица А. С., Щелконогов А. Е. Влияние производственной логистики на эффективность деятельности предприятия // Экономика и управление: вызовы инновационного развития. Челябинск: Уральский государственный университет физической культуры, 2016. С. 43–46.
2. Мебадури З. А., Чудайкина Т. Н. Производственная логистика. Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, 2018. 172 с.
3. Волкова А. А., Никитин Ю. А., Плотников В. А., Поздеева Е. А. Развитие цифрового потенциала транспортно-логистических систем с использованием инструментария платформенной концепции // Экономика и управление. 2021. Т. 27. № 1 (183). С. 12–22. DOI: 10.35854/1998-1627-2021-1-12-22
4. Курбанов А. Х., Красовитов Р. А. Перспективы применения технологий «Индустрии 4.0» в интересах ресурсного обеспечения военных потребителей // Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии. 2019. № 2 (40). С. 41–45.
5. Филатов Д. Индустрия 4.0: цифровизация производственной логистики // Логистика. 2020. № 1 (158). С. 12–13.
6. Поплевин И. С., Поплевина К. А., Мирецкий И. Ю. Планирование работы предприятий с использованием методов производственной логистики // Народный поиск модели хозяйственного развития России. Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2016. С. 322–327.
7. Чивилева Е. М. Повышение эффективности производственной логистики на предприятии // Теория и практика современной науки. 2016. № 3 (9). С. 605–608.
8. Грищенко А. М., Шепелин Г. И. Особенности использования производственной логистики в современных условиях // Информация как двигатель научного прогресса: сборник ст. по итогам Междунр. науч.-практ. конф. Уфа: Агентство международных исследований, 2018. С. 76–82.
9. Сиддагалиева С. М. Модель онтологии предметной области логистики производственного предприятия // Математические методы в технике и технологиях — ММТТ. 2017. Т. 2. С. 144–146.
10. Бушняк М. С. Сущность производственной логистики на примере предприятия // Современная экономика: проблемы, пути решения, перспективы. Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. С. 360–364.
11. Легкий Н. М., Соколова В. Д. Повышение эффективности производственной логистики // Естественные и технические науки. 2019. № 6 (132). С. 164–165.

References

1. Krupitsa A.S., Shchelkonogov A.E. The influence of production logistics on the efficiency of the enterprise. In: Economics and management: Challenges of innovative development. Chelyabinsk: Ural State University of Physical Culture; 2016:43-46. (In Russ.).
2. Mebaduri Z.A., Chudaikina T.N. Production logistics. Penza: Penza State University of Architecture and Construction; 2018. 172 p. (In Russ.).
3. Volkova A.A., Nikitin Yu.A., Plotnikov V.A., Pozdeeva E.A. Developing the digital potential of transport and logistics systems using the tools of the platform concept. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2021;27(1):12-22. (In Russ.). DOI: 10.35854/1998-1627-2021-1-12-22
4. Kurbanov A.Kh., Krasovitev R.A. Prospects for the use of technologies "Industry 4.0" in the interests of the resource supply of military consumers. *Teoriya i praktika servisa: ekonomika, sotsial'naya sfera, tekhnologii*. 2019;(2):41-45. (In Russ.).

5. Filatov D. Industry 4.0: Digitalization of production logistics. *Logistika = Logistics*. 2020;(1):12-13. (In Russ.).
6. Poplevin I.S., Poplevina K.A., Miretskii I.Yu. Planning the work of enterprises using production logistics methods. In: People's search for a model of economic development in Russia. Volgograd: Volgograd Scientific Publishing; 2016:322-327. (In Russ.).
7. Chivileva E.M. Improving the efficiency of production logistics at the enterprise. *Teoriya i praktika sovremennoi nauki = Theory and Practice of Modern Science*. 2016;(3):605-508. (In Russ.).
8. Grishchenko A.M., Shepelin G.I. Features of the use of production logistics in modern conditions. In: Information as an engine of scientific progress. Proc. Int. sci.-pract. conf. Ufa: Agency for International Studies; 2018:76-82. (In Russ.).
9. Sidagalieva S.M. Ontology model of the logistics domain of a manufacturing enterprise. *Matematicheskie metody v tekhnike i tekhnologiyakh – MMTT = Mathematical Methods in Technique and Technologies – MMTT*. 2017;2:144-146. (In Russ.).
10. Bushnyak M.S. The essence of industrial logistics on the example of an enterprise. In: Modern economy: Problems, solutions, prospects. Kinel: Samara State Agricultural Academy; 2017:360-364. (In Russ.).
11. Ligkiy N.M., Sokolova V.D. Optimization of production logistics. *Estestvennye i tekhnicheskie nauki = Natural and Technical Sciences*. 2019;(6):164-165. (In Russ.).

Сведения об авторах

Волкова Альбина Алексеевна

кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры гуманитарных
и социально-экономических дисциплин
Военная академия материально-технического
обеспечения им. генерала армии А. В. Хрулёва
199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 8
(✉) e-mail: albvolkova@yandex.ru

Плотников Владимир Александрович*

доктор экономических наук, профессор,
профессор кафедры общей экономической теории
и истории экономической мысли
Санкт-Петербургский государственный
экономический университет
191023, Санкт-Петербург, Садовая ул., д. 21
* корреспондирующий автор
(✉) e-mail: plotnikov_2000@mail.ru

Никитин Юрий Александрович

доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой гуманитарных
и социально-экономических дисциплин
Военная академия материально-технического
обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулёва
199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 8
(✉) e-mail: yunikiti@yandex.ru

Васильев Николай Иванович

кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры
гуманитарных и социально-экономических
дисциплин
Военная академия материально-технического
обеспечения имени генерала армии А. В. Хрулёва
199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 8
(✉) e-mail: vatt@mil.ru

Поступила в редакцию 03.09.2021
Прошла рецензирование 21.09.2021
Подписана в печать 26.09.2021

Information about Authors

Al'bina A. Volkova

Ph.D. in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of Humanities and Socio-Economic Disciplines
Military Academy of Logistics Named after Army
General A.V. Khruleva
8 Makarova Emb., St. Petersburg 199034, Russia
(✉) e-mail: albvolkova@yandex.ru

Vladimir A. Plotnikov*

D.Sci., Ph.D. in Economics, Professor, Professor
of the Department of General Economic Theory
and the History of Economic Thought
St. Petersburg State University of Economics
21 Sadovaya Str., St. Petersburg 191023, Russia
* Corresponding Author
(✉) e-mail: plotnikov_2000@mail.ru

Yuriy A. Nikitin

D.Sci., Ph.D. in Economics, Professor,
Head of the Department of Humanities
and Socio-Economic Disciplines
Military Academy of Logistics Named after Army
General A.V. Khruleva
8 Makarova Emb., St. Petersburg 199034, Russia
(✉) e-mail: yunikiti@yandex.ru

Nikolay I. Vasil'ev

Ph.D. in Military Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of Humanities and Socio-Economic Disciplines
Military Academy of Logistics Named after Army
General A.V. Khruleva
8 Makarova Emb., St. Petersburg 199034, Russia
(✉) e-mail: vatt@mil.ru

Поступила в редакцию 03.09.2021
Прошла рецензирование 21.09.2021
Подписана в печать 26.09.2021