

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2026, Том 18, № 1 / 2026, Vol. 18, Iss. 1 <https://esj.today/issue-1-2026.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/74ECVN126.pdf>

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Быкова, Г. П. Анализ факторов, влияющих на автоматизацию региональных складов в Российской Федерации / Г. П. Быкова, А. Б. Бахов, Е. С. Журавлев, В. С. Филиппов // Вестник евразийской науки. — 2026. — Т. 18. — № 1. — URL: <https://esj.today/PDF/74ECVN126.pdf>.

For citation:

Bykova G.P., Bakhov A.B., Zhuravlev E.S., Filippov V.S. Analysis for factors having an impact on automation in regional warehouses in the Russian Federation. *The Eurasian Scientific Journal*. 2026;18(1): 74ECVN126. Available at: <https://esj.today/PDF/74ECVN126.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.).

УДК 338

Быкова Галина Павловна

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия

Доцент

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: rdcd@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7756-9808>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1128056

Бахов Алихан Бесланович

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия

E-mail: alihanbahov07@gmail.com

Журавлев Евгений Сергеевич

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия

E-mail: evgeni.zhuravlev2017@yandex.ru

Филиппов Всеволод Сергеевич

ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Москва, Россия

E-mail: vsevolod.f@bk.ru

Анализ факторов, влияющих на автоматизацию региональных складов в Российской Федерации

Аннотация. Авторы научной публикации исследуют проблемы автоматизации логистических операций, выполняемых на складах. В исследовании склад рассматривается как неотъемлемый участник логистики цепей поставок, зависящий от входящих и исходящих материальных потоков, которые генерируются и поглощаются перевозчиками. Поэтому авторы статьи приняли во внимание этот фактор связи складов и перевозок, в том числе на международном рынке грузовых перевозок. За последние пять лет существенно изменились глобальные тренды экономического развития в связи с введением санкций против российского бизнеса. Эти барьеры сказались не только на движении материальных потоков, но и на их трансформации. Авторы статьи выполнили краткий обзор ранее проведенных исследований по тематике, связанной с автоматизацией работы региональных складов. На основании этого выявлена необходимость классификации требуемых условий автоматизации и соответствующих факторов влияния, в том числе оборудования, обустройства складов, техники и технологий, способствующих внедрению процессов автоматизации. Методология работы заключалась в поиске и анализе информации из открытых источников по современному изменению логистики

материальных потоков. Выявлено, что ключевым фактором влияния на автоматизацию склада является внедрение системы управления складом, поскольку с ней связано большинство операций на складе. Новизна работы состоит в представлении подробной классификации и систематизации типовых характеристик региональных складов и факторов, влияющих на возможности их автоматизации.

Ключевые слова: материальный поток; тренд; логистика; международные перевозки; перевозчик; фактор влияния; автоматизация

Введение

Актуальность темы исследования обусловлена существенным влиянием работы складов на товаропроводящие цепи поставок. В свою очередь, любые изменения в продвижении материальных потоков сказываются на работе складов. Поэтому авторы статьи приняли во внимание данный фактор неразрывной связи складов и перевозок, в том числе на международном рынке грузовых перевозок. В ранее выполненных работах [1; 2] были исследованы современные изменения материальных потоков, вызванные постоянно нарастающим давлением санкционных ограничений на динамику объема перевозок и грузооборота, выполняемых российскими международными автомобильными перевозчиками.

Выявленные тенденции повлияли на перераспределение товародвижения по транспортным коридорам. Это привело к изменению структуры и объемов, как входящих, так и исходящих материальных потоков на региональных складах, большая часть которых тяготеет к территориям расположения транспортных коридоров. В связи с тем, что региональные склады являются неотъемлемой составной частью как полных, так и укороченных логистических цепей, эффективность работы складов влияет на состояние экономического развития территорий страны.

Разнообразие операций на складах существенно зависит от направлений деятельности компаний — клиентов складов, видов товаров, специализации складов, их обустройства, наполненности оборудованием и техникой для перемещения товаров. Очевидно, что конечный уровень автоматизации складов в регионах Российской Федерации в большой мере зависит от вариативности не только логистических функций, но и логистических операций и элементарных логистических действий на складах.

Как показал выполненный авторами анализ открытых источников информации о работе складов в Российской Федерации, перечень логистических процессов на складах представляет собой большое множество, обладающее значительной вариативностью. При этом было выявлено, что даже укрупненная классификация операций на складах не привела к значимому снижению массива данных, которые предстояло проанализировать по целому набору параметров фактически выполненной или намечавшейся автоматизации процессов работы на складах.

Цель исследования заключается в разработке классификации и систематизации типовых характеристик складов, влияющих на возможности их автоматизации.

В данном исследовании склад рассматривается как неотъемлемый участник логистики цепей поставок, зависящий от входящих и исходящих материальных потоков, которые генерируются и поглощаются перевозчиками. Поэтому актуальными являются выполненные в исследовании классификация и систематизация типовых характеристик складов, влияющих на возможности их автоматизации.

Для достижения цели исследования в работе были поставлены следующие задачи:

- собрать данные о проблемах автоматизации региональных складов;
- выявить факторы, влияющие на качество автоматизации процессов работы региональных складов;
- классифицировать типовые характеристики складов, влияющие на возможности их автоматизации;
- систематизировать типовые характеристики складов, влияющие на возможности их автоматизации.

На фоне продолжающегося существенного изменения входящих и исходящих материальных потоков в силу санкционного давления и ряда других факторов трансформации взаимодействия транспортного сектора нашей страны с экономикой других стран, региональным складам необходимо быстро адаптироваться в этих условиях. Автоматизация складов могла бы способствовать более эффективной адаптации по параметрам затрат времени и ресурсов.

Методы и материалы

При разработке исследования и написании научной публикации авторами использовались следующие методы: сравнительный, статистический, системный анализы, анализ и обобщение документов, научных исследований и статей, анализ и обобщение информации ассоциаций работодателей и бизнеса в сфере логистики складирования, а также перевозок, анализ материалов международных транспортных организаций.

Исследование основывается на теоретических и методологических положениях, разработанных отечественными авторами, нормативных правовых актах регулирования работы логистики транспортировок и складирования, исследовательском и практическом опыте авторов научной публикации.

Эмпирическую базу составили аналитические материалы бизнеса в сфере транспортировок грузов, логистики, формирования цепей поставок и складирования. Авторы статьи использовали материалы, статистику и аналитику по теме исследования и связанной с ней проблематике из бизнес источников: группы компаний Росбизнесконсалтинг (РБК)¹, Ассоциации международных автомобильных перевозчиков России (АСМАП), открытые данные этой ассоциации² и материалов обсуждений на конференциях и корпоративных информационных площадках, организуемых ассоциацией для транспортных операторов, являющихся ее членами, с участием представителей органов государственного регулирования транспорта и смежных направлений.

Нормативную правовую базу исследования составили впервые принятый в нашей стране ГОСТ Р 59282-2020 «Национальный стандарт Российской Федерации. Системы управления

¹ Дефицита в России пока не ждут: как пришлось измениться логистике. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://pro.rbc.ru/demo/641041e39a794778bf51a4d3> (Дата обращения 15.01.2026).

Как перестроить логистику в мире закрытых границ. Подборка статей. РБК Pro. — [Электронный ресурс]. — URL: https://pro.rbc.ru/selections/kak-izmenitsya-logistika-v-2022?from=collections_main (Дата обращения 15.01.2026).

² Международные автоперевозки между Россией и Турцией будут осуществляться в соответствии с новым соглашением. Журнал «Международные автомобильные перевозки». — 2026. — №1 (182). — [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.asmap.ru/map/archive/detail.php?ID=77652> (Дата обращения 25.02.2026).

Возможности осуществления международных автоперевозок опасных грузов между Россией и Китаем расширяются. Журнал «Международные автомобильные перевозки». — 2026. — № 1(182). — [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.asmap.ru/map/archive/detail.php?ID=77652> (Дата обращения 25.02.2026).

складом»³, в котором отражены функциональные требования к системам управления складом, включая физические операции на складе и сквозные процессы, а также Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 N 3363-р (ред. от 06.11.2024) «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года»⁴, закрепляющее основные положения долгосрочного развития транспортировок и связанных с ними операций складирования.

Обзор литературы

В исследованиях авторов коллективной монографии [1], а также в статье Ф.Д. Венде, Г.П. Быковой и О.Н. Жильцовой [2] рассмотрена теория и предложена агрегированная методология, связанные с анализом развития логистических внешнеторговых цепей поставок в условиях санкционных ограничений; выявлены основные тенденции, которые следует учитывать при оценке их влияния на развитие цепей поставок, и сформулированы соответствующие этим условиям предложения по тактике изменений материальных потоков. В этих публикациях рассмотрены подробно аспекты, связанные с современной трансформацией материальных потоков, обусловленной санкциями, но не исследованы вопросы соответствующего влияния на логистику складирования.

Проблематика взаимодействия логистики транспортировок и логистики складирования была частично, но преимущественно теоретически, рассмотрена в коллективной монографии, изданной под редакцией Ф.Д. Венде и И.А. Меркулиной [3]. Авторы монографии актуализировали подходы к реализации логистической деятельности в условиях применения информационно-коммуникационных технологий и цифровых решений в логистике. В исследовании акцент был поставлен на отраслевые аспекты изменений логистики, связанные с топливно-энергетическим комплексом, транспортировкой грузов, контейнеризацией перевозок, транспортной инфраструктурой, транспортными средствами на альтернативных источниках питания и беспилотными технологиями на транспорте. В сфере логистики складирования были рассмотрены только частные аспекты: обязательная маркировка как инструмент идентификации качества и подлинности товара на протяжении всей цепи поставок, а также некоторые технологии автоматической идентификации и прослеживаемости товаров. Автоматизация складов в целом не исследовалась.

В исследовании Ф.Д. Венде, К.Х. Зоидова, М.А. Пономаревой и Д.В. Швандар [4], рассмотрены региональные цепи поставок, связанные только с внутренними перевозками по территории нашей страны. Рассмотрение аспектов организации транспортировок и их реализации в различных условиях эксплуатации парка транспортных средств является достаточно полным, и в целом не утратило актуальности для внутренних цепей поставок. Авторы отметили влияние этих цепей поставок на региональные склады, но не рассматривали вопросы автоматизации складов.

Целевой анализ исследований в сфере логистики складирования показал следующее. В научной статье А.И. Ярмухамитовой и Б.А. Сидорова [5] рассмотрен только один аспект эксплуатации складов, а именно — повышение эффективности использования помещений, имеющих на складе. Безусловно, это — важный вопрос, и его решение опосредованно

³ ГОСТ Р 59282-2020. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы управления складом. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200177255> (дата обращения: 15.01.2026).

⁴ Распоряжение Правительства РФ от 27.11.2021 N 3363-р (ред. от 06.11.2024) «О Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года». — [Электронный ресурс]. — URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402052/ (дата обращения: 15.01.2026).

связано с уровнем автоматизации склада. Но этот аспект в данном исследовании не рассматривался. Статья А.П. Орловой [6] посвящена частному вопросу — эксплуатации складов крупного сетевого экспедитора, представляющего Почту России. Данное исследование интересно тем, что опыт этого экспедитора, имеющего одну из самых развитых сетей собственных складов в регионах, можно было бы частично использовать и в работе других региональных складов. Однако в статье не исследовались аспекты автоматизации складов. Акцент работы был сосредоточен на влиянии инфраструктурной разветвленности логистики почтовых операций на занятость населения, развитие малого и среднего бизнеса и электронной коммерции в регионах, что делает почтовый сектор важным инструментом социально-экономического развития. В статье А.П. Орловой, А.А. Подоляко, И.В. Шаровой [7] продолжено исследование сектора почтовых экспедиторов, дополненное рассмотрением сектора экспресс-доставок. Авторы не ставили задачу исследовать автоматизацию складов, используемых экспедиторами. В работе Г.П. Быковой и А.А. Подоляко [8] также затронуты аспекты работы экспедиторов без исследования автоматизации их складов. В статье А.А. Гапеенкова и Г.П. Быковой [9] использованы модели прогнозирования, дающие возможность расширить основу принятия решений в логистике производства, для которой характерно не только перемещение материального потока (сырья, узлов, агрегатов, комплектующих компонентов и т. п.), но и его трансформация в готовую продукцию. При этом даже для непрерывных производств используются склады как для исходных продуктов производства, так и для готовой продукции. Авторы частично рассмотрели аспекты логистики распределения товарных запасов по складам, но не исследовали их автоматизацию.

Аспектам автоматизации складов посвящены следующие работы. В статье М.А. Абрамовой и Н.В. Сынгаевской [10] выполнен анализ подходов к автоматизации складских процессов. Подробно рассмотрена система управления складом, предложены критерии для оценки уровня автоматизации складских объектов и подтверждено влияние автоматизации на эффективность складской деятельности. Авторы не ставили перед собой задачу классификации и систематизации характеристик складов и факторов, влияющих на возможности автоматизации, поэтому исследовали только один компонент — систему управления складом.

В статье С.А. Щеголевой, А.А. Белецкого, С.Б. Савранского [11] указано на необходимость автоматизации складов и оптимизации деятельности складских комплексов. Для этой цели авторы предлагают внедрение различных систем управления складами. Авторы справедливо считают, что при принятии решения об использовании на складе конкретной системы управления крайне важно понять, не только какие типы систем зарекомендовали себя на практике, но и какие проблемы придётся решать менеджерам компании при их адаптации к конкретному складу. Авторы исследовали только один, хотя и безусловно важный, аспект автоматизации складов.

В исследовании Н.П. Карповой [12] отмечена важность подсистемы складирования для развития цепей поставок. Автор обозначила необходимость автоматизации процессов складирования в цепях поставок отечественных предприятий. Был проведен достаточно подробный анализ предложений на рынке услуг автоматизации процессов складирования. Сформулированы проблемы внедрения систем управления на складах современных предприятий в цепях поставок и предложены пути их решения. Выполненная работа посвящена исследованию также только одного аспекта автоматизации складов.

В работе А.К. Саржиева и С.Н. Абдуллаева [13] рассмотрена только система управления складом, но при этом достаточно детально — как программное обеспечение для автоматизации операционных процессов в складских помещениях. Авторами проведено сравнение этой системы с бумажным форматом учета продукции. Указано на преимущества принятия решения об установке этого программного обеспечения, при этом справедливо поставлены вопросы, которые придется решить на складе для его внедрения.

В статье К.Д. Привалова [14] также рассмотрен только один фактор, влияющий на возможности автоматизации склада — роботизация. Автор показал не только преимущества, но и выявил недостатки при использовании роботов на складе. Приведены примеры внедрения роботов в логистику складирования, которые показывают не только прямой экономический эффект в виде сокращения издержек, но и влияние на снижение рисков человеческой ошибки при выполнении операций на складе.

Работа В.А. Демина и Д.В. Блинова [15] посвящена применению логистики складирования в производственных предприятиях. Рассмотрено место систем управления складом в составе систем управления производством. Сформулированы общие преимущества от внедрения систем управления складом. В совместном труде В.А. Демина, Д.А. Комковой и В.Д. Герами [16] разработана концепция методики выбора технологий хранения и грузообработки на складе. Концепция методики дает тактику выбора технологий по оптимизации складских процессов, но вопросы влияния техники и систем управления на автоматизацию складов не рассматривались. Исследование Д.Б. Ефименко, В.А. Демина, Д.А. Комковой и В.Д. Герами [17] сосредоточено на выборе технологий грузообработки только для складов электронной торговли. Рассмотрены условия выбора только одного из типов складов, а именно — даркстор. И сектор исследования логистики складирования, и фиксированный круг складов ограничивает применение авторской разработки.

Анализ рассмотренных материалов показывает, что, несмотря на широкий перечень затронутых аспектов работы складов и их взаимодействия с постоянно изменяющимися материальными потоками, генерируемыми перевозчиками в условиях санкционного давления на экономику, в них не были решены задачи классификации и систематизации типовых характеристик региональных складов, влияющих на возможности их автоматизации. Эти задачи решены в данной статье авторов.

Результаты и обсуждение

Особенности методологических подходов к исследованию автоматизации складов в Российской Федерации

Как входящие на склады, так и исходящие из них материальные потоки функционально зависят от генерирующих и поглощающих их транспортных операторов. В связи с этим на развитие бизнеса складирования, безусловно, повлияли существенные изменения, до сих пор происходящие в сфере грузовых перевозок, в том числе и в международном сообщении. Поэтому авторами была собрана, проанализирована и систематизирована актуальная информация непосредственно от бизнеса о возникших новых глобальных трендах и их влиянии на сферу логистики грузовых материальных потоков.

Поскольку множество логистических операций на региональных складах, и даже их укрупненная группировка, обладают признаками большой системы, в исследовании было решено провести анализ данных в ограниченном масштабе — только по регионам Российской Федерации. Для анализа использовались только данные из открытых источников о размещении и работе складов. На основе выполненного анализа был выбран пилотный регион, на котором было сосредоточено дальнейшее исследование по автоматизации складов этого региона.

Такой алгоритм исследования позволил выявить целевой сектор исследования и детальнее проанализировать уровень автоматизации складов выбранного региона по следующим позициям:

- обустройство склада;
- техника, применяемая для перемещения материальных потоков по складу;

- техника, применяемая для перемещения материальных потоков из транспортных средств в зоны приемки на складе;
- техника, применяемая для перемещения материальных потоков из зон отгрузки на складе в грузовые отсеки транспортных средств;
- оборудование склада;
- технологии работы с материальными потоками;
- цифровизация логистических операций;
- система учета;
- система управления;
- другие характеристики эксплуатации склада.

Для автоматизации процессов работы на складах важным фактором являются инвестиционные возможности бизнеса складирования. Очевидно, что даже при достаточной осведомленности собственников склада и/или его менеджеров о технике и технологиях для автоматизации и при ненулевой эффективности применения этого инструментария управления складом, фактор недостаточных инвестиций может помешать реализации намерения улучшить работу склада.

Было выявлено, что развитое разнообразие логистических операций на складах существенно зависит также от следующих факторов:

- грузообразующего источника;
- грузопоглощающего источника;
- площади и объема склада
- специализации склада на определенных видах входящих и исходящих материальных потоков;
- обустройства склада и его насыщенности оборудованием и техникой для перемещения товаров.

Характеристиками влияния грузообразующего и грузопоглощающего источников являются типичные данные о клиенте склада, который размещает свои товары на временное хранение и получает их из склада по окончании договора. К показателям, влияющим на разнообразие логистических операций и, соответственно, на автоматизацию работы склада, относятся:

- вид бизнеса клиента склада;
- типичные материальные потоки товаров;
- принятие на временное хранение от клиента особых товаров:
 - требующих особых режимов хранения (по уровню температуры, влажности, наличия проветривания и т. п.);
 - пожароопасных, взрывоопасных;
 - живых растений;
 - других особых видов товаров;
- требования соблюдения товарного соседства при временном хранении товаров, поступивших от клиента склада;
- объемы и периодичность поступления товаров;
- объемы и периодичность выдачи товаров.

В любом случае принятие решения об автоматизации работы склада или о повышении уровня ранее выполненной автоматизации следует принимать, учитывая вышеуказанные факторы, и реализуя принципы проектирования систем, в частности, выполнение расчетов, прогнозов и оценок в режиме — до проекта и после него.

Региональный охват исследования автоматизации складов в Российской Федерации

В данном разделе представлена в компактном виде аналитика из открытых источников по складам в регионах Российской Федерации. Поскольку мощные материальные потоки, генерируемые международными перевозчиками, проходят через операции на складах в приграничных зонах нашей страны (в том числе, для выполнения операций: перегрузки, перецепки, таможенного досмотра и других), в исследовании представлены открытые данные АСМАП.⁵ В таблице 1 представлены данные по складам в регионах европейской части Российской Федерации, располагающимся в зоне Международных автомобильных пунктов пропуска (МАПП).

Таблица 1

Основные характеристики складов временного хранения, обрабатывающих материальные потоки, генерируемые и поглощаемые международными автомобильными перевозчиками

Типовые характеристики складских помещений и территорий (основные параметры)	Состав персонала	Основные логистические операции	Автоматизированные системы управления	Размещение складов (регион, город, примеры МАПП)
Площадь территории: 10 тыс. — 100 тыс. м ² . Крытые склады: 2 тыс. — 20 тыс. м ² . Высота потолков: 8–14 м. Открытые площадки для 100–500 транспортных средств. Весовое оборудование. Зоны таможенного досмотра. Охрана и видео-наблюдение 24/7.	Средняя численность персонала (чел.): — малые объекты (20–40); — средние (50–100); — крупные терминалы (120–200). Профессии работников: логисты, кладовщики, специалисты внешнеэкономической деятельности, операторы, техники, охранники, IT-персонал, управленцы.	Временное хранение. Перегрузка. Перецепка. Таможенный досмотр. Взвешивание. Документооборот	Публичная информация о конкретных WMS (Warehouse Management System / системах управления складами) на большинстве СВХ (складах временного хранения) отсутствует. В отрасли применяются решения: 1С:WMS; SAP EWM; Manhattan WMS; Российские специализированные системы.	Ленинградская область (МАПП Торфяновка, г. Выборг, г. Кингисепп). Псковская область (г. Пыталово, г. Печоры, МАПП Убылинка, МАПП Бурачки). Мурманская область. Калининградская область. Смоленская область.

Составлено авторами на основе⁵

Типовые характеристики складов, влияющие на их потенциально приемлемую автоматизацию

Основываясь на особенностях функционирования бизнеса в логистике складирования, авторы использовали специфику эксплуатации оборудования и техники на складах, а также основные показатели обустройства складов для того, чтобы выделить группы типовых характеристик склада для последующего анализа потенциально приемлемой автоматизации складов (табл. 2). Относительно недавно по историческим меркам технологией, связанной с

⁵ Контактные данные складов временного хранения. — [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.asmap.ru/detail-news/perechen-skladov-vremennogo-khraneniya-dlya-peretsepki-peregruzki> (Дата обращения 15.01.2026).

характеристиками автоматизации складов в российском бизнесе, стали Системы управления складом (СУС/Warehouse Management System/WMS). Причем в российской научной литературе этот термин употребляется именно в написании латиницей — WMS.

Таблица 2

Факторы, влияющие на возможности автоматизации склада (фрагмент)

Элементы инфраструктуры склада	Факторы, влияющие на возможности автоматизации склада
СУС	Структура СУС состоит из двух частей: (1) автоматизированной информационной системы поддержки бизнес-процессов (база данных, интерфейс системы, субпрограммы для обработки запросов); (2) аппаратной части в виде необходимого оборудования для функционирования складского комплекса. Агрегированная классификация требуемого оборудования, применимого при интеграции с СУС (1) функциональное назначение в контуре управления системой (для идентификации данных; для сбора данных; для хранения массива данных; для обработки данных; для хранения товаров; для перемещения товаров; для отбора и комплектации заказов); (2) уровень автоматизации (ручное; с механизированной поддержкой; автоматизированное; автоматическое); (3) роль в технологическом процессе (исполнительное — выполняет операции); информационное — (обеспечивает обмен данными). В настоящее время в Российской Федерации на региональных складах используются следующие СУС, созданные отечественными разработчиками (компаниями, предприятиями, др.): Акселот, IC, Солво, САП, Севко, Бухта, Лоджистикс и другие).
Оборудование для обеспечения функционирования СУС	Оборудование для хранения и обработки массива данных: (1) серверная инфраструктура (консолидация данных от всех периферийных устройств; централизованное хранение и обработка всего массива информации по складу); (2) инфраструктура передачи данных в режиме реального времени и беспроводной связи (Wi-Fi-контроллеры, точки доступа и другие аналоги). Оборудование для идентификации и сбора данных (технические средства фиксации, распознавания и преобразования информации о материальных объектах на складе в цифровые данные): (1) считывающие устройства — сканеры (лазерные, светодиодные, считыватели любых кодов товаров с имидж-сенсорами); (2) терминалы сбора данных (совмещают функции сканера штрих-кодов, а также радиочастотных меток, и мобильного компьютера; обеспечивают своевременный сбор и передачу данных в режиме реального времени); (3) принтеры для печати (штрихкодов, паллетных этикеток, заданий на набор (пикинг) товаров и комплектацию заказов на отгрузку).
Оборудование для автоматизации выполнения операций на складе	Автоматизированные системы хранения и поиска товаров (роботизированные комплексы, которые автоматически и размещают, и извлекают товары из ячеек; предоставляют данные в режиме реального времени о процессе выполнения операций на складе; хранящиеся товары находятся под управлением компьютера-манипулятора; системы классифицируются по типу движения полок с товарами: карусельного типа; лифтового типа). Автоматизированная система управления конвейерами (компьютерное обеспечение, которое запускает, приостанавливает и контролирует работу конвейерных линий). Автоматизированные склады (в настоящее время созданы для работы с ограниченным ассортиментом товаров на складе).
Используемые технологии	Технологии идентификации товаров и размещения в ячейках хранения на складе: (1) штрих-кодирование; (2) радиочастотные метки (могут также применяться совместно со штрих-кодированием); обладают существенно большим потенциалом для автоматизации склада; дают возможность дистанционного считывания данных; можно размещать на товарах, оборудовании, транспортных средствах и персонале; обеспечивают высокоскоростное считывание как с движущихся объектов, так и на значительном расстоянии; работают без сбоев даже при неблагоприятных погодных условиях; основные недостатки: высокая цена и меток, и их нанесения, и считывателей). Технологии набора (пикинга) товаров и комплектации заказов, используемые при работе с СУС: световой отбор; голосовой отбор; умные перчатки; умный жилет; голографические технологии (например, умные очки).
Техника для перемещения товаров	Базовая специализированная техника: вилочные погрузчики; штабелеры; гидравлические тележки; другие аналоги. Роботизированная техника: роботы; платформы на воздушной подушке; автоматизированные тележки; радио шаттлы; беспилотные летательные аппараты. Конвейеры (позволяют в автоматическом режиме организовать непрерывное перемещение товаров; интегрируются с СУС). Классификация: ленточные; зигзагообразные; цепные; роликовые; скребковые; элеваторные (вертикальные); сортировочные (применяются не только для перемещения товаров, но и для их распределения в процессе комплектации заказов). Мобильные стеллажи в зонах хранения товаров (например, перемещаемые на рельсах; эффективны на складах малой площади или объема сложного формата).

Составлено авторами на основе [5; 10–15] и сносок⁶

Ужесточение требований к скорости, точности и прозрачности складских операций диктует необходимость внедрения интеллектуальных систем управления. СУС является одним

⁶ Что такое система управления складами (СУС)? // SAP URL: <https://www.sap.com/central-asia-caucasus/products/scm/extended-warehouse-management/what-is-a-wms.html> (дата обращения: 15.01.2026).

Кирина К. Система управления складом WMS: что это такое и какую выбрать // Мой Склад. — URL: <https://www.moysklad.ru/poleznoe/shkola-torgovli/sistema-upravleniya-skladom-wms/> (дата обращения: 15.01.2026).

Какое оборудование необходимо для автоматизации работы склада? // AXELOT URL: <https://www.axelot.ru/wiki/kakoe-oborudovanie-neobhodimo-dlya-avtomatizacii-raboty-sklada/> (дата обращения: 15.01.2026).

из наиболее эффективных инструментов для достижения этих целей. Эффективная работа СУС напрямую зависит от технического оборудования, которое собирает данные и выполняет физические операции. В связи с этим возникает проблема корректного выбора, интеграции и взаимодействия различных технических средств. Таким образом, систематизация и классификация оборудования, техники и технологий, необходимых для использования СУС, является актуальной практической задачей по совершенствованию проектирования и эксплуатации современных складов.

В таблице 2 представлен подробный перечень типовых характеристик складов, влияющих на возможности выполнения их автоматизации. Все характеристики собраны в пять агрегированных классов. Табличные данные показывают, что характеристики складов, влияющих на возможности их автоматизации, могут описываться с большей детализацией. В таблице приведен пример детализации по таким характеристикам, как технологии и техника для перемещения товаров. Данная таблица может быть подспорьем при разработке технического задания по проекту автоматизации регионального склада.

Из анализа таблицы следует, что для качественного использования СУС и всех связанных с ней технологий потребуется обеспечение возможностей интеграции оборудования склада в единый информационный контур с СУС. Важными факторами, влияющими на потенциальную возможность автоматизации склада, являются также технологическая зрелость склада, стандартизация процессов работы склада, однозначно понимаемые регламенты цифровизации этих процессов, готовность персонала к цифровой трансформации.

Заключение

Кризис логистики, порожденный сначала торговой рецессией, потом пандемией и непрерывно возрастающими объемами санкций против Российской Федерации, отразился, прежде всего, на логистике международных материальных потоков. По сути, этот процесс не завершился, и логистика международных перевозок до сих пор продолжает находиться в состоянии значительной трансформации. Соответственно на эти изменения отреагировала и внутренняя логистика материальных потоков в нашей стране. Поэтому указанные факторы существенно повлияли и на бизнес складирования.

При принятии решения о выполнении автоматизации работы склада необходимо обратить внимание на набор факторов, влияющих как на саму возможность автоматизации, так и на ее эффективность. Этими факторами, как минимум, являются: система управления складом, его обустройство, техника для перемещения грузовых единиц хранения товаров, технологии и применяемое оборудование.

По результатам выполненного исследования было выявлено, что формирование комплексной системы оснащения склада, выбор автоматизированного оборудования и системы управления складом, помимо стоимости закупки, зависят и от ряда иных важных факторов: особенностей бизнеса клиентов склада; специфики товаров, размещаемых для временного хранения на складе клиентами; особенностей бизнеса складирования и требований государственных регуляторов в сфере транспортировки и складирования; квалификации персонала склада; возможностей интеграции оборудования склада в единый информационный контур с СУС. Важными факторами, влияющими на потенциальную возможность автоматизации склада, являются также технологическая зрелость склада, стандартизация процессов работы склада, однозначно понимаемые регламенты цифровизации этих процессов, готовность персонала к цифровой трансформации.

Внедрение автоматизированных систем управления складом позволяет повысить эффективность операционных процессов на складах, включая процессы сбора и обработки

данных о перемещении материальных потоков, маркировку, идентификацию единиц хранения, операции комплектования заказов и их упаковки, отгрузку товаров и управление товарными запасами.

Новизна исследования состоит в рассмотрении полной цепи поставок. Склад рассматривался как неотъемлемый участник логистики цепей поставок, зависящий от входящих и исходящих материальных потоков, которые генерируются и поглощаются перевозчиками. Поэтому актуальными являются выполненные в исследовании классификация и систематизация типовых характеристик складов, влияющих на возможности их автоматизации. Цель исследования была достигнута последовательным решением задач, указанных авторами во введении статьи.

Практическая применимость исследования обусловлена тем, что разработанные авторами классификация типовых характеристик складов и систематизация факторов, влияющих на возможности автоматизации складов, могут быть использованы в качестве подспорья при разработке технического задания по проекту автоматизации регионального склада.

На фоне продолжающегося существенного изменения входящих и исходящих материальных потоков в силу санкционного давления и ряда других факторов трансформации взаимодействия транспортного сектора Российской Федерации с экономикой других стран, региональным складам необходимо быстро адаптироваться в этих условиях. Автоматизация складов могла бы способствовать более эффективной адаптации по параметрам затрат времени и ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Развитие логистических внешнеторговых цепей поставок в условиях санкционных ограничений: теория и методология / Ф.Д. Венде, А.А. Арский, Быкова Г.П. [и др.]. — М.: КноРус, 2025. — 160 с. — ISBN 978-5-406-13803-8. — EDN CZJDHN.
2. Быкова, Г.П. Оценка влияния новых глобальных трендов на развитие цепей поставок / Г.П. Быкова, Ф.-Д. Венде, О.Н. Жильцова [и др.] // Вестник Евразийской науки. — 2023. — Т. 15. — № 1. — URL: <https://esj.today/PDF/84ECVN123.pdf> (дата обращения: 15.01.2026).
3. Логистика в цифровой экономике: тенденции и векторы развития / А.А. Арский, Быкова Г.П., Ф.Д. Венде [и др.]. — Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2023. — 212 с. — ISBN 978-5-406-10533-7. — EDN WUXDCC.
4. Венде, Ф.-Д. Региональные цепи поставок: вызовы современности / Ф.-Д. Венде, К.Х. Зоидов, М.А. Пономарева, Д.В. Швандар // Экономика и управление. — 2021. — Т. 27, № 8(190). — С. 622–632. — DOI: 10.35854/1998-1627-2021-8-622-632. — EDN EAWKBR.
5. Ярмухамитова, А.И. Способ повышения эффективности использования складских помещений / А.И. Ярмухамитова, Б.А. Сидоров // Международный научно-исследовательский журнал. — 2015. — № 1-3(32). — С. 39–40. — EDN TIJITZ.
6. Орлова, А.П. Исследование логистической деятельности почтовых служб в обеспечении устойчивого развития экономики / А.П. Орлова // Триумвират науки: социальное и гуманитарное знание. — 2025. — Т. 2, № S2. — С. 89–94. — EDN YQICXU.

7. Орлова, А.П. Разработка классификации поставщиков логистических услуг с учетом развития почтовых и курьерских служб / А.П. Орлова, А.А. Подоляко, И.В. Шарова // Логистика. — 2025. — № 7(224). — С. 20–30. — EDN JJWNWJ.
8. Быкова, Г.П. Дифференциация требований к экспедиторской деятельности в зависимости от вида перевозимых грузов / Г.П. Быкова, А. А. Подоляко // Вестник Академии знаний. — 2025. — № 6(71). — С. 108–113. — EDN SKBNBW.
9. Гапеев, А.А. Прогнозирование спроса как основа концепции «прогнозирование и пополнение» / А.А. Гапеев, Г.П. Быкова // Актуальные тренды цифровой трансформации промышленных предприятий: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 28–29 ноября 2025 года. — Курск: ЗАО "Университетская книга", 2025. — С. 153–155. — EDN LGUDJD.
10. Абрамова, М.А. Подходы к оценке качества автоматизации склада / М.А. Абрамова, Н.В. Сынгаевская // Вестник евразийской науки. — 2025. — Т 17, № s1. — URL: <https://esj.today/PDF/42FAVN125.pdf> (дата обращения: 15.01.2026).
11. Щеголева, С.А. WMS-система как стратегический инструмент инновационного развития складского хозяйства России / С.А. Щеголева, А.А. Белецкий, С.Б. Савранский // Экономическое возрождение России. — 2023. — № 1(75). — С. 163–171. — DOI 10.37930/1990-9780-2023-1-75-163-171. — EDN JFBJIT.
12. Карпова, Н.П. Автоматизация управления складированием в цепях поставок / Н.П. Карпова // Экономика и предпринимательство. — 2024. — № 6(167). — С. 1342–1344. — DOI 10.34925/EIP.2024.167.6.277. — EDN KPTPEX.
13. Саржиев, А.К. Использование программы host WMS для оптимизации работы склада / А.К. Саржиев, С.Н. Абдуллаев // Наука и инновационные технологии. — 2021. — № 1(18). — С. 205–211. — DOI 10.33942/sit1809. — EDN FASSNQ.
14. Привалов, К.Д. Роботизации логистики складирования: возможности и перспективы / К. Д. Привалов // Вестник Евразийской науки. — 2024. — Т 16. — № s2. — URL: <https://esj.today/PDF/17FAVN224.pdf> (дата обращения: 15.01.2026).
15. Демин, В.А. Логистика в производстве: практические решения / В.А. Демин, Д.В. Блинов // Автоматизация в промышленности. — 2016. — № 11. — С. 24–26. — EDN QIELQE.
16. Демин, В.А. Подходы к анализу грузопотоков для внедрения современных технологий хранения и терминальной обработки грузов / В.А. Демин, Д.А. Комкова, В.Д. Герами // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. — 2023. — № 2(36). — EDN SPBUIM.
17. Ефименко Д.Б. Методика выбора технологии грузообработки для складов электронной торговли / Д.Б. Ефименко, В.А. Демин, Д.А. Комкова, В.Д. Герами // Мир транспорта и технологических машин. — 2023. — № 2(81). — С. 119–125. — DOI 10.33979/2073-7432-2023-2(81)-119-125. — EDN DFHLBH.

Bykova Galina Pavlovna

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: rdcd@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-7756-9808>

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1128056

Bakhov Alikhan Beslanovich

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: alihanbahov07@gmail.com

Zhuravlev Evgeniy Sergeyevich

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: evgeni.zhuravlev2017@yandex.ru

Filippov Vsevolod Sergeyevich

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

E-mail: vsevolod.f@bk.ru

Analysis for factors having an impact on automation in regional warehouses in the Russian Federation

Abstract. Science writers have been researching issues related to automation of logistic operations that are maintained in warehouses. Within the article a warehouse is considered as the vital part of supply chain. A warehouse depends on both incoming and outgoing material flows which are generating as well as absorbing by carriers. Therefore science writers took in consideration this relation factor between warehouses and carriage including international transportation sector. During the last five years global economic development trends were changed highly under sanctions against Russian business. These barriers have impacted on freight flow both movements and modification accordingly. Science writers carried out the short survey of prior studies devoted to maintenance automation in regional. Basing on that science writers justify the need to classify conditions required for automation as well as relevant impact factors including equipment, facilities, machinery, technologies which might be of help forwarding to automation processing. Study methodology was made up of searching for recent public information sources concerning changes in material flow logistics as well analysis of the information gathered. It was brought to light that the key impact factor to achieve automation in any warehouse is adoption of Warehouse Management System due to the fact that it enlances the majority operations in warehouse. The study is novel in that it gives detailed systematization and classification of typical characteristics for regional warehouses and factors which impact on possibility to get automation in warehouses.

Keywords: material flow; trend; logistics; international transportations; carrier; impact factor; automation