

С.И. ГРИЦЕНКО, д.э.н., проф.

Донецкий национальный университет

## ЗАДАЧИ, КЛАССИФИКАЦИЯ, ФАКТОРЫ ОПТИМИЗАЦИИ РАСПОЛОЖЕНИЯ СКЛАДОВ В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Обоснована необходимость внедрения принципов логистического менеджмента в транспортно-складскую сеть предприятия. Представлены основные задачи и факторы, влияющие на оптимизацию расположения складов в логистической системе. Охарактеризованы основные виды складов предприятия и обоснованы особенности их расположения.

**Ключевые слова:** задачи, классификация, факторы, расположение складов, логистическая система.

### Постановка проблемы.

Складская деятельность рассматривается как составная часть логистической цепи, которая обеспечивает концентрацию запасов, хранение, переработку, бесперебойное и ритмичное выполнение заказов потребителей. В Украине на объектах логистической инфраструктуры местного и регионального значения отмечается определенный рост, что связано с усиленным интересом инвесторов к строительству складов большей вместимости и дистрибуционных центров для обслуживания возросшего потока разнообразной продукции крупных иностранных и украинских фирм. Вместе с тем сегодня процесс их создания не регулируется, не используется комплексный подход при выборе подходящего места и взаимного расположения с точки зрения определенных требований и критериев, как это принято в практике развитых стран.

Внедрение принципов логистического менеджмента в транспортно-складскую сеть компаний обеспечивает оптимизацию затрат при обслуживании клиентской базы. Для этого необходимо комплексное решение задач, выделение общих признаков классификации и факторов, оказывающих влияние на оптимальное местоположение складов как элементов логистической системы по удовлетворению потребителей.

Анализ последних исследований и публикаций. Методологическим основам и практическим аспектам транспортно-складской логистики посвящены работы отечественных и зарубежных ученых, таких как: Д.Д. Бауэрсокса, Д.Д. Клосса [1], В.В. Дыбской [2], К. Лайсонса, М. Джиллингема [3], Б.А. Аникина [4], О.Б. Маликова [5], В.С. Лукинского [6], Я.Б. Олийныка, И.Г. Смирнова, И.В. Шума [7] и других. Вместе с тем комплексное изложение задач, признаков классификации, факторов оптимизации расположения складов в цепях поставок остаются актуальными и требуют дальнейшего исследования.

**Цель статьи** – систематизация и обобщение задач, классификационных признаков и факторов, влияющих на размещение складов, в решении проблем управления складированием в цепях поставок.

**Изложение основного материала.** Интегрированный процесс управления материальными и информационными потоками, направленный на удовлетворение нужд потребителей при минимальных общих издержках, принципиально изменил подход к решению проблем операционной логистической деятельности – складированию, транспортировке. Системный подход к решению комплекса транспортно-складских задач в цепи поставок позволяет выделить три укрупненные группы задач: улучшение качества обслуживания потребителей; повышение экономичности складской переработки товарно-материальных ценностей; повышение эффективности деятельности складских предприятий.

**Улучшение качества обслуживания потребителей предполагает:**

- накопление запасов сезонной продукции, создающее защитный буфер, по-

© С.И. Гриценко, 2013

.....  
<http://www.donntu.edu.ua/> «Библиотека»/ «Информационные ресурсы»

<http://www.instud.org>, [http://www.nbuy.gov.ua/portal/soc\\_gum/Npdntu\\_ekon/](http://www.nbuy.gov.ua/portal/soc_gum/Npdntu_ekon/)

звolyающий наладить эффективное производство в условиях ограничений, связанных с источниками ресурсов и колебаниями потребительского спроса;

- формирование нужного потребителям складского ассортимента минимума продуктов;

- дальнейшее развитие услуг по подготовке продукции к производственному потреблению, проверке функционирования и установке оборудования, приемке возвратов и других видов услуг (экономия материальных ресурсов 10-15%, обеспечивается сервис продажного и послепродажного обслуживания);

- подготовку товаров к продаже (расфасовка и упаковка продукции, придание продукции товарного вида);

- повышение гибкости и эффективности использования информационных технологий, предоставляющих своевременную информацию о состоянии и движении товарно-материальных ценностей;

- совершенствование организации централизованной доставки грузов со складов, транспортно-экспедиционных услуг (позволит обеспечить комплексность поставок, оптимизировать план отпуска продукции по взаимно-согласованным графикам, сократить непроизводительные простои транспорта за счет предварительной отборки продукции и оформления документации, внедрять специализированные виды автотранспорта, пакетные и контейнерные перевозки грузов);

- в кратчайший срок и бесперебойно осуществлять снабжение производственных линий;

- выравнивание интенсивности материальных потоков в соответствии со спросом потребителя, маневрируя (увеличивая или уменьшая) партией поставки;

- комплектование смешанных (консолидированных) отправок нужных партий продуктов от производителей;

- разработка логистических систем, объединяющих в себе функции закупки, транспортировки, управления запасами и складских операций.

*Повышение экономичности складской переработки товарно-материальных ценностей (ТМЦ) предполагает:*

- организацию рациональной системы транспортно-складских работ с минимальными издержками;

- обеспечение количественной и качественной сохранности товарно-материальных ценностей за счет создания необходимого температурного, светового и влажностного режимов, устранение потерь ТМЦ при хранении;

- внедрение комплексной механизации и автоматизации, и на этой основе повышение производительности труда складских рабочих;

- улучшение использования подъемно-транспортного оборудования, складской техники, площадей и объемов склада;

- разукрупнение грузов от производителей, предназначенных нескольким заказчикам, разделяя их на более мелкие партии в соответствии с заказами;

- перевалка грузов через склад с трейлеров производителей в трейлеры, предназначенные для отправки определенному заказчику, с загрузкой транспортных средств по полной транзитной норме;

- сокращение простоев вагонов, автомашин и других транспортных средств под погрузкой и выгрузкой на складах, ведущих к снижению издержек обращения при хранении и перемещении грузов.

Задачи по повышению эффективности деятельности складских предприятий, связанные с ускорением оборачиваемости материальных запасов. Их решение предполагает:

- систематический контроль уровня запасов, выявление сверхнормативных и излишних товарно-материальных ценностей, обеспечение своевременной их мобилизации и реализации;

- совершенствование технологии переработки продукции на складах, внедрение прогрессивных технологических процессов;

- сокращение сроков пребывания ТМЦ на складах путем своевременной приемки, сортировки, комплектации, упаковки, выписки сопроводительной документации, отгрузки и доставки потребителям;

- развитие пакетных и контейнерных способов хранения и доставки продукции потребителям;

- унитизацию (объединение) небольших партий грузов для нескольких клиентов до полной загрузки транспортного средства с целью сокращения транспортных расходов;

- широкое использование компьютеризированных систем управления запасами и автоматизации складских операций.

В условиях многообразия видов складов предлагается использовать различные признаки их классификации: по отношению к функциональным логистическим подсистемам; по физическому состоянию хранящихся, перерабатываемых продуктов; по выбору альтернативных стратегий складирования; по виду хранящихся материальных ценностей; по товарной специализации; по функциональному (целевому) назначению; по отношению к участникам логистической системы; по степени механизации (автоматизации) процесса грузопереработки; по типу строений; по конструкции сооружений; по компоновке экспедиций и зоны хранения; по техническим характеристикам и оснащению.

По отношению к функциональным логистическим подсистемам выделяют склады следующих типов: *логистики материального обеспечения (снабжения)* – склады сырья и материалов, склады комплектующих, вспомогательных материалов; *логистики обеспечения производственных процессов* – склады продукции незавершенного производства (внутрипроизводственные), контрольно-измерительных приборов, инструментов, запчастей (внутрицеховые); *логистики распределения* – склады готовой продукции (центральные, филиальные, перевалочные), склады оптовой и розничной торговли, логистических посредников; *логистики возвратных потоков* (склады возвратной тары, склады перекупщиков (ресселеров) непроданных запасов, склады отзыва бракованных заказов, склады повторной переработки продуктов в конце срока их службы, централизованные пункты возврата); *кластерной*

*логистики* (региональные распределительные склады); *транспортной логистики* (транзитно-перевалочные склады).

По физическому состоянию хранящихся, перерабатываемых продуктов склады подразделяются на склады штучных, сыпучих, жидких, газообразных продуктов.

По выбору альтернативных стратегий складирования при проектировании логистической системы выделяют разновидности складов: *частные склады*, которыми владеют и управляют фирмы, являющиеся собственниками хранящихся в них товаров; *склады общего пользования (общественные склады)* – независимые складские предприятия, оказывающие всем клиентам стандартный набор услуг: хранение, грузопереработка, транспортировка; *контрактные склады* выделились из сегмента общественных складов, совмещают в себе лучшие черты частных и общественных складов, характеризуются долгосрочностью договорных отношений, специализированным характером предоставляемых услуг, исключительностью отношений с клиентами и разделением рисков между поставщиком услуг и клиентом.

По виду хранящихся материальных ценностей выделяют склады сырья, материалов, незавершенного производства, тары, комплектующих, готовой продукции, остатков и отходов, инструментов и механизмов, канцелярских принадлежностей, компьютерного оборудования и оргтехники, запасных частей.

По товарной специализации склады делятся на универсальные (для широкой номенклатуры продукции), специализированные (для определенного вида продукции), узкоспециализированные (для одного или нескольких наименований продукции).

По функциональному (целевому) назначению определяют склады: *перевалочные* (грузовые терминалы, работающие с несколькими производителями, нет функции хранения), *разукрупнения* (сортировочные терминалы, нет функции хранения), *таможенные* (для хранения неоплаченных пошлиной грузов), *карантинные* (для проверки продукции перед поступлением в основное хранилище или на пункт

отправки), для опасных товаров (хранение взрывчатых, легковоспламеняющихся материалов, токсических веществ), консолидирующие (формирование более крупных смешанных партий отправок), распределительные (поддержание непрерывности движения товаров из сферы производства в сферу потребления), транзитной комплектации, обеспечения производства (склады сырья, незавершенного производства), сезонной комплектации (создание запасов сезонной продукции).

По отношению к участникам логистической системы выделяют склады производителей, торговых компаний, транспортных компаний, логистических посредников, экспедиторских компаний, оптовопосреднических организаций.

По степени механизации (автоматизации) процесса грузопереработки различают склады *немеханизированные* (работы выполняются вручную или с применением средств малой механизации), *механизированные* (основные операции механизированы, вспомогательные – выполняются вручную или с применением средств малой механизации), *комплексно-механизированные* (все работы выполняются с применением машин и механизмов с ручным управлением), *автоматизированные* (комплексно-механизированные склады с полуавтоматическим управлением), *автоматические* (программно-управляемые автоматизированные склады с безлюдной технологией), *роботизированные* (автоматизированные склады с использованием робототехнических средств).

По типу строений склады подразделяют на закрытые строения (отапливаемые, неотапливаемые), открытые площадки, полузакрытые (под навесом).

По конструкции сооружений различают склады *объемно-планировочные* (здания различных типоразмеров); *бункерные* (открытые хранилища прямоугольной формы с коническим днищем, имеющим выпускной затвор для регулирования подачи сыпучих материалов в транспортные средства); *силосные склады (закрома)* (закрытые хранилища загрузка и разгрузка порошкообразных или сыпучих материа-

лов осуществляется через верхнее отверстие); *резервуары* (закрытые хранилища для нефтеналивных грузов).

По компоновке экспедиций и зоны хранения склады выделяют: с отдельными приемной и отпускной экспедициями и с совмещенными экспедициями.

По техническим характеристикам и оснащению склады подразделяются на четыре класса – А, В, С, D.

*Склад класса «А+»:* одноэтажное здание с высокими потолками не менее 13 м, с установкой многоуровневого стеллажного оборудования в 6-7 ярусов; ровный бетонный пол с антипылевым покрытием; регулируемый температурный режим; система пожарной сигнализации и автоматическая система пожаротушения (спринклерная или порошковая); наличие автоматических ворот докового типа с гидравлическим пандусом, регулируемым по высоте; тепловые завесы на воротах; центральное кондиционирование или принудительная вентиляция; система охранной сигнализации и видеонаблюдения; офисные и вспомогательные помещения при складе; оптоволоконные телекоммуникации; наличие мест для отстоя, маневрирования большегрузных автомобилей и парковки легковых автомобилей; расположение вблизи центральных магистралей; наличие железнодорожных подъездных путей; площадь застройки 40-45%.

*Склад класса «А»:* по функциональным характеристикам приближается к складам класса «А+», но уступает им по качеству используемого оборудования, по менее выгодному расположению; высота потолков не менее 10 м; площадь застройки 45-55%.

*Склад класса «В+»:* одноэтажное здание с высотой потолков от 8 м, желателен прямоугольной формы вновь построенное или реконструированное; ровный бетонный пол с антипылевым покрытием; пандус для разгрузки автотранспорта; офисные и вспомогательные помещения при складе; система охранной сигнализации и видеонаблюдения; наличие характеристик складов класса «А».

*Склад класса «В»:* капитальное одно-, двухэтажное здание (наличие грузовых лифтов-подъемников не менее 3 т) с высотой потолков от 6 м, желателно прямоугольной формы вновь построенное или реконструированное; асфальтированный или бетонированный пол без покрытия; пожарная сигнализация и гидрантная система пожаротушения; охрана по периметру территории; телекоммуникации; наличие отдельных характеристик складов класса «А».

*Склад класса «С»:* капитальное производственное помещение или утепленный ангар с высотой потолков от 4 м; пол с асфальтовым покрытием или бетонные плиты; при многоэтажном строении наличие грузовых лифтов-подъемников; ворота на нулевой отметке; наличие мест для отстоя и маневрирования большегрузных автомобилей; наличие систем вентиляции, отопления, пожарной сигнализации, пожаротушения; офисные и вспомогательные помещения при складе; охрана по периметру территории; телекоммуникации; наличие железнодорожных подъездных путей.

*Склад класса «D»:* подвальные помещения или объекты гражданской обороны, неотапливаемые производственные помещения, ангараы или другие помещения, приспособленные для хранения товарно-материальных ценностей.

В классической экономике не уделялось должного значения размещению инфраструктурных подразделений и проектированию инфраструктурной сети в целом. Однако от количества, размеров, географического расположения инфраструктурных объектов (складов, погрузочно-разгрузочных терминалов), хозяйственных функций зависит уровень и издержки обслуживания потребителей. При формировании логистической инфраструктуры определяется количество и местоположение каждого типа объекта, необходимые для исполнения функций логистики.

Основными принципами рационального размещения складов на территории предприятия являются: прямолинейность грузопотоков; удобство транспортирования грузов, хорошая связь с подъездными путями; приближение хранимых ма-

териальных ценностей к обслуживаемым основным цехам-потребителям; пожарная безопасность в отношении расположения к другим строениям и цехам предприятия; обеспечение сопряженности с единой технологией предприятия и непрерывности технологического процесса. Выбор места расположения складов в рамках предприятия производится на стадии проектирования всего предприятия с учетом особенностей производства. Основная цель рационального размещения складов в контексте общего производственного технологического процесса – это своевременно и в подготовленном к дальнейшему использованию виде осуществлять доставку в цеха товарно-материальных ценностей по ассортименту и количеству в соответствии с утвержденным графиком выпуска и реализации продукции. При выборе места расположения склада оптимальным считается тот вариант, который обеспечивает минимум суммарных затрат на строительство и дальнейшую эксплуатацию склада и транспортных расходов по отправке и доставке грузов [4, с. 264].

Характерной чертой последних лет является переход от узкой специализации логистических систем к региональной интеграции, усиление региональных факторов развития логистической инфраструктуры в сочетании с отраслевыми факторами. Крупные склады стали выполнять распределительные функции в обеспечении отсортированными партиями товаров клиентуру региональных складских центров обслуживаемой территории, которые могут состоять из нескольких складов. Распределительные склады размещаются вблизи мест потребления товаров (мегаполисы, города) или на пересечении основных транспортных артерий (автодорог, железнодорожных магистралей). Территориальное приближение складов к потребителям повышает уровень обслуживания, уменьшает потери от упущенных продаж, сокращает издержки обращения. На оптимизацию местоположения складов влияют следующие факторы:

- формирование и развитие глобальных транспортно-логистических, инфо-

рмационных и других макрологистических систем;

- развитие и размещение производительных сил рассматриваемого региона;

- характеристика действующих транспортно-складских предприятий и их технико-экономические показатели;

- удобство транспортирования грузов, прямолинейность грузопотоков;

- состояние, развитие транспортной сети, расстояние перевозки грузов;

- совместимость информационного продукта участников товародвижения и международных путей сообщения;

- приближение крупных складов готовой продукции к основным региональным потребителям;

- перечень потребителей и их объединение в пункты или районы потребления;

- объемы потребления по видам продукции и пунктам (районам) потребления за отчетный или планируемый период;

- объем поставок товарно-материальных ценностей на действующие транспортно-складские предприятия;

- наличие трудовых ресурсов и возможности их обучения;

- обеспеченность жильем служащих и обслуживающего персонала;

- безопасное техническое состояние, возможность расширения и автоматизации транспортно-складской сети;

- наличие основных коммунальных услуг – энергоснабжения зданий, водогаснабжения, канализации;

- обеспечение условий минимального простоя транспортных средств на погрузочно-разгрузочных, перевалочных участках и пунктах таможенного досмотра;

- достаточная площадь для размещения складских сооружений, возможного расширения мощностей, максимальное использование площадей и объемов транспортно-складских комплексов;

- автоматизация учета движения продукции на складах и грузов в пути следования;

- снижение тарифов логистических посредников, использующих глобальные логистические цепи и каналы;

- экономия средств за счет правительственных субсидий;

- экологически безопасная направленность развития транспортно-складских систем.

В регионе с несколькими промышленными центрами используются следующие методы расчета по выбору пункта размещения складов. Графический (простой) – вычерчиваются и сравниваются возможные варианты расположения складов с учетом наименьших перемещений грузов и отсутствия нерациональных и встречных перевозок. Аналитический (сложный) – производятся многовариантные расчеты возможного размещения складов с учетом объема перевозок грузов в тонно-километрах, капитальных затрат, эксплуатационных и транспортных расходов.

Формирование и развитие логистической инфраструктуры Украины во многом зависит от взаимодействия с транспортно-логистической инфраструктурой стран-участниц Европейского Союза (ЕС).

Одним из основных условий эффективного функционирования региональной транспортно-распределительной логистической системы является правильное расположение распределительных складов как объектов логистической инфраструктуры в рамках создаваемой системы. Решение о месторасположении склада принимается после выявления необходимости в размещении запасов товарно-материальных ценностей и зависит от выбора критерия оптимизации и расстояний между поставщиками, потребителями и складом. Научой и практикой наработаны определенные методы выбора оптимального места размещения складского объекта: метод полного перебора вариантов (их число возрастает с увеличением охваченной территории и количества транспортных услуг на ней); эвристический метод, основывающийся на практическом опыте, интуиции и правиле Парето; метод определения центра тяжести грузовых потоков или равновесной системы транспортных затрат.

При выборе места расположения склада как инфраструктурного объекта рассматривается множество вариантов, но

оптимальным считается тот, который обеспечивает в сумме минимум затрат на строительство и эксплуатацию склада, доставку и отправку грузов в цепи поставок.

*Выводы и перспективы дальнейших исследований.* От своевременности, обоснованности разработки комплекса задач, признаков классификации, рационального размещения складов с учетом внутренних и внешних факторов будет зависеть эффективность осуществления таких логистических функций, как обработка заказов клиентов, управление запасами, грузопереработка, транспортировка.

Организация выбора рационального места расположения региональных распределительных складов должна быть направлена как на решение внутренних территориально-производственных задач Украины, так и на консолидацию с европейскими логистическими центрами, объединяющимися в европлатформы. Поскольку Европейский Союз (ЕС) стремится к созданию единой транспортно-логистической инфраструктуры, с этой целью на новом этапе логистического развития объединенной Европы определены новые ориентиры – создание европейских трансконтинентальных осей на направлениях наиболее интенсивных международных перевозок и направлениях, обеспечивающих связи между ЕС и соседними странами и регионами [7, с.76]. В пределах интегрированного рынка ЕС происходит уменьшение количества национальных сетей и замена их едиными европейскими логистическими центрами (ЛЦ), что приведет к уменьшению числа элементов инфраструктуры. Региональные склады в Украине должны стать логистическими центрами, осуществляющими накопление, переработку, сервисное обслуживание, распределение и доставку грузов с минимальными временными и финансовыми затратами для внутрирегиональной и внешней торговли по оптимальному для каждого получателя маршруту. Выбор

наилучшего места расположения инфраструктурной сети определяет конкурентные логистические преимущества.

### Литература

1. Бауэрсокс Доналд Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Пер. с англ. / Д.Д. Бауэрсокс, Д.Д. Клосс. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 640 с.
2. Дыбская В.В. Управление складированием в цепях поставок / В.В. Дыбская. – М.: Изд-во «Альфа-Пресс», 2009. – 720 с.
3. Лайсонс К. Управление закупочной деятельностью и цепью поставок / К. Лайсонс, М. Джиллингем; пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 798 с.
4. Логистика: Учебник / Под ред. Б.А. Аникина. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 368 с.
5. Маликов О.Б. Склады и грузовые терминалы: Справочник / О.Б. Маликов. – СПб.: Издательский дом «Бизнес-пресса», 2005. – 560 с.
6. Модели и методы теории логистики: Учебное пособие / Под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2008. – 448 с.
7. Олийнык Я.Б. Украина и еврологистика: направления интеграционного сотрудничества / Я.Б. Олийнык, И.Г. Смирнов, И.В. Шум // Логистика: проблемы и решения. – 2008. – №4. – С. 66-76.
8. Сток Дж.Р. Стратегическое управление логистикой / Дж.Р. Сток, Д.М. Ламберт; пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 797 с.
9. Управление цепями поставок: Справочник издательства Gower / Под ред. Дж. Гатторны (ред. Р. Огулин, М. Рейнольдс); Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2008. – XXXIV. – 670 с.
10. Эмметт С. Искусство управления складом: Как уменьшить издержки и повысить эффективность / С. Эмметт. – Минск: Гревцов Паблишер, 2007. – 320 с.

Статья поступила в редакцию 11.04.2013