

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ЛОГИСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ГРУЗОПЕРЕВОЗКАХ

**Яровенко А.А., Веневитина С.С., Климова Г.Н.,
Сподарев Р.А., Середин Г.В., Школьных А.В.**

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
г. Воронеж, Россия*

Аннотация. В статье рассмотрен анализ и применение современных автоматизированных систем, используемых транспортными и складскими предприятиями в процессе автоматизации логистики перевозки грузов.

Ключевые слова: логистика, автоматизация логистики, автоматизированные системы, информационные технологии, эффективность работы.

AUTOMATED LOGISTICS SYSTEMS AND THEIR EFFICIENCY OF APPLICATION IN CARGO TRANSPORTATION

**Yarovenko A.A., Venevitina S.S., Klimova G.N.,
Spodarev R.A., Seredin G.V., Shkolnykh A.V.**

*Voronezh State University of Forestry
and Technologies named after G.F. Morozov,
Voronezh, Russia*

Annotation. The article examines the analysis and application of modern automated systems used by transport and warehouse enterprises in the process of automating cargo transportation logistics.

Keywords: logistics, logistics automation, automated systems, information technology, work efficiency

В современном мире объемы грузоперевозок стремительно растут, а требования к скорости и эффективности доставки постоянно повышаются. Традиционные методы управления логистикой, основанные на ручном труде и

разрозненных информационных системах, уже не в полной мере справляются с возросшей сложностью цепочек поставок. Ручное планирование маршрутов и обработка документов отнимают много времени, человеческий фактор приводит к ошибкам и задержкам, а отсутствие сквозной видимости по перевозкам мешает оперативно реагировать на внештатные ситуации. Все это снижает качество сервиса и увеличивает издержки транспортных компаний.

В этих условиях автоматизация логистики приобретает особую актуальность. Внедрение современных информационных технологий позволяет комплексно оптимизировать процессы перевозки грузов – от планирования маршрутов до складской обработки и последней мили. Автоматизированные системы собирают и обмениваются данными в реальном времени, что обеспечивает прозрачность цепочки поставок и более точное управление. Лидирующие компании отрасли уже доказали, что использование цифровых решений в логистике повышает эффективность работы, снижает операционные затраты и улучшает качество обслуживания клиентов. Рассмотрим ключевые технологии автоматизации логистических процессов в грузоперевозках, а так же примеры их внедрения и возможные перспективы развития.

Системы управления транспортом (TMS) (Transportation Management System, TMS) и их функции. TMS – это программные комплексы, предназначенные для планирования, оперативного диспетчирования и контроля перевозок на всех этапах. С их помощью логистическая компания может автоматизировать составление оптимальных маршрутов, распределение заказов по транспортным средствам, управление графиком рейсов и мониторинг движения грузов в режиме реального времени [1].

Современные TMS интегрируются с навигационными сервисами (ГЛОНАСС/GPS) и учётом внешних факторов – таких как пробки, погодные условия, ограничения на дорогах. На этапе планирования система рассчитывает наилучшие маршруты с учетом множества параметров (дальность поездки, вес и объем груза, временные окна доставки и пр.), что позволяет минимизировать

пробег транспорта без груза и простоев. В оперативном режиме TMS отслеживает выполнение рейсов: диспетчеры получают информацию о местоположении машин и отклонениях от графика, что дает возможность перераспределять ресурсы и корректировать маршруты при возникновении непредвиденных ситуаций.

Внедрение TMS-систем дает преимущества транспортным компаниям за счет сокращения затрат на логистику, снижения холостого пробега и оптимизации загрузки транспорта, повышения скорости доставки и соблюдения сроков за счет более точного планирования и контроля, улучшения качества сервиса для клиентов (получение актуальных данных о статусе доставки) и возможность интеграции TMS с другими информационными системами предприятия (складскими, бухгалтерскими и т.д.) обеспечивает сквозную прозрачность процессов и аналитику ключевых показателей работы транспортной логистики.

Автоматизированные складские комплексы (WMS, AGV) неотъемлемая часть складской логистики и ее автоматизация. В основе современных автоматизированных складских комплексов лежат системы управления складом (Warehouse Management System, WMS). WMS координирует все операции на складе: прием и размещение приходящих грузов, адресное хранение, инвентаризация запасов, подбор (комплектация) заказов и отгрузка. Одновременно снижается себестоимость операций и повышается точность выполнения заказов, что положительно влияет на уровень удовлетворенности клиентов и рентабельность производства.

Дополняют программное управление складом аппаратные решения – автоматизированные средства перемещения грузов. К ним относятся конвейерные линии, сортировочные машины, роботизированные штабелёры и особенно AGV (Automated Guided Vehicles) – автоматические транспортные роботы. AGV представляют собой беспилотные погрузчики или тележки, которые перемещаются по складу без участия человека, ориентируясь с

помощью разметки на полу, лазерных лидаров или других навигационных сенсоров. Это позволяет добиваться почти непрерывного 24/7 режима работы склада. Автоматизация складских процессов уменьшает зависимость от квалификации персонала, снижает риск травм и повреждения груза, а также обеспечивает увеличение объемов обрабатываемых заказов, путем увеличения числа техники.

Технологии Интернета вещей (Internet of Things, IoT) играют все более значимую роль в грузовой логистике, соединяя физические объекты цепи поставок с цифровой средой. Суть IoT в логистике состоит в оснащении транспортных средств, грузовых мест, складского оборудования и инфраструктуры разнообразными датчиками и устройствами сбора данных, которые связаны в единую сеть. Эти сенсоры постоянно фиксируют параметры окружающей среды или объекта (координаты, скорость движения, температуру и влажность внутри контейнера, уровень вибраций, открытие двери грузовика и многое другое) и передают информацию в облачные платформы мониторинга. Применение IoT позволяет в режиме реального времени отслеживать местоположение и состояние грузов на всем пути их следования. Собранные данные поступают в центры управления логистикой, где анализируются автоматически, что позволяет обеспечить беспрецедентную прозрачность логистической цепи. Так же IoT-технологии облегчают внедрение предиктивного обслуживания техники – мониторинг состояния транспортных средств (двигателя, шин, тормозов) позволяет заранее планировать ремонт и предотвращать поломки на линии. В целом, интернет вещей делает логистику более умной и управляемой, связывая воедино все элементы процесса на информационном уровне.

Искусственный интеллект (ИИ) позволяет решать сложные оптимизационные задачи и работать с большими объемами данных. Одним из ключевых применений ИИ является прогнозирование и оптимизация маршрутов перевозки грузов. С помощью методов машинного обучения системы

анализируют исторические данные о перевозках, дорожной ситуации, погоде, уровнях загрузки транспорта и многом другом, чтобы находить скрытые закономерности и предсказывать наиболее эффективные решения. Отметим еще одну область, где задействован ИИ – это управление запасами и спросом. Прогнозные модели на базе искусственного интеллекта вычисляют оптимальный уровень запасов на складах и хабах, предсказывая, какие товары и когда понадобятся клиентам. Это помогает транспортным компаниям эффективнее планировать график отгрузок и избегать как дефицита товаров, так и излишних перевозок. ИИ также берёт на себя рутинные задачи, ранее выполняемые человеком: автоматическая обработка заявок и документов, интеллектуальные чат-боты в кол-центрах, распознавание и классификация больших массивов данных (например, сканирование накладных с помощью компьютерного зрения).

Отметим, что результативность этих решений напрямую зависит от исходных данных. В связи с этим компаниям важно накапливать и корректно структурировать информацию о своих логистических операциях и тогда обучение моделей даст максимальный эффект. Ожидается, что в ближайшие годы за счет широкого внедрения ИИ транспортные компании смогут снизить операционные расходы и повысить эффективность работы.

Отметим также инновационную составляющую автоматизации логистики которой являются беспилотные грузовики и летательные аппараты (дроны). Эти технологии обещают в перспективе перевернуть привычные подходы к перевозке грузов, убрав необходимость присутствия человека-водителя в кабине автомобиля или пилота при доставке по воздуху.

Таким образом проведя анализ современных автоматизированных логистических систем в грузоперевозках следует отметить, что лидеры мировой логистики и торговли уже давно активно применяют и совершенствуют применение автоматизации и добиваются хороших результатов.

Следует отметить, что в Российской Федерации повышается количество и качество использования процессов автоматизации в логистике и активно внедряют информационные системы и роботизированные технологии. Стимулом послужило повышение роста рынка грузоперевозок в сочетании с повышением конкуренции и приходом в страну новых технологий. Кроме того, геополитические ограничения и санкции подтолкнули бизнес к

импортозамещению программного обеспечения, что вызвало всплеск интереса к отечественным IT-решениям для логистики.

Крупнейшие российские транспортно-логистические предприятия уже накопили значительный опыт цифровизации. Отдельно стоит отметить усилия государственных структур и крупных корпораций в сфере беспилотной логистики. Россия активно включилась в гонку автономных транспортных технологий. Как упоминалось ранее, на трассах федерального значения запущены пилотные проекты беспилотных грузовиков – инициатором выступает Министерство транспорта совместно с отечественными авто- и IT-производителями.

Широкое распространение получили и отечественные программные продукты для логистики. На рынке представлено множество российских систем класса TMS и WMS, адаптированных под локальные особенности (учет требований законодательства, интеграция с системой ЭДО и др.). Таким образом несмотря на некоторые отставания по сравнению с передовыми зарубежными компаниями, в целом Российская логистическая отрасль уверенно движется в сторону цифровой трансформации. Многие компании уже активно внедряют и получают ощутимую пользу от автоматизации (ускорение обработки заказов, снижение затрат, повышение прозрачности для клиентов).

Таким образом, накопленный в России опыт подтверждает мировые тенденции и автоматизированные системы – это теперь не дань моде, а насущная необходимость для развития бизнеса грузоперевозок.

Список литературы

1. Просянкин, С. М. Актуальность применения TMS-систем для управления современными транспортными компаниями / С. М. Просянкин, Д. А. Красникова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 35. – С. 131–135.

References

1. Prosyankin, S. M. Relevance of using TMS systems for managing modern transport companies / S. M. Prosyankin, D. A. Krasnikova // Scientific and methodological electronic journal "Concept". - 2015. - Vol. 35. - P. 131-135.