

М. Драшкович¹, А.В. Дорохов²

¹ *Університет Черногории, Котор, Черногория*

² *Харьковский национальный экономический университет, Харьков, Украина*

НАПРАВЛЕНИЯ И ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНТЕГРИРОВАННОЙ ЛОГИСТИКЕ МОРСКИХ ПОРТОВ

Рассмотрены пути использования современных информационных систем и компьютерных технологий для повышения эффективности функционирования логистических систем в морских портах. Проанализированы функциональные возможности применяющихся в портах информационно-коммуникационных систем поддержки мультимодальных транспортных операций. Приведены основные компоненты модели интеграции информации в логистической цепи поставок между портами отправки и назначения. Определен состав телекоммуникационных систем современного портового терминала. Описана концепция цифровой торговли и транспортной сети для оптимизации морских перевозок и обработки грузов в портах.

Ключевые слова: *информационные технологии морских грузоперевозок, логистика морских торговых портов, компьютерные и телекоммуникационные технологии поддержки функционирования цепей поставок.*

Введение

Постановка проблемы. В настоящее время на мировом транспортном рынке растет потребность в совершенствовании информационного обслуживания всех участников транспортно-логистических цепочек. Возрастают требования к информационным логистическим системам с точки зрения оперативности и качества информации, а также использования новых инструментов коммуникации на современной программной и аппаратной основе.

В связи с этим усиливаются тенденции использования WEB-приложений, которые обеспечивают быструю и эффективную информационную платформу для информационного обслуживания рынка транспортных услуг и его участников.

Анализ публикаций и практического состояния вопросов использования информационных и компьютерных технологий в интегрированной логистике морских торговых портов. Насущным требованием времени является предоставление каждому участнику процесса перевозок доступа к точной информации о состоянии груза в любой момент. Это означает оперативные, в режиме реального времени, ответы на вопросы: где находится груз, в каком он состоянии, когда и где будет доступен? При этом использование информационных технологий (ИТ) в морских портах пронизывает практически все аспекты работы портов и соответствующих логистических решений [1 – 4].

ИТ-поддержка процессов транспортировки, передачи и хранения грузов позволяет обеспечить быстрое, безопасное и эффективное удовлетворение потребностей пользователей порта в логистических услугах, а также максимально оптимизировать функционально сложные части портовой логистической цепочки. Для проектировщиков портов логи-

стических систем, операторов терминалов, портовых агентов и других субъектов транспортного обслуживания в портах использование ИТ является необходимым и стратегическим инструментом для управления портами.

Так, на берегу гавани современные краны работают под управлением ИТ, которые обеспечивают оптимальную производительность погрузки-разгрузки и кратчайшее время ожидания для судов. Планирование и управление контейнерами и грузами на терминалах, оптимизация хранения, работы портового перегрузочного оборудования и управления персоналом теперь стало немыслимо без использования современных ИТ-систем.

Наконец, эффективный, быстрый и точный, надежный и своевременный обмен информацией между портами, судами и другими транспортными средствами, другими участниками по всей цепочке поставок невозможен без применения современных информационных и коммуникационных систем.

Одна из новейших ИТ-технологий, предназначенная для обработки грузов по технологии из корабля на корабль включает в себя использование саморазгружающихся судов. При этом все операции выполняются с компьютерным управлением и контролем, без ручного вмешательства персонала. Это позволяет разгружать и обрабатывать грузы практически при всех погодных условиях, разнообразные по составу – наливные, контейнерные, навалочные, в том числе железную руду, песок, пшеницу. В результате ИТ-технологии обеспечивают повышение конкурентоспособности и морских портов [5].

Цель исследования и постановка задачи. Таким образом, развитие маркетинговой логистики и управления цепочками поставок в морских портах вызывает необходимость эффективного обмена информацией и управления ими. Соответственно, це-

лью является определение путей, программных и аппаратных средств, направлений использования ИТ технологий для совершенствования услуг транспортного и сопутствующих сервисов в морских портах, а также оптимизация работы их самих.

Основная часть

Анализ принципов построения и требований к портовым информационным и коммуникационным системам. Усиление интеграции различных видов транспорта, концепция единого оператора смешанных перевозок и стратегии аутсорсинга типа 4PL и 5PL требуют гарантировать надежность и оперативность обмена информацией в современных портовых логистических системах.

Электронный обмен данными ЭОД (EDI-Electronic Data Interchange System) является одной из самых ранних форм ИТ технологии, которые используются в логистике морских портов. Она представляет собой набор стандартов для структурирования информации, передачи ее и хранения в электронном виде между странами, перевозчиками, заказчиками и операторами, внутри всех портовых компаний. ЭОД может быть организован с помощью Интернет протоколов, а также локальных сетей.

Основными его преимуществами являются:

- сокращение расходов на обслуживание, время сортировки, дистрибуции, и документооборота;
- оптимизация хранения и обработки данных;
- ускорение передачи данных пользователям;

– предоставление решений для обмена информацией при операциях с участием менеджеров.

Система ЭОД позволяет решать такие портовые логистические задачи, как контроль перемещения грузов, прогнозирование их прибытия в морской порт, выбор порта назначения, контроль запасов и планирования их уровня, управление тарой с обратной связью (для каботажных судов и порожних контейнеров), контроль портовых логистических услуг. Такие системы требуют стандартизации документооборота, его электронной организации.

Одной из современных, систем стандартизации документов является EDITFACT, позволяющая заменить традиционные бумажные документы электронными архивами, открытыми коммуникационными средами, сетевыми средствами связи портов, клиентов и судов в море на основе применения современных ИТ электронного обмена данными. В последнее время широко применяются системы поддержки принятия решений DSS (Decision Support Systems), искусственного интеллекта, экспертных систем AIES (Artificial Intelligence-Expert Systems), штрихового кодирования.

Направления применения ИТ в логистических системах морских портов представлены в табл. 1, составленной по материалам собственных исследований, а также [4 – 6]. Как видно из табл. 2, на самом низком уровне логистическая информационная система напрямую обслуживает основные логистические операции.

Таблица 1

Иерархическая структура взаимодействия информации в комплексной логистике морского порта

стратегическое планирование	развитие материально-технического планирования пропускной способности портов ABC анализ затрат на работу и рентабельности
анализ	маршруты, расписания движения портовых средств и контейнерных ресурсов, управление хранением – складами, конфигурация логистической сети, интеграция логистических функций, использование посредников в цепочке поставок, развития аутсорсинга – аренды логистических услуг
управленческое звено	управление, финансово-экономическая оценка уровня логистических услуг, их качества и производительности элементов логистической цепи
координация логистических потоков	координация входящих и исходящих логистических потоков, ограничения и материально-техническое состояние портовых сооружений, планирование логистических услуг, потребностей в закупках, план прибытия и отправления судов
система логистических услуг	получение заказов на портовые логистические услуги, определение возможностей хранения, своевременная обработка грузов, определение цен на логистические услуги, выдача счетов-фактур, представления различной информации для клиентов

Таблица 2

Использование ИТ в морских портах в зависимости от уровня управления

управление портом	аналитические средства оптимизации	коммуникационные технологии на сетевой основе	workflow software
стратегическое	+	+	-
тактические	+	+	-
оперативное	+	+	+

На втором уровне осуществляется логистическая координация, а третий предназначен для оценки достигнутых результатов. Четвертый и пятый уровни имеют долгосрочный и стратегический характер, так как принимаемые с их помощью решения имеют серьезные и длительные последствия, а поэтому используемая и обрабатываемая информация должна быть достоверной, полной и актуальной, всесторонней и многофункциональной.

Широкое распространение при разработке ИС получили так называемые Workflow приложения, представляющие собой программные приложения, которые в некоторой степени автоматизируют отдельные шаги процесса или процесс в целом. Процессы понимаются как определенные работы, но в общем это может быть любой процесс, требующий ряда последовательных действий, которые могут быть автоматизированы с помощью соответствующего программного и аппаратного обеспечения.

Некоторые шаги при этом могут потребовать вмешательства человека, например, утверждение документа, принятие окончательного решения, создание пользовательского текста. Однако ряд составляющих таких человеко-машинных шагов возможно и экономически целесообразно автоматизировать.

Обзор информационных систем, используемых в крупных портах мира. Рассмотрим некоторые информационные и коммуникационные системы, которые используются в основных портах мира.

ИС NAPAG-LLOYD фиксирует принятие на склад грузов, место их размещения регистрируется в системе, как и каждое перемещение.

Это облегчает отслеживание, документирование, регистрацию и проверку статуса грузов при погрузке, ожидании прибытия в порт разгрузки, дальнейшей транспортировке и доставке получателю, при необходимости.

ИС COAST также позволяет информировать клиентов и портовые власти о выполнении грузоперевозок, представлять соответствующие данные и отчеты о местонахождении, состоянии и содержании грузов. Также имеется возможность получить инструкции по использованию груза, правила обращения с ним, таможенного оформления, если это необходимо.

ИС DAKOSY обеспечивает взаимодействие партнеров, участвующих в процессах транспортировки с помощью соответствующей базы данных. Ее можно использовать в качестве источника необходимых данных, например, налоговых деклараций, накладных, разнообразных уведомлений, экспортных спецификаций и т.п. Соответствующие документы, оформленные один раз, становятся доступными для всех партнеров.

Среди основных модулей системы DAKOSY укажем компонент SEEDOS (Seaport Forwarders

Documentation System), используемый перевозчиками, экспортерами, EDI партнерами (судоходными агентами, управляющими судоходных линий, портовых терминалов и другими). Данное приложение поддерживает электронный импорт-экспорт документов, а также взаимное общение перевозчиков с клиентами и другими партнерами. Среди прочего SEEDOS поддерживает функции документальной обработки грузов (экспедирование документов, налоговые счета, накладные), электронного выставления счетов и платежей, хранения и обработки файлов с исходными данными, индивидуального дизайна документации, статистики. Все документы и информация, поддерживаемые системой SEEDOS, могут быть оперативно перенаправлены любому транспортному бизнес-партнеру буквально нажатием одной кнопки через локальные сети и Интернет, который используется в качестве основного канала обмена данными.

ИС ACTION (Agents Container Transport Improving and Organizing Network) предназначена для обслуживания контейнерных перевозок. Данная система обеспечивает электронную поддержку судовых агентов и операторов флота при транспортировке контейнеров. Пользователи системы могут оперативно взаимодействовать с железнодорожным, морским и автомобильным контейнерным транспортом, что дает полный контроль над контейнерными грузами и операциями с ними по всей логистической цепочке.

ИС ZAPP(экспорт)-ZODIAK (импорт) используется для организации взаимодействия экспортеров, импортеров, таможенных агентов и других ЭОД партнеров – поставщиков логистических услуг, круиз-агентов, операторов терминалов и т.д.

ИС HAVIS главным образом направлена на обеспечение информационного взаимодействия морских перевозчиков с железнодорожным и автомобильным транспортом.

ИС GEGIS является специализированной информационной системой, которая была разработана для поддержки и обеспечения безаварийной перевозки опасных грузов.

Кроме того, морские порты широко используют системы автоматического судовождения транспортных средств AGV (Automated Guided Vehiels) для оптимизации обработки грузов и контейнеров. Оптимальное распределение и маршрутизация грузов и контейнеров в порту, рационализацию погрузочно-разгрузочных работ обеспечивает AGV система, состоящая из соответствующих физических компонентов, контроллеров, датчиков, устройств управления и программного обеспечения, используемого для автоматического управления ресурсами оборудования. В этой системе фактор времени имеет огромное значение, потому что большое количе-

ство логистических операций необходимо оптимизировать и выполнять в режиме реального времени.

Планирование и маршрутизация являются двумя основными проблемами, связанными с обработкой грузов и контейнеров при определенных условиях. При этом оптимизируются сроки обслуживания судов, определяются приоритеты обработки грузов, выбираются кратчайшие маршруты по времени и потреблению энергии, минимизируются очереди. Для этого используется автоматическое наведение и сопровождение транспортных средств, развитие интеллектуальных навигационных механизмов, роботизация и автоматизация обработки изображений и синтеза информации. На рис. 1 представлена модель интеграции информации в цепочке

поставок между двумя морскими портами – отгрузки и получения.

Информационные и телекоммуникационные системы портовых терминалов. Следует подчеркнуть важность современных информационных систем и своевременной информации в обеспечении качественных логистических услуг на портовых терминалах для создания их конкурентных преимуществ. Они позволяют пользователям логистических услуг в любое время иметь информацию о состоянии всех логистических операций и видов деятельности в морских портах, в том числе, на терминалах, в качественном формате с точки зрения своевременности, оперативности, доступности, точности [7].



Рис. 1. Обмен информацией в цепочке поставок между портами отгрузки и получения

Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) являются основой для внедрения современных логистических процессов на контейнерном терминале. Они предоставляют большой потенциал контейнерному терминалу для оптимизации взаимодействия с другими структурами порта с целью достижения высокого качества логистических услуг. Их основная функция заключается в планировании всех логистических и других видов деятельности терминала, их координации с работой всех подразделений порта.

Как видно из рис. 2, рассматриваемые логистические процессы находятся в сильном синергетическом взаимодействии с информационными технологиями.

В частности, группа авторов [6] приводит убедительные данные о значительной экономической эффективности использования различных простых и составных информационных и коммуникационных систем на контейнерных терминалах.

Так называемые TOS системы (Terminal Operating System), используются для отслеживания различных технологических мероприятий и операций, касающихся состояния контейнера (размер, вес,

тип, специальные инструкции, содержимое), ресурсов (зоны свободной рабочей поверхности для штабелирования контейнеров, размещение и доступность использования обрабатывающего оборудования), различных технологических ограничений и особенностей процесса грузопереработки.

Gate System используются в качестве систем для контроля состояния, местонахождения и идентификации контейнеров, соблюдения правил обращения с ними и мер безопасности в зависимости от вида груза, Community System – для подключения к возможности информацией и электронными сообщениями всех субъектов грузоперевозок.

Можно выделить также Corporate System – корпоративные системы для реализации бизнес-функций, анализа человеческих ресурсов, создания финансово-бухгалтерской отчетности), Engineering System – инженерные системы для разработки и мониторинга технологических инноваций, контроля работы оборудования и диагностики сбоев, Ancillary System – для управления пустой тарой и ремонта контейнеров, OCR Handling – системы отслеживания обработки и действий с контейнерами, Equipment Control – системы контроля состояния

оборудования управления и компонентов радиочастот, System Control and Data Acquisition – системы управления, сбора, хранения данных и их анализа в реальном времени) и Information Technologies-

Analysis and Design – системы проектирования и анализа информационных и коммуникационных технологий для всех элементов оборудования и программного обеспечения.

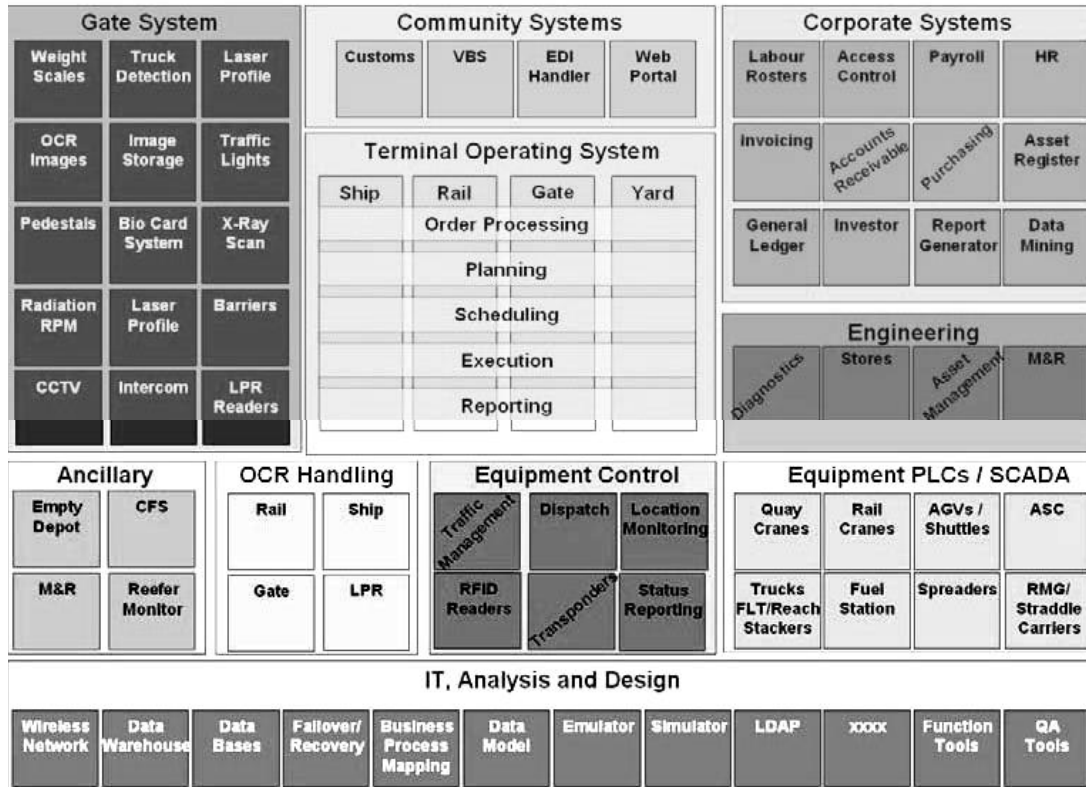


Рис. 2. Схема информационно-коммуникационной системы современного морского грузового терминала

Все эти системы связаны с соответствующими базами данных, точная и быстрая обработка которых имеет решающее значение для их успешного функционирования. В общем случае, успешное функционирование морских портов во многом зависит от их взаимодействия с наземной инфраструктурой транспорта, с одной стороны, и судоходных компаний, с другой стороны. Соответственно, требуется гибкая и масштабируемая логистическая стратегия, которая должна в значительной степени основываться на высокой степени компьютеризации, непрерывного информационного обеспечения, согласовании бизнес-транзакций и оптимальной интеграции логистических функций порта, соответствующих видов деятельности и операций.

Информационная логистическая система порта Шанхай. Как пример, рассмотрим порт Шанхай, где успешно используются информационные технологии и коммуникационные каналы для интеграции и оптимизации оперативной деятельности портовых служб. Интеграция информации в его логистической системе представлена на рис. 3.

Информационные потоки и соответствующие ИС играют ключевую роль во взаимодействии интеграции логистических потоков (товарных и финансовых) и деятельности логистических компаний. ИС

контроля движения грузов через порт Шанхай связывает не только портовые субъекты (грузоотправители, терминалы, дистрибьюторы, поставщики, клиенты, финансовые учреждения и другие организации), но и все логистические потоки между отправителем и получателем.

Кроме того, информация является важным фактором интеграции и оптимизации транспортных и других основных функций, услуг, видов деятельности и процессов в порту Шанхай и непосредственно влияет на уровень конкурентоспособности логистических услуг порта Шанхай и степени удовлетворения потребностей его клиентов-пользователей.

Интеграция участников процесса транспортного обслуживания с помощью ИС при управлении цепочками поставок в морских портах значительно облегчает и увеличивает скорость доступа к информации. При этом подтверждается правильность общего теоретического подхода к осуществлению четырех основных этапов интеграции логистического транспортного обслуживания, а именно: обмен информацией для мониторинга потоков грузов, доступ к прогнозирующей информации, совместное планирование и автоматизация финансовых операций.

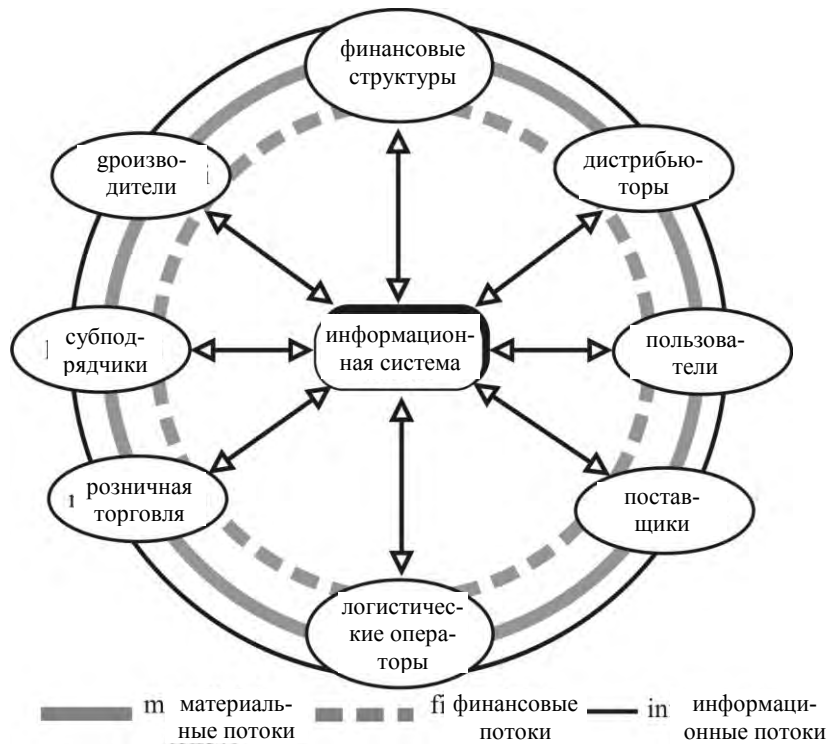


Рис. 3. Интеграция информации в логистической системе порта Шанхай

Одной из серьезных практических задач в портах является автоматизация и компьютеризация документооборота между различными подразделениями, исключение ошибок в данных, могущих возникнуть при оформлении и доставке документов или информации адресату-клиенту. Такие ошибки могут повлечь за собой дополнительные расходы. В частности, возможное увеличение времени нахождения груза в пути из-за ошибок документального и информационного обеспечения может привести к прекращению договора и потере доверия клиентов.

Поэтому применяются различные электронные системы обработки данных, которые работают, как показано на рис. 4, на принципе связанности через ИС всех субъектов и элементов транспортного процесса с использованием комплексного маркетинга и логистики.

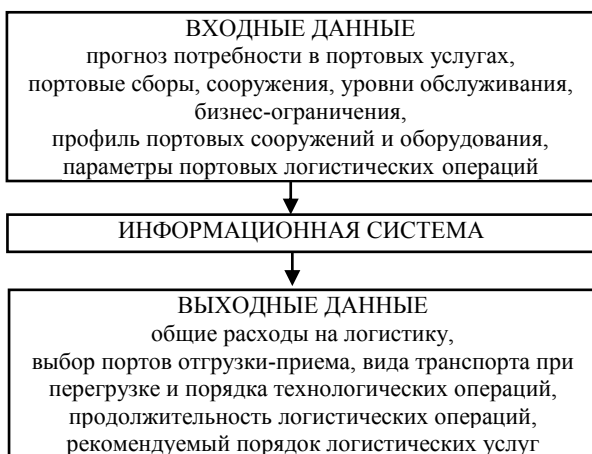


Рис. 4. Связующая функция ИС в морских портах

ИС связывает, в частности, элементы организационной структуры порта, работу экспедиторов и логистических операторов, перевозчиков, классификацию видов грузов, процесс их хранения, страхование, финансовые потоки и таможенную деятельность.

Концепция цифровой торговли и транспортной сети. Среди передовых ИС для оптимизации морских перевозок и обработки грузов в портах следует отметить концепцию цифровой торговли и транспортной сети (DTTN), разработанной и внедренной в морском порту Гонконга (HongKong). Она направлена на сокращение масштабов потерь, связанных с так называемым "цифровым разрывом".

DTTN представляет собой информационную платформу с установленными стандартами и протоколами, что позволяет оптимизировать взаимосвязи между всеми участниками портовых работ для облегчения обмена информацией и повышения его эффективности.

Речь идет о следующих участниках грузодвижения в портах – покупателях-импортерах, продавцах-экспортерах, декларантах, логистических интеграторах и операторах различного уровня, перевозчиках грузов (на морских и речных судах, автомобильным, железнодорожным, трубопроводным, воздушным транспортом), портовых и других терминалах, государственных структурах, банках, финансовых учреждениях, страховых компаниях, контролирующих органах.

DTTN показала себя надежной и эффективной системой, которая проста в использовании.

Она состоит из трех функциональных уровней. Первым являются стандарты и протоколы связи между DTTN и ее пользователями. Второй уровень составляет электронная сетевая инфраструктура, которая соединяет участников, используя набор стандартизированных электронных бизнес-сообщений. На третьем уровне администрируются все услуги с высокой добавленной стоимостью, в частности, логистические (например, решения для смешанных, мультимодальных и контейнерных перевозок, дистрибуция и управление транспортом, управление запасами).

Ролью DTTN является обеспечение аппаратно-программной платформы для электронной логистики потоков информации и логистических услуг с точки зрения как комплексности, так и глобальности.

С ее помощью в рамках единой логистической инфраструктуры обеспечивается упрощение и автоматизация логистических операций между несколькими субъектами. Становится возможным обеспечить стабильные и надежные условия для применения современных технологий проведения исследований, разработки и поставки инновационных услуг с высокой добавленной стоимостью, и тем самым добиться улучшения конкурентоспособности транспортных и логистических провайдеров в сфере торговли и портовой логистики.

Обобщенными преимуществами этой и подобных ей ИС является повышение операционной эффективности портовых логистических систем со значительной экономией затрат и времени обработки грузов, сокращение объема документации и ускорение документооборота, что в итоге обеспечивает новые возможности транспортного бизнеса, его конкурентные преимущества на глобальном рынке морских перевозок.

Выводы

Таким образом, обоснована возможность и необходимость применения ИТ для совершенствования функционирования логистической цепочки, в частности, в морских портах, при перевозках водным транспортом. Определены состав, основные функции, цели и задачи соответствующих компьютерно-коммуникационных систем. Приведены и проанализированы примеры их успешного практического применения.

Список литературы

1. *Bauk S. Intelligentni informacioni sistemi u pomorstvu / S. Bauk. – Beograd: Zadužbina Andrejević, 2006. – 98 p.*
2. *Božić V. Poslovna logistika / V. Božić. – Beograd-Valjevo, 2001. – 212 p.*
3. *Dražković M. Integraciona uloga informacija u marketing logistici transportnih sistema / M. Drašković // Montenegrin Journal of Economics. – 2006. – №3 (Vol.2). – P. 201-212.*
4. *Dražković M. Integrisana marketing logistika u sistemu menadžmenta Luke Bar / M. Drašković. – Kotor: Fakultet za pomorstvo, 2008. – 183 p.*
5. *Khalid N. Leveraging the Application of Information Technology to Gain Competitive Advantage in the Maritime Sector / N. Khalid // Maritime Science & Technology. – 2007. – Vol. 22. – P. 2-7.*
6. *Marquez A.C. Operational and financial effectiveness of e-collaboration tools in supply chain integration / A.C. Marquez // European Journal of Operational Research. – 2004. – № 159. – P. 353-359.*
7. *Tijan E. Evolucija informacijsko-komunikacijskih tehnologija na kontejnerskim terminalima / E. Tijan, A. Agatić, B. Hlača // Pomorstvo. – 2010. – god. 24, br. 1. – P. 27-36.*

Поступила в редколлегию 30.09.2010

Рецензент: канд. физ.-мат. наук, ст. научн. сотр. А.А. Можаяев, Национальный технический университет «ХПИ», Харьков.

НАПРЯМКИ ТА ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ІНТЕГРОВАНІЙ ЛОГІСТИЦІ МОРСЬКИХ ПОРТІВ

М. Драшквич, О.В. Дорохов

Розглянуто шляхи використання сучасних інформаційних систем і комп'ютерних технологій для підвищення ефективності функціонування логістичних систем в морських портах. Проаналізовано функціональні можливості застосування в портах інформаційно-комунікаційних систем підтримки мультимодальних транспортних операцій. Наведено основні компоненти моделі інтеграції інформації в логістичному ланцюгу постачання між портами відправки та призначення. Визначено склад телекомунікаційних систем сучасного портового терміналу. Описано концепцію цифрової торгівлі й транспортної мережі для оптимізації морських перевезень та обробки вантажів в портах.

Ключові слова: інформаційні технології морських вантажних перевезень, логістика морських торгових портів, комп'ютерні та телекомунікаційні технології підтримки функціонування ланцюгів поставок.

DIRECTIONS AND PRACTICE USING OF INFORMATION TECHNOLOGY FOR SEA PORT'S INTEGRATED LOGISTICS

M. Drašković, A.V. Dorokhov

The ways to use modern information systems and computer technologies to enhance the operation of logistics systems in seaports are analyzed. Possibilities of the feature usage of information and communication systems in the ports for the support for multimodal transport operations are investigated. The main components of the model of information integration for logistic's supply chain between the ports of departure and destination are studied. The components of modern telecommunication systems for sea port's terminals are given. The concept of the digital trade and transportation network for optimize shipping and handling in port's technologies with computer modelling of mass service consumer's systems has been described.

Keywords: information technology of shipping, maritime trading port's logistics, computer and telecommunications technologies support for the supply chain's operations.