
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОИСКИ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

DOI: 10.34020/2073-6495-2019-2-273-286

УДК 331.2 + 658.7

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЦЕЛЯХ СНИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ ИЗДЕРЖЕК

Лерман Е.Б.

Сибирский государственный университет путей сообщения
Новосибирский технологический институт (филиал)
ФГБОУ ВО «Российский государственный университет
им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»
E-mail: gsv-73@yandex.ru

Теслова С.А.

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
E-mail: sa-teslova@mail.ru

В статье представлен статистический анализ экономических показателей на региональном и общероссийском уровне, выявлена и обоснована их взаимосвязь. Определена роль и степень участия транспортно-логистической составляющей в процессе производства и реализации продукции. Изучена структура складских затрат, выявлена взаимосвязь транспортных, материальных и информационных потоков. Разработан алгоритм внедрения и использования системы WMS (Warehouse Management System). Составлена схема корректировки и приведены расчеты, позволяющие оценить комплексные результаты от применения функционала WMS при оптимизации системы мотивирования и начисления заработной платы работникам складского терминала.

Ключевые слова: информационные технологии, система WMS, склад, транспорт, транспортно-логистические затраты, оплата труда.

ECONOMIC ASPECTS OF APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES FOR THE PURPOSE OF REDUCTION OF TRANSPORT AND LOGISTICS COSTS

Lerman E.B.

Siberian Transport University
Novosibirsk Technological Institute (branch) of Russian State University
named after A.N. Kosygin (Technology. Design. Art)
E-mail: gsv-73@yandex.ru

Teslova S.A.

Siberian State Automobile and Highway University
E-mail: sa-teslova@mail.ru

The article presents a statistical analysis of economic indicators at the regional and national level, and their relationship is identified and justified. The role and degree of participation of the transport and logistics component in the process of production and

sales of products has been determined. The structure of warehouse costs is studied, the interrelation of transport, material and information flows is revealed. An algorithm for the implementation and use of the WMS system (Warehouse Management System) has been developed. A correction scheme has been compiled and calculations are presented that allow to evaluate the complex results from the use of the WMS functional in optimizing the motivation and payroll system for the warehouse terminal employees.

Keywords: information technology, WMS system, warehouse, transport, transport and logistics costs, labor remuneration.

На современном этапе развития мировой экономики транспорт является ключевым элементом обеспечения экономического роста и социального развития как отдельных стран, так и мировой экономики в целом. Поскольку транспорт участвует в обеспечении и координации деятельности всех отраслей и секторов народного хозяйства, в том числе в организации оптовой и розничной торговли, градостроительной политике и других аспектах экономической жизни, требуется поиск и разработка новых методов управления транспортными издержками в целях обеспечения конкурентоспособности продукции и услуг на внутреннем и внешнем рынках. В условиях перехода к информационному обществу одним из перспективных способов решения указанных проблем являются технические и программные средства, позволяющие реализовать новые технологии и оптимизировать издержки.

На протяжении последних лет сохраняется глобальная напряженность в экономике, которая влияет на все сферы бизнеса, в том числе и на состояние рынка транспортных услуг. Несмотря на заявления экспертов о преодолении пика кризиса, объемы перевозок в России сокращаются, так, например, темпы роста экспортного потока снизились на 1,5 %, импортного – более чем на 2 %.

Сфера реализации товаров и услуг неразрывно связана с транспортом и логистическими услугами, поскольку именно они формируют систему, обеспечивающую обслуживание экономических связей в сфере обращения во всех отраслях народного хозяйства. Поэтому необходимо уделять особое внимание издержкам компаний на логистическое обслуживание и величину транспортной составляющей в стоимости продукции, особенно социально значимой.

Статистика свидетельствует о росте оборотов как розничной, так и оптовой торговли в Российской Федерации на 11 % за период с 2007 по 2017 г. (табл. 1). Поскольку статистический учет оборота ведется в стоимостном выражении, а не в объемных показателях, то логично предположить, что рост обусловлен, прежде всего, ценовыми факторами, включая потребительские цены и другие затраты. В выборке представлены показатели, которые характеризуют величину топливной составляющей (по статистике статья затрат на топливо занимает наибольшую долю во всей их совокупности – более 50 %), а также те, по которым наблюдается интенсивный рост за последние годы.

Как видно из табл. 1, индекс потребительских цен (ИПЦ) за указанный период практически не изменился, однако за каждый из периодов его значение свидетельствует о росте средних цен на товары и услуги. Кроме того

Таблица 1

**Выборка статистических показателей, характеризующих состояние
народного хозяйства Российской Федерации [8–11, 16, 17]**

| Период | Оборот розничной торговли всего, млн руб. | Оборот оптовой торговли, всего, млн руб. | Индекс потребительских цен на декабрь, % | Сумма собранных страховых премий по ОСАГО, млн руб. | Средняя цена 1 л автомобильного бензина, руб.* | Величина акцизных сборов на бензин, руб./т |
|-----------------|---|--|--|---|--|--|
| | К1 | К2 | К3 | К4 | К5 | К6 |
| 2007 | 10868976,4 | 19 604,6 | 101,13 | 73690,3 | 20,1 | 3629 |
| 2008 | 13944183,1 | 25 549,6 | 100,69 | 80355,6 | 22,2 | 3629 |
| 2009 | 14599153,1 | 23 514,8 | 100,41 | 86102,2 | 21,9 | 3629 |
| 2010 | 16512047,0 | 25 955,6 | 101,08 | 93102,2 | 23,4 | 3992 |
| 2011 | 19104336,5 | 31 205,7 | 100,44 | 105518,6 | 26,1 | 5143 |
| 2012 | 21394526,2 | 33 595,7 | 100,54 | 121948,0 | 28,4 | 6822 |
| 2013 | 23685913,5 | 35 673,4 | 100,51 | 135450,0 | 30,9 | 5143 |
| 2014 | 26356237,3 | 41 434,5 | 102,62 | 150385,9 | 32,35 | 6450 |
| 2015 | 27526793,2 | 46 732,2 | 100,77 | 220329,3 | 33,56 | 7530 |
| 2016 | 28305594,6 | 50 276,7 | 100,4 | 235158,3 | 35,44 | 10130 |
| 2017 | 29813334,4 | 57 546,2 | 100,42 | 224259,5 | 35,94 | 11213 |
| \bar{Kp}^{**} | 1,11 | 1,11 | 0,99 | 1,12 | 1,06 | 1,12 |

* В Сибирском федеральном округе.

** Средний коэффициент роста за период.

наблюдается рост и страховых сборов по обязательному страхованию и акцизных сборов на топливо, что значительным образом сказывается на величине цен.

Подтвердить взаимозависимость указанных статистических показателей возможно, применив базовые методы экономико-статистического анализа, а именно корреляционный анализ, который покажет и величину зависимости, и направление связи между показателями (табл. 2).

На основании результатов анализа оборот оптовой и розничной торговли значительным образом взаимосвязан как между собой, так и с суммой собранных страховых взносов, средней ценой на топливо и величиной акцизных сборов (коэффициент корреляции варьируется от 0,88 до 0,99), что еще раз подтверждает влияние транспортной составляющей на величину торговых потоков.

Таблица 2

Корреляционный анализ статистической выборки

| | К1 | К2 | К3 | К4 | К5 | К6 |
|----|----------|----------|----------|----------|----------|----|
| К1 | 1 | | | | | |
| К2 | 0,965691 | 1 | | | | |
| К3 | 0,040725 | -0,05048 | 1 | | | |
| К4 | 0,930821 | 0,964444 | -0,10638 | 1 | | |
| К5 | 0,995129 | 0,970436 | 0,015241 | 0,943331 | 1 | |
| К6 | 0,887208 | 0,956638 | -0,15702 | 0,931059 | 0,903996 | 1 |

Также значения коэффициента корреляции указывают на слабую связь индекса потребительских цен с остальными показателями. Это может объясняться колебаниями цен как в сторону роста, так и в сторону уменьшения, связанных с попытками правительства сдерживать рост цен на отдельные категории товаров и услуг, рыночными условиями и конкуренцией, перераспределением объемов производства и потребления между экспортом и импортом, особенно в последние годы развития программы импортозамещения.

Важно отметить, что предприятия сферы производства и торговли, так же как и транспортные, имеют ограниченные возможности управлять такими факторами, как цены на бензин или акцизы, поскольку они подконтрольны только на государственном уровне. Поэтому целесообразен поиск управляемых параметров с точки зрения внутренней среды самих предприятий и организаций. Здесь необходимо представить цепочку формирования затрат на производство и реализацию продукции, степень участия в нем транспорта и логистики, и выделить тот элемент, который позволит значительным образом оптимизировать транспортные издержки.

Транспорт сопровождает процесс производства продукции и завершает его в момент доставки ее в сферу потребления, включая в себя непосредственно перевозку грузов, экспедиционные и посреднические услуги по документальному сопровождению и обслуживанию клиентов, погрузку, разгрузку, а также складирование товаров (рис. 1).

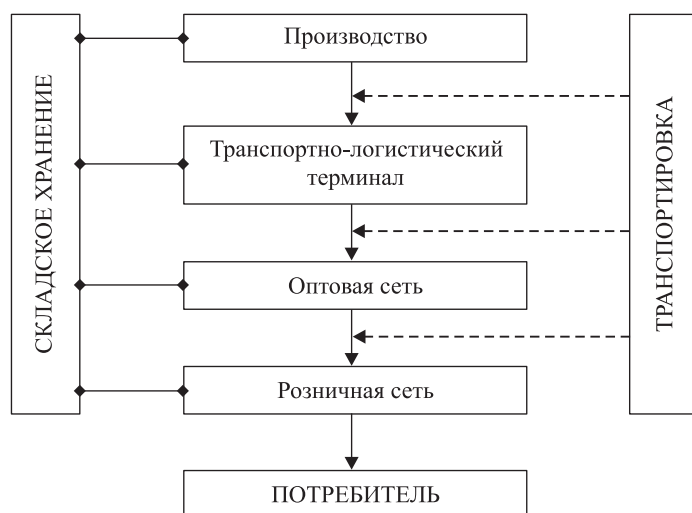


Рис. 1. Элементы процесса производства и реализации продукции

Как видно, неотъемлемой частью процесса движения товарной продукции от производителей к потребителям является складирование груза и его транспортировка. Эти элементы или логистические операции доступны для контроля прежде всего самим производителям продукции и организациям оптово-розничной торговли, поскольку их руководство имеет возможность на основе набора различных критериев и экспертных методов выбрать оп-

тимальных логистических посредников, а также при помощи множества современных технологий снижать расходы, например, на топливо, ГСМ в собственном парке транспортных средств. Также имеют возможность воздействовать на указанные элементы и сами организации, оказывающие услуги транспортной и складской логистики, и тем самым обеспечивается снижение затрат не только на собственном уровне, но и формируются условия для сокращения транспортно-логистической составляющей в итоговых ценах на продукцию [18]. Поэтому важным вопросом является поиск эффективных транспортно-логистических технологий: в терминальных и складских системах, мультимодальных и интермодальных перевозках, которые позволяют значительным образом оптимизировать транспортные издержки.

Складская деятельность образует одну из основных подсистем, обеспечивающих движение товара от производителей или поставщиков к потребителям, а также создание условий для обработки грузов, их комплектации, концентрации, формирования и распределения запасов. Современный склад – это не только средство реализации функции хранения, это инструмент, применяемый для оптимизации затрат, связанных с материальными потоками, это фундамент оптовой и розничной торговли. Важной проблемой и даже недостатком при организации работы складов является рост стоимости товаров за счет издержек по хранению запасов на складах, а именно расходов на складские операции, аренду склада, затрат на содержание складских помещений [19]. Специалистами повсеместно отмечается рост потребности в оборудованных складских сервисах на всех стадиях движения транспортного потока от первичного формирования сырьевой базы до поступления продукции конечному потребителю [15]. Указанные объективные факторы обеспечивают наличие большого количества разнообразных по своему назначению складов, их площадь весьма значительна (табл. 3).

Хранение грузов, товаров, оборудования является современной логистической услугой. Хранение товара на складе компании может быть как самостоятельным сервисом, так и частью в комплексе услуг по перевозке грузов. Использование самостоятельного складского сервиса является

Таблица 3

Выборка данных о площадях и объемах складских помещений в 2017 г. [14]

| Территория | Сфера оптовой торговли | | Сфера розничной торговли | |
|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| | Складская площадь, м ² | Складской объем, м ³ | Складская площадь, м ² | Складской объем, м ³ |
| Российская Федерация | 12936626 | 68215269 | 4727835 | 26548564 |
| Центральный Федеральный округ | 4067556 | 18934974 | 1261859 | 7139699 |
| Московская область | 1126060 | 4916401 | 445350 | 1635609 |
| Сибирский федеральный округ | 1452949 | 8946676 | 567709 | 3292735 |
| Новосибирская область | 357306 | 2468114 | 164554 | 1603348 |
| Омская область | 150329 | 814197 | 34095 | 261034 |

экономически оправданным, а стоимость – существенно ниже затрат на содержание своего или арендованного склада, но только в том случае, если оно позволяет снизить издержки или улучшить качество логистического сервиса, а именно быстро реагировать на спрос.

Ответственное хранение товаров подразумевает под собой базовый перечень операций, таких как выгрузка и погрузка, приемка товара, комплектация и контроль заказов, маркировка, переупаковка и другие услуги, связанные с возникновением различного рода затрат. К основным группам затрат на содержание складов относят:

- содержание складских помещений;
- затраты на заработную плату обслуживающего персонала;
- затраты на эксплуатацию транспортных средств, в том числе внутри-складских [13].

Снижение затрат способствует росту прибыльности работы любого предприятия, а в данном случае должна решаться и социально-экономическая проблема стоимости товарной продукции, поэтому требуется поиск, выбор и использование современных методов, позволяющих сократить издержки по всем возможным направлениям в целях роста прибыльности и снижения.

Однако не в каждом случае экономия ведет к росту эффективности работы склада. Практика показывает, что огромную роль в данном вопросе играет персонал и организация его работы. Здесь можно выделить несколько проблемных направлений, снижающих показатели работы склада. Во-первых, опыт и квалификация работников, отсутствие или низкий уровень которых значительным образом влияют на скорость обработки заказов, загрузки транспортных средств. Во-вторых, необоснованность трудовых норм и нерациональность распределения операций между работниками, которые ведут к ошибкам при обслуживании клиентов, перегрузам или недогрузам. В-третьих, отсутствие оптимальной системы стимулирования или премирования на важных участках, что может сказаться на производительности труда. В-четвертых, отсутствие понимания руководством предприятия некоторых механизмов взаимосвязи затрат. Увеличением затрат в одной сфере можно добиться снижения в другой. Например, установка дополнительного видеонаблюдения будет способствовать сокращению убытков от потерь, краж и т.д., а применение современных информационных технологий даст возможность ускорить и автоматизировать обработку информации по заказам, поставкам, обороту, выполняемым операциям, а значит и повысить эффективность работы склада и снизить затраты [13].

Стоит отметить, что информация играет особую роль в организации складских процессов, ее существенные объемы образуют информационные потоки, тесно связанные с материальными. В транспортной системе информационный поток возникает уже при появлении необходимости перевозки грузов и их складирования. Информация является базой для организации грузового потока, который в дальнейшем превращается в складской запас. Таким образом, складская деятельность и хранение материальных запасов связаны со значительными объемами информации, управление которыми требует как трудовых, так и финансовых затрат [2].

Правильная организация транспортных, материальных и информационных потоков позволяет существенно повысить эффективность управления и снизить издержки за счет автоматизации рутинных операций в процессе оказания складских услуг и обработки информации.

Для обработки материальных и информационных потоков требуются специализированные информационные системы, тесно связанные с бизнес-процессами. Целесообразно использование современных автоматизированных информационных систем управления складом. Подобные программные комплексы позволяют управлять всеми складскими процессами в автоматическом режиме (обработка и инвентаризация, штрихкодирование, отдельный учет грузов для разных клиентов, адресное хранение и т.д.) [12].

Программные комплексы должны отвечать требованиям, которые обеспечивают эффективность их функционирования и достижение целей, для которых они предназначены, а именно:

- наличие широкой информационной базы с возможностью оперативного поиска требуемой информации;
- наглядность предоставления информации в форме, адаптированной к запросам конкретного потребителя данной информации;
- обеспечение оперативной связи с другими источниками информации в системе управления;
- наличие диалоговых программных средств обеспечения принятия решений на основе математических (формальных) методов;
- простота работы при повышенной надежности технических и программных средств [1];
- интегрированность – взаимная согласованность данных о всех бизнес-процессах и возможность совмещения с другими программными продуктами;
- возможность накопления опыта и знаний, поддержка хронологии, возможность прогнозирования;
- возможность автоматически формировать детализированный счет за услуги, которые оказываются клиенту, а также различных документов, графиков, диаграмм и т.д. (биллинг);
- возможность фиксации объема выполненных работ отдельно взятыми сотрудниками склада в целях обеспечения мотивации сотрудников;
- возможность поддержки и обновления;
- достоверность результатов;
- формирование, автоматическое подключение и использование терминала сбора данных в целях анализа оборачиваемости складских запасов (применение метода ABC);
- гибкий интерфейс;
- возможность использования как терминала сбора данных, так бумажных носителей информации.

Требования к информационным системам определяют и их назначение, и критерии оценки эффективности, а именно повышение рациональности размещения складских запасов, выполнения складских операций. Нарушение этих условий ведет к неоправданному росту потребностей в материальных и человеческих ресурсах, снижению уровня обслуживания клиентов,

росту временных интервалов обработки информации о материальных потоках, а также издержек за счет необоснованного использования складской техники.

Одной из таких систем является WMS-система (Warehouse Management System) – это программное обеспечение, предназначенное для автоматизации управления процессами склада и работы складского комплекса в целом [4]. Функционал WMS позволяет сотрудникам складского сервиса централизованно, под управлением программного обеспечения, с применением рабочих станций и радиотерминалов выполнять складские операции. Простота и эффективность WMS-системы, а также ее гибкость в плане профессиональных настроек позволяют свести к минимуму потери от выполнения складских операций. Реальные преимущества от использования информационной системы возникают при обслуживании клиентов. Точная информация о местоположении и возможность быстрой сборки необходимого товара в нужном количестве предоставляет выгодные преимущества, выраженные в доставке заказов в установленные сроки, без задержек, в целом формируя оперативную реакцию на спрос [5, 6].

Использование программного обеспечения подразумевает реализацию следующих этапов (рис. 2).

WMS управляет не только технологическими процессами на складе, но и персоналом, отдавая команды, проверяя эффективность их выполнения. Система протоколирует все действия отдельно взятых работников склада, ведет статистику трудозатрат и правильность выполнения операций [7]. Система избавляет от рутинной бумажной работы, вся управляющая информация преобразуется WMS и на терминале сбора данных выдается оптимизированное задание для работников склада, таким образом, значительно уменьшается бумажный документооборот, снижаются управленческие, общехозяйственные, производственные, транспортные затраты.

Система позволяет решить и такой актуальный вопрос, как рост расходов на обслуживание склада, а именно заработной платы сотрудников и доли этих затрат, скорректировать систему оплаты труда, в частности размера премиальных выплат за счет выявления четкого набора опе-



Рис. 2. Алгоритм использования программного комплекса WMS

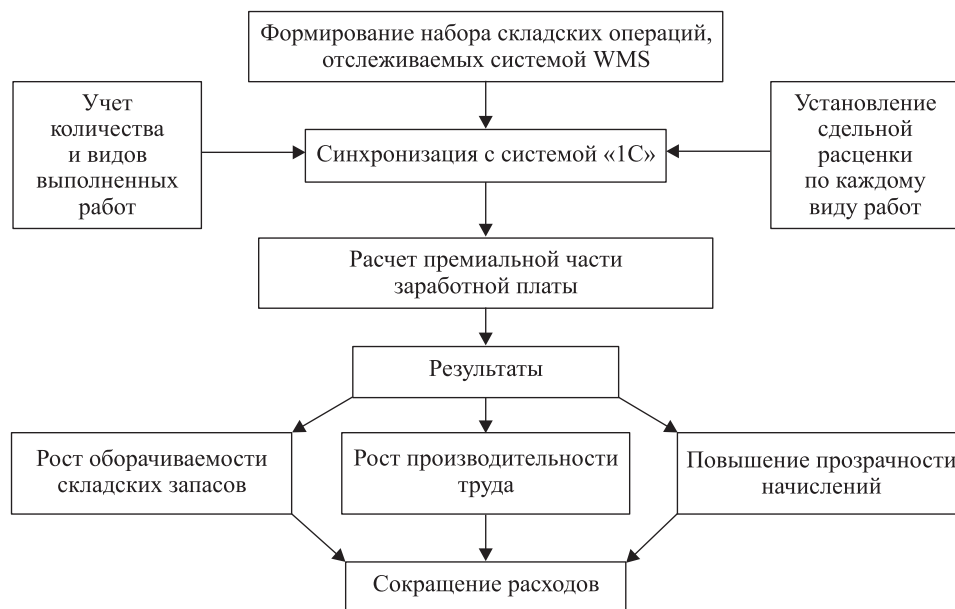


Рис. 3. Схема корректировки системы оплаты труда с использованием системы WMS

раций, выполненных конкретным работником (рис. 3). Результат и цель использования WMS в данном направлении – максимизация эффективности использования рабочего времени, сокращение технологического процесса обработки товарных потоков за счет устранения лишних промежуточных процедур [15].

WMS позволяет разработать и применить эффективные схемы для мотивации персонала, установив в дополнение к фиксированному окладу мотивационную часть, которая формируется с учетом таких критериев, как количество подходов к товару, вес товара и время, затраченное на вывоз готового заказа. Таким образом, система способствует формированию обоснованного норматива и установлению расценок за выполнение конкретных складских операций с учетом установленного законодательством рабочего времени. Вследствие этого снижается время простоев персонала и формируется система вознаграждения в соответствии с вкладом в процесс обслуживания клиентуры. Таким образом, проблема снижения складских затрат при помощи WMS-системы решается в комплексе, затрагивая различные взаимосвязанные направления и приводя к единой цели повышения эффективности работы склада.

Результативность использования WMS в плане затрат времени на выполнение операций технологического процесса не вызывает сомнений и подтверждается практикой [15]. Рассмотрим экономические аспекты применения информационной системы WMS в целях решения вопроса об оптимизации расходов на оплату труда в складском терминале с грузооборотом порядка 275 тыс. т и выручкой около 103 млн руб. в год. Анализ данных о деятельности позволяет выявить как рост складских затрат, так и изменение их структуры в целях выявления наиболее проблемных направлений и разработки оптимальных управленческих решений (табл. 4).

Таблица 4

Динамика и структура затрат на примере складского терминала

| Статья затрат | Сумма, руб. | | Структура, % | | Изменение, % |
|--|-------------|-------------|--------------|---------|--------------|
| | 2016 г. | 2017 г. | 2016 г. | 2017 г. | |
| Накладные и общепроизводственные расходы | 9107549,43 | 10417024,40 | 22 | 21 | 14,4 |
| Управленческие, административные и общехозяйственные | 586760,9 | 791275,2 | 1 | 2 | 34,9 |
| Основное сырье и материалы | 1398638,7 | 1641162,4 | 3 | 3 | 17,3 |
| Оплата труда основного производственного персонала | 23399060,9 | 26958874,7 | 57 | 54 | 15,2 |
| ГСМ производственного назначения | 117175,3 | 71062,9 | 0 | 0 | -39,4 |
| Услуги производственного характера | 4041556,0 | 6814331,3 | 10 | 14 | 68,6 |
| Расходы на штрафы, пени, пошлины по налогам | 465782,6 | 447926,8 | 1 | 1 | -3,8 |
| Транспортные затраты производственных подразделений | 1674318,1 | 2704650,4 | 4 | 5 | 61,5 |
| Итого расходы складского терминала | 40790841,9 | 49846307,9 | 100 | 100 | 22,2 |

Как видно, наибольший удельный вес в сумме складских затрат занимают расходы на оплату труда, а именно 57–54 %, на втором месте – накладные и общепроизводственные расходы, связанные с обслуживанием складских помещений и непосредственным хранением товарных запасов. В целом наблюдается рост расходов на 22,2 %, а наибольшее повышение по статьям «Услуги производственного характера» и «Транспортные затраты производственных подразделений». Указанные статьи отражают реализацию процесса складского обслуживания во взаимосвязанной цепочке «Материальный поток – Информация – Работник склада – Организация работы склада – Результат», при этом комплексное решение проблем обеспечивает применение и функциональное обновление системы WMS.

Расходы на оплату труда – важный вопрос для предприятий любой отраслевой принадлежности, поскольку носит не только экономический, но и социальный характер. В целях обеспечения роста производительности труда, совершенствования системы мотивации, ускорения оборачиваемости товарных запасов, а также исключения необоснованных выплат, не соответствующих трудовому вкладу, требуется корректировка системы оплаты труда, чему также в комплексе способствует применение системы WMS.

На рассматриваемом предприятии используется повременно-премиальная система оплаты труда: почасовая оплата труда складывается из стоимости часа работы и количества отработанных часов, премия составляет 40 % от почасовой оплаты независимо от производительности труда отдельного работника. Главным недостатком этой системы является отсутствие стимулирования персонала, поскольку сумма заработной платы зависит только от отработанного времени без учета качества работы и четкого отслеживания выполненных операций. Расходы на оплату труда по категориям работников складского терминала при использовании повременно-премиальной оплаты труда представлены в табл. 5.

Таблица 5

Годовой фонд оплаты труда сотрудников складского терминала, руб.

| Категория работающих | Год | | Структура, % | | Отклонение, % |
|----------------------|------------|------------|--------------|------|---------------|
| | 2016 | 2017 | 2016 | 2017 | |
| Руководители | 1588054,3 | 2029652,8 | 7 | 8 | 27,8 |
| Специалисты | 3750456,4 | 4521031,8 | 16 | 17 | 20,6 |
| Рабочие | 18060549,3 | 20408189,5 | 77 | 76 | 13 |
| Итого | 23399060 | 26958874 | 100 | 100 | 15,2 |

Данные табл. 5 наглядно свидетельствуют, что наибольший удельный вес в фонде оплаты труда персонала склада занимает оплата труда рабочих, как имеющих наибольшую численность и наиболее приближенных к процессу функционирования склада, поэтому целесообразна корректировка именно данной статьи. Необходима разработка методики, соотносящей соответствующие ключевые показатели эффективности деятельности сотрудников и выполняемых операций и составляющей основу системы стимулирования для всех участников логистического процесса [3].

Использование функционала WMS предоставляет возможность отрегулировать процесс начисления заработной платы и применить сдельно-премиальную систему оплаты труда, учитывающую существующие недостатки. В соответствии с данными системы WMS формируется база данных о выполненных конкретным рабочим склада операций (табл. 6).

Таблица 6

Выборка по объемам работ, выполненных рабочими складского терминала за месяц

| Должность рабочего | Количество выполненных работ по видам* | | | | | | | | | |
|---------------------------|--|---|---|----|----|-------|-----|------|------|-----|
| | A | B | C | D | E | | K | L | M | N |
| Водитель погрузчика 1 | 0 | 2 | 0 | 1 | 6 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Водитель погрузчика 2 | 0 | 0 | 1 | 35 | 22 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Водитель погрузчика 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | | 0 | 155 | 0 | 0 |
| Кладовщик 1 | 3293 | 0 | 0 | 26 | 0 | | 0 | 2276 | 0 | 0 |
| Кладовщик 2 | 2385 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 2614 | 0 | 0 |
| Кладовщик 3 | 1620 | 0 | 0 | 2 | 0 | | 32 | 1368 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | | | |
| Кладовщик-комплектовщик 1 | 2112 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 2718 | 275 | 17 |
| Кладовщик-комплектовщик 2 | 3254 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 272 | 3825 | 2638 | 149 |
| Кладовщик-комплектовщик 3 | 1151 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 122 | 1459 | 1989 | 106 |

* A–N: условные обозначения складских операций, например, A – прием паллет, L – отгрузка и т.п.

Синхронизация автоматизированной информационной системы управления складской деятельностью с программным продуктом «1С: Предприятие» позволяет вести учет рабочего времени, отслеживать задания персонала, вести отчетность по человеческим ресурсам, а также создавать системы

мотивации и поощрения персонала, настраивая формулу вознаграждения под стратегические задачи организации [3]. Таким образом, система дает возможность четко определить, какие именно операции выполнил конкретный работник и затем в комплексе с программой «1С» осуществить выплаты (табл. 7).

Таблица 7

Выборка по данным о премиальной части заработной платы рабочих склада за месяц с использованием системы WMS, руб.

| Должность рабочего | Отработано часов | Премия до использования системы | Премия после использования системы | Расхождение |
|---------------------------|------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------------|
| Водитель погрузчика 1 | 176 | 7087 | 24 | -7063 |
| Водитель погрузчика 2 | 161 | 6483 | 215 | -6269 |
| Водитель погрузчика 3 | 88 | 2707 | 259 | -2449 |
| Кладовщик 1 | 161 | 4953 | 7318 | 2365 |
| Кладовщик 2 | 154 | 5639 | 6499 | 859 |
| Кладовщик 3 | 154 | 5414 | 3902 | -1512 |
| | | | | |
| Кладовщик-комплектовщик 1 | 88 | 4834 | 6373 | 1539 |
| Кладовщик-комплектовщик 2 | 161 | 5660 | 10 192 | 4531 |
| Кладовщик-комплектовщик 3 | 88 | 3094 | 4102 | 1008 |
| | | | | |
| Итого: | 6481 | 253 253 | 179 247 | -74 006 |

Функционал WMS позволяет сократить расходы на оплату труда на 29,2 % (а в целом по сумме затрат складского терминала на 15,8 %), тем самым оптимизируя систему начисления премий и мотивирования сотрудников к росту производительности труда, связывая результат труда и вознаграждение.

К частным преимуществам применения системы можно также отнести прозрачность начисления премиальной части, поскольку исключены ошибки, возникающие при бумажном документообороте и ручном учете выполненных операций. Функциональная гибкость системы позволяет корректировать как расценки, так и набор операций, имеющих значение для повышения результативности работы склада. Также возможным представляется оптимизация штата рабочих по критериям индивидуальных трудовых показателей, опыта, уровня квалификации.

Современные условия характеризуются активным развитием информационной среды и использованием различных информационных систем, позволяющих предприятиям не только оптимизировать транспортные потоки, но и существенно снизить издержки, связанные со сбором, накоплением, обработкой значительных объемов информации.

Положительные результаты применения системы управления складом WMS позволяют утверждать, что в совокупности с улучшенным процессом мотивации работников повышается их производительность труда (порядка 30–40 %), прозрачность и обоснованность начислений заработной платы в зависимости от количества выполнения складских операций, обрачивае-

мость складских запасов за счет повышения скорости обработки заказов (7–15 %) и роста коэффициента использования склада (1–12 %), а следовательно, и снижаются складские расходы как непосредственно у предприятий складского сервиса, так и в структуре стоимости продукции, принятой на хранение (порядка 30 % [15]), что в конечном счете способствует формированию мобильности, эффективности и конкурентоспособности производственных предприятий и их продукции на внутреннем и внешнем рынках.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Балдин К.В., Уткин В.Б.* Информационные системы в экономике: учебник. М.: Издательство «Дашков и К», 2019. 394 с.
2. *Горев А.Э.* Информационные технологии на транспорте: учебник для академического бакалавриата. М.: Издательство «Юрайт», 2018. 271 с.
3. *Лерман Е.Б., Пилипенко Н.В., Стрибко Т.В.* Повышение результативности деятельности организаций логистической сферы путем внедрения современной WMS // Информационные технологии в науке, управлении, социальной сфере и медицине: сб. научных трудов V Международной научной конференции: в 2 частях / под ред. О.Г. Берестневой, А.А. Мицеля, В.В. Спицына, Т.А. Гладковой. Томск: Издательство Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2019. С. 80–81.
4. *Barreto L., Amaral A., Pereira T.* Industry 4.0 implications in logistics: an overview / *Procedia Manufacturing*. 2017. Vol. 13. P. 1245–1252. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917306807> (дата обращения: 02.04.2019).
5. *Tomáš Kučera.* Logistics Cost Calculation of Implementation Warehouse Management System: A Case Study / *MATEC Web of Conferences* 134, 00028 (2017). [Электронный ресурс]. URL: https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2017/48/mateconf_logi2017_00028.pdf (дата обращения: 02.04.2019).
6. *Deng Mingxing, Mao Jian, Gan Xingwen.* Development of Automated Warehouse Management System/ *MATEC Web of Conferences* 232, 03051 (2018). [Электронный ресурс]. URL: https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2018/91/mateconf_eitce2018_03051.pdf (дата обращения: 02.04.2019).
7. Автоматизация управления современным складом. [Электронный ресурс]. URL: http://webground.su/rubric/2010/03/30/biznes_trudoustrojstvo/d2894863 (дата обращения: 20.12.2018).
8. Динамика цен и акцизы на бензин в России. [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/info/5255147> (дата обращения: 17.03.2019).
9. Индексы потребительских цен на товары и услуги. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/tariffs/# (дата обращения: 05.03.2019).
10. Оборот розничной торговли по Российской Федерации годовой. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/retail/# (дата обращения: 05.03.2019).
11. Оборот оптовой торговли по Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/wholesale/# (дата обращения: 05.03.2019).
12. Ответственное хранение товара: особенности, преимущества и стоимость услуг. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kp.ru/guide/otvetstvennoe-khranenie-tovarov.html> (дата обращения: 20.03.2019).
13. Панкова Е.А. Анализ затрат на содержание складского комплекса // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. Социально-экономические и гумани-

- тарные науки. 2014. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zatrat-na-soderzhanie-skladskogo-kompleksa> (дата обращения: 16.03.2019).
14. Сведения о наличии складской сети. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/wholesale (дата обращения: 17.03.2019).
 15. *Старикова Л.Н.* Внедрение современных технологий для управления товарными запасами на торговых предприятиях // Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2017. № 4. С. 257–273. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/vnedrenie-sovremennyh-tehnologiy-dlya-upravleniya-tovarnymi-zapasami-na-torgovyh-predpriyatiyah> (дата обращения: 16.03.2019).
 16. Средние потребительские цены на бензин автомобильный и дизельное топливо в субъектах Российской Федерации (по годам). [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d03/123.htm (дата обращения: 07.03.2019).
 17. Страховые премии (взносы), собранные страховщиками. [Электронный ресурс]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/finance/#. (дата обращения: 05.03.2019).
 18. Техничко-экономическое обоснование взаимодействия видов транспорта: методические указания по выполнению лабораторных работ / сост. С.А. Теслова. (Серия внутривузовских методических указаний СибАДИ). Электрон. дан. Омск: СибАДИ, 2018. [Электронный ресурс]. URL: <http://bek.sibadi.org/fulltext/esd559.pdf> (дата обращения: 16.03.2019).
 19. *Якушенкова С.Ю.* Роль современного склада в деятельности коммерческой компании // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2017. Т. 3. С. 696–698. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-sovremennogo-sklada-v-deyatelnosti-kommercheskoy-kompanii> (дата обращения: 16.03.2019).

Bibliography

1. *Baldin K.V., Utkin V.B.* Informacionnye sistemy v jekonomike: uchebnik. M.: Izdatel'stvo «Dashkov i K», 2019. 394 p.
2. *Gorev A.Je.* Informacionnye tehnologii na transporte: uchebnik dlja akademicheskogo bakalavriata. M.: Izdatel'stvo «Jurajt», 2018. 271 p.
3. *Lerman E.B., Pilipenko N.V., Stribko T.V.* Povyshenie rezul'tativnosti dejatel'nosti organizacij logisticheskoy sfery putem vnedrenija sovremennoj WMS // Informacionnye tehnologii v nauke, upravlenii, social'noj sfere i medicine: sb. nauchnyh trudov V Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii: v 2 chastjah / pod red. O.G. Berestnevoj, A.A. Micelja, V.V. Spicina, T.A. Gladkovej. Tomsk: Izdatel'stvo Nacional'nyj issledovatel'skij Tomskij politehnicheskij universitet, 2019. P. 80–81.
4. *Barreto L., Amaral A., Pereira T.* Industry 4.0 implications in logistics: an overview / Procedia Manufacturing. 2017. Vol. 13. P. 1245–1252. [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917306807> (data obrashhenija: 02.04.2019).
5. *Tomáš Kučera.* Logistics Cost Calculation of Implementation Warehouse Management System: A Case Study / MATEC Web of Conferences 134, 00028 (2017). [Jelektronnyj resurs]. URL: https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2017/48/mateconf_logi2017_00028.pdf (data obrashhenija: 02.04.2019).
6. *Deng Mingxing, Mao Jian, Gan Xingwen.* Development of Automated Warehouse Management System/ MATEC Web of Conferences 232, 03051 (2018). [Jelektronnyj resurs]. URL: https://www.matec-conferences.org/articles/mateconf/pdf/2018/91/mateconf_eitce2018_03051.pdf (data obrashhenija: 02.04.2019).
7. Avtomatizacija upravlenija sovremennym skladom. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://webground.su/rubric/2010/03/30/biznes_trudoustrojstvo/d2894863 (data obrashhenija: 20.12.2018).

8. Dinamika cen i akcizy na benzin v Rossii. [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://tass.ru/info/5255147> (data obrashhenija: 17.03.2019).
9. Indeksy potrebitel'skih cen na tovary i uslugi. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/tariffs/# (data obrashhenija: 05.03.2019).
10. Oborot roznichnoj trgovli po Rossijskoj Federacii godovoj. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/retail/# (data obrashhenija: 05.03.2019).
11. Oborot optovoj trgovli po Rossijskoj Federacii. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/wholesale/# (data obrashhenija: 05.03.2019).
12. Otvetstvennoe hranenie tovara: osobennosti, preimushhestva i stoimost' uslug. [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://www.kp.ru/guide/otvetstvennoe-khranenie-tovarov.html> (data obrashhenija: 20.03.2019).
13. *Pankova E.A.* Analiz zatrat na sodержanie skladskogo kompleksa // Aktual'nye problemy aviacii i kosmonavтики. Social'no-jekonomicheskie i gumanitarnye nauki. 2014. [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-zatrat-na-soderzhanie-skladskogo-kompleksa> (data obrashhenija: 16.03.2019).
14. Svedenija o nalichii skladskoj seti. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/enterprise/wholesale (data obrashhenija: 17.03.2019).
15. *Starikova L.N.* Vnedrenie sovremennyh tehnologij dlja upravlenija tovarnymi zapasami na trgovyh predpriyatijah // Vestnik PNIPU. Social'no-jekonomicheskie nauki. 2017. № 4. P. 257–273. [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/vnedrenie-sovremennyh-tehnologiy-dlya-upravleniya-tovarnymi-zapasami-na-torgovyh-predpriyatijah> (data obrashhenija: 16.03.2019).
16. Srednie potrebitel'skie ceny na benzin avtomobil'nyj i dizel'noe toplivo v sub#ektah Rossijskoj Federacii (po godam). [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.gks.ru/bgd/free/b04_03/IssWWW.exe/Stg/d03/123.htm (data obrashhenija: 07.03.2019).
17. Strahovye premii (vznosy), sobrannye strahovshhnikami. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/finance/# (data obrashhenija: 05.03.2019).
18. Tehniko-jekonomicheskoe obosnovanie vzaimodejstvija vidov transporta: metodicheskie ukazaniya po vypolneniju laboratornyh rabot / sost. S.A. Teslova. (Serija vnutrivuzovskih metodicheskikh ukazanij SibADI). Jelektron. dan. Omsk: SibADI, 2018. [Jelektronnyj resurs]. URL: <http://bek.sibadi.org/fulltext/esd559.pdf> (data obrashhenija 16.03.2019).
19. *Jakushenkova S.Ju.* Rol' sovremennogo sklada v dejatel'nosti kommercheskoj kompanii // Aktual'nye problemy aviacii i kosmonavтики. 2017. Vol. 3. P. 696–698. [Jelektronnyj resurs]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-sovremennogo-sklada-v-deyatelnosti-kommercheskoj-kompanii> (data obrashhenija: 16.03.2019).