

УДК 004

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ VI-ТЕХНОЛОГИЙ



О.В. Хмель
Магистрант
кафедры
проектирования
информационно-
компьютерных
систем БГУИР



В.М. Голунова
Магистрант
кафедры
проектирования
информационно-
компьютерных
систем БГУИР



В.О. Жиров
Магистрант
кафедры
проектирования
информационно-
компьютерных
систем БГУИР



В.В. Поляковский
Старший
преподаватель
кафедры
ПИКСБГУИР,
магистр
технических наук

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь
E-mail: volhakhmeljob@gmail.com, halunova97@gmail.com, vladzhiron1997@gmail.com

О.В. Хмель

Окончила Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Магистрант БГУИР. Работает в Industry Consulting Service в должности системного аналитика.

В.М. Голунова

Окончила Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Магистрант БГУИР. Работает в Industry Consulting Service в должности инженера-программиста.

В.О. Жиров

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Магистрант БГУИР. Работает в Industry Consulting Service в должности инженера-программиста.

В.В. Поляковский

Магистр технических наук, старший преподаватель кафедры ПИКС БГУИР. Ведет научные исследования по направлениям: мехатроника, прецизионные системы перемещений, ERP системы.

Аннотация. Целью данной работы являются анализ методов оценки эффективности логистических процессов. В работе предложен математический аппарат расчета эффективности логистической системы, который основывается на данных из ERP-системы Dynamics AX. Были описаны визуальные элементы, существующие в системе Power BI. Подготовлена панель оценки и анализа мониторинга на данных из системы Dynamics AX с использованием математического аппарата.

Ключевые слова: Dynamics AX, Power BI, KPI, Логистическая система.

Введение. Любая организация, внедряя логистику и формируя соответствующую ее целям логистическую систему, прежде всего стремится оценить ее фактическую или потенциальную эффективность. Комплексными показателями эффективности логистической системы называются основные измерители эффективности использования ресурсов в компании для сформированной логистической системы, в комплексе оценивающие результативность логистического менеджмента и являющиеся основой логистического планирования, учета и контроля [1].

Анализ источников данных на примере ERP-системы Dynamics AX. ERP-система Dynamics представляет собой комплексную систему управления, которая, наряду с другими возможностями, позволяет эффективно управлять и логистическими бизнес-процессами предприятия [2]. Анализ структуры данных и реализаций системы на примере производственных компаний металлообработки позволил выделить набор таблиц базы данных Dynamics Ax, которые лягут в основу разрабатываемых метрик эффективности. Ниже приведен список (рисунок 1) и короткая характеристика этих таблиц.

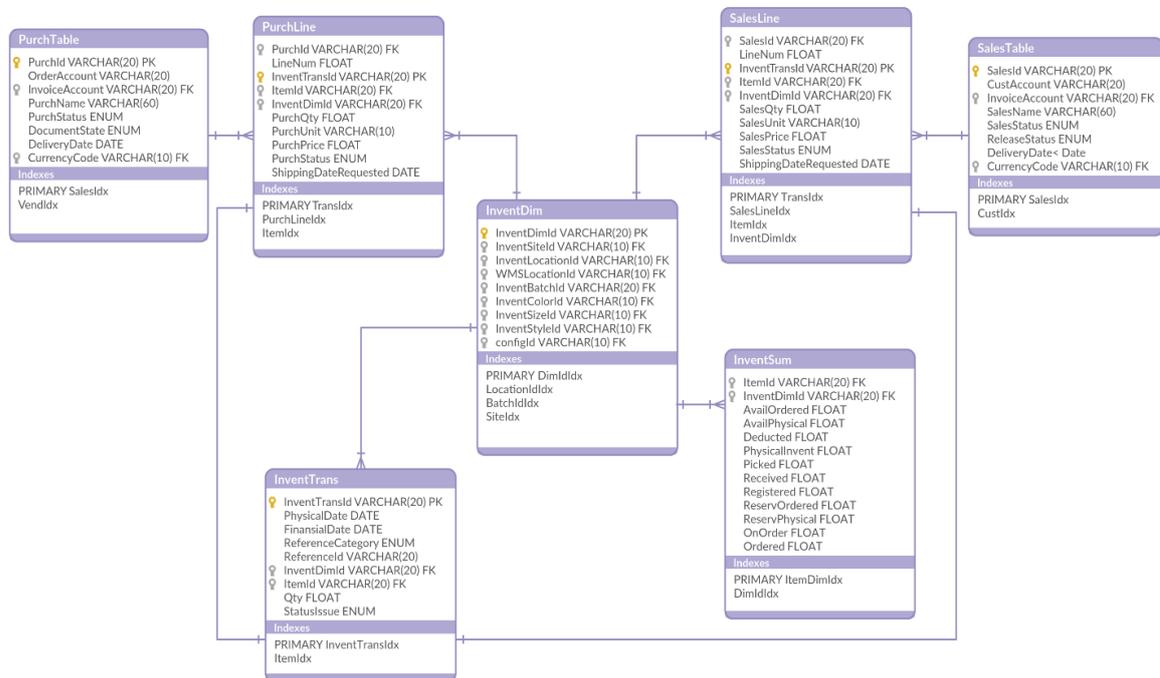


Рисунок 1. – Список таблиц, лежащих в основе разрабатываемых метрик эффективности

–InventTrans – это таблица складских проводок, которая отражает все движения товара на складе в разрезе номенклатуры, даты, типа прихода/расхода.

–InventDim определяет складские аналитики продукта, хранения и отслеживания. Уникальный код записи этой таблицы используется в складских операциях для связывания дополнительных свойств номенклатуры со складскими аналитиками.

–InventSum содержит информацию о текущих запасах номенклатуры на складе в разрезе аналитик, количество зарезервированных и скомплектованных заказов, информацию о сказах на продажу.

–PurchaseTable содержит в себе информацию о номере заказа на покупку, дату его поставки и прикреплённую документацию.

–PurchLine используется для хранения строк по заказа на покупку: название номенклатуры, количество покупаемого товара, его цену и статус.

–SalesTable содержит в себе практически аналогичные данные как и в таблице PurchaseTable, только они направлены не на покупку товара, а на его продажу. Здесь хранится дата поставки товара клиенту, информация о номере заказа и прикрепленная документация.

– SalesLine – таблица, отражающая строки заказа на продажу и содержит данные о номенклатуре, ее количестве, цене и статусе.

Центральная таблица модуля Управление запасами в АХ – это таблица InventTrans. Она содержит в детализированном виде все типы складских операций, которые создаются из различных модулей АХ.

Ключевые показатели эффективности и их математические модели. Основной целью использования системы ключевых показателей эффективности в логистике является мониторинг, контроль и оценка эффективности работы логистической системы в целом. Практический инструментальный анализа и оценки ключевых показателей может базироваться на известной менеджерской концепции «4Е» [3]. Модель представлена на рисунке 2.

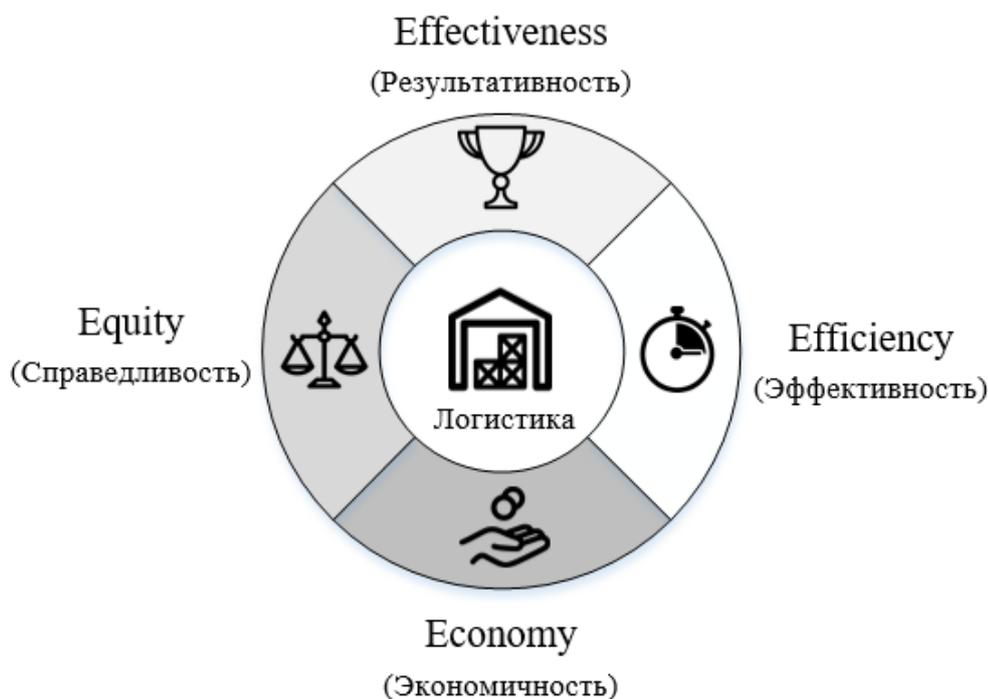


Рисунок 2. – Концепция «4Е»

Авторами была предложена система ключевых показателей эффективности логистических бизнес-процессов, которые базируются на базе данных системы Dynamics Ах и могут быть легко интегрированы на предприятие, автоматизация которого осуществляется с помощью этой ERP-системы. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Ключевые показатели эффективности

Название показателя	Формула	Описание
Коэффициент товарооборота (ITR)	$\frac{\sum_{j=1}^{12} Sells_j}{\sum_{j=1}^{13} (onHandAm_j) / 13}$ <p>где, $Sells_j$ – количество продаж в течении месяца j, $onHandAm_j$ – сумма на конец месяца.</p>	<p>Отражает быстроту продажи заказов.</p> <p>Низкие значения указывают на слабые продажи товара или его избыточный запас; высокие – на высокие продажи или большие скидки для клиентов.</p>

Продолжение таблицы 1

<p>Процент выполнения отгрузки (Fill rate)</p>	$\frac{\sum_{i=1}^N \frac{\text{Available quantity}}{\text{Required quantity for sales order}}}{N}$ <p>где, <i>available quantity</i> – это количество товаров, которые физически доступны на складе</p>	<p>Показывает долю покупательского спроса, которая удовлетворяется за счет немедленной доступности товара, без задержек отправки или потери продаж. Если уровень заполнения заказа менее 100% – товара не хватает/отсутствует на складе. В этом случае следует, например, отменить некоторые заказы или изменить дату поставки товара.</p>
<p>Коэффициент товарно-материальных запасов (ISR)</p>	$\frac{\text{Inventory amount on day}}{\text{Cost of goods sold on day}}$	<p>Отражает взаимосвязь между количеством хранимых запасов на складе и количеством выполняемых отгрузок. Отношение запасов к продажам (отгрузкам), должно постепенно снижаться, указывая на то, что хранимых запасов достаточно для удовлетворения следующих продаж, без докупки товара.</p>
<p>Использование хранилища (SU)</p>	$\frac{\text{Storage covered by Inventory}}{\text{Warehouse space}}$	<p>Показывает процент складских площадей, на которых размещаются запасы. Отражает эффективность загрузки склада с точки зрения пространства для хранения.</p>
<p>Количество дней для продажи (DSI)</p>	$\frac{\text{Actual Sales}}{\text{Planned}}, \text{ for period}$	<p>Показывает количество дней, необходимых для продажи товаров, которые имеются в наличии, основываясь на истории продаж. Информирует компанию о существенных изменениях в текущей работе, причина которой может быть в низких продажах.</p>
<p>Неликвидный товар (Illiquid items)</p>	$\text{Item, where Last sells date of Item} < \text{Current date} + N$ <p>где <i>N</i> – заданный период.</p>	<p>Используется для отображения товаров, которые не имели заказов на продажу в течении периода, определенного пользователем. Информацию об общем количестве неликвидных товаров предоставляется по отдельности или по группе товаров.</p>

Оценка и анализ эффективности работы внутренней логистики предприятия средствами KPI, помогает улучшить работу склада, уменьшить затраты на закупку продукции и увеличить количество продаваемых товаров.

Каждый коэффициент может существовать как самостоятельно, так и вместе с другими коэффициентами для достижения более точных результатов. При работе с коэффициентами можно настроить их таким образом, чтобы изменение одного показателя сразу же влекло изменение другого.

Реализация визуальных элементов в системе Power BI. Для реализации предложенных КРІ была использована система Power BI, интегрированная с базой данных Dynamics Ax. На рисунке 1 представлен пример реализации

Для визуализации математического аппарата, описанного в разделе «Ключевые показатели эффективности и их математические модели» данной работы использовались следующие элементы:

– Коэффициент товарооборота (ITR) представлен в виде карточки и 2 таблиц. На карточке представлено сравнение между ITR компанией и установленным коэффициентом. В то время как на первой и второй таблице отображены сравнения между ITR по группам товаров/товаром и установленным коэффициентом соответственно.

– Процент выполнения отгрузки (Fill rate) представлен в виде карточек, таблиц и матриц. Информация, указанная на карточках, будет отражать процент отгрузок для всех невыполненных заказов на продажу и прогноз процента отгрузок на заданный период

– Коэффициент товарно-материальных запасов (ISR) представлен графиком, на котором изображено отношение между суммой продаж и суммой запасов по дням.

– Использование хранилища (SU) представлен карточкой с процентом использования склада и деревом, которое определяет процент использования склада по группам товаров.

– Количество дней для продажи (DSI) представлен карточкой. Данные на карточке определяют количество дней необходимых для продажи товара (среднее по всем продажам).

– Неликвидный товара (Illiquid items) представлен карточкой и диаграммой. На карточке показана текущая сумма запасов, которые в последний раз продавались более 8 недель назад. Диаграмма показывает количество запасов по группам без транзакций по неделям.

После расположения всех визуальных элементов, панель мониторинга имеет вид, представленный на рисунке 3.

Все элементы, которые представлены на панелях связаны между собой. Чаще всего связи образуются автоматически при добавлении новой таблице, если есть общий столбец данных.

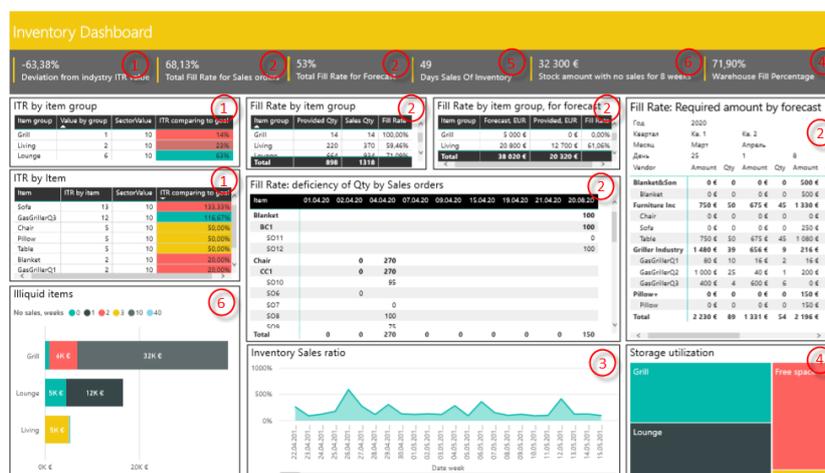


Рисунок 3. – Созданная панель мониторинга в системе Power BI

Заключение. Предложенный в работе математический аппарат и панель мониторинга данных позволяют проанализировать и оценить эффективность логистических процессов в системе визуализации Power BI, основываясь на данных из ERP-системы.

Список литературы

- [1.] [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа <http://www.logists.by>
[2.] Голунова, В.М. Подходы к построению цифровой экосистемы производственного предприятия / В.М. Голунова, О.В. Хмель, В.В. Поляковский // BIG DATA and Advanced Analytics Conference and EXPO. – 2018. – С. 247-251
[3.] [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа <http://www.hrm.ua/>

METHODS FOR EVALUATING AND ANALYZING EFFECTIVENESS OF THE LOGISTICS PROCESSES USING BI-TECHNOLOGIES

V. KHMEI	V. HALUNOVA	U. ZHYRAU	V. PALIAKOUSKI
<i>Master student of the Department of Design of Information and Computer Systems of BSUIR</i>	<i>Master student of the Department of Design of Information and Computer Systems of BSUIR</i>	<i>Master student of the Department of Design of Information and Computer Systems of BSUIR</i>	<i>Senior Lecturer of the Department of Design of Information and Computer Systems of BSUIR, Master of Technical Science</i>

*Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Republic of Belarus
E-mail: volhakhmeljob@gmail.com, halunova97@gmail.com, vladzhirov1997@gmail.com*

Abstract. The purpose of this work is to analyze methods for evaluating the effectiveness of the logistics processes. The paper offers a mathematical tool for calculating the efficiency of the logistics system, which is based on the data from the Dynamics AX ERP system. The visual elements that exist in the Power BI system were described. A panel for evaluating and analyzing the monitoring based on data from the Dynamics AX system using the mathematical tool has been prepared.

Keywords: Dynamics AX, Power BI, KPI, Logistics system.