

Разработка функциональной структуры логистической системы формирования заказов для интернет-магазина

В.А. Светличная, Н.К. Андриевская, К.Ю. Чаленко
Донецкий национальный технический университет
prostowebiste@gmail.com

Светличная В.А., Андриевская Н.К., Чаленко К.Ю. Разработка функциональной структуры логистической системы формирования заказов для интернета-магазина. В статье рассматриваются основные типы и задачи логистики, обосновывается необходимость разработки логистической системы интернет-магазина. Проводится обзор аналитических инструментов сбора статистики и описываются основные критерии выбора закупаемой продукции и возникающие при этом ограничения. При разработке моделей логистической системы формирования заказов для интернет-магазина реализованы диаграмма прецедентов и диаграмма кооперации. Также были выделены основные пользователи информационной системы, разработана их иерархия и описаны внешние компьютеризированные информационные подсистемы, взаимодействующие с логистической системой. Приведенные модели будут использованы при дальнейшей разработке обобщенной объектной модели и других детальных диаграмм UML для логистической системы формирования заказов интернет-магазина с учетом оптимальных вариантов закупок товара.

Ключевые слова: функциональная структура, модель, логистика, заказ, интернет-магазин, товар, затраты, UML, диаграмма использования, диаграмма кооперации

Введение

Сегодня все больше продаж приходится на интернет-магазины, которые стремительно развиваются и пользуются популярностью. Online-покупки привлекают потребителей возможностью сэкономить финансы и время, а также получить товар, не выходя из дома. Однако для магазинов специфика интернет-продаж требует больших расходов на доставку товара, оптимизация которой — одно из основных условий повышения маржинальности интернет-магазина[1].

Широко известно, что логистика определяет принципы управления организацией совместной деятельности всех функциональных подразделений предприятия по прохождению товарных потоков от поставщиков сырья через производственное предприятие к конечным потребителям.

Логистика в онлайн-коммерции имеет свои особенности и ее можно разделить на 3 основных блока:

- движение продукции от поставщика, задачами которого занимается закупочная логистика;
- хранение товара на складе - зона ответственности складской логистики;
- перемещение продукции со склада к конечному покупателю - зона

ответственности специалистов по транспортной логистике[2].

Логистические процессы Интернет-торговли существенно отличаются от торговли офлайн — скорости процессов значительно выше, программное обеспечение зачастую уникально и разрабатывается под особенности каждого интернет-магазина, а логистическая цепочка строго упорядочена. Сбой на любом этапе ведет к потере лояльности клиентов, а значит потере прибыли.

Правильно выстроенная логистика магазина позволяет получить конечными потребителями высокого качества обслуживания и доставки. Она является основой построения долгосрочных доверительных взаимоотношений между продавцом и покупателем. Как следствие, возникает необходимость организовать логистику интернет-магазина таким образом, чтобы с одной стороны магазин приносил максимально возможную прибыль, а с другой стороны клиенты оставались довольны во всех смыслах.

Возникает вопрос, при каком объеме продаж имеет смысл организовывать отдельную службу логистики. Согласно мнению экспертов интернет-магазина, у которого масштаб отправок заказов в месяц составляет от 1 до 500, нет необходимости выстраивать логистические процессы — подготовку отправок можно делегировать одному из сотрудников компании. Если же месячный объем

отправлений достигает от 500 до 3 тысяч, тогда “фулфилмент” (англ. fulfilment — выполнение) выгодней организовать самостоятельно, поручив задачи отделу продаж. “Фулфилмент” - это комплексная услуга, при которой логистический оператор берет на себя прием товаров от поставщика, хранение, комплектацию, упаковку, организацию доставки, прием денег покупателей и обработку возвратов. Благодаря такому аутсорсингу интернет-магазин может полностью сконцентрироваться на маркетинге и продажах[2].

Таким образом, в случае, когда рассматриваемый интернет-магазин существует без корректно организованной логистической системы, но при его функционировании существует возможность собирать статистику продаж при помощи аналитических инструментов, и у магазина значительно больше 500 отправок в месяц, а также учитывая мнение экспертов, можно сделать вывод о необходимости организации собственного логистического центра.

Основная цель статьи - определить направления развития логистики в конкретно существующем интернет-магазине, выявить факторы, влияющие на различных этапах логистических процессов, проанализировать имеющуюся модель функционирования магазина, разработать новую функциональную модель с учетом логистики, выявить ограничения.

Постановка задачи исследования

Для реализации логистической системы необходимо проанализировать существующие процессы функционирования интернет-магазина, включающие как запросы, продажи, отказы, так и обеспечение интернет-магазина товаром. Результаты такого анализа позволят спроектировать корректную логистическую систему, которая позволит прогнозировать и закупать товар в требуемых количествах в зависимости от спроса, учитывая специфику поставщиков и предприятия. Также позволят определить основные критерии выбора закупаемой продукции, а в дальнейшем разработать функциональную модель подсистемы, в том числе и показать взаимодействие логистической подсистемы с существующей ИС типового интернет-магазина.

Результаты исследований

Главная задача логистики заключается в минимизации затрат, которые включены в себестоимость конечного продукта, и если говорить об интернет-магазине, то задача сводится к уменьшению затрат на покупку, доставку и хранение товара.

Исходя из составляющих полного логистического процесса, выделяют три основных

вида логистики: закупочная, складская и транспортная[2].

Рассмотрим закупочную логистику. Ее предметом является собственно покупка необходимого продукта, и основными целями в данном случае выступают максимальная экономическая выгода, минимальные затраты трудовых ресурсов, а также оптимальные сроки, в которые укладывается закупка. Соответственно, задачи, которые охватывает закупочная логистика, выглядят следующим образом:

- определение потребностей покупателя;
- ранжирование основных критериев выбора закупаемой продукции;
- анализ рынка;
- выбор поставщика;
- создание и ведение баз данных;
- проведение операций по закупке;
- контроль над своевременной поставкой товара.

Для успешной деятельности интернет-магазина качественная организация закупочной логистики крайне важна.

Складская логистика заключается в оптимальной организации полного цикла складских работ, а именно: приема, обработки, хранения и отгрузки продукции со складов.

В качестве основных задач выделяют:

- перемещение товаров;
- инвентаризация продукции;
- списание, а также оприходование материальных средств;
- расчет себестоимости продукции;
- учет остатков товара на складе;
- обороты за отчетный период и др.

Ключевыми являются отлаженные процессы в службе доставки и на складе. Если говорить о показателях эффективности, которые могут отслеживаться, это:

- процент затрат на логистику в цене товара;
- количество заказов, доставленных в срок по отношению к общему числу заказов;
- количество заказов, сформированных и доставленных полностью по отношению к общему числу заказов;
- количество заказов, доставленных без нарушения упаковки к общему числу заказов.

Транспортная логистика определяется как грамотная организация процесса перемещения товара из одной точки в другую при минимальных сроках, трудозатратах и материальном обеспечении. Перед ней стоят такие задачи:

- выбор подходящего транспорта;
- выбор способа транспортировки;
- выбор перевозчика и других логистических партнеров;

- определение рациональных маршрутов доставки;
- обеспечение технологического единства транспортно-складского процесса;
- оптимизация параметров транспортного процесса (увеличение скорости транспортировки, уменьшение расходов топлива и пр.).

Согласно социологическим исследованиям, покупатели через интернет среди главных критериев для выбора интернет-магазина выделяют наличие необходимого товара и своевременную, качественную доставку заказов. В оценке качества транспортной логистики покупателем «виртуального прилавка» существенное значение имеет эмоциональное восприятие: вежливость работников доставки, внимательное и заботливое отношение к клиенту, возможность отслеживать состояние груза в процессе его транспортировки и т.д. [3].

Своевременная и быстрая доставка товара покупателю наряду с качеством самого товара является краеугольным камнем успешной работы и дальнейшего продвижения в интернет-бизнесе [4].

Если проанализировать задачи различных видов логистических систем, то можно сделать вывод, что главная задача логистики заключается в минимизации затрат, которые включены в себестоимость конечного продукта [5].

Перед созданием новой системы логистики были проанализированы готовые компоненты, которые уже внедрены в онлайн-

магазине.

Опишем функциональную структуру существующей информационной системы (ИС) с помощью UML (Unified Modeling Language — унифицированный язык моделирования), языка графического описания для объектного моделирования систем [6].

Для описания функциональности ИС и взаимодействия с пользователями и внешними информационными системами в нотации UML на практике разработчиками используются диаграммы вариантов использования Use-Case, при этом каждый вариант использования описывает видимую пользователем функцию [7-9].

Функциональная структура типового интернет-магазина без использования системы логистики в виде диаграммы вариантов использования приведена на рисунке 1.

Основная работа по управлению контентом и заказами возложена на оператора сайта. Функциональные модули интернет-магазина активно взаимодействуют с ИС склада.

В таком случае в полной мере организована только складская логистика. Присутствует складское помещение, которое вмещает определенное количество продукции на продажу. Свободное место освобождается по мере продажи. За инвентаризацию отвечают складские работники. Списание, оприходование, расчет себестоимости, анализ и учет остатков товара осуществляет программа складского учета, которая связана с интернет-магазином.

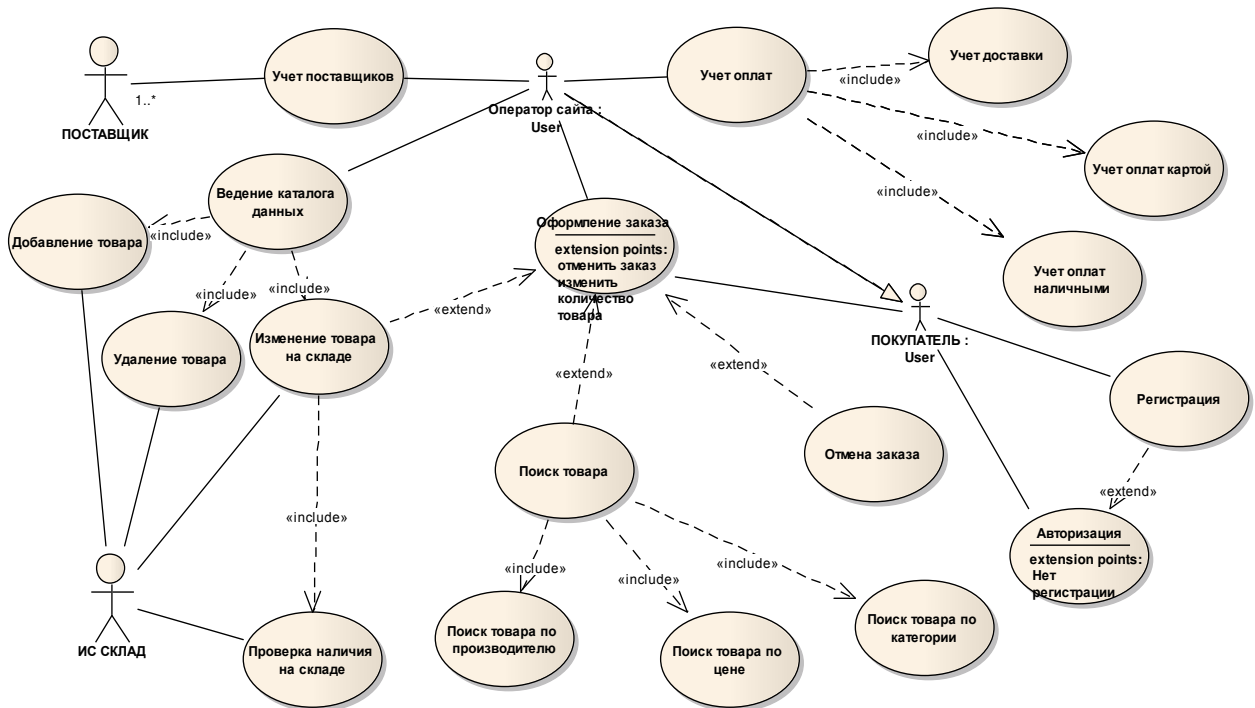


Рисунок 1 - Функциональная структура интернет-магазина без использования системы логистики

Что же касается закупочной логистики, то существует только список поставщиков-фабрик, их ассортимент, возможности поставок, сроки выпуска продукции и ее стоимость. При этом прайс-листы необходимо заново запрашивать перед каждой закупкой, т.к. стоимость отдельных позиций может меняться.

Каждая фабрика производит по меньшей мере одну из пяти основных категорий товара магазина. В нижеприведенной таблице представлены соответствующие данные по категориям товара и предоставляющим их предприятиям (см. табл. 1).

Таблица 1. Сопоставление категорий товара с производящими их фабриками

Категория 1	Категория 2	Категория 3	Категория 4	Категория 5
Фабрика 1	Фабрика 2	Фабрика 3	Фабрика 4	Фабрика 5
Фабрика 6	Фабрика 6	Фабрика 7	Фабрика 7	Фабрика 8
Фабрика 9	Фабрика 10	Фабрика 10	Фабрика 9	Фабрика 10
Фабрика 10			Фабрика 10	

Фабрики 1-5 – это основные поставщики, которые поставляют исключительно большие партии продукции по низкой цене, и отличаются также довольно долгой доставкой.

Фабрики 6-9 – имеют возможность поставлять продукцию нескольких категорий, к тому же менее масштабными партиями, чем Фабрики 1-5. Они также отличаются более быстрой доставкой, однако и стоимость работы с ними больше, чем при первом варианте. Фабрика 10 может доставить любой товар в любых количествах за короткие сроки, но себестоимость такого товара будет сильно завышена.

Рассмотрим основные моменты, на которые следует обратить внимание при разработке логистической системы.

Во-первых, это сбор статистики и ведение аналитического учета. Определение потребностей клиентов является основой при выборе закупаемого товара. Для составления реалистичного списка потребностей необходимо использовать веб-аналитику работающего онлайн-магазина. Аналитика представляет собой непрерывный сбор, анализ и обработку сведений о действиях клиентов.

В разрабатываемой логистической системе интернет-магазина есть возможность автоматически определять востребованность каждой позиции товара. Сайт будет связан с двумя основными аналитическими системами – Google Analytics и Яндекс.Метрика, которые позволяют определить количество покупок, конверсию и, конечно же, популярность конкретных товаров или продуктов. Эти параметры дают возможность спрогнозировать время, когда необходимо пополнить запасы определенного товара, а также помогают определиться с объемами закупок.

Во-вторых, необходимо определить, когда и какой товар нужно закупать. На складе хранится приблизительно 3000 позиций. К сожалению, докупать единицы товара по мере их покупки потребителями – решение нерентабельное из-за издержек при доставке

заказа на склад. Поэтому важно понимать, когда нужно провести закупку. Таким образом, для каждого товара, зная среднее время его реализации, можно вычислить порог количества, при котором необходимо делать заказ (см.рис.2).



Рисунок 2 – График наличия товара на складе

При этом порог для нового заказа \min высчитывается по следующей формуле:

$$\min = t_{d \max} * \bar{t}_s,$$

где $t_{d \max}$ – максимальное время доставки товара, дней;

\bar{t}_s – среднее время покупки товара покупателями, шт./день.

В момент, когда количество позиций какого-либо товара опускается до числа “min”, необходимо проводить закупку. Время между “min” и “null” – максимальное время, за которое возможно доставить новую партию товара на склад.

Например, мы знаем, что максимальное количество товара «А» на складе – 1000 ед. По имеющейся статистике можно понять, что каждый день через интернет-магазин покупается в среднем 3 единицы данного товара. Самый выгодный по цене вариант доставки занимает 2-3 месяца по при минимальном размере партии в 800 ед. Из этого следует, что критический порог, при котором необходимо проводить закупку:

$$\min = (3 \text{ мес.} * 30 \text{ дней}) * 3 \text{ ед./день} = 270 \text{ ед.}$$

Округляем до сотен в качестве страховки на случай непредвиденной задержки, и получаем, что при самых худших условиях времени

доставки нам необходимо делать закупку при падении количества товара «А» до порога в 300 единиц. Далее данный товар заносится в базу данных как нуждающийся в закупке. По достижению определенного количества позиций, которые необходимо заказать, формируется запрос для подходящей фабрики.

И наконец, если есть возможность определить, когда и какой товар нужно закупать, то появляется вопрос – какие же основные критерии выбора закупаемой продукции? Важным критерием, который можно вычислить при помощи аналитики является рентабельность совершённых закупок и магазина в целом.

В случае с интернет-магазином существует несколько ограничений.

Это размер складского помещения, стоимость товара, количество оборотных средств и поставщики. Если рассматривать эти пункты отдельно, то получается, что размер склада не составит больших проблем, если вычислить порог каждого товара и производить заказы только при достижения этого самого порога. Также стоит учитывать, что складская логистика уже успешно работает на предприятии. Стоимость товара будет варьироваться в зависимости от типа доставки.

Поставщики и доставка же требуют более тщательного рассмотрения. После выбора подходящей фабрики с ней необходимо связаться. Далее вести переговоры, в которых есть много важных нюансов, кроме окончательной цены. Требуется обязательно обсудить качество товара, условия оплаты, сроки поставок и ваши дальнейшие отношения с поставщиком продукции. Кроме того, у любой компании есть нижняя планка цены – минимальное рентабельное значение. Выгоднее всего привозить легкий по весу товар, который можно заказывать большими объемами. Так как товар магазина достаточно легкий, можно выделить 4 наиболее подходящих способа доставки[10].

Курьерскую доставку можно использовать, если товар уже оплачен покупателем и можно быть уверенным, что нет никаких рисков. Среди подобных служб можно выделить DHL, FedEx и EMS. Стоимость вычисляется из расчета за вес. Работая с курьерскими службами, можно не беспокоиться о решении бумажных и таможенных вопросов[10]. Эти службы позволяют получать товары быстро, но стоимость редко оправдывает этот способ. Международную почту обычно используют для доставки образцов товара, правда по срокам это занимает до пары месяцев. Нет возможности отследить местонахождение посылки и есть вероятность, что посылку могут потерять.

Третий вариант - воздушный фрахт. Обычно доставка занимает 5-10 дней, стоимость ее ниже, чем в вышеуказанных способах, однако придется самостоятельно решать все таможенные

вопросы.

Самый популярный способ доставки – морской фрахт. Он требует довольно много времени. К тому же, придется самостоятельно разбираться с бумагами, или воспользоваться услугами экспедирующей компании. Стоимость конечного продукта будет минимальная, но заказ придется делать за несколько месяцев. Также необходимо заключить договор с экспедирующей компанией/компаниями для экономии времени прохождения таможи.

Таким образом, логистическая система интернет-магазина должна заниматься решением следующего ряда вопросов:

- организация качественного аналитического аппарата для мониторинга ситуации на рынке – как с потребителями, так и с поставщиками;
- построение рациональной системы товарооборота для точного определения объёмов закупок и их сроков;
- составление наиболее оптимального списка поставщиков;
- подбор подходящих средств и методов доставки.

Следует отметить, что при подходе к вышеперечисленным задачам необходимо учитывать ограничения, продиктованные индивидуальными особенностями предприятия, для которого разрабатывается система, а именно:

- объем имеющихся складских помещений и возможность оперативного расширения рабочей площади в случае непредвиденных обстоятельств;
- запас доступных для использования финансовых средств и наличие кризисного фонда;
- необходимость учёта особенностей работы различных поставщиков (ценовая политика компании и её стабильность, разнообразие и стоимость доставки товара).

Разработанная UML диаграмма логистической системы интернет-магазина, описывающая функциональную структуру, приведена на рисунке 3.

Как видно из диаграммы, структура такой системы гораздо более сложная, чем структура типового интернет-магазина. Также произошло перераспределение части функций ИС интернет-магазина между новыми сотрудниками в связи с выделением отделов продаж, закупок, логистики в отдельные структурные единицы. Немаловажным моментом является и уменьшение нагрузки на оператора сайта в условиях постоянно возрастающего количества продаж и популярности интернет-магазина, ИС которого взаимодействует с логистической подсистемой в качестве внешней информационной системы (см. рис.4).

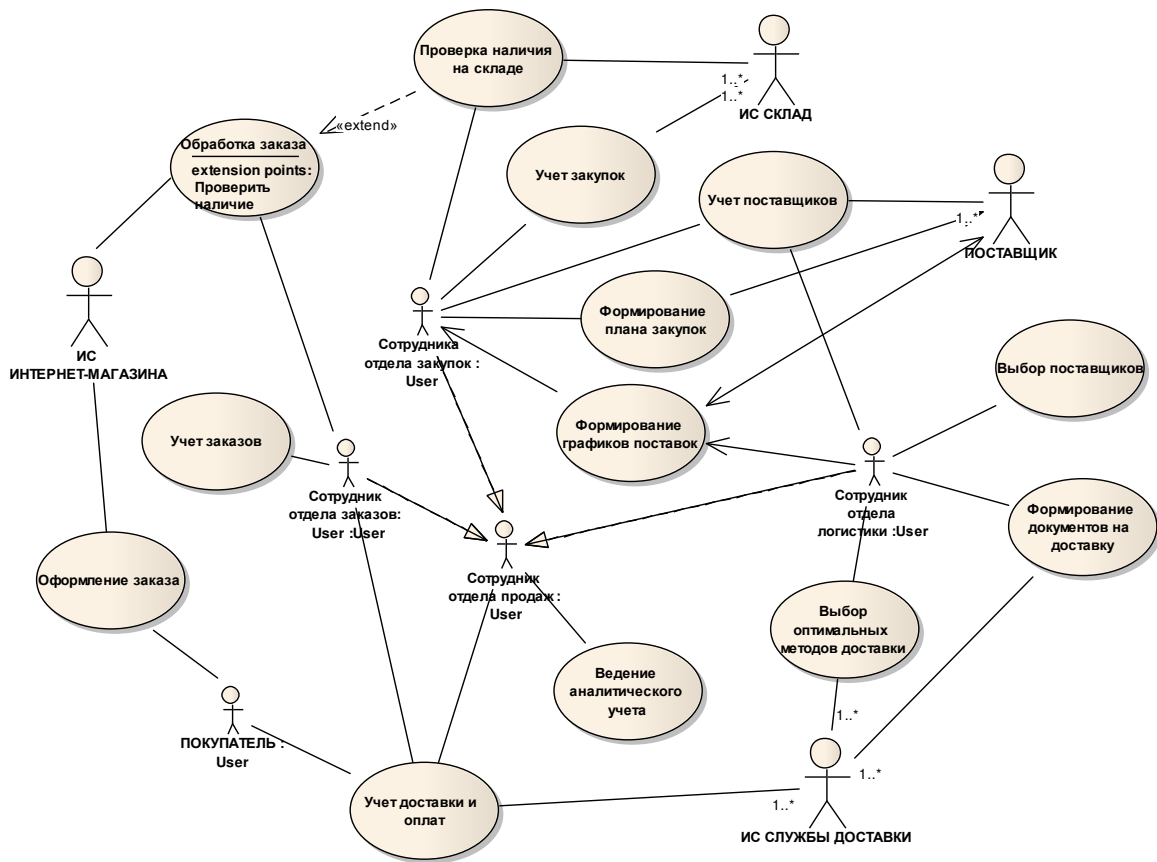


Рисунок 3 – Функциональная структура логистической системы интернет-магазина в виде Use-case диаграммы

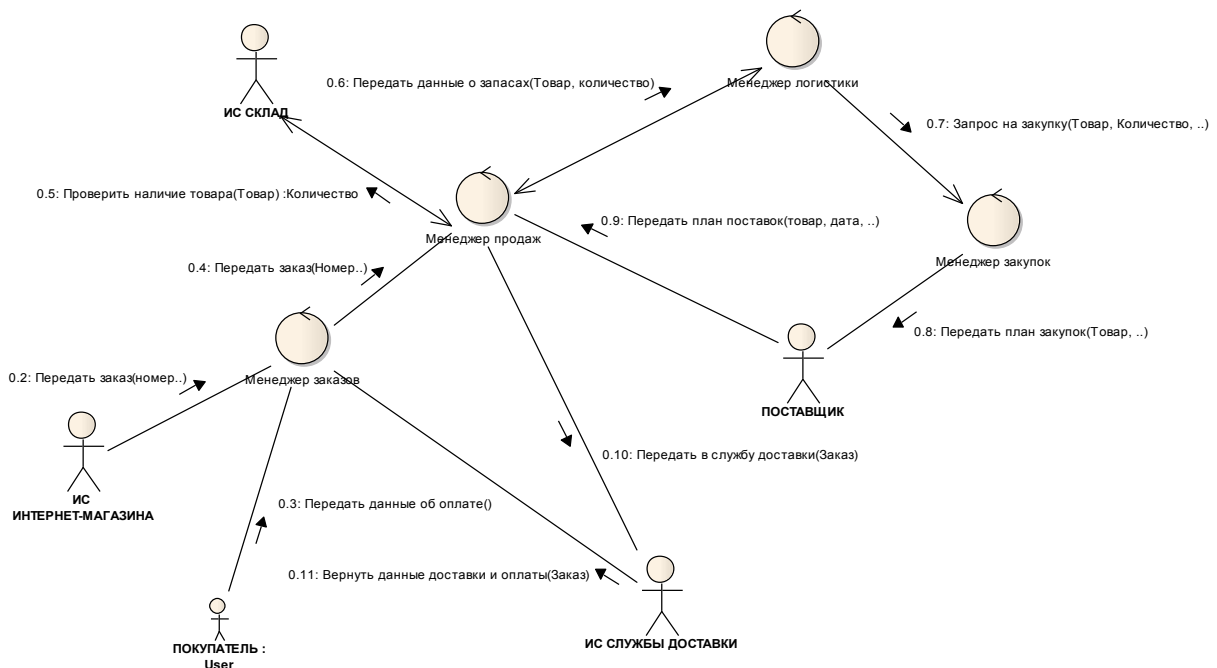


Рисунок 4 – Диаграмма взаимодействия основных объектов логистической системы формирования заказов для интернет-магазина

Процесс взаимодействия разрабатываемой логистической системы формирования заказов с ИС интернет-магазинов предполагается реализовать через информационное и программное обеспечение с помощью личного кабинета, возможности которого регулярно расширяются и совершенствуются. Здесь клиент может оформлять заявки и контролировать состояние своих заказов. Также логистическая система для сайта даст возможность получать финансовые отчеты каждую неделю.

Что касается взаимодействия с клиентами интернет-магазинов и других сервисов, таких как ИС служб доставки или поставщика, будет осуществляться оповещение о времени и дате доставки, названии предприятия-отправителя с именем телефона и именем курьера с помощью смс-оповещения, выполняться обмен данными о наличии товара на складе при обработке заказов.

Для отображения взаимодействия основных объектов логистической системы формирования заказов для интернет-магазина была выбрана диаграмма кооперации, которая показывает структурную организацию обменивающихся сообщениями основных объектов логистической системы (см. рис.4).

В результате проведенных исследований о необходимости разработки логистической системы интернет-магазина выделены задачи такой системы и ограничения, накладываемые на принятия окончательных решений. Разработка собственного логистического центра для интернет-магазина уменьшит затраты, которые включены в себестоимость конечного продукта и поможет автоматизировать отдельные элементы работы компании и увеличить товарооборот.

Выводы

Проведен анализ имеющейся модели работы компании и интернет-магазина. Выполнен обзор основных видов логистики. Рассмотрены способы прогнозирования закупок товара. Обоснована необходимость организации собственного логистического центра. С помощью средств языка моделирования UML разработана диаграмма Use-case, отображающая функциональную структуру будущей логистической системы, представлена укрупненная UML-диаграмма взаимодействия объектов разрабатываемой логистической системы. Следующим этапом работы должна стать детальная разработка логистической системы с выбором и обоснованием методов определения наиболее оптимальных вариантов закупок товара и разработкой детальных диаграмм последовательности, деятельности и построения обобщенной объектной модели логистической системы формирования заказов

для интернет-магазина.

Литература

1. Какая логистика нужна интернет-магазину. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://trademaster.ua/logistic/1706> (Дата обращения: 08.05.2017).
2. Как организовать логистику в интернет-магазине [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.shopolog.ru/metodichka/logistics/kak-organizovat-logistiku-v-internet-magazine/> (Дата обращения: 08.05.2017).
3. Организация логистики для интернет-магазинов. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://info.paymaster.ru/glossary/logistika-dlja-internet-magazinov/> (Дата обращения: 10.05.2017).
4. Оптимизация издержек на логистику для интернет-магазина [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.logistics.ru/eshops/news/optimizaciya-izderzhhek-na-logistiku-dlya-internet-magazina> (Дата обращения: 10.05.2017).
5. Простая логистика для интернет-магазина [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ain.ua/2015/06/23/prostaya-logistika-dlya-internet-magazina> (Дата обращения: 11.09.2017).
6. Фаулер М. UML. Основы, 3-е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2004. – 192 с.
7. А.И. Дорош, В.А. Светличная, Н.К. Андриевская. Функциональная структура подсистемы поддержки принятия решения для задач финансовой реструктуризации предприятия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/15391> (Дата обращения: 11.09.2017).
8. Светличная В.А., Шумаева Е.А., Андриевская Н.К. Разработка моделей для системы поддержки принятия решений при финансовой реструктуризации промышленного предприятия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/29469> (Дата обращения: 11.09.2017).
9. А.И. Дорош, А.С. Тельнюк, В.А. Светличная, Е.А. Шумаева, Н.К. Андриевская. Использование нейронных сетей для определения взаимозависимости основных факторов при финансовой реструктуризации. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ea.donntu.org/handle/123456789/30165> (Дата обращения: 11.09.2017).
10. Четыре способа доставки в Россию [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://emagnat.ru/organizaciya-postavkok-iz-kitaya.html> (Дата обращения: 11.05.2017).

Светличная В.А., Андриевская Н.К., Чаленко К.Ю. Разработка функциональной структуры логистической системы формирования заказов для интернета - магазина. В статье рассматриваются основные типы и задачи логистики, обосновывается необходимость разработки логистической системы интернет-магазина. Проводится обзор аналитических инструментов сбора статистики и описываются основные критерии выбора закупаемой продукции и возникающие при этом ограничения. При разработке моделей логистической системы формирования заказов для интернет-магазина реализованы диаграмма прецедентов и диаграмма кооперации. Также были выделены основные пользователи информационной системы, разработана их иерархия и описаны внешние компьютеризированные информационные подсистемы, взаимодействующие с логистической системой. Приведенные модели будут использованы при дальнейшей разработке обобщенной объектной модели и других детальных диаграмм UML для логистической системы формирования заказов интернет-магазина с учетом оптимальных вариантов закупок товара

Ключевые слова: функциональная структура, модель, логистика, заказ, интернет-магазин, товар, затраты, UML, диаграмма использования, диаграмма кооперации.

Svetlichnaya V.A., Andrievskaya N.K., Chalenko K.Y. Development of the functional structure of the logistics system of formation of orders for the online store. The article discusses the main types and tasks of logistics, necessity of development of logistic system of the online store. Provides an overview of analytic tools statistics and describes the main criteria for the selection of purchased products and resulting limitations. When modelling a logistic system of formation of orders for the online shop implemented use-case diagram and cooperation diagram. Also identified the key users of the information system, developed hierarchy and describes the external computerized information subsystem that interacts with the logistics system. The models will be used in the further development of a generalized object model, and other detailed UML diagrams for the logistic system of formation of orders of online store with regard to best options for the procurement of goods.

Keywords: functional structure, model, logistics, order, online store, merchandise, cost, UML, Use-Case diagram, Cooperation diagram.

Статья поступила в редакцию 20.09.2016
Рекомендована к публикации д-ром физ.-мат. наук А.С. Миненко