

ВВГУ

ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет»

XXV

Материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ –

**НА РАЗВИТИЕ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО
РЕГИОНА РОССИИ
И СТРАН АТР**

ISBN 978-5-9736-0711-1 (Т. 4)



9 785973 607111



4–7 апреля
2023 г.
В четырех томах
Том 4



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Владивостокский государственный университет»

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ –
НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА
РОССИИ И СТРАН АТР**

Материалы XXV международной научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
4–7 апреля 2023 г.

Том 4

Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Электронное научное издание

Владивосток
Издательство ВВГУ
2023

УДК 378.4
ББК 74.584(255)я431
И73

Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран АТР : материалы XXV международной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (г. Владивосток, 4–7 апреля 2023 г.) : в 4 т. Т. 4 / под общ. ред. д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой ; Владивостокский государственный университет ; Электрон. текст. дан. (1 файл: 12,0 МБ). – Владивосток: Изд-во ВВГУ, 2023. – 1 электрон., опт. диск (CD-ROM). – Систем. требования: Intel Pentium (или аналогичный процессор других производителей), 500 МГц; 512 Мб оперативной памяти; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); 5 Мб свободного дискового пространства; операц. система Windows XP и выше; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.

ISBN 978-5-9736-0711-1

DOI: <https://doi.org/10.24666/0710-1>

Включены материалы XXV международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Интеллектуальный потенциал вузов – на развитие Дальневосточного региона России и стран Азиатско-Тихоокеанского региона», состоявшейся во Владивостокском государственном университете (г. Владивосток, 4–7 апреля 2023 г.).

Том 4 включает в себя следующие секции:

- МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ.
- ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.
- ИНФОРМАТИЗАЦИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ.
- ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.
- ОКНО В ЦИФРОВОЙ МИРЬ.
- КАЧЕСТВО УСЛУГ И ТЕХНОЛОГИЙ.
- ИННОВАТИКА НА ТРАНСПОРТЕ.
- АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ БЕЗОПАСНОСТИ
- ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
- НАУЧНЫЙ СТАРТ.
- СЕКЦИЯ АСПИРАНТОВ.

УДК 378.4
ББК 74.584(255)я431

Электронное учебное издание

Минимальные системные требования:

Компьютер: Pentium 3 и выше, 500 МГц; 512 Мб на жестком диске; видеокарта SVGA, 1280×1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. Операционная система: Windows XP/7/8.

Программное обеспечение: Internet Explorer 8 и выше или другой браузер; Acrobat Reader, Foxit Reader либо любой другой их аналог.

ISBN 978-5-9736-0711-1

© ФГБОУ ВО «Владивостокский государственный университет», оформление, 2023

Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Компьютерная верстка М. А. Портновой

690014, г. Владивосток, ул. Гоголя, 41

Тел./факс: (423)240-40-54

Подписано к использованию 10 октября 2023 г.

Объем 12,0МБ. Усл.-печ. л. 42,73

Тираж 300 (I–25) экз.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТОВАРНОГО АКТИВА НА ТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

О.Ю. Курилова

специалист

О.Б. Богданова

ст. преподаватель

*Владивостокский государственный университет
Владивосток, Россия*

В настоящее время многие отрасли подвергаются цифровизации. Однако невозможно создать алгоритм, учитывающий все изменения рынка. Невостребованный товар занимает место, мешает заполнить магазин товаром с высокими показателями продаж, приносит убытки. Важнейшей задачей разработчиков в сфере торговли является создание инструмента для предотвращения и исправления ошибок распределения товаров на этапе планирования товародвижения.

Ключевые слова: *VR-технологии, виртуальная реальность, психотерапия, психологическое консультирование, отечественные исследования, зарубежные исследования.*

AUTOMATION OF FORECASTING THE DISTRIBUTION OF A COMMODITY ASSET AT TRADING ENTERPRISES

Currently, many industries are undergoing digitalization. However, it is impossible to create an algorithm that considers all market changes. Unclaimed goods take up space, prevent the store from being filled with goods with high sales figures, and cause losses. The most important task of developers in the field of trade is to create an instrument to prevent and correct errors in the distribution of goods at the stage of planning the movement of goods.

Keywords: *distribution of goods, commodity asset, forecasting of turnover, speed of sales, efficiency of goods.*

Актуальность разработки инструмента прогнозирования товарооборота

В крупных розничных сетях не обойтись без инструмента распределения товара в автоматическом режиме. В компании ООО «ДНС Ритейл» [1] распределение построено на корреляционной модели – она анализирует множество факторов, такие как планы продаж, схожесть магазинов сети, опыт продаж прошлых периодов, время года. Каждый из параметров важен и позволяет предугадать, на каких филиалах товар продается эффективнее.

Однако любая математическая модель только строит предположения, а не предсказывает будущее, от чего в распределении товара возникают ошибки. Также ошибки могут возникать из-за планов продаж, построенных с надеждами, заметно превышающими фактические возможности магазинов. В таких ситуациях на складах сети остается большое количество товара, который не только не может продаться, но и мешает другому, более эффективно продающемуся товару занять его место. Товар попадает в своеобразную «пробку», где в качестве автомобилей выступают товарные позиции, а в качестве светофоров выступают отделы компании, отвечающие за наполнение магазинов. Товары, которые не могут продаться в нужном объеме называются «лежаками», а период их залежания – «периодом застоя».

Получается, что подобные ситуации невозможно предотвратить. В следствии возникает разумный вопрос: что делать с таким товаром, и как его выявить? Выявление подобных случаев строится на гибких характеристиках «жизни» товара внутри розничной сети, однако оперировать этими данными сможет не каждый работник – для их понимания требуется немало знаний: требуется уметь различать собственные частоты от результирующих, знать, в каких источниках ведется запись периода товарного застоя, разбираться в причинах построения сезонных коэффициентов и товарной специфике и т.д. У работников отделов, занимающихся работой над товарным ассорти-

ментов есть несколько вариантов действий при возникновении проблемы с товаром, а именно:

1. Задать вопрос отделу, отвечающему за распределение товаров с просьбой разъяснить причины застоя и получить персональные рекомендации по дальнейшим действиям.

Данный вариант результативен, так как в конце концов проблема действительно решается. Однако для этого необходимо дождаться ответа от работников отдела по распределению товаров (которому приходится отвлекаться от своей работы), к тому же его ответ будет относиться к узкому спектру товарных позиций или категорий, а возникновение товарных застоев может происходить абсолютно со всеми товарами – каждый отдельный товар представляет собой отдельный анализ.

2. Заняться выявлением подобных случаев вручную.

Данный способ также результативен, но стоит времени работника, и также приводит к получению неполной картины товародвижения, так как какие-то факторы слишком сложны для понимания, другие и вовсе недоступны работнику из соображений конфиденциальности и безопасности.

3. Воспользоваться специальным инструментом для прогнозирования товарооборота – простым, доступным и понятным в использовании.

Лучший вариант с прикладной точки зрения. Имея на руках инструмент, позволяющий выстраивать актуальный прогноз распределения товаров, компания решает описанные выше проблемы и обретает ряд преимуществ, а именно:

- экономия времени работников на самостоятельный поиск данных;
- экономия времени сотрудников отдела разработки, так как им больше не нужно обрабатывать каждый запрос вручную;
- оперативное решение неизбежных проблем распределения товарного актива, и в следствии – повышение показателей продаж по всей сети компании;

Цель разработки

Целью разработки является создание программы для прогнозирования продаж всех товарных позиций, представленных в компании, с целью выявления «лежачков» на филиалах и применения дальнейших действий по его оптимизации (снижение цены, перемещение и т.д.).

Методы прогнозирования товарооборота

Основой механизма прогнозирования товарооборота является предполагаемая скорость продаж, вычисляемая по формуле:

$$V = freq \times sez,$$

где V – скорость продажи товара, $freq$ – частота продаж товара и sez – коэффициент сезонности, общий для товарной категории.

Частота продаж рассчитывается по формуле:

$$freq = (1 \div days),$$

где $days$ – период между единичными продажами товара.

Частота продаж – это число в диапазоне от 0 до 1, которое отражает спрос на товарную позицию и дословно означает, что X-товар продается раз в $days$ дней.

Скорость продаж рассчитывается на каждый исследуемый день, находится в диапазоне от 0 до 1 и принимается за количество единиц товара, которое предположительно продается в конкретный день.

Коэффициент сезонности – это число в диапазоне от 0 до 1, которое отражает спрос на товар в зависимости от сезона (времени года). Данный коэффициент позволяет оценить примерный спрос на каждый товар с учетом опыта прошлого года: учесть праздники и сезонные события, повторяющиеся из года в год (например, Новый год, «Черная пятница»). Также он позволяет вовремя наполнить магазины товаром, который отлично продается летом (например, вентиляторы и кондиционеры) или зимой (обогреватели).

В качестве опорных единиц для сравнения эффективности оборота товара используется средняя скорость продаж по компании, вычисляемая как:

$$V = percent \times days,$$

где $percent$ – необходимый процент продаж товарного актива относительно общего количества товара, а $days$ – количество дней, выделенное в среднем для компании для продажи данного процента товара.

Если товар на данный процент не был продан за обозначенное количество дней, товар имеет возможность не продаваться (лежать) N-ный период времени, который устанавливается вручную на усмотрение администраторов распределения.

Для выбора опорных значений для принятия решения об эффективности (удовлетворительной скорости продаж) товара экспериментальным методом был выбран закон Парето [2], также называемый «Принцип 20/80» – эмпирическое правило, которое формулируется как «20 % усилий дают 80 % результата, а остальные 80 % усилий – лишь 20 % результата». Средняя частота продаж всего ассортимента в компании за оптимальный период времени, равная 83 дня, принятая в компании как глобальная опорная единица, соотносится с «Принципом 20/80» и подтверждается в расчете средней частоты продаж всех товаров с учетом усредненного сезонного влияния.

Проектирование программы прогнозирования товарооборота

Поскольку товаров в компании очень много, а анализ необходимо провести по всем филиалам компании (их более тысячи, и каждый из нескольких миллионов товаров может там находиться), первым делом разработан способ, как отсеять выборку товаров до начала прогнозирования. Отсечка представляет собой анализ продаж за несколько месяцев: прошлый, текущий и три будущих, и вычисление нормы актива на их основе. Месяц в данном случае берется относительный и высчитывается от дня запуска скрипта. От текущей даты берется период вида: период от (текущая дата – 30 дней) до (текущая дата + 90 дней).

Норма актива – это мера товарного остатка в финансовом эквиваленте, которая описывает оптимальный остаток на филиале с учетом текущих продаж и запаса товара на период до следующей поставки. Норма вычисляется по формуле:

$$Q = (H + 0,35 \times M) \times 1,05,$$

где H – экспозиция, $0,35 \times M$ – товарный запас, а коэффициент 1,05 – прочие финансы.

Экспозиция представляет собой среднемесячные продажи без учета сезонного коэффициента.

Результат работы первого этапа с расчетом нормы актива приведен в табл. 1.

Таблица 1

Склад	Товар	Остаток	Норма актива
Норильск склад	Микросхема	400 000	230 300,45
Казань склад	Гарнитура стерео	159 500	39 145,12
Казань склад	Подставка из ПЭТ 1мм вертикальная	2440	-23,35
Санкт-Петербург	Аксессуары для кухонных комбайнов	260 000	122 023,78

При идеальном стечении обстоятельств норма актива равняется нулю. Если значение нормы актива выше нуля – товарная позиция на вычисляемом филиале имеет избыточность и нуждается в уточнении вероятности его продажи на следующем этапе. Список товаров с наличием избыточного стока переходит на следующий расчет.

В нем для каждого товара по магазинам рассчитываются продажи по дням, которые основываются на частоте и сезонном коэффициенте на каждый день прошлого года. Продажи по дням рассчитываются по формуле:

$$S = price \times (round(freq \times seas)),$$

где *price* – себестоимость, *freq* – частота продаж товара на филиале, *seas* – сезонный коэффициент, а функция *round()* – округление «вниз» [3].

На выходе создается таблица с предполагаемыми продажами на период полугода на каждый товар, норма актива по которым превышает нулевое значение (табл. 2).

Таблица 2

Склад	Филиал	Товар	Остаток	Скорость продаж	Цена	Дата
Норильск склад	Дудинка ТЦ Океан	Микросхема	200	2	2000	01.02.23
Норильск склад	Дудинка ТЦ Океан	Микросхема	198	2	2000	02.02.23
...
Норильск склад	Дудинка ТЦ Океан	Микросхема	3	0	2000	31.08.23
Казань склад	Казань ТЦ Южный	Гарнитура стерео	325	6	500	01.02.23
Казань склад	Казань ТЦ Южный	Гарнитура стерео	319	8	500	02.02.23
...
Казань склад	Казань ТЦ Южный	Гарнитура стерео	0	2	500	31.08.23

На основании полученных данных имеется все необходимое для заключения о ликвидности товара на основании прогноза продаж. Полученная таблица передается на последний этап для заключения о статусе товарных позиций.

Далее проводится разбиение товаров на группы – «хорошие» и «лежаки». Для определения статуса вводится скорость, вычисляемая как:

$$Status = must + days,$$

где *must* – необходимый процент продаж позиции, а *days* – период, за который данный процент должен быть продан.

Исходя из заданных параметров в файле конфигурации (*must* и *days*) вычисляется граница допустимой скорости продаж.

Товары, чья скорость продажи превышает границу допустимой скорости получают статус «Хороший». Данные товары не являются неликвидными, так как на основании расчета вероятности продаж с учетом частоты и сезонности показали хорошие результаты по продаже большей части товарного остатка за оптимальный период времени.

Товары, чья скорость продажи ниже границы проходят проверку по условию:

- максимальный процент продаж за полгода меньше 100 %;
- период застоя превышает заданный период продаж в днях на количество дней, больше заданного допустимого значения.

Если товар соответствует данным условиям – ему присваивается статус «Лежак». Иначе – статус «Хороший» (так как товар либо продан полностью за ближайшие полгода, либо стабильно продается небольшим объемом).

Результат прогнозирования товарооборота

В результате работы программы сотрудникам компании предоставляется перечень товаров на магазинах со статусами продаж, оцененными относительно показателей эффективности – на основании перечня товаров можно сделать вывод о перемещении неэффективного товара на другие филиалы или выводе товара из сети (табл. 3).

Таблица 3

Склад	Филиал	Товар	Статус
Норильск склад	Талнах ТЦ Галактика Гипер	Автомобильный усилитель Kіsx	Лежак
Казань склад	Казань ТЦ Южный	Дискетница для CD- 60 выдвижная	Хороший
Санкт-Петербург	Петрозаводск ТЦ Весна	Аксессуары для кухонных комбайнов	Лежак

Вывод

Разработанный инструмент позволяет получать актуальный прогноз продаж всего ассортимента розничной сети на основе уже имеющихся данных о продажах. В результате проекта значительно сокращено время на выявление неликвидных товарных позиций и групп, в следствии повышена эффективность отдела распределения товаров, отдела розничных процессов и отделов, отвечающих за представление товара на витринах магазинов определенных регионов.

-
1. DNS. – Текст: электронный. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/DNS>.
 2. Принцип Парето 80/20 – залог успешной торговли. – Текст: электронный. – URL: <https://znanie16.ru/baza-znaniy/printsip-pareto-80-20-zalog-uspeshnoj-torgovli.html>.
 3. Mathematical Functions and Operators. – Текст: электронный. – URL: <https://www.postgresql.org/docs/current/functions-math.html>.

Научное издание

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВУЗОВ –
НА РАЗВИТИЕ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА
РОССИИ И СТРАН АТР**

Материалы XXV международной научно-практической
конференции студентов, аспирантов и молодых ученых
4–7 апреля 2023 г.

Том 4

Под общей редакцией д-ра экон. наук Т.В. Терентьевой

Электронное научное издание

Компьютерная верстка М.А. Портновой

Подписано к использованию: 10.10.2023. Формат 60×84/8

Уч.-изд. л. 38,82. Усл.-печ. л. 42,73.

Тираж 500 экз. (I–50). Заказ № 11-23

Издательство Владивостокского государственного университета
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41

Отпечатано в ресурсном информационно-методическом центре ВВГУ
690014, Владивосток, ул. Гоголя, 41