



# Командное задание

Loginom Хакатон 2019

## Вариант № 4

### Входные данные

Прилагаются в файле **sales\_hakaton.txt**, представляет собой файл в формате **CSV**.

Данные содержат и историческую информацию по продажам потребительских товаров за два года: дату продажи, код товара, точка продажи, его количество и сумму.

### Постановка задачи

Автоматизация процессов управления запасами – сложный многоэтапный процесс, целью которого является снизить затраты на продвижение товарных запасов через организацию, при обеспечении высокого уровня качества торговли и одновременно максимизировать возвраты на инвестиции в товарные запасы. Как правило, включает в себя следующие этапы: предварительные расчеты и подготовка данных, прогнозирование спроса, расчет страхового запаса, формирование заказа поставщику и другие. Каждый этап, в свою очередь, разбивается на подэтапы, например, в подготовке данных осуществляется заполнение отсутствующих продаж нулями, восстановление спроса при дефиците, корректировка аномальных всплесков спроса и т.д.

Для эффективного управления запасами требуется информация о товарах, которая, как правило, в явном виде отсутствует у организации: регулярно ли продается товар, сезонный он или нет, на какой стадии жизненного цикла находится и так далее. Эти знания необходимы для корректного прогнозирования спроса, расчета страхового запаса, формирования заказа, управления поставками.

**Задание будет состоять в разработке библиотеки компонентов в Loginom для расчета ряда характеристик товаров на основе истории продаж.**

Предлагаются следующие характеристики.

- Время жизни товара.
- Оценка длины истории продаж.
- Сезонность.
- Этап жизненного цикла.
- Класс новизны.
- Флаг единиц измерения количества товара.
- Класс регулярности продаж.
- Степень надежности прогноза.
- Потребительская стоимость товара.
- Характер спроса на товар.

Ниже мы приводим рекомендуемые алгоритмы и литературу, однако, не ограничиваем Вас в выборе конкретного алгоритма. Можно реализовать несколько алгоритмов.

### Общие условия расчета

Показатели нужно рассчитывать для каждого товара в каждой точке продажи по всем имеющимся данным. Это связано с тем, что, как правило, страховые запасы и заказы формируются по магазинам, а от магазина к магазину один и тот же товар может обладать различными характеристиками.

У пользователя должна быть возможность самостоятельно задавать тип периода для расчета показателей. Как правило, в управлении запасами используются три варианта: месяц (m), неделя (по ISO) (w) или день (d).

Для всех экспертных показателей у пользователя должна быть возможность задавать значение оценки «снаружи» в переменных компонента. Заметим, что для при помощи каких-то предварительных цифр,

расчетов, полученных из данных, можно «помочь» эксперту в принятии решения о параметрах или границах того или иного показателя.

При расчете перечисленных характеристик используйте компоненты открытой библиотеки Loginom Main Library. В частности, там имеется готовая реализация выделения периодов, ABC- и XYZ-анализа.

В большинстве случаев для расчетов используется количество проданного товара.

## Рекомендуемые алгоритмы

### Время жизни товара

Целое количество периодов, прошедших между датой первой и последней продажи товара.

### История продаж

Короткая/нормальная/длинная – в зависимости от времени жизни товара. Границы для определения типа истории задаются экспертно.

### Сезонность

Сезоны рассчитываются за календарный год и только по месяцам, другой тип периода в расчете использоваться не может.

Минимально выделим бинарный класс сезонности – сезонный/несезонный. Для присвоения товару класса «сезонный» можно провести проверку на соответствие следующим правилам:

1. Количество активных месяцев подряд для товара равно или превышает минимально допустимое количество месяцев в сезоне (задается экспертно). Месяц считается активным, если количество проданного товара превышает среднемесячный показатель.
2. Количество повторений сезонных всплесков во всей истории продаж больше или равно минимально необходимому количеству повторений (задается экспертно).

Дополнительно рекомендуется добавить в итоговый расчет наименование сезона. Оно должно содержать порядковый номер сезона в календарном году, а также месяц начала и конца сезона. Обратите внимание, что фактическая длина сезона может быть больше минимально заданной, месяцы в итоговом наименовании не должны «потеряться».

### Этапы жизненного цикла товара

Использовать разбиение на четыре этапа жизненного цикла товара:

- Внедрение – от 0 до 15% прироста продаж;
- Рост – от 15 до 100%;
- Неизменность – от 0 до 15%;
- Спад – отрицательные значения прироста.

С подробной информацией по этапам жизненного цикла товаров можно ознакомиться в статье «Этапы жизненного цикла товара» по ссылке [здесь](#).

Этап определяется на основании накопительного прироста объема продаж за период.

### Класс новизны

Товар необходимо отнести к одному из четырех классов:

- Новинка;
- Продаваемый;
- Непродаваемый.

Принадлежность классу определяется на основании целого количества периодов, прошедших между датой первой/последней продажи и максимальной датой продажи по всему набору данных. Границы для определения классов задаются экспертно или с подсказками из данных.

### Флаг единиц измерения количества товара

Флаг ставится, если товар продается штуками/упаковками, то есть количество проданного товара всегда целое число.

### Классы регулярности продаж

Определяется на основании класса новизны и частоты продаж товара по периодам. Товар необходимо отнести к одному из четырех классов:

- Неизвестный – если товар новый или не было продаж;
- Постоянный – если товар продаваемый и частота продаж по периодам больше порогового значения частоты;
- Непостоянный – если товар продаваемый, но частота продаж по периодам меньше или равна пороговому значению частоты;
- Непродаваемый – если товар непродаваемый по классу новизны.

Пороговое значение частоты задается экспертно.

### Степень надежности прогноза и потребительская стоимость товара

Может быть определена из групп ABC-XYZ-анализа и разделена на классы:

- Высокая, средняя и низкая потребительская стоимость
- Высокая, средняя и низкая степень надежности прогноза.

Пример разделения [здесь](#).

### Характер спроса на товар

Характер спроса бывает *редким* или *гладким*. Для товаров гладкого спроса необходимо применять модели прогнозирования спроса, для товаров редкого спроса можно обойтись без прогнозирования и рассчитать оптимальный запас методами математического моделирования.

Критерий отнесения товаров к редкому спросу следующий. Для этого считается среднее расстояние в периодах между соседними фактами продаж. Если это число больше 1.25, то перед нами редкий спрос, если меньше – гладкий.

Пример: пусть имеется история продаж товара.

Период	1	2	3	4	5	6	7	8
Спрос	3	0	6	4	0	0	7	9

Среднее расстояние между соседними фактами продаж =  $((3 - 1) + (4 - 3) + (7 - 4) + (8 - 7))/4 = 1,75 > 1,25$  – характер спроса редкий.

### Результат

- Опубликованный компонент или компоненты. На выходе/выходах набор из N полей – **идентификатор точки продаж, идентификатор товара** и рассчитанные для него характеристики. Количество записей должно равняться количеству соответствий точка продаж-товар.

- Краткое пояснение по использованию компонентов, в частности, список ограничений и требований к данным, если таковые имеются.

## Оценка результата

Основные критерии:

1. Корректность реализации, в том числе архитектура компонентов.
2. Применимость к любым данным по продажам.
3. Креативность и вариативность подходов.

## Важно

Входные данные, прилагаемые к заданию, могут рассматриваться только как частный случай. Спроектированный компонент должен работать на любом наборе данных, удовлетворяющем требуемой структуре и/или возможным ограничениям по содержащимся в нем данным (должны быть обязательно озвучены вами при их наличии).

Также важно компонент сделать максимально настраиваемым, чтобы при желании пользователь смог при помощи переменных или входных справочников «тюнинговать» логику, заложенную внутри компонента. В вашем случае переменными будут характеристики, которые необходимо задавать экспертно.

## Дополнительный функционал

Дополнительный функционал рекомендуется делать, когда команда справилась с основной задачей.

- Сводная отчетность по анализу товарных характеристик. Например, может оказаться, что большая часть товаров – товары редкого спроса и не пригодна для прогнозирования спроса традиционными математическими моделями анализа временных рядов.
- Расчет дополнительных характеристик, которые можно извлечь из имеющейся информации и использовать в процессе управления запасами, добавление в компонент возможности производить расчет на определенную дату.
- Дополнительные компоненты, реализующие подготовку данных к прогнозу и расчету страховых запасов, например, рекомендуемый класс математических моделей для прогнозирования спроса.

## Литература

Основные алгоритмы для расчета описаны в постановке задачи.

Для ознакомления с процессом управления запасами в целом мы рекомендуем перевод книги «Эффективное управление запасами» американского автора Джона Шрайбфедера (прилагаем книгу в формате PDF). Материал из главы 2 «Прогноз спроса и потребление запасов» можно использовать для реализации дополнительного функционала.