



LOGINOM
ХАКАТОН 2020



Секция «Логистика и управление запасами»

Российский технологический университет - МИРЭА

- Институт информационных технологий, кафедра прикладной математики
- Направления подготовки: Прикладная математика, Прикладная информатика
- Участник академической программы с 2009 г.
- Руководитель — доцент **Митина О.А.**



Команда



Анжиганов
Дмитрий

Data аналитик



Шейпак Ярослав

ВІ разработчик



Васильев Арсений

Head аналитик



Постановка задачи

Разработать библиотеку компонентов в Logiном, которая поможет аналитикам торговых компаний упростить решение типовых задач из области логистики и управления запасами.

Анализ ассортимента

Подготовка к автоматизации прогнозирования



Компоненты библиотеки

Подготовка
данных

Выделение
новинок

Коэффициент
сезонности

ABC анализ

XYZ анализ

Уровень сервиса

Матрица BCG

Характер спроса

Модели прогноза

Расчет ошибки
прогноза



Входные данные

Для работы с компонентами библиотеки требуется история продаж.

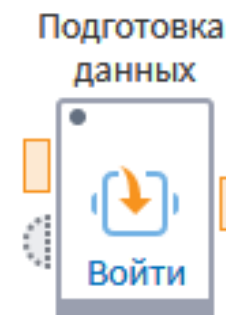
Подразделение Точка продаж, где был продан объект	Объект Проданный товар или группа товара	Дата транзакции Дата продажи
Показатель 1 Например, количество товара	Показатель 2 Например, сумма продажи	Дополнительный показатель Например, маржа



Компонент **Подготовка данных**

Предназначен для группировки данных по продажам в рамках типа периода, выбранного пользователем.

Позволяет сократить размерность входных данных для остальных компонентов.



Точка продаж	Объект	Дата продажи	Сумма продажи	...
1	1	01.03.2020	500	...
1	1	03.03.2020	200	...
1	1	20.03.2020	400	...
1	1	05.04.2020	300	...
1	1	11.04.2020	600	...
1	1	15.04.2020	100	...
...

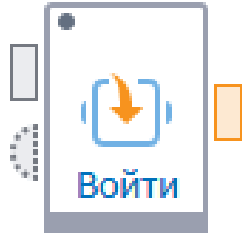


Точка продаж	Объект	Дата продажи	Сумма продажи	...
1	1	01.03.2020	1 100	...
1	1	01.04.2020	1 000	...
...



Компоненты **Выделение новинок** и **Характер спроса**

Выделение
новинок

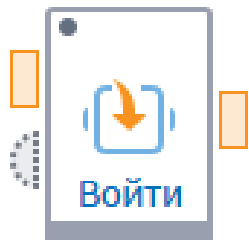


Определяет новые объекты на основе истории продаж.

Новинкой считается объект, который продается менее заданного числа периодов. На выходе проставлен флаг для каждого объекта.

Для новинок нет смысла использовать сложные модели прогнозирования.

Характер
спроса

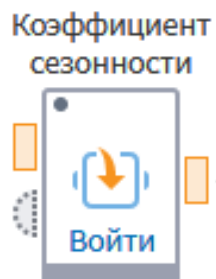


Позволяет определить, регулярно ли продается товар на основе среднего расстояния в периодах между соседними фактами продаж.

Для товаров редкого спроса нет смысла использовать сложные модели прогнозирования.

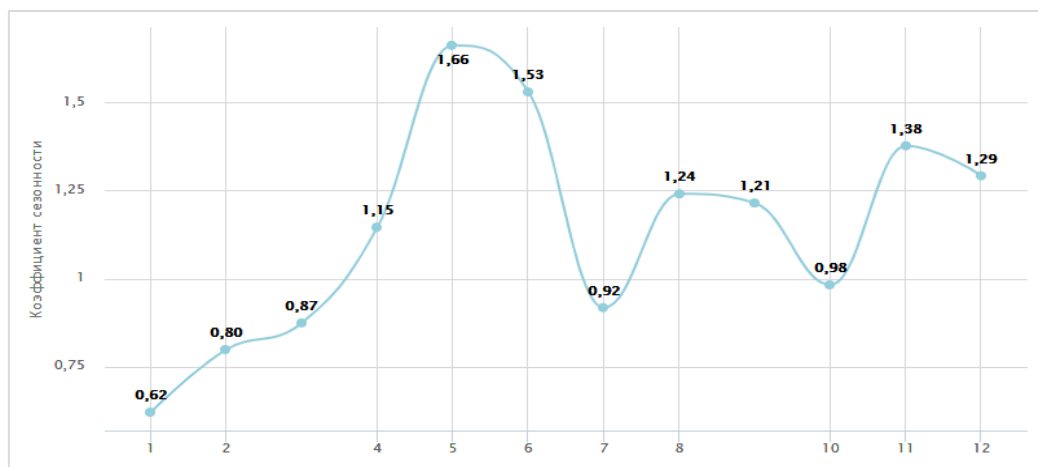


Компонент **Коэффициент сезонности**



Позволяет определить коэффициент сезонности по каждому объекту для каждого периода.

Рекомендуется рассчитывать на данных по крайней мере за 3 года.

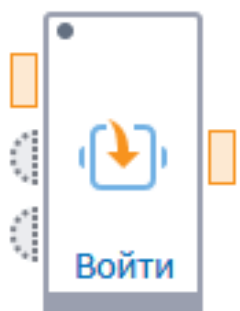


Сезонные коэффициенты предназначены для возможности классификации номенклатуры по различным группам с целью дальнейшей автоматической корректировки планов продаж с учетом фактора сезонности.



Компоненты **ABC анализ** и **XYZ анализ**

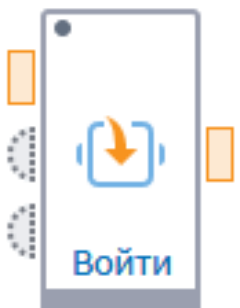
ABC анализ



Компоненты позволяют ранжировать ресурсы компании по степени их важности (ABC-анализ) и характеру потребления (XYZ-анализ). В компонентах доступен ряд опций.

Расчеты могут использоваться для определения уровня сервиса I рода.

XYZ анализ



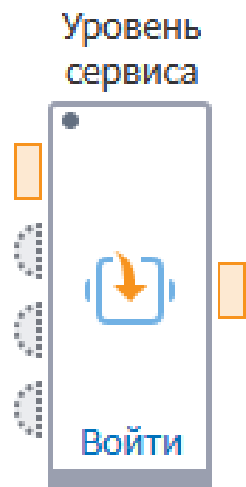
Исключение
новинок

Исключение
товаров по
акции

Выбор
временного
периода



Компонент **Уровень сервиса**



Уровень сервиса — оптимальный уровень удовлетворения спроса на товар.

Компонент основан на кросс-ABC анализе по двум показателям (оборот и маржа).

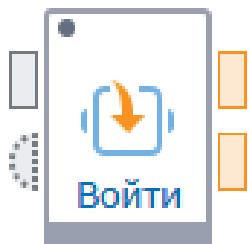
Таким образом, каждый товар относится к одной из 9-ти групп, которым экспертно проставляется соответствующий уровень сервиса в диапазоне 90-99%.

AA	AB	AC
BA	BB	BC
CA	CB	CC



Компонент **Матрица BCG**

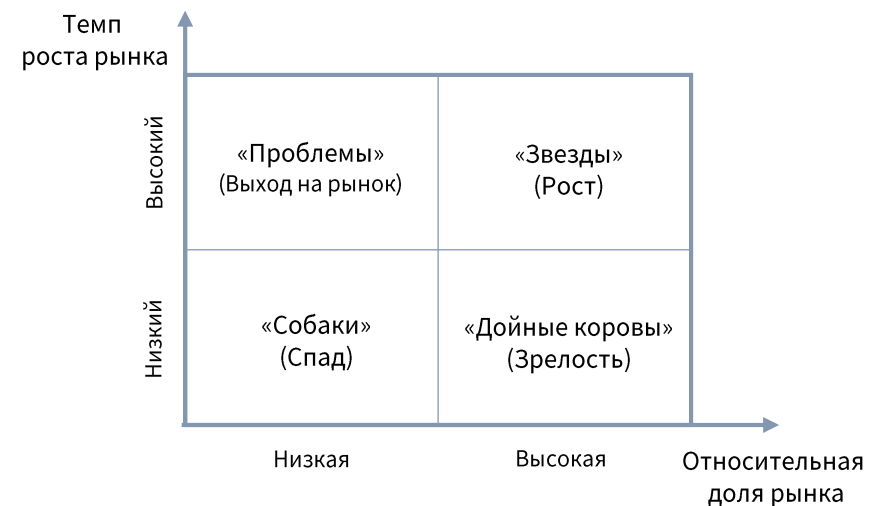
Матрица BCG



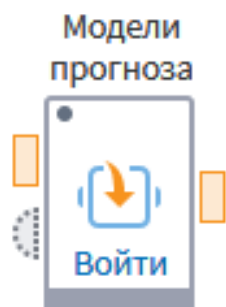
Анализ актуальности продуктов компании, исходя из темпов роста спроса на продукт и занимаемой им доли рынка.

Товар может быть отнесен к одной из 4 групп, связанных с этапами жизненного цикла.

Матрица позволяет определить в какие продукты стоит вкладывать свои средства, а какие стоит выводить с рынка.



Компонент **Модели прогноза**



Компонент позволяет построить ретропрогноз с использованием 6 моделей и выбрать для каждого товара оптимальную модель прогнозирования.

Использует компонент библиотеки **Расчет ошибки прогноза.**

Простая
трехмесячная
средняя

Простая
шестимесячная
средняя

Простое
экспоненциальное
сглаживание

Двойное
экспоненциальное
сглаживание

Тройное
экспоненциальное
сглаживание

Линейная регрессия





LOGINOM
ХАКАТОН 2020



Демо-сценарий

Набор данных

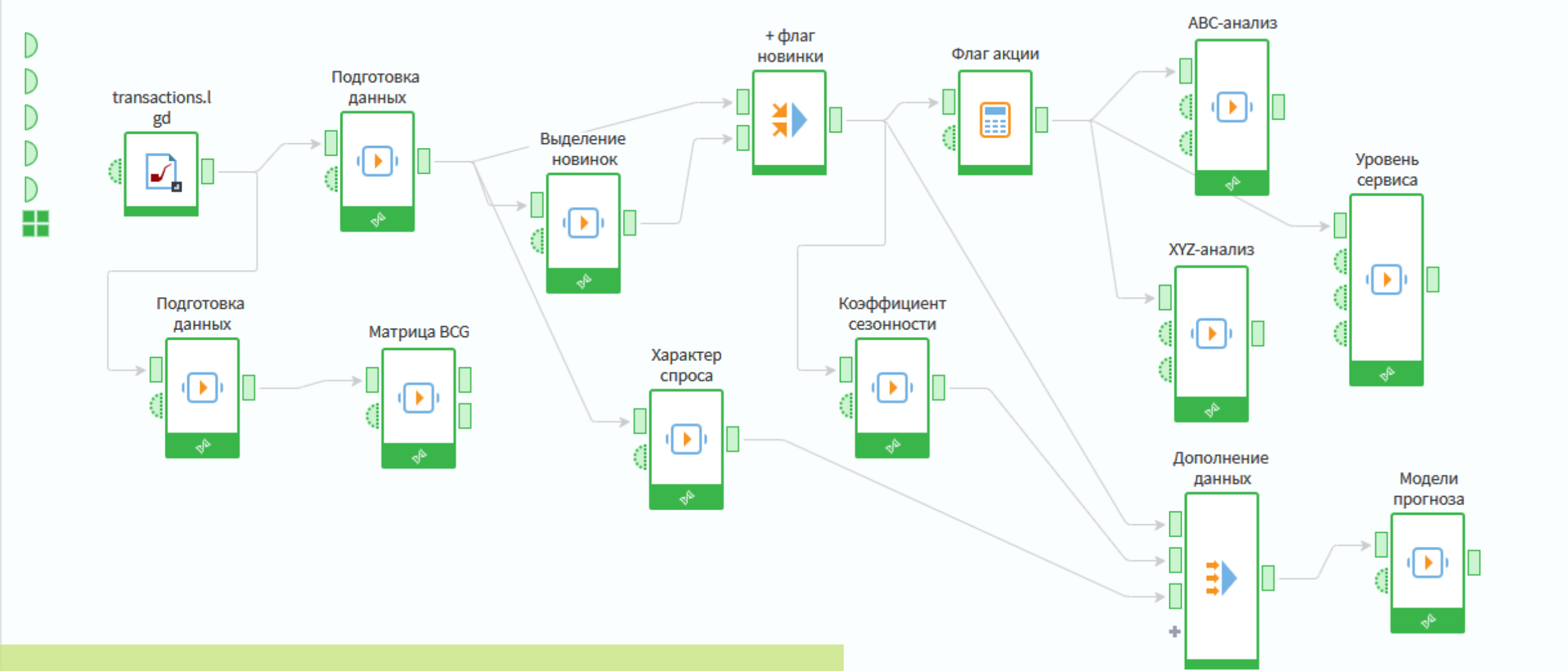
Транзакции сети
формата DIY —
товары для
ремонта,
строительства,
дома и сада

#	31 Дата транзакции	ab Магазин	ab Чек	ab Клиент	ab Товар	ab Группа	ab Подгруппа	9.0 Кол-во	9.0 Сумма без скидки	9.0 Сумма продажи
1	01.04.2017, 00:00	Store01	code00350356	cl100636	sku006110	group024	subgr0456	1,00	57,00	57,00
2	01.04.2017, 00:00	Store01	code00350356	cl100636	sku006114	group024	subgr0456	1,00	49,00	49,00
3	01.04.2017, 00:00	Store01	code00350356	cl100636	sku006115	group024	subgr0456	2,00	100,00	100,00
4	01.04.2017, 00:00	Store01	code00350356	cl100636	sku006130	group024	subgr0456	1,00	38,00	38,00
5	01.04.2017, 00:00	Store01	code00350356	cl100636	sku006140	group024	subgr0456	3,00	86,00	86,00
6	01.04.2017, 00:00	Store01	code00350356	cl100636	sku006140	group024	subgr0456	3,00	155,00	155,00
7	01.04.2017, 00:00	Store01	code00350356	cl100636	sku006140	group024	subgr0456	3,00	51,00	51,00
8	01.04.2017, 00:00	Store01	code00350356	cl100636	sku006140	group024	subgr0456	3,00	125,00	125,00
9	01.04.2017, 00:00	Store01	code00350356	cl100636	sku006140	group024	subgr0456	3,00	11,00	11,00
10	01.04.2017, 00:00	Store01	code00749858	cl100636	sku006140	group024	subgr0456	3,00	549,00	549,00
11	01.04.2017, 00:00	Store01	code00174677	cl100636	sku006140	group024	subgr0456	3,00	355,00	355,00
12	01.04.2017, 00:00	Store01	code00174677	cl100636	sku006140	group024	subgr0456	3,00	518,00	518,00
13	01.04.2017, 00:00	Store01	code00174677	cl089338	sku007260	group001	subgr0416	2,00	387,00	387,00
14	01.04.2017, 00:00	Store01	code00174677	cl089338	sku007260	group001	subgr0416	2,00	2 241,00	2 241,00
15	01.04.2017, 00:00	Store01	code00174677	cl089338	sku007260	group001	subgr0416	2,00	258,00	258,00
16	01.04.2017, 00:00	Store01	code00174677	cl089338	sku007260	group001	subgr0416	2,00	134,00	134,00
17	01.04.2017, 00:00	Store01	code00174677	cl089338	sku011180	group019	subgr0333	1,00	1 846,00	1 846,00
18	01.04.2017, 00:00	Store01	code00174677	cl089338	sku032703	group019	subgr0333	1,00	991,00	991,00
19	01.04.2017, 00:00	Store01	code00894044	cl001319	sku013055	group030	subgr0228	3,00	1 460,00	1 388,00
20	01.04.2017, 00:00	Store01	code00719629	cl004418	sku022662	group030	subgr0228	2,00	623,00	593,00
21	01.04.2017, 00:00	Store01	code00841658	cl089339	sku005753	group030	subgr0228	2,00	390,00	390,00
22	01.04.2017, 00:00	Store01	code00841658	cl089339	sku002284	group030	subgr0228	1,00	145,00	145,00





В сценарии для торговой сети формата DIY путем соединения готовых компонентов библиотеки проводится анализ различных характеристик товаров, а также подбирается оптимальная модель прогнозирования для всех товаров гладкого спроса

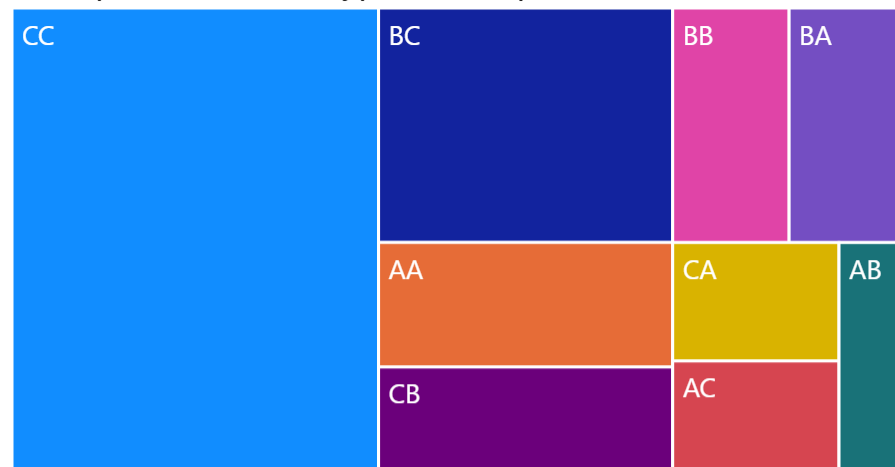


Для анализа выбран тип периода **месяц**. Основной анализ проводится в разрезе точки продаж и товара

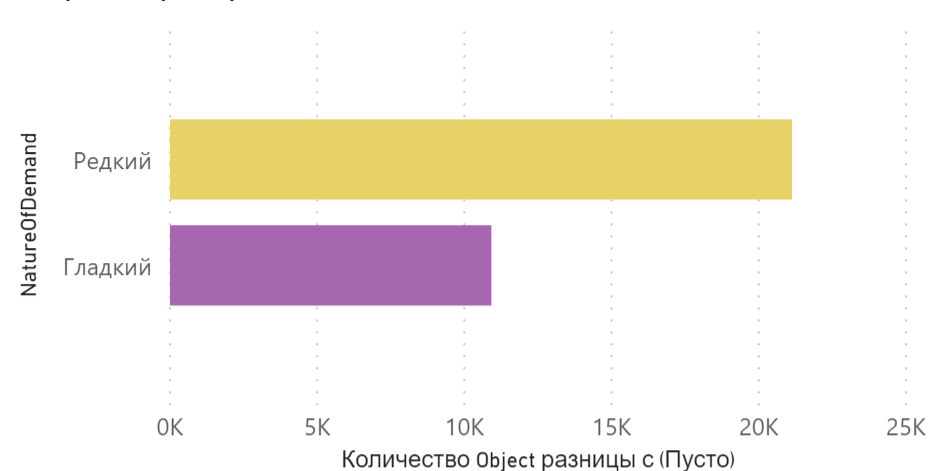
48.33K

Всего товаров

Распределение по уровню сервиса



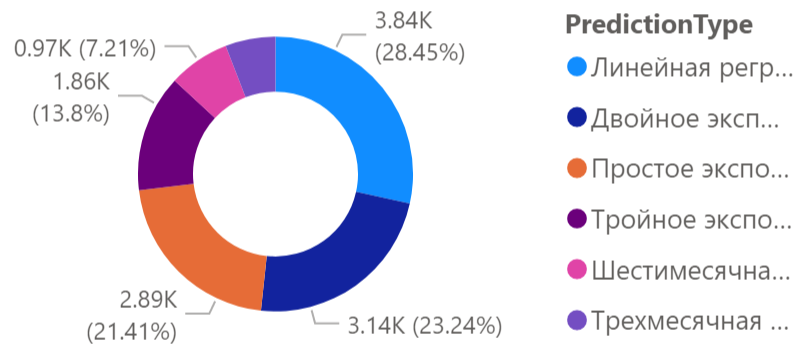
Характер спроса



8262

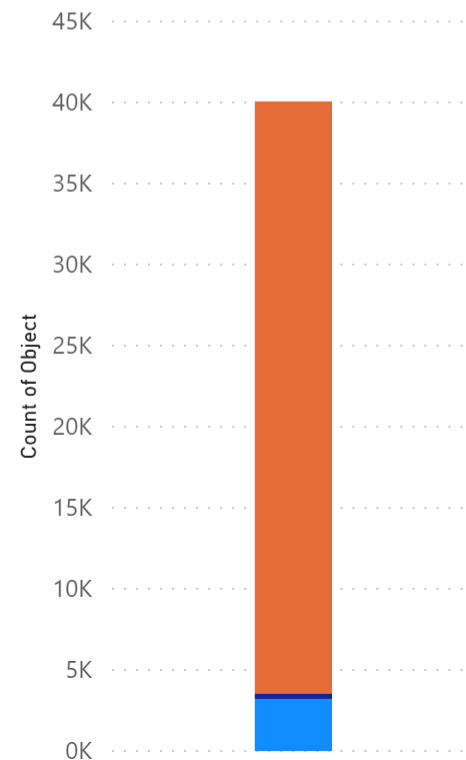
Новых товаров

Распределение по моделям прогноза



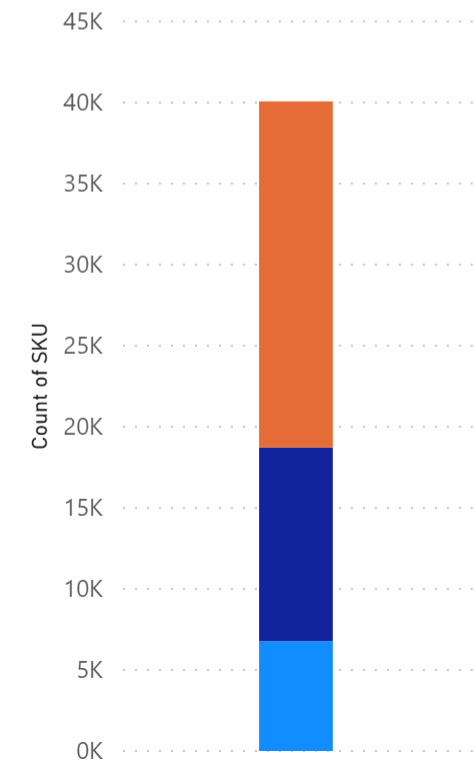
Распределение по XYZ

Group X Y Z

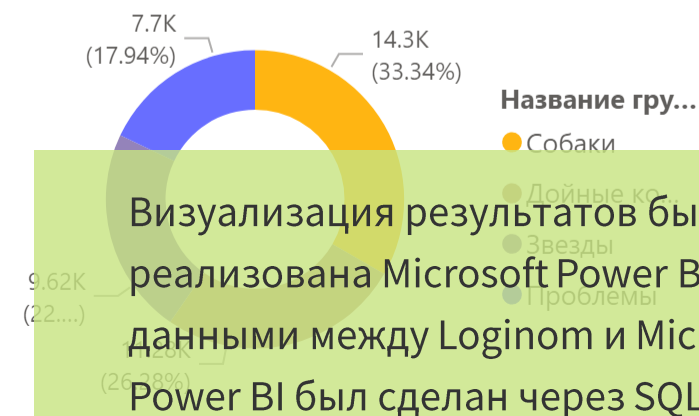


Распределение по ABC

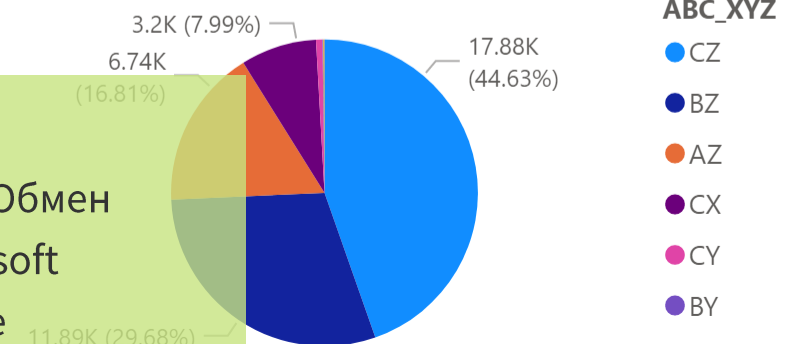
Group A B C



Распределение по матрице BCG

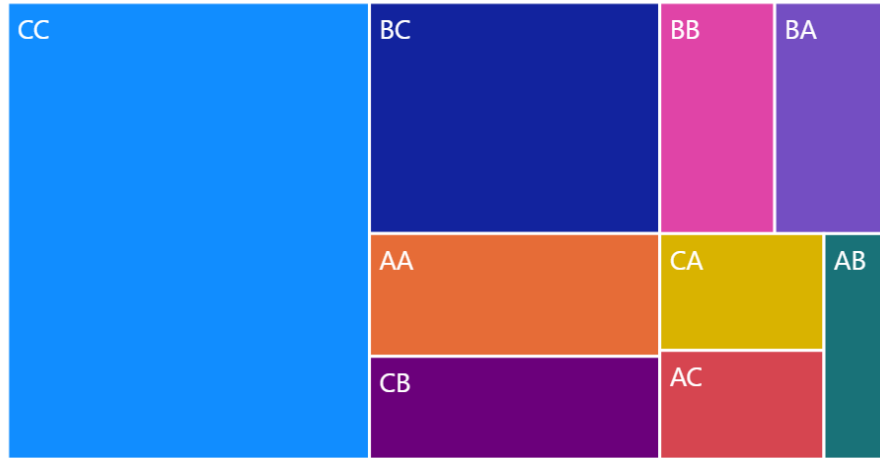


Распределение по ABC_XYZ



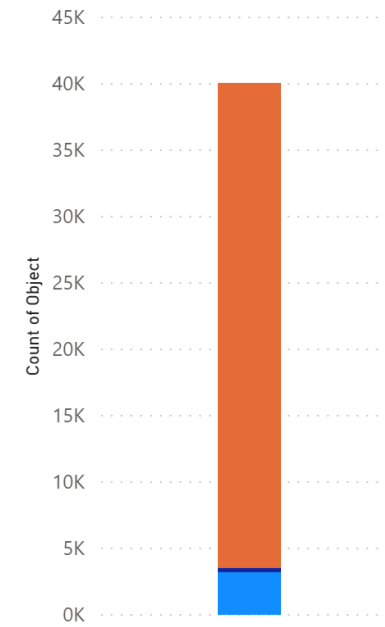
Визуализация результатов была реализована Microsoft Power BI. Обмен данными между Loginom и Microsoft Power BI был сделан через SQLite

Распределение по уровню сервиса



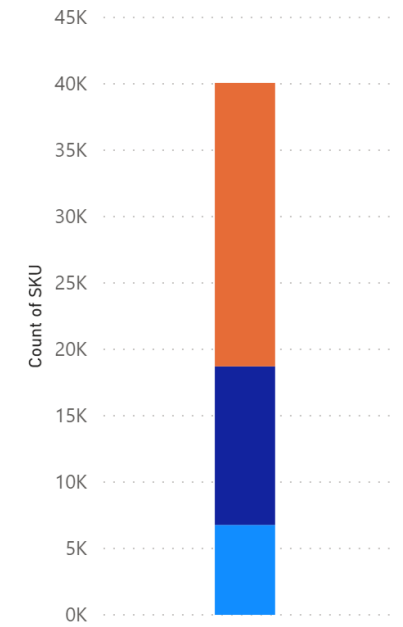
Распределение по XYZ

Group X Y Z



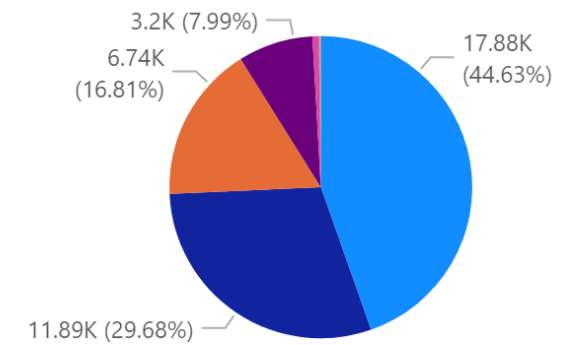
Распределение по ABC

Group A B C



Согласно ABC-XYZ анализу большое количество товаров находится в неблагоприятных группах

Распределение по ABC_XYZ



ABC_XYZ

- CZ
- BZ
- AZ
- CX
- CY
- BY

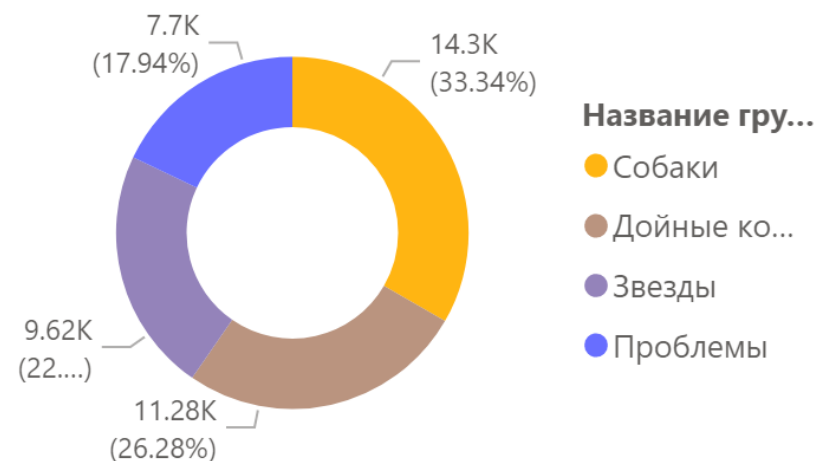


Анализ матрицы BCG

Более 33% товаров — «собаки». Эти товары поглощают ресурсы и практически не дают прибыли.

Детальный анализ данных товаров покажет, есть ли среди них те, которые имеет смысл оставить в продаже, или им следует покинуть рынок.

Распределение по матрице BCG

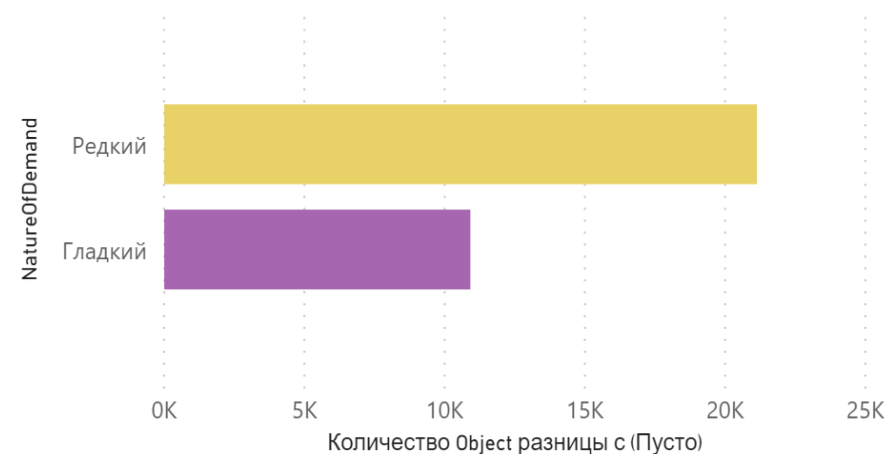


Характер спроса

Большинство товаров торговой сети относится к товарам редкого спроса.

Можно выдвинуть гипотезу, что характер спроса для данной сети следует анализировать, взяв в качестве периода не месяц, а квартал.

Характер спроса



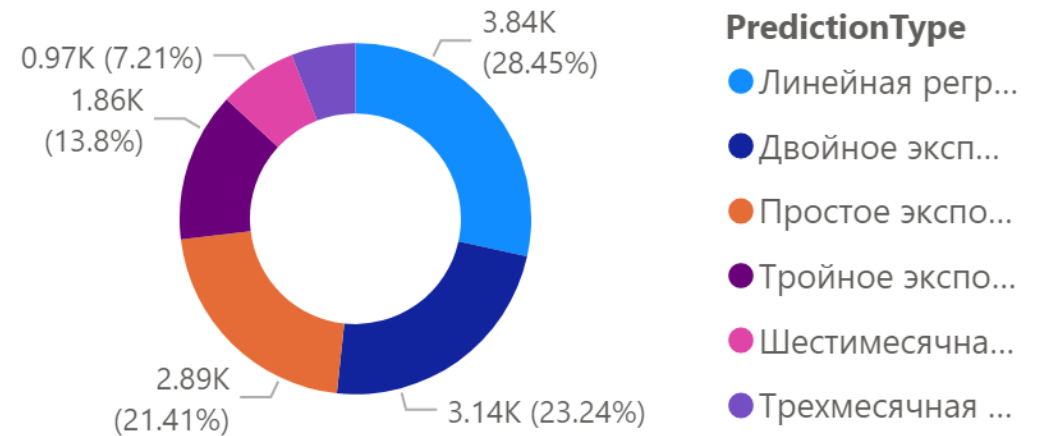
Выбор модели

Для основной массы товаров лучший результат показали следующие модели:

- линейная регрессия;
- простое экспоненциальное сглаживание;
- двойное экспоненциальное сглаживание.

Качество предсказания каждой из этих моделей оказалось сильно зависимым от определенного товара.

Распределение по моделям прогноза



Выводы

- Сети требуется пересмотреть каталог товаров, рассмотреть возможность вывода из продажи товаров, которые не приносят прибыли.
- Большое количество товаров являются товарами редкого спроса, что не позволяет применять к ним классические модели прогнозирования.
- Рассчитанные уровни сервиса позволяют проанализировать текущие запасы товаров, проверить не хранит ли компания слишком много товара, который не продается, или, наоборот, слишком мало того, который активно продается.



Спасибо за внимание!

