

POLY//ATICA

ЧЁРНАЯ ПЯТНИЦА И НОВЫЙ ГОД:
КАК РИТЕЙЛУ ПОДГОТОВИТЬСЯ
К ПЕРИОДУ РАСПРОДАЖ



Прогнозирование – попытка заглянуть в будущее с помощью методов мат.статистики, чтобы подготовиться к нему
Основа прогнозирования – исторические данные, анализ и модели



ЧЕМ МЕТОД ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ МОДЕЛИ ПРОГНОЗА?

Метод прогноза – способ, при помощи которого мы можем построить модель (например, метод среднего прироста).

Модель прогноза – численное выражение – уравнение, позволяющее получить будущие значения зависимого показателя.

$$\hat{y}_t = a + bt + \varepsilon$$

ЗАЧЕМ НАМ НУЖНЫ ПРОГНОЗЫ?

- ✓ Позволяют заранее просчитывать последствия своих действий и минимизировать риски
- ✓ Ложатся в основу бизнес-планов и различных сценариев развития событий
- ✓ Позволяют корректно считать эффективность маркетинговых мероприятий и оценивать проведенные тесты (особенно актуально для оффлайн)
- ✓ **Дают возможность корректно планировать ресурсы (особенно важно при неравномерном спросе, выраженной сезонности и планировании загрузки в период распродаж)**

Методы прогнозирования

```
graph TD; A[Методы прогнозирования] --> B[Основанные на интуиции, допущениях, суждениях и личном мнении. Модели прогноза отсутствуют (интуитивные, качественные)]; A --> C[Основанные на данных и построении моделей прогноза (формализованные, количественные)];
```

Основанные на интуиции, допущениях, суждениях и личном мнении. Модели прогноза отсутствуют (интуитивные, качественные)

Основанные на данных и построении моделей прогноза (формализованные, количественные)

Для прогнозирования эффективности промо нужно использовать формализованные модели

КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СЛОЖНЕЕ

- ✓ **По горизонту планирования:** подневные, недельные, месячные, квартальные, годовые, среднесрочные (до 3-5 лет), долгосрочные, стратегические (свыше 5 лет)
- ✓ **По отношению к сезонному фактору:** с учетом и без учета сезонности
- ✓ **По степени универсальности:** модели временных рядов (зависимость внутри ряда данных от времени, универсальны) и модели, относящиеся к определенной области знаний (уникальны для каждого отдельного процесса)
- ✓ **По виду получаемых моделей:** статистические модели (выражаются в виде уравнений) и структурные модели (выражаются в виде определенных последовательностей действий, цепочек)

МОДЕЛИ НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ВСТРЕЧАЮТСЯ ЧАЩЕ ВСЕГО

- Модель экспоненциального сглаживания
- Модель скользящего среднего
- Модель авторегрессии (ARIMA)
- Сезонные модели (ARIMA, модель Хольта-Уинтерса)
- Корреляционно-регрессионные модели (линейная и нелинейная регрессии)

ПРОСТЕЙШИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

- Готовые модели регрессии в Excel
- Прогнозы на основе абсолютного прироста
- Прогнозы на основе темпов роста

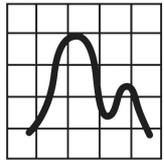
Если в ряду есть сезонность, нельзя использовать линейные модели, необходима корректировка с учетом коэффициентов сезонности



ОСНОВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ



Microsoft®
Excel



StatSoft®

STATISTICA



**Важно: для построения прогнозов мы используем временные ряды,
очищенные от «выбросов»**

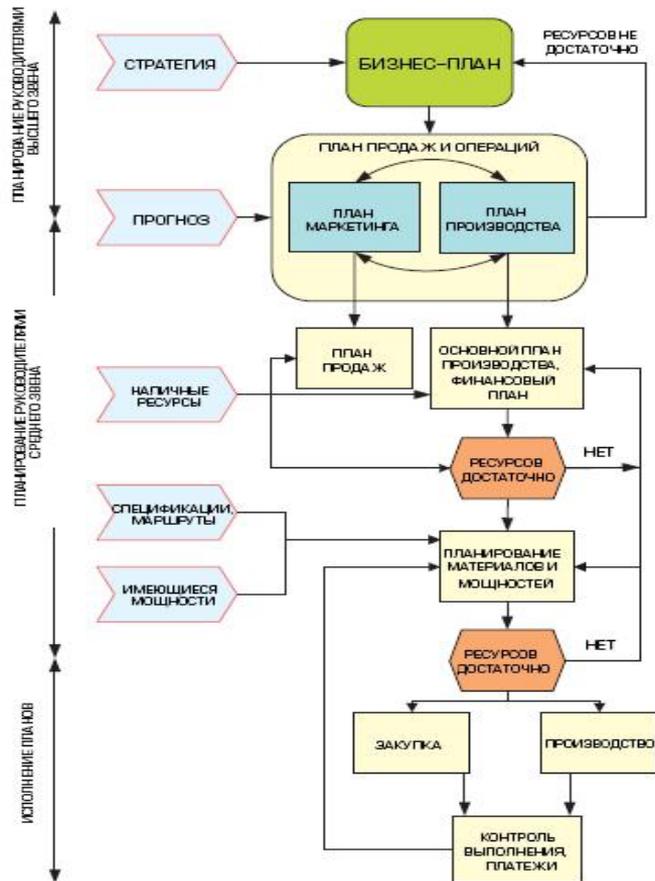
POLY//ATICA

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОМО – ЧАСТЬ ПРОЦЕССА S&OP

Sales and operation planning (S&OP) - информационная система планирования продаж и операционной деятельности. Процесс планирования и прогнозирования можно разбить на части:

- Прогнозирование объема спроса и продаж
- Прогнозирование количества материалов, сырья и комплектующих для производства
- Прогнозирование необходимых ресурсов для реализации продукции (персонал, оборудование, машины, финансы и т.п.)

ИЕРАРХИЯ ПРОЦЕССОВ ПЛАНИРОВАНИЯ¹

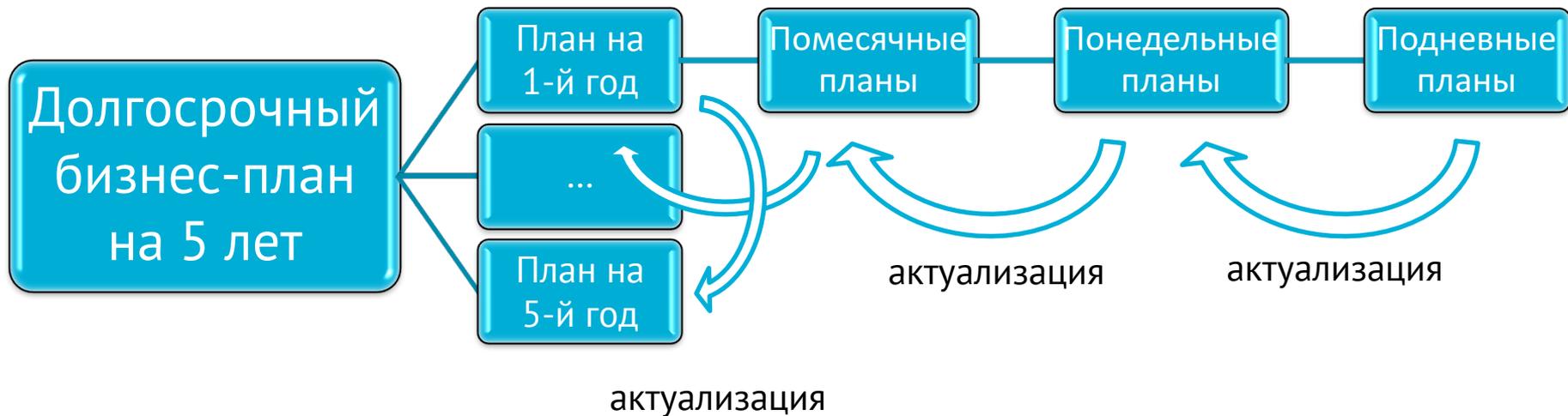


В процесс вовлечены все подразделения:

- Маркетинг
- Продажи
- Закупки
- Финансы
- HR
- Клиентский сервис
- Склад
- Доставка

¹Источник - Институт проблем предпринимательства. <https://www.ippnou.ru/print/005378/>

ДЕКОМПОЗИЦИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ



Залог успеха - постоянная актуализация долгосрочных планов путем пересмотра краткосрочных

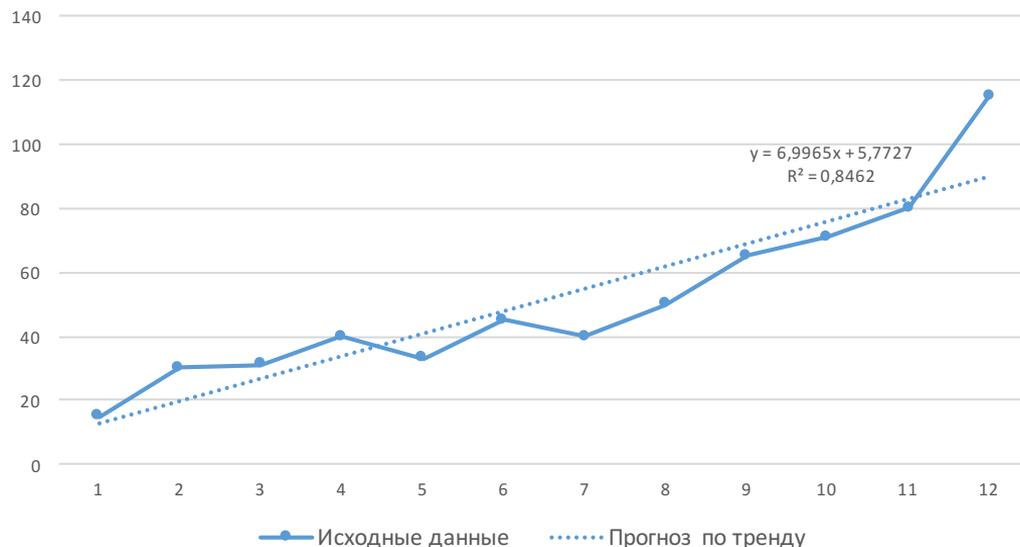
ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПРОДАЖ

1. Строим базовый прогноз (base line)
2. Определяем эластичность спроса по прошлым периодам
3. Строим прогноз продаж с учетом эластичности
4. Делаем поправку с учетом возможных изменений условий акций и действий конкурентов (охват, изменение глубины скидки, изменение ассортимента и т.п.)
5. Учитываем операционные ограничения (реальные возможности склада, логистики, службы поддержки, закупок и поставщиков)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ В EXCEL

В Excel можно наложить линию тренда на график или воспользоваться функциями «ОТРЕЗОК» И «НАКЛОН» в случае линейной зависимости

Динамика продаж по месяцам, тыс. ед.



На график также можно вывести уравнение тренда и значение коэффициента детерминации R^2 . R^2 показывает, на сколько процентов изменение данного показателя описывается полученным уравнением

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПО СРЕДНИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ДИНАМИКИ

Прогноз на основе среднего абсолютного прироста

$$\widehat{y_{t+1}} = \bar{\Delta} + y_t \text{ или } \bar{\Delta} \times (t + 1) + y_0$$

Прогноз на основе среднего темпа роста

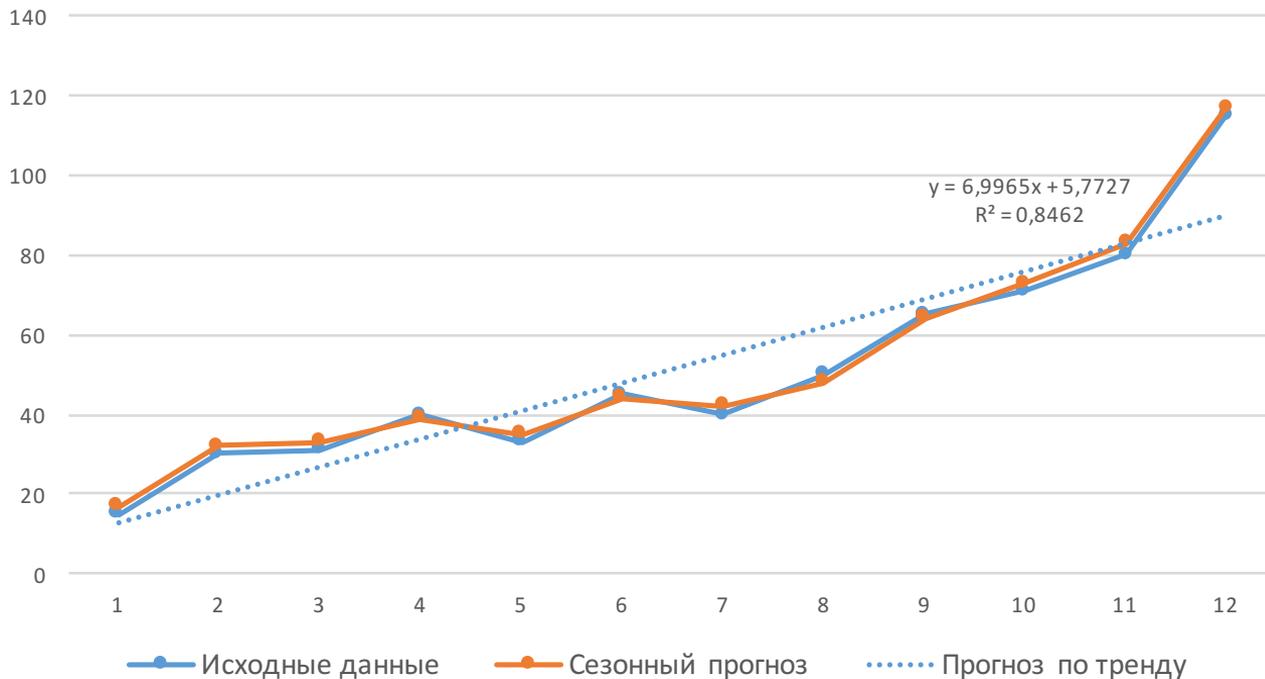
$$\widehat{y_{t+1}} = \overline{\text{Тр}} \times y_t \text{ или } \overline{\text{Тр}}^{t+1} \times y_0$$

$\bar{\Delta}$ – средний абсолютный прирост

$\overline{\text{Тр}}$ - средний темп роста

УЧИТЫВАЕМ СЕЗОННОСТЬ - ИСПОЛЬЗУЕМ КОЭФФИЦИЕНТЫ СЕЗОННОСТИ

Динамика продаж по месяцам, тыс. ед.



ПОРЯДОК РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТОВ СЕЗОННОСТИ

- ✓ Определяем лучшую модель тренда (например, в Excel, с помощью параметра R^2 – чем выше значение, тем выше точность модели)
- ✓ Определяем средние значения для каждого периода в ряду (например, средние за месяц или квартал) и получаем усредненный ряд динамики
- ✓ Определяем индекс сезонности - отношение каждого из усредненных показателей в новом ряду к среднему за весь период значению
- ✓ Строим для каждого периода (месяц, квартал) свою модель тренда на основе первой модели, скорректированной на коэффициент сезонности

ПОРЯДОК РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТОВ СЕЗОННОСТИ

Пусть основа прогнозирования - уравнение прямой

$$\widehat{y}_x = 5,7727 + 6,9965x$$

Определяем коэффициенты сезонности для каждого месяца / квартала и подставляем их в уравнение, получив новые уравнения тренда с учетом сезонного фактора.

январь $\widehat{y}_x = (5,7727 + 6,9965x) \times 0,29$

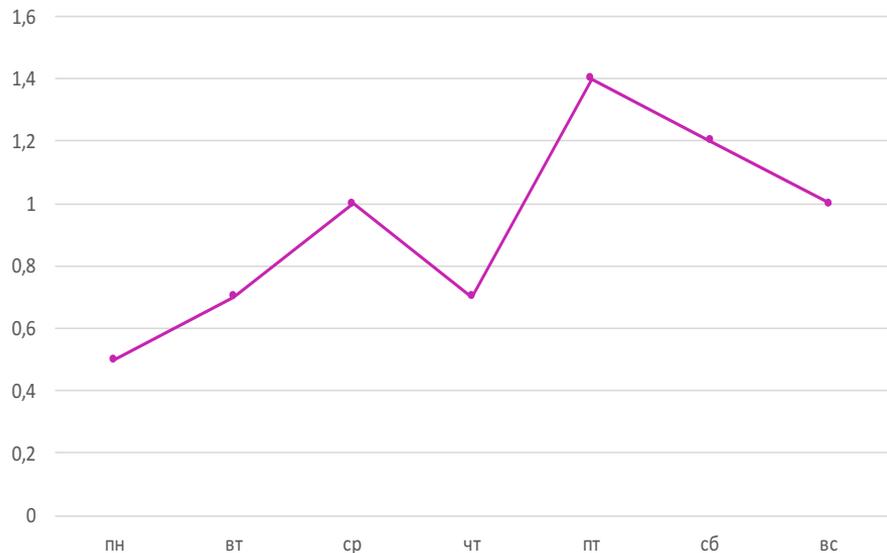
февраль $\widehat{y}_x = (5,7727 + 6,9965x) \times 0,59$

сентябрь $\widehat{y}_x = (5,7727 + 6,9965x) \times 1,27$

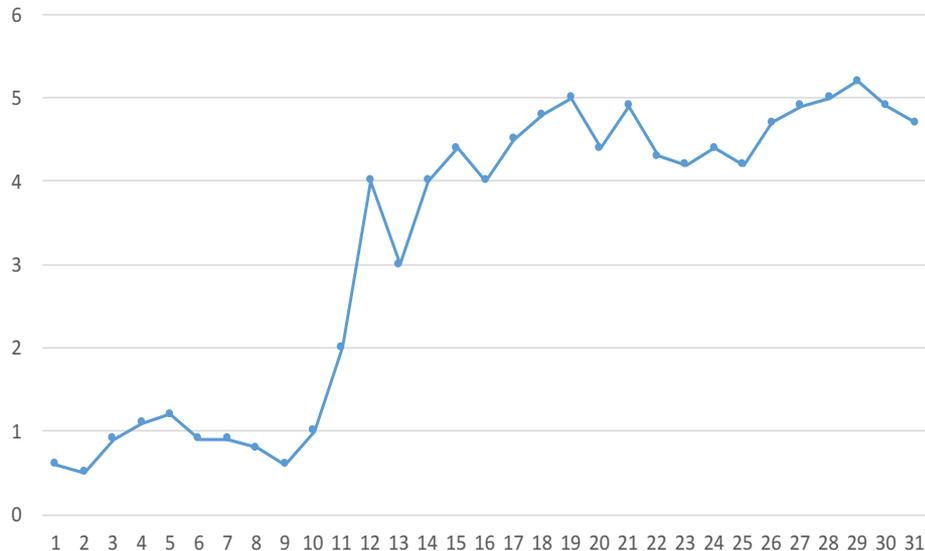
октябрь $\widehat{y}_x = (5,7727 + 6,9965x) \times 1,39$

УЧИТЫВАЕМ ОСОБЕННОСТИ СПРОСА ПО ДНЯМ НЕДЕЛИ И СЕЗОННОСТЬ ВНУТРИ САМОГО МЕСЯЦА

Коэффициенты распределения спроса по дням недели



Структура продаж по дням в мае, %



НАКЛАДЫВАЕМ НА БАЗОВЫЙ ПРОГНОЗ ЭФФЕКТ ИЗМЕНЕНИЯ ПРОДАЖ ПО ПРОШЛЫМ АКЦИЯМ

Эластичность спроса по цене

$$E_P^D = \frac{\Delta Q_x / Q_x}{\Delta P_x / P_x},$$

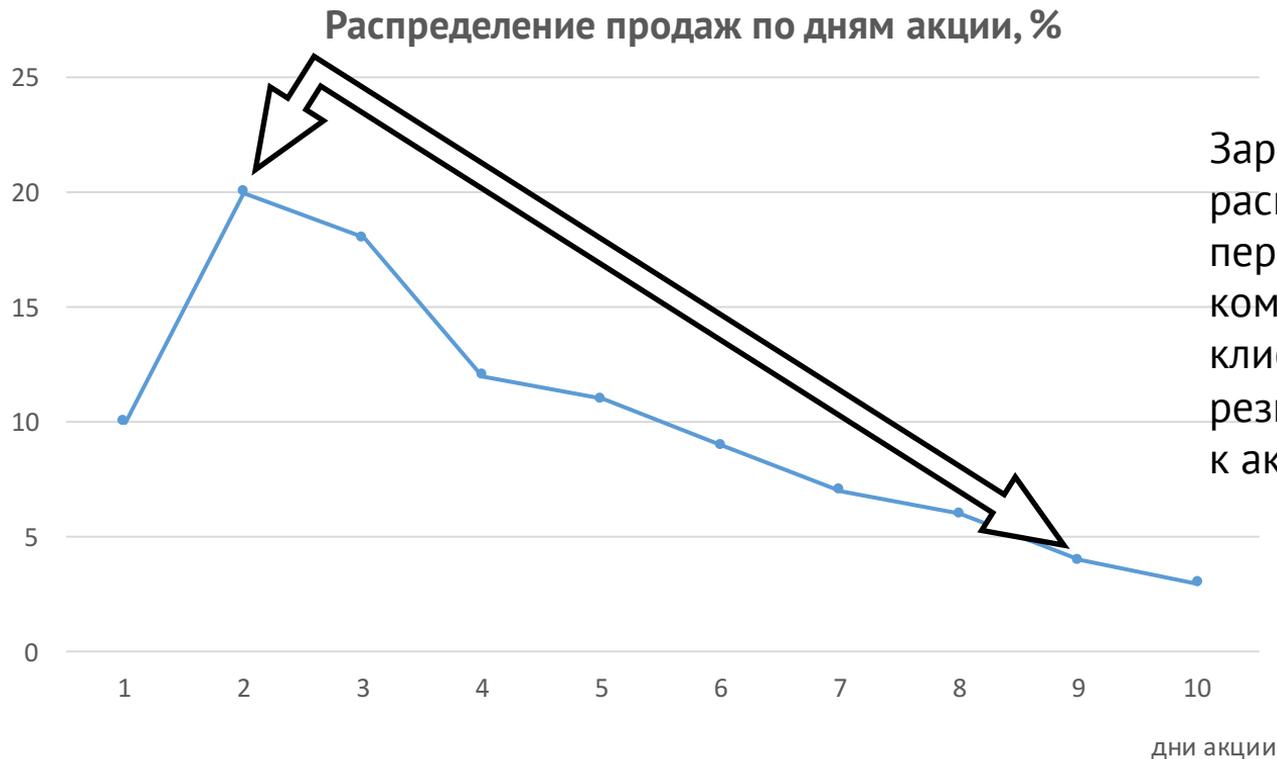
ΔQ_x – изменение количества продаж товара X после изменения цен;

ΔP_x – изменение цены на товар X;

Q_x – первоначальный объем продаж товара X;

P_x – первоначальная цена товара X

УЧИТЫВАЕМ НЕРАВНОМЕРНОСТЬ СПРОСА В ТЕЧЕНИЕ ПЕРИОДА ДЕЙСТВИЯ АКЦИИ



Заранее зная особенности распределения спроса в период акции, планируем коммуникации с клиентами, чтобы избежать резкого падения интереса к акции в конце периода

НАКЛАДЫВАЕМ ОГРАНИЧЕНИЯ РЕСУРСОВ

Примеры

- ✓ **Ограничения логистики** – 5 000 заказов в день. Что бы ни случилось, не берем заказов больше, чем можем отвезти
- ✓ **Ограничения склада** - одновременно на складе может храниться не более 1 000 штук товаров не более 30 наименований. Если акция требует бОльшего количества товаров, организуем иные схемы хранения вне склада либо прямые поставки от производителя
- ✓ **Ограничения hr** – имеющиеся ресурсы сборщиков заказов позволяют собирать не более 1 500 заказов в день. Если акция требует бОльшего количества, нужно заранее нанять временный персонал или задействовать персонал компании
- ✓ **Ограничения закупок и поставщиков** – с учетом производственного цикла и логистики поставщика, максимально возможный акционный фонд – 10 000 товаров. Формулируем условия акции таким образом, чтобы можно было ее завершить в любой момент

ОПИРАЕМСЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ ТОЧНОСТИ МОДЕЛЕЙ ПРОГНОЗОВ

✓ Средняя ошибка аппроксимации - $\varepsilon = \frac{1}{n} \left| \frac{y_x - \widehat{y}_x}{y_x} \right| 100\%$

✓ F-критерий Фишера - $F = \frac{R^2}{1-R^2} \times \frac{n-m}{m-1} = \frac{\sigma_{\Phi}^2(n-m)}{\sigma_{\text{ост}}^2(m-1)}$

✓ Коэффициент детерминации - $R^2 = 1 - \frac{(y_x - \widehat{y}_x)^2}{(y_x - \overline{y}_x)^2}$

✓ Сумма квадратов отклонений - $\sigma_{\text{ост}}^2 = \frac{(y_x - \widehat{y}_x)^2}{n-m}$

y_x – исходные значения ряда динамики

n – количество значений в ряду динамики

m – количество параметров модели, включая свободный член

\widehat{y}_x – сглаженные значения, полученные по уравнению тренда

\overline{y}_x – среднее значение в исходном ряду динамики

ТРЕБОВАНИЯ ПО ЗНАЧЕНИЯМ КРИТЕРИЕВ ТОЧНОСТИ ПРОГНОЗА

- ✓ **Средняя ошибка аппроксимации** – не должна быть выше 12-15%
- ✓ **F-критерий Фишера** – сравнивается с табличным значением в соответствии с заданным уровнем вероятности и степенями свободы $(n-m), (m-1)$. Если F расчетный $>$ F табличного, гипотеза о значимости уравнения регрессии принимается
- ✓ **Коэффициент детерминации** – чем ближе значение к 100%, тем выше точность модели регрессии, тем больше та часть вариации признака, которая описывается данным уравнением

Если у нас есть несколько моделей, то лучшую мы выбираем по совокупности данных показателей

ПОСТРОЕНИЕ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ИНТЕРВАЛОВ ПРОГНОЗА

Прогноз, полученный по модели, представляет точечную оценку. Вероятность точного попадания в него реальных данных очень мала.

Для более точного понимания будущих сценариев развития необходимо рассчитывать доверительные интервалы прогноза - верхнюю и нижнюю оценки.

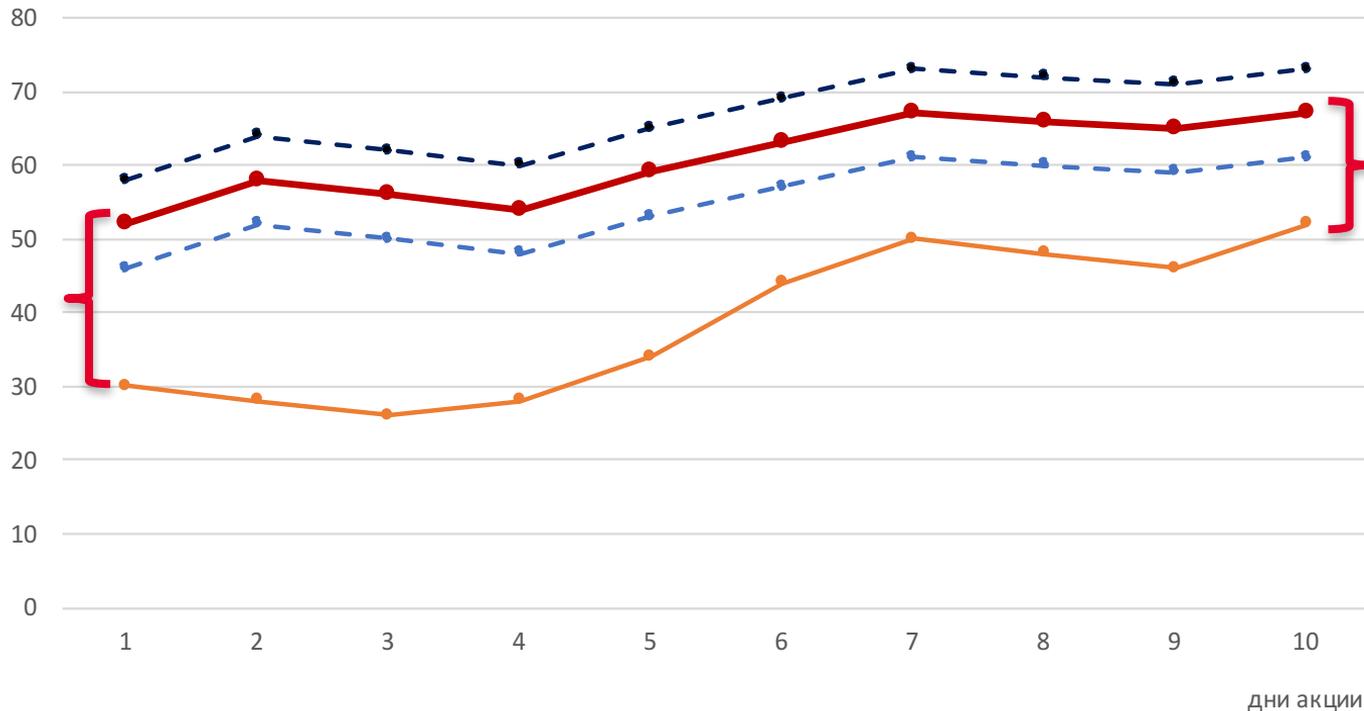
Формула для расчета доверительного интервала:

$$\widehat{y}_{t+1} - t \times \sigma_{\text{ост}}^2 \leq \widehat{y}_{t+1} \leq \widehat{y}_{t+1} + t \times \sigma_{\text{ост}}^2$$

t – значение t-критерия Стьюдента для заданного уровня вероятности и числа степеней свободы n-m

ЧТО ПОЛУЧАЕМ В ИТОГЕ

Прогноз эффективности промо, ед.



— Base line — Прогноз - - Верхняя граница - - Нижняя граница

ЧТОБЫ СТРОИТЬ ПРОГНОЗЫ МАКСИМАЛЬНО ТОЧНО, НЕОБХОДИМО

- Фиксировать результаты всех проводимых промо (план-факт по основному KPI, побочные эффекты по другим параметрам и т.п.)
- Проводить A/B-тесты с контрольными группами
- Рассчитывать инкрементальный эффект и правильно подводить итоги
- Учитывать каннибализацию
- Изучать конкурентов

ПОДВОДИМ ИТОГИ АКЦИИ ПРАВИЛЬНО

Показатели	До акции	Прогноз	Во время акции	После акции	Инкрементальный эффект
Выручка	300 000	400 000	500 000	200 000	100 000
Прибыль	150 000	200 000	180 000	100 000	-20 000

Группы	Показатели	До акции	Во время акции	Разница с контрольной группой	Доверительные интервалы среднего чека
Контрольная	Средний чек	2 000	2 400	0	2 200 – 2 600
Тестовая	Средний чек	2 000	2 500	100	2 300 – 2 700

Между контрольной и тестовой группами разница должна быть статистически значима. В данном случае разница незначима, эффект отсутствует

POLY//MATICA



E-MAIL

sales@polymatica.ru

ТЕЛ.

+7 495 748 84 84

САЙТ:

WWW.POLYMATICA.RU