

MARKETING MIX MODELING

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФУНКЦИЙ ОТКЛИКА МАРКЕТИНГОВЫХ КАНАЛОВ

MARKETING MIX MODELING

Статистический анализ целевой величины (напр. продаж) и маркетинговых активностей, позволяющий измерить влияние текущей маркетинговой стратегии на целевую величину и оценить влияние будущих стратегий.

Дает ответы на ключевые вопросы:

- ROI текущей маркетинговой стратегии
- Оптимальное распределение бюджета между маркетинговыми каналами, максимизирующее ROI

MARKETING MIX MODELING: ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ

1. **Сбор данных** о целевой величине, маркетинговых активностях и прочих внутренних и внешних факторах, оказывающих влияние на целевую величину
2. **Моделирование** путем регрессионного анализа на основе собранных данных
3. **Анализ результатов** регрессии, вкладов в целевую величину как индивидуальных маркетинговых каналов, так и всего микса
4. **Оптимизация** распределения бюджета между маркетинговыми каналами с целью максимизации ROI



ADVERTISING ADSTOCK

В ходе моделирования важно учесть ключевые особенности влияния рекламы на целевую величину:

1. Реклама не имеет моментального эффекта; эффект распределен во времени с момента показа.

Как учитывать: через ввод временных эффектов в явном виде через лагирование и/или decay ($X_t = X_t + \gamma X_{t-1}$) для маркетинговых каналов

2. Начиная с определенного момента, реклама имеет убывающую отдачу от масштаба.

Как учитывать: выбрать для маркетинговых каналов функцию отклика, отражающую описанное поведение

ВЫБОР ФУНКЦИИ ОТКЛИКА

Рассмотрим однофакторную модель линейной регрессии вида:

$$E[y|x] = \hat{\alpha} + \hat{\beta}f(x)$$

где y – целевая переменная (напр. кол-во открытий вкладов), x – численный показатель некоторого маркетингового канала (напр. impressions по OLV).

Основной стилизованный факт, который требуется отразить при выборе функциональной формы $f(x)$: влияние маркетингового канала на целевую переменную подчиняется закону убывающей отдачи от масштаба.

Очевидно, что без подбора специальной функциональной формы (т.е. при $f(x) = x$) имеем постоянную отдачу от масштаба: $\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \hat{\beta}$

Популярный выбор функциональной формы в рамках Marketing Mix Modeling – логистическая кривая ($f(x) = \frac{L}{1+e^{-k(x-x_0)}}$).

Возможные альтернативы:

- Логарифм: $f(x) = \ln(x)$ – только убывающая часть
- Степенная функция: $f(x) = x^\beta$, $0 < \beta < 1$ – только убывающая часть
- Hill equation: $f(x) = \frac{1}{1+(\frac{x}{x_0})^{-k}}$

АНАЛИЗ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КРИВОЙ

Рассмотрим логистическую кривую вида:

$$f(x) = \frac{L}{1 + e^{-k(x-x_0)}}$$

L – максимальное значение кривой ($\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = L$)

x_0 – точка перегиба, т.е.:

$$\begin{cases} \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} > 0, x < x_0 \\ \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} = 0, x = x_0 \\ \frac{\partial^2 f(x)}{\partial x^2} < 0, x > x_0 \end{cases}$$

k – коэффициент логистического роста («крутизна» кривой)

В данной спецификации $\frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = \hat{\beta} \frac{kLe^{-k(x-x_0)}}{(e^{-k(x-x_0)}+1)^2}$, при этом очевидно, что $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\partial E[y|x]}{\partial x} = 0$

Таким образом, убывающая отдача от масштаба (начиная с момента x_0) отражается в явном виде.

ВЫБОР МЕТОДА МОДЕЛИРОВАНИЯ

Одним из главных критериев при выборе метода моделирования в Marketing Mix Modeling является возможность явной атрибуции влияния на целевую переменную конкретным объясняющим переменным. В связи с этим предпочитают параметрические регрессионные модели, а методы, где атрибуция невозможна или возможна лишь косвенно (напр. в методах на основе деревьев принятия решений через SHAP values) практически не используются.

Наиболее популярным выбором является **линейная регрессия (OLS)**:

- + Вклад каждого фактора выражен в явном виде
- + Простота использования
- Линейное приближение зачастую нелинейных процессов
- Необходимость подбора параметров логистических кривых, decay и пр.

Возможные альтернативы:

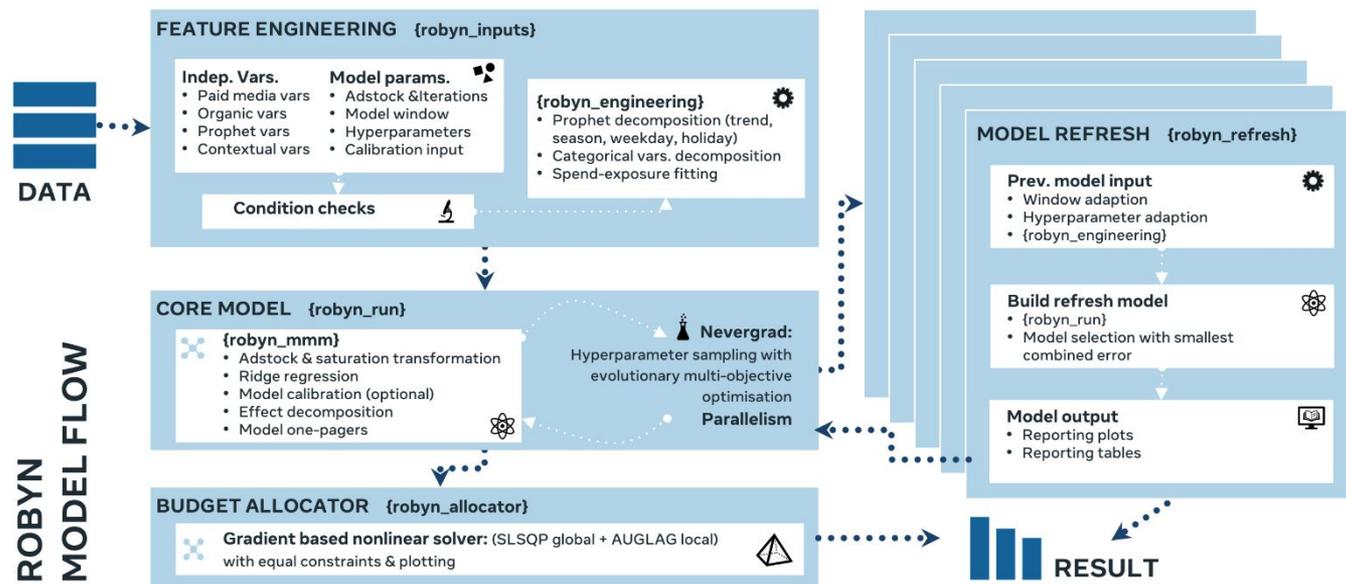
- **Non-Linear Least Squares (NLLS)**: позволяет в явном виде ввести параметризованные функции отклика в регрессионное уравнение и оценить их параметры вместе с коэффициентами (если степеней свобод достаточно, для чего обычно не хватает данных)
- **Generalized Additive Model (GAM)**: максимальная гибкость в моделировании нелинейных процессов, однако результирующие функции отклика поддаются лишь косвенному контролю
- **Байесовское оценивание любого вышеописанного метода**

AUTOML В MARKETING MIX MODELING

К привычной для AutoML задаче автоматического построения модели на основе входных данных добавляется задача подбора вида функций отклика и их параметров для маркетинговых переменных, а также набор пострегрессионных процедур (напр. вычисление оптимального распределения бюджета)

Существующие решения:

Facebook Robyn (github.com/facebookexperimental/Robyn)



CASE STUDIES

- Central Retail Corporation: рост выручки на 28% от перераспределения маркетингового бюджета
- Resident: рост выручки на 20% от перераспределения маркетингового бюджета
- ASUS Vietnam: рост вклада рекламы в выручку на 40% от перераспределения маркетингового бюджета