

# Регрессионные модели с переменными взаимодействия

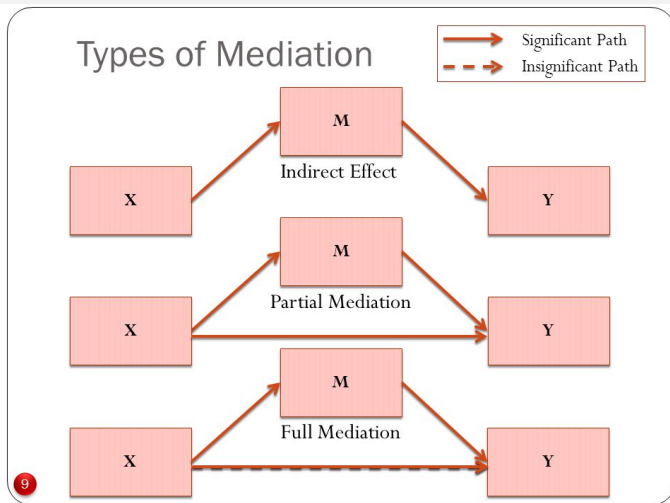
9 апреля 2021

# Как связаны переменные?

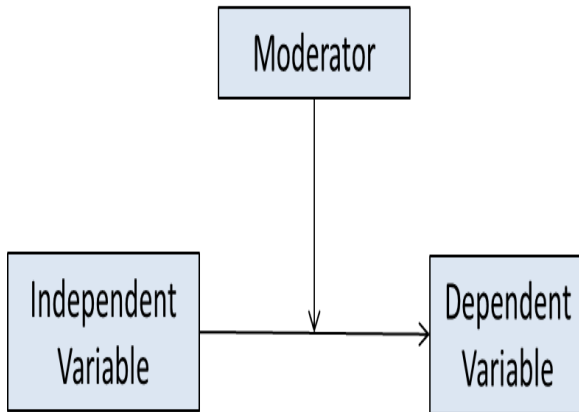
Следует различать:

- ① медиацию (mediation)
- ② модерацию (moderation: regression models with interaction terms)

# Медиация: анализ опосредованного эффекта



# Модерация: переменные взаимодействия



# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

- $z_i = 0$ :  $y_i = b_0 + b_1x_i + \varepsilon_i$

# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

- $z_i = 0$ :  $y_i = b_0 + b_1x_i + \varepsilon_i$
- $z_i = 1$ :  $y_i = (b_0 + b_2) + (b_1 + b_3)x_i + \varepsilon_i$



# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

- $z_i = 0$ :  $y_i = b_0 + b_1x_i + \varepsilon_i$
- $z_i = 1$ :  $y_i = (b_0 + b_2) + (b_1 + b_3)x_i + \varepsilon_i$

## Для интерпретации: предельный эффект

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_i} =$$

# Остановимся на модерации

## Спецификация модели:

$y_i = b_0 + b_1x_i + b_2z_i + b_3x_iz_i + \varepsilon_i$ , где

$x_i$  – непрерывная переменная

$z_i$  – дамми-переменная (принимает значения либо 1, либо 0)

## При разделении на подвыборки:

- $z_i = 0$ :  $y_i = b_0 + b_1x_i + \varepsilon_i$
- $z_i = 1$ :  $y_i = (b_0 + b_2) + (b_1 + b_3)x_i + \varepsilon_i$

## Для интерпретации: предельный эффект

$$\frac{\partial y_i}{\partial x_i} = \hat{b}_1 + \hat{b}_3z_i$$

# Интерпретация оценок коэффициентов

## Дамми-переменная как модератор:

$b_0$  – среднее значение зависимой переменной при условии того, что все предикторы в модели равны 0.

$b_1$  – при увеличении  $x_i$  на 1 в среднем зависимая переменная увеличивается на  $b_1$  при условии, что  $z_i = 0$ .

$b_2$  – при переходе  $z_i$  от 0 к 1 в среднем зависимая переменная увеличивается на  $b_2$  при условии, что  $x_i = 0$ .

$b_3$  – при переходе  $z_i$  от 0 к 1 в среднем взаимосвязь зависимой переменной и  $x_i$  увеличивается на  $b_3$