



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Logit и probit модели

Петровская А.  
Славская Т.  
Шинов В.

# Использование logit и probit моделей (1/2)

$Y$  - фиксированные значения из  
некоторого заранее predeterminedного  
набора



две и более возможные альтернативы  
(напр., 0, 1, 2...)

## Примеры:

1. Необходимо спрогнозировать, какой будет продукт на выходе, если параметры производственного процесса будут установлены в том или ином состоянии.
2. Упадет ли объем продаж ниже критического уровня или нет, если покупательная способность населения упадет на 5%.
3. Изучить, чем поведение купивших отличается от поведения людей, не сделавших покупку.



# Logit-модель

Формула вероятности события  $Y=1$ :

$$P\{Y = 1 | X_1, \dots, X_p\} = \frac{e^Y}{1 + e^Y}$$

где  $Y = \theta_0 + \theta_1 X_1 + \dots + \theta_p X_p$  логит



# Logit-модель: алгоритм оценивания

Определение зависимой переменной и факторов ,  
построение переменной  $Z$ , как линейной комбинации  
независимых переменных

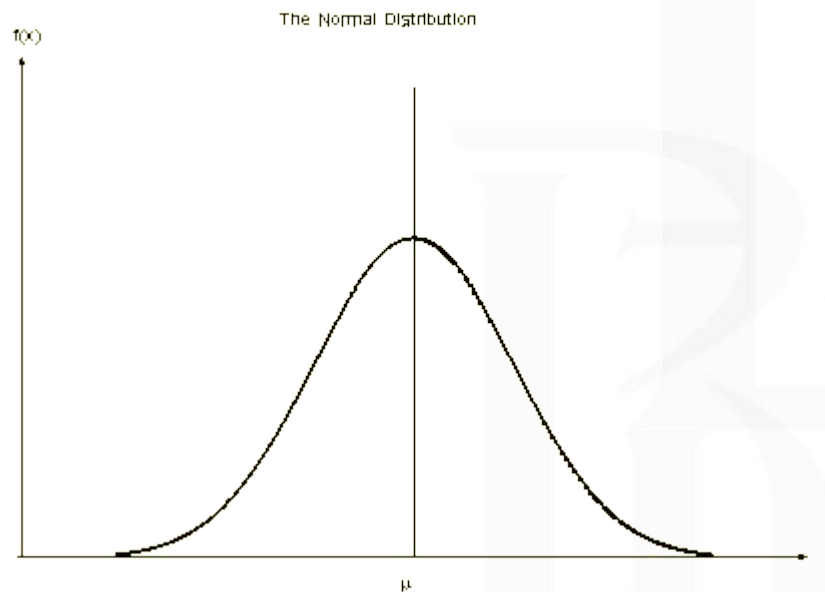
Построение уравнения для искомой вероятности  
события

Проведение вычислений  
(метод максимального правдоподобия)

Интерпретация результатов

Пробит-модель является частным случаем модели бинарного выбора в которой используется нормальное распределение.

$$E(y_i) = \Pr(y_i = 1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{x_i^T \beta} e^{-t^2/2} dt$$



# Probit-модель: алгоритм оценивания

## Пороговая модель

$$P\{Y=1|X\}=f(X)$$

$$X: Y^* = X\beta + \varepsilon.$$

$$Y = \begin{cases} 1, Y^* > 0 \\ 0, Y^* < 0 \end{cases}$$

*Модель, основанная на полезности альтернатив*

$$u_1 = X\beta_1 + \varepsilon_1$$

$$u_0 = X\beta_0 + \varepsilon_0$$

$$u(Y, X) = \begin{cases} 1, \text{ если } u(1, X) > u(0, X) \\ 0, \text{ если } u(0, X) < u(1, X) \end{cases}$$

$$Y^* = u_1 - u_0 = X(\beta_1 - \beta_0) + \varepsilon_1 - \varepsilon_0 = X\beta + \varepsilon$$

# Logit и probit модели: преимущества и недостатки

## Преимущества

1. Дает статистически надежные результаты: исправляет недостатки линейной модели
2. Результаты легко интерпретируются
3. Сравнительно несложный метод анализа.

## Недостатки

1. Необходимый большой размер выборки (>500)
2. Проблемы мультиколлинеарности
3. Минимум 10 исходов на каждую независимую переменную



# Сравнение использования logit и probit моделей

Качественно, logit и probit модели дают примерно одинаковые результаты

# Пример: Прогноз рейтинга телевизионной программы на основе logit-модели (Danaher, Dagger)

Для выведения новой программы в эфир необходим обоснованный прогноз ее будущих рейтингов

**Проблема** – отсутствие наиболее точного общепринятого метода прогнозов телевизионных рейтингов

**Цель** – получить точный прогноз телевизионного рейтинга предлагаемой к выводу в эфир программы с использованием logit – модели и обосновать его эффективность

**Задачи :**

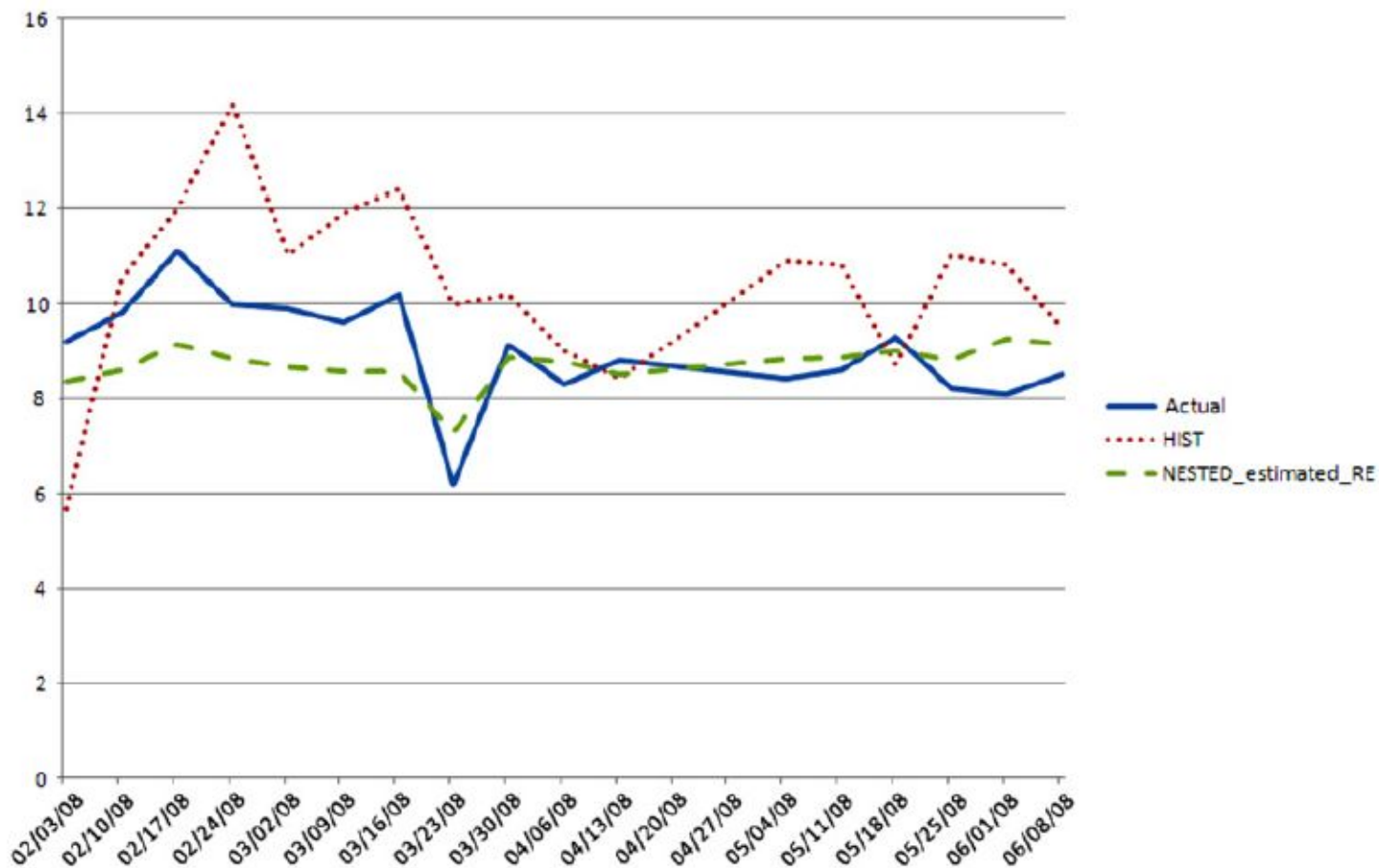
- 1) Выполнить прогнозирование рейтинга с использованием logit – модели
- 2) Сравнить использование этой модели с другими методами прогнозирования и доказать его превосходство

# Пример: Прогноз рейтинга телевизионной программы на основе logit-модели

- Учет «случайного эффекта» телевизионной программы
- Выделение особенностей просмотра передач определенного типа (комедийный, информационные, спортивные и т.д.) и исследование их влияний на характеристики программы
- Использование Logit – модели с учетом различных переменных, временных рамок и дополнительных параметров для прогнозирования рейтинга
- Прогнозирование рейтинга другими наиболее популярными методами (HIST)

# Пример: Прогноз рейтинга телевизионной программы на основе logit-модели

Эффективность logit – модели при прогнозировании рейтинга  
(итоги проекта)



# Пример: Использование Probit – модели для прогнозирования рецессий экономики США в проекте по выведению новой компании на рынок

При выведении на рынок новых компаний необходимо просчитывать риски возможных рецессий экономики страны (США)

**Проблема** – поиск метода прогнозирования, который смог бы определять будущую ситуацию с учетом очень большого количества факторов

**Цель** – получить точный прогноз будущих рецессий экономики США с помощью Probit - модели

## **Задачи :**

- 1) Выполнить прогнозирование с использованием probit–модели
- 2) Определить эффективность данного метода для других компаний и параметров



# Пример: Использование Probit – модели для прогнозирования рецессий экономики США в проекте по выведению новой компании на рынок

- Использование наиболее полного комплекса факторов риска рецессии в экономике
- Различные временные рамки
- Использование дополнительных индикаторов рецессии
- Формирование соответствия с бизнес-циклами
- Исследование стабильности метода

# Пример: Использование Probit – модели для прогнозирования рецессий экономики США в проекте по выведению новой компании на рынок

Используемый комплекс факторов риска в сочетании с различными характеристиками probit – модели обладает способностью прогнозировать продолжительность спада более точно, чем любые другие методы.

Полученный прогноз оказался наиболее близким к истинной ситуации в экономике США в начальные периоды прогнозирования (2011 – 2012 года)



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Спасибо  
за внимание!