

# Задачи по Эконометрике-2: Предельные значения

Н.В. Артамонов (МГИМО МИД России)

## Содержание

<b>1</b>	<b>Предельные значения</b>	<b>1</b>
1.1	для probit . . . . .	1
1.2	для logit . . . . .	1
1.3	Средние предельные значения . . . . .	1
<b>2</b>	<b>labour force equation</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>approve equation</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>swiss labour force equation</b>	<b>5</b>

## 1 Предельные значения

### 1.1 для probit

Рассмотрим probit-модель  $P(y = 1) = \Phi(x'\beta)$ , где  $x'\beta = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_kx_k$

Предельные значения  $\frac{\partial P(y=1)}{\partial x_j} = \phi(x'\beta)\beta_j$ , где  $\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\{-z^2/2\}$

### 1.2 для logit

Рассмотрим logit-модель  $P(y = 1) = \Lambda(x'\beta)$ , где  $x'\beta = \beta_0 + \beta_1x_1 + \dots + \beta_kx_k$

Предельные значения  $\frac{\partial P(y=1)}{\partial x_j} = \lambda(x'\beta)\beta_j$ , где  $\lambda(z) = \frac{\exp(z)}{(1+\exp(z))^2}$

### 1.3 Средние предельные значения

Обычно рассчитываются

- предельные значения для каждого регрессора в средней точке:
  - $\phi(\bar{x}'\beta)\beta_j$  для probit
  - $\lambda(\bar{x}'\beta)\beta_j$  для logit
- среднее по всей выборке предельное значения для каждого регрессора:
  - $\overline{\phi(x'\beta)\beta_j}$  для probit
  - $\overline{\lambda(x'\beta)\beta_j}$  для logit

## 2 labour force equation

Для датасета TableF5-1 рассмотрим регрессию LFP на WA, log(FAMINC), WE, KL6, K618, CIT, UN трёх спецификаций:

- LPM

- logit
- probit

#### Результаты подгонки

Зависимая переменная			
	OLS	LFP	
	(1)	logistic	probit
	(1)	(2)	(3)
WA	-0.013*** (0.003)	-0.063*** (0.013)	-0.038*** (0.008)
log (FAMINC)	0.075** (0.037)	0.341** (0.172)	0.205** (0.105)
WE	0.038*** (0.008)	0.179*** (0.040)	0.108*** (0.024)
KL6	-0.302*** (0.036)	-1.443*** (0.194)	-0.868*** (0.113)
K618	-0.018 (0.014)	-0.095 (0.067)	-0.057 (0.041)
CIT	-0.048 (0.038)	-0.214 (0.176)	-0.126 (0.107)
UN	-0.004 (0.006)	-0.017 (0.026)	-0.011 (0.016)
Constant	0.079 (0.356)	-1.856 (1.679)	-1.108 (1.017)
Observations	753	753	753
R2	0.130		
Adjusted R2	0.122		
Log Likelihood		-462.420	-462.554
Akaike Inf. Crit.		940.840	941.108
Residual Std. Error	0.465		
F Statistic	15.867***		
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01		

Вычислите предельное значение для каждого регрессора в средней точке для logit модели. **Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.**

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	-0.454	0.411	-1.105	0.270
WA	-0.015	0.003	-5.006	0.000
log (FAMINC)	0.083	0.042	1.982	0.048
WE	0.044	0.010	4.450	0.000

KL6	-0.353	0.048	-7.395	0.000
K618	-0.023	0.016	-1.416	0.157
CIT	-0.052	0.043	-1.219	0.223
UN	-0.004	0.006	-0.675	0.500

Вычислите предельное значение для каждого регрессора в средней точке для probit модели. **Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.**

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	-0.434	0.399	-1.089	0.277
WA	-0.015	0.003	-5.066	0.000
log (FAMINC)	0.081	0.041	1.966	0.050
WE	0.042	0.009	4.504	0.000
KL6	-0.340	0.044	-7.663	0.000
K618	-0.022	0.016	-1.402	0.161
CIT	-0.049	0.042	-1.179	0.239
UN	-0.004	0.006	-0.669	0.504

Вычислите среднее по выборке предельное значение для каждого регрессора для logit модели. **Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.**

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	-0.395	0.358	-1.105	0.270
WA	-0.013	0.003	-5.006	0.000
log (FAMINC)	0.073	0.037	1.982	0.048
WE	0.038	0.009	4.450	0.000
KL6	-0.307	0.042	-7.395	0.000
K618	-0.020	0.014	-1.416	0.157
CIT	-0.052	0.043	-1.219	0.223
UN	-0.004	0.005	-0.675	0.500

Вычислите среднее по выборке предельное значение для каждого регрессора для probit модели. **Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.**

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	-0.388	0.357	-1.089	0.277
WA	-0.013	0.003	-5.066	0.000
log (FAMINC)	0.072	0.037	1.966	0.050
WE	0.038	0.008	4.504	0.000
KL6	-0.304	0.040	-7.663	0.000
K618	-0.020	0.014	-1.402	0.161
CIT	-0.049	0.042	-1.179	0.239
UN	-0.004	0.006	-0.669	0.504

### 3 approve equation

Для датасета loanapp рассмотрим регрессию approve на appinc/100, mortno, unem, dep, male трёх спецификаций:

- LPM
- logit
- probit

Результаты подгонки

=====

Зависимая переменная

	OLS (1)	approve logistic (2)	probit (3)
I (appinc/100)	-0.014* (0.009)	-0.106 (0.067)	-0.056 (0.038)
mortno	0.079*** (0.016)	0.817*** (0.170)	0.422*** (0.086)
unem	-0.008** (0.003)	-0.065** (0.029)	-0.036** (0.016)
dep	-0.012* (0.007)	-0.106* (0.061)	-0.055* (0.033)
male	0.019 (0.019)	0.173 (0.176)	0.093 (0.095)
Constant	0.886*** (0.022)	2.032*** (0.193)	1.198*** (0.105)

Observations	1971	1971	1971
R2	0.017		
Adjusted R2	0.014		
Log Likelihood		-720.861	-720.982
Akaike Inf. Crit.		1453.721	1453.965
Residual Std. Error	0.327		
F Statistic	6.753***		

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Вычислите предельное значение для каждого регрессора в средней точке для logit модели. Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	0.210	0.019	10.915	0.000
I (appinc/100)	-0.011	0.007	-1.583	0.114
mortno	0.077	0.014	5.451	0.000
unem	-0.007	0.003	-2.260	0.024
dep	-0.011	0.006	-1.741	0.082
male	0.019	0.020	0.945	0.345

Вычислите предельное значение для каждого регрессора в средней точке для probit модели. Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	0.237	0.020	12.009	0.000
I (appinc/100)	-0.011	0.008	-1.468	0.142
mortno	0.077	0.014	5.415	0.000
unem	-0.007	0.003	-2.272	0.023
dep	-0.011	0.007	-1.650	0.099
male	0.019	0.020	0.953	0.341

Вычислите среднее по выборке предельное значение для каждого регрессора для logit модели. **Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.**

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	0.217	0.020	10.915	0.000
I(appinc/100)	-0.011	0.007	-1.583	0.114
mortno	0.077	0.014	5.451	0.000
unem	-0.007	0.003	-2.260	0.024
dep	-0.011	0.006	-1.741	0.082
male	0.019	0.020	0.945	0.345

Вычислите среднее по выборке предельное значение для каждого регрессора для probit модели. **Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.**

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	0.239	0.020	12.009	0.000
I(appinc/100)	-0.011	0.008	-1.468	0.142
mortno	0.077	0.014	5.415	0.000
unem	-0.007	0.003	-2.272	0.023
dep	-0.011	0.007	-1.650	0.099
male	0.019	0.020	0.953	0.341

## 4 swiss labour force equation

Для датасета SwissLabour рассмотрим регрессию **participation** на **income**, **age**, **age^2**, **youngkids**, **oldkids** трёх спецификаций:

- LPM
- logit
- probit

Результаты подгонки

=====			
	Зависимая переменная		
	-----		
	as.numeric(participation) - 1		
	OLS	logistic	probit
	(1)	(2)	(3)
-----			
income	-0.258*** (0.039)	-1.337*** (0.214)	-0.805*** (0.125)
age	0.795*** (0.131)	3.907*** (0.670)	2.361*** (0.397)
I (age2)	-0.112*** (0.016)	-0.550*** (0.083)	-0.332*** (0.049)
youngkids	-0.228*** (0.032)	-1.069*** (0.166)	-0.640*** (0.098)
oldkids	-0.053*** (0.017)	-0.252*** (0.083)	-0.152*** (0.050)

Constant	2.082*** (0.446)	8.431*** (2.330)	5.055*** (1.382)
----------	---------------------	---------------------	---------------------

Observations	872	872	872
R2	0.155		
Adjusted R2	0.150		
Log Likelihood		-527.064	-527.405
Akaike Inf. Crit.		1066.129	1066.810
Residual Std. Error	0.460		
F Statistic	31.699***		

Note: \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

Вычислите предельное значение для каждого регрессора в средней точке для logit модели. Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	2.083	0.576	3.617	0.000
income	-0.330	0.053	-6.249	0.000
age	0.965	0.165	5.849	0.000
I (age^2)	-0.136	0.020	-6.633	0.000
youngkids	-0.264	0.041	-6.458	0.000
oldkids	-0.062	0.020	-3.052	0.002

Вычислите предельное значение для каждого регрессора в средней точке для probit модели. Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	2.000	0.547	3.657	0.000
income	-0.318	0.050	-6.419	0.000
age	0.934	0.157	5.961	0.000
I (age^2)	-0.131	0.019	-6.794	0.000
youngkids	-0.253	0.039	-6.567	0.000
oldkids	-0.060	0.020	-3.048	0.002

Вычислите среднее по выборке предельное значение для каждого регрессора для logit модели. Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	1.762	0.487	3.617	0.000
income	-0.279	0.045	-6.249	0.000
age	0.817	0.140	5.849	0.000
I (age^2)	-0.115	0.017	-6.633	0.000
youngkids	-0.224	0.035	-6.458	0.000
oldkids	-0.053	0.017	-3.052	0.002

Вычислите среднее по выборке предельное значение для каждого регрессора для probit модели. Ответ округлите до 3-х десятичных знаков.

	effect	error	t.value	p.value
(Intercept)	1.745	0.477	3.657	0.000
income	-0.278	0.043	-6.419	0.000
age	0.815	0.137	5.961	0.000
I (age^2)	-0.115	0.017	-6.794	0.000
youngkids	-0.221	0.034	-6.567	0.000
oldkids	-0.053	0.017	-3.048	0.002