



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Моделирование инфляции в Приморском крае

Выполнили: Уманец Е., Купцова А.,  
Дорохов А., Козловский Е., Высоцкий Г.

# Данные

- **y\_f** — прирост цен на продовольственные товары, в % к предыдущему месяцу
- **y\_nf** — прирост цен на непродовольственные товары, в % к предыдущему месяцу
- **y\_s** — прирост цен на услуги без ЖКХ, в % к предыдущему месяцу
- **x1** — прирост курса рубля, в % к предыдущему месяцу
- **dif\_x2\_sa** — спрос на продовольственные товары
- **dif\_x3\_sa** — спрос на непродовольственные товары
- **x4** — цены на промышленную продукцию, в % к предыдущему месяцу
- **x5** — цены на с/х продукцию, в % к предыдущему месяцу
- **x6\_sa** — номинальная з/п, в % к предыдущему месяцу
- **x7** — реальные доходы, в % к соответствующему месяцу предыдущего года
- **x8\_sa** — оборот розничной торговли продовольственными товарами, в % к предыдущему месяцу
- **x9\_sa** — оборот розничной торговли непродовольственными товарами, в % к предыдущему месяцу
- **dif\_x10** — краткосрочные ставки по кредиту населению
- **dif\_x11** — краткосрочные ставки по кредиту организациям
- **dif\_x12** — разрыв между краткосрочной и долгосрочной ставками по кредиту населению
- **dif\_x14** — долгосрочные ставки по депозитам
- **dif\_x15** — краткосрочные ставки по депозитам

	<b>X1</b>	<b>DIF_X2_SA</b>	<b>DIF_X3_SA</b>	<b>X4</b>	<b>X5</b>	<b>X6_SA</b>	<b>X7</b>	<b>X8_SA</b>	<b>X9_SA</b>	<b>DIF_X10</b>	<b>DIF_X11</b>	<b>DIF_X12</b>	<b>DIF_X14</b>	<b>DIF_X15</b>
<b>Y_f</b>	-0,291	-0,049	0,009	0,393	0,325	-0,068	0,218	0,063	0,004	-0,060	-0,185	0,088	-0,362	-0,304
<b>Y_nf</b>	-0,253	0,046	0,072	0,332	0,268	-0,039	0,017	0,221	-0,076	-0,100	0,000	0,046	-0,396	-0,317
<b>Y_s</b>	-0,277	-0,057	0,005	0,070	-0,302	-0,154	0,168	0,013	0,051	-0,031	-0,145	0,003	-0,232	-0,222

# Алгоритм отбора моделей

- Оценка регрессии происходила с помощью ARDL
- Пошаговым включением переменных отбиралась модель с наименьшим AIC
- Тестировалось наличие (на уровне значимости 5%):
  - Мультиколлинеарности
  - Гетероскедастичности
  - Пропущенных переменных
- Если изначальная модель проходила все тесты, она принималась, в противном случае производились модификации до тех пор, пока модель не пройдет все тесты

# Моделирование инфляции на продовольственные товары: выбор регрессоров

Для моделирования инфляции были отобраны следующие переменные:

- X1 – прирост курса рубля в % к предыдущему месяцу
- X2 – спрос на продовольственные товары
- X5 – цены с/х продукции, в % к декабрю прошлого года
- X6 – номинальная з/п, в % к предыдущему месяцу
- X14 – долгосрочные ставки по депозитам
- X15 - краткосрочные ставки по депозитам

# Моделирование инфляции на продовольственные товары: оценка первичной модели и расчет VIF

## Первичная модель

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Y_F(-1)	0.796961	0.112342	7.094057	0.0000
Y_F(-2)	-0.193639	0.095302	-2.031855	0.0460
X1	-0.037464	0.015940	-2.350349	0.0216
X1(-1)	-0.058445	0.016901	-3.458083	0.0009
X1(-2)	0.030268	0.018236	1.659775	0.1015
X1(-3)	-0.051143	0.015129	-3.380410	0.0012
DIF_X2_SA^2	0.000233	0.002640	0.088351	0.9299
DIF_X2_SA(-1)^2	-0.002307	0.003122	-0.739126	0.4623
DIF_X2_SA(-2)^2	-0.003740	0.002655	-1.408752	0.1634
X5	0.019197	0.026838	0.715297	0.4768
X5(-1)	-0.013771	0.027170	-0.506856	0.6139
X5(-2)	0.088570	0.026822	3.302127	0.0015
X5(-3)	-0.043462	0.026345	-1.649743	0.1035
X6_SA	-0.009080	0.018436	-0.492507	0.6239
X6_SA(-1)	0.035414	0.018654	1.898460	0.0618
DIF_X14	-0.169241	0.169099	-1.000843	0.3204
DIF_X14(-1)	-0.225290	0.162890	-1.383077	0.1711
DIF_X15	0.100611	0.111594	0.901581	0.3704
DIF_X15(-1)	-0.040805	0.117424	-0.347502	0.7293
DIF_X15(-2)	0.168329	0.083476	2.016498	0.0476
C	-7.457756	4.405762	-1.692728	0.0950
R-squared				
0.855669		Mean dependent var	0.645667	
Adjusted R-squared		S.D. dependent var	0.823170	
0.813834		Akaike info criterion	0.968540	
S.E. of regression		Schwarz criterion	1.551829	
0.355173		Hannan-Quinn criter.	1.203756	
Sum squared resid		Durbin-Watson stat	2.046468	
8.704203		Prob(F-statistic)	0.000000	
Log likelihood				
-22.58430				
F-statistic				
20.45338				
Prob(F-statistic)				
0.000000				

## Проверка на мультиколлинеарность

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
Y_F(-1)	0.012621	10.24703	6.285060
Y_F(-2)	0.009082	8.023442	4.844303
X1	0.000254	2.775309	2.760064
X1(-1)	0.000286	3.133189	3.118332
X1(-2)	0.000333	3.756602	3.731798
X1(-3)	0.000229	2.741509	2.707287
DIF_X2_SA^2	6.97E-06	2.549538	1.863244
DIF_X2_SA(-1)^2	9.74E-06	3.565995	2.604424
DIF_X2_SA(-2)^2	7.05E-06	2.564834	1.890134
X5	0.000720	5179.360	1.702592
X5(-1)	0.000738	5307.612	1.746151
X5(-2)	0.000719	5175.202	1.713726
X5(-3)	0.000694	4998.536	1.659930
X6_SA	0.000340	2489.951	1.407486
X6_SA(-1)	0.000348	2548.564	1.441761
DIF_X14	0.028594	5.387531	5.376843
DIF_X14(-1)	0.026533	5.009347	5.001521
DIF_X15	0.012453	5.420931	5.402040
DIF_X15(-1)	0.013788	5.934362	5.924078
DIF_X15(-2)	0.006968	3.003673	2.999492
C	19.41074	13848.56	NA

# Моделирование инфляции на продовольственные товары: тесты Бройша-Пагана и Рамсея

- Тест на гетероскедастичность
- $H_0$ : гетероскедастичность отсутствует
- Тест на наличие пропущенных переменных
- $H_0$ : пропущенные переменные отсутствуют

## Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.682005	Prob. F(20,69)	0.8301
Obs*R-squared	14.85488	Prob. Chi-Square(20)	0.7847
Scaled explained SS	5.999844	Prob. Chi-Square(20)	0.9989

## Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Specification: Y\_F Y\_F(-1) Y\_F(-2) X1 X1(-1) X1(-2) X1(-3) DIF\_X2\_SA^2

DIF\_X2\_SA(-1)^2 DIF\_X2\_SA(-2)^2 X5 X5(-1) X5(-2) X5(-3) X6\_SA

X6\_SA(-1) DIF\_X14 DIF\_X14(-1) DIF\_X15 DIF\_X15(-1) DIF\_X15(-2) C

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	2.557628	68	0.0128
F-statistic	6.541462	(1, 68)	0.0128

# Моделирование инфляции на продовольственные товары: результаты первичного моделирования

- $AIC=0,969$
- $Adjusted\ R-squared=0,814$
- Гипотеза об отсутствии мультиколлинеарности отвергается
- Гипотеза об отсутствии гетероскедастичности не отвергается
- Гипотеза об отсутствии пропущенных переменных отвергается



# Моделирование инфляции на продовольственные товары: модификация модели

- В предыдущей модели присутствовало множество незначимых переменных
- Исключая регрессоры с максимальным p-value, была получена следующая модель

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-9.814010	2.728824	-3.596424	0.0006
Y_F(-1)	0.613931	0.065669	9.348860	0.0000
X1	-0.049988	0.012322	-4.056869	0.0001
X1(-1)	-0.056350	0.012682	-4.443419	0.0000
X1(-3)	-0.036080	0.011609	-3.108043	0.0026
DIF_X2_SA(-1)^2	-0.005276	0.002114	-2.495488	0.0146
X5(-2)	0.064749	0.022492	2.878756	0.0051
X6_SA(-1)	0.035221	0.016245	2.168182	0.0331
DIF_X14(-1)	-0.381665	0.086684	-4.402929	0.0000
DIF_X15(-2)	0.271408	0.060764	4.466578	0.0000
R-squared	0.826662	Mean dependent var	0.645667	
Adjusted R-squared	0.807161	S.D. dependent var	0.823170	
S.E. of regression	0.361482	Akaike info criterion	0.907231	
Sum squared resid	10.45354	Schwarz criterion	1.184987	
Log likelihood	-30.82538	Hannan-Quinn criter.	1.019238	
F-statistic	42.39172	Durbin-Watson stat	1.632568	
Prob(F-statistic)	0.000000			



# Моделирование инфляции на продовольственные товары: тесты для новой модели

## Расчет VIF

Variance Inflation Factors

Date: 06/03/17 Time: 00:45

Sample: 2009M01 2016M09

Included observations: 90

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
C	7.446482	5128.852	NA
Y_F(-1)	0.004312	3.380197	2.073260
X1	0.000152	1.601045	1.592251
X1(-1)	0.000161	1.703070	1.694994
X1(-3)	0.000135	1.558200	1.538749
DIF_X2_SA(-1)^2	4.47E-06	1.578948	1.153185
X5(-2)	0.000506	3513.222	1.163375
X6_SA(-1)	0.000264	1865.818	1.055521
DIF_X14(-1)	0.007514	1.369553	1.367413
DIF_X15(-2)	0.003692	1.536504	1.534366

## Тест на гетероскедастичность

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.565412	Prob. F(9,80)	0.8214
Obs*R-squared	5.382427	Prob. Chi-Square(9)	0.7998
Scaled explained SS	3.576521	Prob. Chi-Square(9)	0.9370

## Тест на пропущенные переменные

Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Specification: Y\_F C Y\_F(-1) X1 X1(-1) X1(-3) DIF\_X2\_SA(-1)^2 X5(-2)  
X6\_SA(-1) DIF\_X14(-1) DIF\_X15(-2)

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.747471	79	0.0844
F-statistic	3.053656	(1, 79)	0.0844
Likelihood ratio	3.413297	1	0.0647

## Моделирование инфляции на продовольственные товары: результаты для новой модели

- $AIC=0,907$
- Adjusted R-squared=0,807
- Гипотеза об отсутствии мультиколлинеарности отвергается
- Гипотеза об отсутствии гетероскедастичности не отвергается
- Гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается
- Принимается модифицированная модель (меньшее значение AIC, решена проблема пропущенных переменных, частично решена проблема мультиколлинеарности)

# Интерпретация результатов моделирования инфляции на продовольственные товары

- Инфляция сильно зависит от своего прошлого состояния
- У всех переменных, кроме курса валют, текущее состояние переменной не значимо
- Гипотезы о направлении зависимости подтвердились у всех переменных, кроме краткосрочных ставок по депозитам
- Параболическая зависимость от спроса на продовольственные товары с подстройкой через период после изменения

# Интерпретация результатов моделирования инфляции на продовольственные товары

- Уравнение продовольственной инфляции задается как:

$$y_t^f = -9.81 + 0.61y_{t-1}^f - 0.05X1 - 0.06X1_{t-1} - 0.04X1_{t-3} + 0.06X5_{t-2} + 0.04X6_{t-1} - 0.38\text{dif}X14_{t-1} + 0.27\text{dif}X15_{t-2} - 0.005(\text{dif}X2_{t-1})^2$$

Для моделирования инфляции были отобраны следующие переменные:

- X1 – прирост курса рубля в % к предыдущему месяцу
- X3 – спрос на непродовольственные товары
- X4 – цены промышленных товаров, в % к декабрю предыдущего года
- X7 – реальные доходы, в % к соответствующему месяцу
- X11 – краткосрочные ставки по кредиту организациям
- X14 – долгосрочные ставки по депозитам
- X15 – краткосрочные ставки по депозитам

# Моделирование инфляции на непродовольственные товары: оценка первичной модели и расчет VIF

## Первичная модель

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Y_NF(-1)	0.660696	0.101249	6.525483	0.0000
Y_NF(-2)	-0.218174	0.098497	-2.215044	0.0306
X1	0.003797	0.009515	0.399051	0.6913
X1(-1)	-0.026770	0.009025	-2.966221	0.0043
X1(-2)	-0.005908	0.008582	-0.688399	0.4939
X1(-3)	-0.011859	0.008187	-1.448447	0.1527
DIF_X3_SA	0.001733	0.002961	0.585479	0.5604
DIF_X3_SA(-1)	-0.003536	0.002969	-1.191072	0.2383
X4	-0.018773	0.020906	-0.897968	0.3728
X4(-1)	-0.001388	0.020540	-0.067596	0.9463
X4(-2)	0.044464	0.021014	2.115946	0.0385
X7	-0.008069	0.006409	-1.258929	0.2129
X7(-1)	0.003788	0.007583	0.499462	0.6193
X7(-2)	-0.012352	0.007540	-1.638216	0.1066
X7(-3)	0.019539	0.007455	2.620770	0.0111
X7(-4)	-0.010160	0.006520	-1.558314	0.1244
DIF_X11	-0.173277	0.060833	-2.848396	0.0060
DIF_X11(-1)	0.101712	0.059228	1.717300	0.0911
DIF_X11^2	-0.019240	0.010503	-1.831883	0.0719
DIF_X11(-1)^2	-0.091641	0.048575	-1.886587	0.0641
DIF_X11(-2)^2	0.150940	0.044527	3.389890	0.0012
DIF_X14	-0.125586	0.083118	-1.510941	0.1361
DIF_X14(-1)	0.197849	0.079258	2.496250	0.0153
DIF_X14^2	0.470920	0.168412	2.796236	0.0069
DIF_X14(-1)^2	-0.430675	0.161382	-2.668673	0.0098
DIF_X14(-2)^2	-0.049706	0.043388	-1.145630	0.2565
DIF_X14(-3)^2	0.082054	0.041548	1.974953	0.0529
DIF_X14(-4)^2	0.040740	0.024361	1.672336	0.0997
C	-1.455476	3.472250	-0.419174	0.6766
R-squared	0.909940	Mean dependent var		0.544719
Adjusted R-squared	0.867913	S.D. dependent var		0.486626
S.E. of regression	0.176858	Akaike info criterion		-0.369541
Sum squared resid	1.876734	Schwarz criterion		0.441363
Log likelihood	45.44457	Hannan-Quinn criter.		-0.042689
F-statistic	21.65093	Durbin-Watson stat		1.887093
Prob(F-statistic)	0.000000			

## Проверка на мультиколлинеарность

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
Y_NF(-1)	0.010251	15.61289	6.854133
Y_NF(-2)	0.009702	15.07742	6.552134
X1	9.05E-05	3.976941	3.951261
X1(-1)	8.15E-05	3.586904	3.565890
X1(-2)	7.37E-05	3.249618	3.236343
X1(-3)	6.70E-05	3.040248	3.016205
DIF_X3_SA	8.77E-06	1.808220	1.800662
DIF_X3_SA(-1)	8.82E-06	1.815707	1.807783
X4	0.000437	12600.90	1.386115
X4(-1)	0.000422	12161.46	1.344968
X4(-2)	0.000442	12729.66	1.408816
X7	4.11E-05	1267.970	3.443489
X7(-1)	5.75E-05	1779.872	4.660416
X7(-2)	5.68E-05	1763.286	4.428819
X7(-3)	5.56E-05	1726.717	4.154027
X7(-4)	4.25E-05	1321.891	3.064616
DIF_X11	0.003701	7.360200	7.340700
DIF_X11(-1)	0.003508	6.978800	6.959039
DIF_X11^2	0.000110	5.788384	5.635026
DIF_X11(-1)^2	0.002360	123.8099	120.5279
DIF_X11(-2)^2	0.001983	104.0319	101.2748
DIF_X14	0.006909	5.180344	5.163309
DIF_X14(-1)	0.006282	4.773381	4.763898
DIF_X14^2	0.028363	123.6976	118.0930
DIF_X14(-1)^2	0.026044	113.6678	108.3828
DIF_X14(-2)^2	0.001882	8.215933	7.834078
DIF_X14(-3)^2	0.001726	7.533211	7.186153
DIF_X14(-4)^2	0.000593	2.589915	2.470645
C	12.05652	34305.24	NA



# Моделирование инфляции на непродовольственные товары: тесты Бройша-Пагана и Рамсея

- Тест на гетероскедастичность
- $H_0$ : гетероскедастичность отсутствует
- Тест на наличие пропущенных переменных
- $H_0$ : пропущенные переменные отсутствуют

## Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.649344	Prob. F(28,60)	0.8942
Obs*R-squared	20.69750	Prob. Chi-Square(28)	0.8377
Scaled explained SS	11.66417	Prob. Chi-Square(28)	0.9972

## Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Specification: Y\_NF Y\_NF(-1) Y\_NF(-2) X1 X1(-1) X1(-2) X1(-3) DIF\_X3\_SA  
DIF\_X3\_SA(-1) X4 X4(-1) X4(-2) X7 X7(-1) X7(-2) X7(-3) X7(-4) DIF\_X11  
DIF\_X11(-1) DIF\_X11^2 DIF\_X11(-1)^2 DIF\_X11(-2)^2 DIF\_X14  
DIF\_X14(-1) DIF\_X14^2 DIF\_X14(-1)^2 DIF\_X14(-2)^2 DIF\_X14(-3)^2  
DIF\_X14(-4)^2 C

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.483710	59	0.1432
F-statistic	2.201397	(1, 59)	0.1432



# Моделирование инфляции на непроизводительные товары: результаты первичного моделирования

- $AIC = -0,370$
- $Adjusted\ R-squared = 0,868$
- Гипотеза об отсутствии мультиколлинеарности отвергается
- Гипотеза об отсутствии гетероскедастичности не отвергается
- Гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается

# Моделирование инфляции на непроизводительные товары: модификация модели

- В предыдущей модели присутствовала мультиколлинеарность
- Исключая часть регрессоров с большим VIF, была получена следующая модель

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.706274	0.489583	1.442603	0.1529
Y_NF(-1)	0.366403	0.058296	6.285244	0.0000
X1(-2)	-0.026928	0.006501	-4.142014	0.0001
X7(-2)	-0.017677	0.006395	-2.764236	0.0070
X7(-3)	0.013378	0.006523	2.051014	0.0435
DIF_X11(-2)^2	0.046652	0.007525	6.199912	0.0000
DIF_X14(-1)	0.132343	0.060033	2.204502	0.0303
DIF_X14^2	0.160491	0.019612	8.183499	0.0000
R-squared	0.829381	Mean dependent var	0.547778	
Adjusted R-squared	0.814816	S.D. dependent var	0.484754	
S.E. of regression	0.208604	Akaike info criterion	-0.212069	
Sum squared resid	3.568289	Schwarz criterion	0.010137	
Log likelihood	17.54309	Hannan-Quinn criter.	-0.122462	
F-statistic	56.94318	Durbin-Watson stat	1.593816	
Prob(F-statistic)	0.000000			

# Моделирование инфляции на непроизводительные товары: тесты для новой модели

## Расчет VIF

Variance Inflation Factors

Date: 06/05/17 Time: 21:38

Sample: 2009M01 2016M09

Included observations: 90

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF
C	0.239691	1.151102
Y_NF(-1)	0.003398	3.806461
X1(-2)	4.23E-05	1.384058
X7(-2)	4.09E-05	2.294740
X7(-3)	4.25E-05	2.320023
DIF_X11(-2)^2	5.66E-05	2.135598
DIF_X14(-1)	0.003604	1.972437
DIF_X14^2	0.000385	1.206579

## Тест на гетероскедастичность

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.716272	Prob. F(7,82)	0.6584
Obs*R-squared	5.185965	Prob. Chi-Square(7)	0.6373
Scaled explained SS	4.167624	Prob. Chi-Square(7)	0.7603

## Тест на пропущенные переменные

Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Specification: Y\_NF C Y\_NF(-1) X1(-2) X7(-2) X7(-3) DIF\_X11(-2)^2  
DIF\_X14(-1) DIF\_X14^2

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.700181	81	0.4858
F-statistic	0.490253	(1, 81)	0.4858
Likelihood ratio	0.543083	1	0.4612

# Моделирование инфляции на непроизводительные товары: результаты для новой модели

- $AIC = -0,212$
- $Adjusted\ R-squared = 0,815$
- Гипотеза об отсутствии мультиколлинеарности не отвергается
- Гипотеза об отсутствии гетероскедастичности не отвергается
- Гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается
- Принимается модифицированная модель (выполняются все тесты)

# Интерпретация результатов моделирования инфляции на непродовольственные товары

- Инфляция положительно зависит от своего предыдущего значения
- Увеличение реальных доходов положительно влияет на инфляцию по прошествии трех месяцев
- Увеличение ставки процента по кредитам организациям приводит к сокращению инфляции с задержкой в 2 месяца
- Влияние долгосрочных ставок по депозитам не линейное, а гиперболическое

# Интерпретация результатов моделирования инфляции на непродовольственные товары

- Уравнение непродовольственной инфляции задается как:

- $$y_{nft} = 0,7 + 0,37 * y_{nft-1} - 0,03 * X1_{t-2} - 0,017 * X7_{t-2} + 0,013 * X7_{t-3} + 0,047 * dif X11_{t-2}^2 + 0,16 * dif X14_t^2 + 0,13 * X714_{t-1}$$



Для моделирования инфляции были отобраны следующие переменные:

- X1 – прирост курса рубля в % к предыдущему месяцу
- X5 – цены на с/х продукцию, в % к декабрю предыдущего года
- X7 – реальные доходы, в % к соответствующему месяцу
- X10 – краткосрочные ставки по кредиту населению
- X11 – краткосрочные ставки по кредиту организациям
- X14 – долгосрочные ставки по депозитам
- X15 – краткосрочные ставки по депозитам



# Моделирование инфляции на услуги: оценка первичной модели и расчет VIF

## Первичная модель

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
Y_S(-1)	-0.005555	0.101355	-0.054810	0.9565
Y_S(-2)	-0.037819	0.096925	-0.390192	0.6976
Y_S(-3)	-0.004596	0.091692	-0.050124	0.9602
Y_S(-4)	-0.249215	0.093227	-2.673193	0.0094
Y_S(-5)	-0.125956	0.091296	-1.379647	0.1722
Y_S(-6)	-0.223508	0.089911	-2.485888	0.0154
X5^2	-0.000989	0.000252	-3.931911	0.0002
X7^(1/2)	0.204818	0.437687	0.467955	0.6413
X7(-1)^(1/2)	-0.834594	0.486684	-1.714857	0.0909
X7(-2)^(1/2)	0.918155	0.424798	2.161393	0.0342
DIF_X10	-0.031362	0.068316	-0.459072	0.6476
DIF_X10(-1)	-0.138353	0.073132	-1.891825	0.0628
DIF_X10(-2)	-0.014543	0.067146	-0.216582	0.8292
DIF_X10(-3)	0.072152	0.067630	1.066864	0.2898
DIF_X10(-4)	-0.079309	0.069012	-1.149205	0.2545
DIF_X10(-5)	-0.155666	0.059634	-2.610346	0.0111
DIF_X15	-0.275697	0.100000	-2.756973	0.0075
DIF_X15(-1)	-0.265443	0.109513	-2.423857	0.0180
C	7.993957	4.473699	1.786879	0.0784
<hr/>				
R-squared	0.549437	Mean dependent var	0.538930	
Adjusted R-squared	0.430171	S.D. dependent var	0.846099	
S.E. of regression	0.638695	Akaike info criterion	2.131602	
Sum squared resid	27.73935	Schwarz criterion	2.670134	
Log likelihood	-73.72471	Hannan-Quinn criter.	2.348453	
F-statistic	4.606799	Durbin-Watson stat	1.893091	

## Проверка на мультиколлинеарность

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF	Centered VIF
Y_S(-1)	0.010273	2.237245	1.575735
Y_S(-2)	0.009394	2.047681	1.436198
Y_S(-3)	0.008407	1.833926	1.283884
Y_S(-4)	0.008691	1.916226	1.329632
Y_S(-5)	0.008335	1.860615	1.286181
Y_S(-6)	0.008084	1.872021	1.277563
X5^2	6.33E-08	1376.891	1.815527
X7^(1/2)	0.191570	4247.267	3.033482
X7(-1)^(1/2)	0.236861	5258.568	3.623765
X7(-2)^(1/2)	0.180453	4011.685	2.660251
DIF_X10	0.004667	1.778534	1.772823
DIF_X10(-1)	0.005348	2.052529	2.047987
DIF_X10(-2)	0.004509	1.735089	1.730516
DIF_X10(-3)	0.004574	1.764515	1.757496
DIF_X10(-4)	0.004763	1.860182	1.854212
DIF_X10(-5)	0.003556	1.374899	1.371977
DIF_X15	0.010000	1.341053	1.335065
DIF_X15(-1)	0.011993	1.586128	1.581299
C	20.01398	4268.404	NA

# Моделирование инфляции на услуги: тесты Бройша-Пагана и Рамсея

- Тест на гетероскедастичность
- $H_0$ : гетероскедастичность отсутствует
- Тест на наличие пропущенных переменных
- $H_0$ : пропущенные переменные отсутствуют

## Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	0.697137	Prob. F(18,68)	0.8020
Obs*R-squared	13.55354	Prob. Chi-Square(18)	0.7577
Scaled explained SS	21.89602	Prob. Chi-Square(18)	0.2366

## Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Specification:  $Y_S$   $Y_S(-1)$   $Y_S(-2)$   $Y_S(-3)$   $Y_S(-4)$   $Y_S(-5)$   $Y_S(-6)$   $X5^2$   
 $X7^{(1/2)}$   $X7(-1)^{(1/2)}$   $X7(-2)^{(1/2)}$   $DIF\_X10$   $DIF\_X10(-1)$   $DIF\_X10(-2)$   
 $DIF\_X10(-3)$   $DIF\_X10(-4)$   $DIF\_X10(-5)$   $DIF\_X15$   $DIF\_X15(-1)$   $C$

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	1.033903	67	0.3049
F-statistic	1.068956	(1, 67)	0.3049

# Моделирование инфляции на услуги: результаты первичного моделирования

- $AIC=2,132$
- $Adjusted\ R-squared=0,43$
- Гипотеза об отсутствии мультиколлинеарности отвергается
- Гипотеза об отсутствии гетероскедастичности не отвергается
- Гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается

- В предыдущей модели присутствовала мультиколлинеарность
- Исключая часть регрессоров с большим VIF, была получена следующая модель

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	6.488231	3.584330	1.810165	0.0741
Y_S(-4)	-0.251588	0.085186	-2.953399	0.0041
Y_S(-6)	-0.235135	0.084948	-2.768003	0.0070
X5^2	-0.000942	0.000204	-4.620886	0.0000
X7(-2)^(1/2)	0.378861	0.269697	1.404766	0.1640
DIF_X10(-5)	-0.122663	0.053056	-2.311965	0.0234
DIF_X15	-0.296448	0.090891	-3.261576	0.0016
DIF_X15(-1)	-0.308132	0.091488	-3.368011	0.0012
R-squared	0.460121	Mean dependent var	0.538930	
Adjusted R-squared	0.412284	S.D. dependent var	0.846099	
S.E. of regression	0.648642	Akaike info criterion	2.059577	
Sum squared resid	33.23820	Schwarz criterion	2.286327	
Log likelihood	-81.59159	Hannan-Quinn criter.	2.150882	
F-statistic	9.618439	Durbin-Watson stat	1.989599	
Prob(F-statistic)	0.000000			

# Моделирование инфляции на услуги: тесты для новой модели

## Расчет VIF

Variance Inflation Factors

Date: 06/03/17 Time: 17:43

Sample: 2009M01 2016M09

Included observations: 87

Variable	Coefficient Variance	Uncentered VIF
C	12.84742	2656.592
Y_S(-4)	0.007257	1.551213
Y_S(-6)	0.007216	1.620193
X5^2	4.15E-08	875.1033
X7(-2)^(1/2)	0.072736	1567.804
DIF_X10(-5)	0.002815	1.055169
DIF_X15	0.008261	1.074158
DIF_X15(-1)	0.008370	1.073284

## Тест на гетероскедастичность

Heteroskedasticity Test: Breusch-Pagan-Godfrey

F-statistic	1.963992	Prob. F(7,79)	0.0705
Obs*R-squared	12.89593	Prob. Chi-Square(7)	0.0747
Scaled explained SS	26.37241	Prob. Chi-Square(7)	0.0004

## Тест на пропущенные переменные

Ramsey RESET Test

Equation: UNTITLED

Specification: Y\_S C Y\_S(-4) Y\_S(-6) X5^2 X7(-2)^(1/2) DIF\_X10(-5)  
DIF\_X15 DIF\_X15(-1)

Omitted Variables: Squares of fitted values

	Value	df	Probability
t-statistic	0.000542	78	0.9996
F-statistic	2.94E-07	(1, 78)	0.9996
Likelihood ratio	3.27E-07	1	0.9995



## Моделирование инфляции на услуги: результаты для новой модели

- $AIC=2,060$
- Adjusted R-squared=0,41
- Гипотеза об отсутствии мультиколлинеарности отвергается
- Гипотеза об отсутствии гетероскедастичности не отвергается
- Гипотеза об отсутствии пропущенных переменных не отвергается
- Принимается модифицированная модель (меньшее значение AIC, частично решена проблема мультиколлинеарности)

## Интерпретация результатов моделирования инфляции на услуги

- Инфляция отрицательно зависит от своего значения четырех- и шестимесячной давности
- Имеется параболическая зависимость инфляции от прироста цен на с/х товары
- Влияние изменения реальных доходов статистически незначимо, однако мы не исключаем регрессор из модели
- Рост краткосрочных ставок по кредиту населению отрицательно влияет на инфляцию услуг (подстройка происходит за 5 месяцев)
- Увеличение краткосрочной ставки по депозитам отрицательно влияет на инфляцию услуг



# Интерпретация результатов моделирования инфляции на услуги

- Уравнение непроизвольной инфляции задается как:

- $$y_t^s = 6,4 - 0,25 * y_{t-4}^s - 0,24 * y_{t-6}^s - 0,0009 * X5^2 + 0,38 * X7_{t-2}^{\frac{1}{2}} - 0,12 * X10_{t-5} - 0,3 * X15 - 0,3 * X15_{t-1}$$



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Спасибо за внимание!

101000, Россия, Москва, Мясницкая ул., д. 20  
Тел.: (495) 621-7983, факс: (495) 628-7931  
[www.hse.ru](http://www.hse.ru)