

## Влияние гетерогенных инфляционных ожиданий на результаты государственной экономической политики

**Тема ВКР:** Влияние гетерогенных инфляционных ожиданий на результаты государственной экономической политики.

### Цель работы:

Анализ влияния гетерогенных инфляционных ожиданий на результаты государственной экономической политики, в зависимости от способов формирования ожиданий и причин гетерогенности.

### Задачи:

- Обзор существующих теоретических и эмпирических работ, посвященных исследованию гетерогенных инфляционных ожиданий;
- Сравнительный анализ выявленных подходов к формированию гетерогенных инфляционных ожиданий;
- Обзор существующих теоретических и эмпирических работ, посвященных исследованию влияния гетерогенных инфляционных ожиданий на результаты государственной политики;
- Выявление на основе проведенного обзора наиболее перспективной области для дальнейших исследований;
- Формулирование гипотез дальнейшего исследования. Выбор теоретической модели;
- Сбор и обработка статистической информации. Эмпирическая проверка;
- Формулирование содержательных выводов и выявление перспективных областей для дальнейшего исследования.

### Существующие подходы к формированию гетерогенных ожиданий

Подход	Формирование ожиданий	Влияние на политику
Модель жесткой информации	Mankiw, Reis (2002)	Ball, Mankiw, Reis (2005), Drager (2010), Mankiw, Reis (2003,2006)
Эпидемиологическая модель	Carroll (2002, 2003)	≈ модель жесткой информации
Модель обучения	Evans, Honkapohja (2001, 2003), Orphanides, Williams (2005)	Berardi (2009)
Модель ограниченной рациональности	Akerlof, Dickens, Perry (2000)	
Рассеянное знание	Lorenzoni (2009)	

В качестве источников информации о инфляционных (и других) ожиданиях экономических агентов используются разнообразные опросы: Michigan Survey (домохозяйства), Livingston (экономисты), Survey of professional forecasters, SPF (профессиональные прогнозисты).

### 1. Модель жесткой информации

Информация о значении экономических переменных распространяется среди экономических агентов не мгновенно. Связано это с тем, что сбор и обработка информации требуют издержек. Поэтому агенты будут обновлять свои знания об экономике только периодически, значит, часть агентов будет принимать решения, опираясь на устаревшую информацию.

$\lambda$  – вероятность фирмы обновить информацию в данном периоде (не зависит от того, как давно агент последний раз обновлял информацию).

Фирма, которая последний раз обновляла информацию в периоде  $j$ , устанавливает цену:

$$x_t^j = E_{t-j} p_t^* \quad (1)$$

Совокупный уровень цен

$$p_t = \lambda \sum_{j=0}^{\infty} (1 - \lambda)^j x_t^j \quad (2)$$

## 2. Эпидемиологическая модель

Большинство экономических агентов не имеют достаточных сил, знаний, времени, желания для того, чтобы самостоятельно формировать ожидания относительно будущего уровня инфляции. Самостоятельные ожидания формируют только профессионалы, все остальные принимают ожидания, сформированные профессионалами через СМИ или общение друг с другом. Т.е. ожидания распространяются в обществе подобно болезни.

### А) Модель общего источника

Ожидания не передаются от человека к человеку, а лишь заимствуются из СМИ. Газеты публикуют прогноз инфляции на 1 год.

В таком случае

$$E_t[\pi_{t,t+4}] = \lambda N_t[\pi_{t,t+4}] + (1 - \lambda)E_{t-1}[\pi_{t-1,t+3}] \quad (3)$$

$E_t[\pi_{t,t+4}]$  – ожидание публики в период  $t$  на год вперед

$N_t[\pi_{t,t+4}]$  – ожидания, опубликованные в СМИ в период  $t$  на год вперед

В общем случае, если СМИ публикуют прогнозы на любой срок, а агенты имеют бесконечный объем памяти, то

$$E_t[\pi_{t+1}] = \lambda N_t[\pi_{t+1}] + (1 - \lambda)\{\lambda N_{t-1}[\pi_{t+1}] + (1 - \lambda)(\lambda N_{t-1}[\pi_{t+1}] + \dots)\} \quad (4)$$

– то есть аналогично модели жесткой информации

**Источник дополнительной гетерогенности:** Пусть  $\lambda$  не одинаковая для всех агентов, а в обществе равномерно распределена на отрезке  $[\underline{\lambda}; \bar{\lambda}]$ .

### Б) Хорошо перемешанное общество

С вероятностью  $p$   $i$ -й агент в период  $t$  пообщается с агентом  $j$ , и если у него более актуальные ожидания, то примет их.

### В) Общество с географической структурой

Все члены общества размещены в ячейках сетки. Только доля  $\eta$  агентов имеют рациональные ожидания, остальные же принимают с вероятностью  $\lambda$  ожидания своих более осведомленных соседей.

### 3. Модель обучения

Экономические агенты подобны статистикам или эконометристам, исследующим экономику. Экономические агенты имеют определенное представление о структуре экономики и определенные способности по обработке информации, основываясь на них они при помощи статистических методов формируют свои ожидания.

Источники гетерогенности:

- Различное представление о структуре экономики;
- Различные когнитивные способности (например, объем памяти);

### 4. Модель ограниченной рациональности

Экономические агенты могут иметь доступ к экономической информации и обладать необходимыми способностями по анализу информации, однако агенты могут распоряжаться информацией неоптимальным образом. Для принятия решений агенты используют определенные шаблонные модели поведения.

Например, Акерлоф исследуя проблемы формирования зарплаты и безработицы пришел к следующим наблюдениям:

- Значительная часть агентов игнорирует инфляцию (если она невелика);
- Принимая инфляцию в расчет, агенты могут учитывать ее не так как экономисты;
- Могут воспринимать как инфляцию рост цен, но не воспринимать рост номинальной заработной платы

То есть ограниченно рациональные агенты формируют ожидаемый уровень заработной платы как:

$$w_{nr}^R = \bar{w}_{-1}(1 + \alpha\pi^e), \quad (5)$$

$$\text{тогда как рациональные агенты } w_r^R = \bar{w}_{-1}(1 + \pi^e) \quad (6)$$

### 5. Модель рассеянного знания

В экономике существуют как индивидуальные, так и агрегированные шоки. Экономические агенты не могут наблюдать истинные значения шоков, а наблюдают лишь суммарные шоки и шумы

$$\text{Индивидуальная производительность труда } a_{it} = a_t + \epsilon_{it} \quad (7)$$

Где  $a_{it}$  – индивидуальная производительность,  $a_t$  – агрегированная производительность,  $\epsilon_{it}$  – шок.

$$\text{Агрегированная производительность задается процессом AR(1): } a_t = \rho a_{t-1} + \theta_t \quad (8)$$

$$\text{Агент наблюдает индивидуальное изменение производительности: } x_{it} = \theta_t + \epsilon_{it} \quad (9)$$

$$\text{и публичный сигнал изменения агрегированной производительности: } s_t = \theta_t + e_t \quad (10)$$

$e_t$  – независимый шок.

**Подходы к учету влияния гетерогенных ожиданий на результаты экономической политики**

Оптимальная монетарная политика при жесткой информации

Домохозяйства – это потребитель и рабочий (индекс потребителя –  $j$ , индекс рабочего –  $k$ ). Домохозяйство максимизирует полезность:

$$E_t \sum_{t=0}^{\infty} \xi^t \left( \ln(C_{t,j}) - \frac{\chi L_{t,k}^{1+\frac{1}{\psi}}}{1 + \frac{1}{\psi}} \right) \quad (11)$$

где  $C_{t,j}$  – потребление индивида  $j$  в период  $t$

$L_{t,k}$  – количество часов работы рабочего  $k$  в период  $t$

$\xi$  – дисконт

$\psi$  – эластичность предложения труда

$\chi$  – относительная потеря полезности от работы

Потребление формируется

$$C_{t,j} = \left( \int_0^1 C_{t,j}(i)^{\frac{v_t-1}{v_t}} di \right)^{\frac{v_t}{v_t-1}} \quad (12)$$

$v_t$  – случайная эластичность замещения товаров

Бюджетное ограничение:

$$M_{t+1,j} = \Pi_{t+1}(M_{t,j} - C_{t,j} + \frac{(1 - \tau_w)W_{t,k}L_{t,k}}{P_t} + T_{t,j}) \quad (13)$$

$M_{t,j}$  – реальное богатство

$\Pi_{t,j}$  – реальная процентная ставка по облигациям

$P_t$  – индекс стоимости жизни

$W_{t,k}$  – номинальная заработная плата за уникальный труд  $k$

$\tau_w$  – налог

$T_{t,j}$  – прибыль от владения фирм и трансферты от государства

Каждая  $i$ -я фирма приобретает композитный труд:

$$N_{t,j} = \left( \int_0^1 N_{t,i}(k) \frac{\gamma_t - 1}{\gamma_t} dk \right)^{\frac{\gamma_t - 1}{\gamma_t}} \quad (14)$$

$\gamma$  – эластичность замены

$$Y_{t,i} = A_t N_{t,i}^\beta \quad (15)$$

Где  $\beta$  – отдача от масштаба

Монетарная политика задается правилом Тейлора:

$$i_t = \varphi_p \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) + \varphi_y \log\left(\frac{Y_t}{Y_t^c}\right)$$

$$Y_t^c \text{ – классическое равновесие} \quad (16)$$

Все лог-линеаризуем:

$$\text{Функция выпуска } y_t = a_t + \beta l_t \quad (17)$$

$$\text{Кривая Филипса } p_t^* = p_t + \frac{\beta(w_t - p_t) + (1 - \beta)y_t - a_t}{\beta + v(1 - \beta)} - \frac{\beta v_t}{(v - 1)(\beta + v(1 - \beta))} \quad (18)$$

$$\text{IS: } y_t - g_t = -(i_t - E_t \Delta p_{t+1}) + E_t (y_{t+1} - g_{t+1}) \quad (19)$$

$$\text{Условие предложения труда } (\gamma + \psi)(w_t^* - p_t) = \gamma(w_t - p_t) + l_t - \psi(y_t - g_t) - \frac{\psi \gamma_t}{\gamma - 1} \quad (20)$$

$$\text{Монетарное правило } i_t = \varphi_p \Delta p_t + \varphi_y (y_t - y_t^c) - \varepsilon_t$$

**С учетом гетерогенности:**

$$\text{Кривая Филипса } p_t = \lambda \sum_{i=0}^{\infty} (1 - \lambda)^i E_{t-i} \left( p_t + \frac{\beta(w_t - p_t) + (1 - \beta)y_t - a_t}{\beta + v(1 - \beta)} - \frac{\beta v_t}{(v - 1)(\beta + v(1 - \beta))} \right) \quad (21)$$

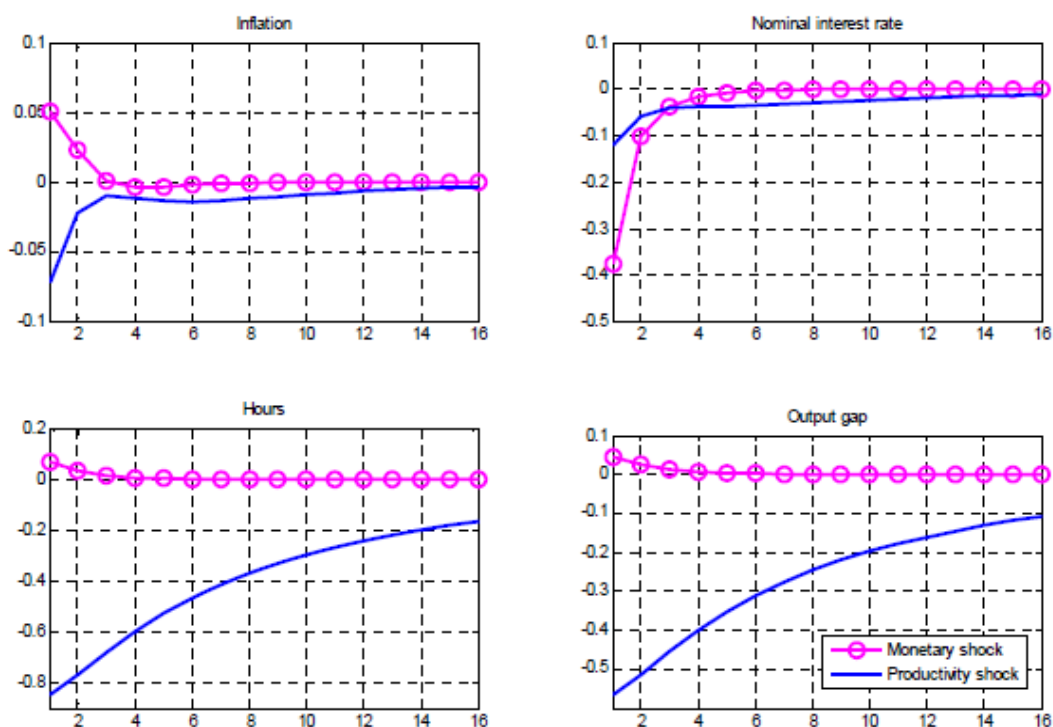
$\lambda$  – вероятность обновления информации фирмами

$$\text{IS: } y_t = \delta \sum_{j=0}^{\infty} (1 - \delta)^j E_{t-j} (y_{\infty}^n - \theta R_t) + g_t \quad (22)$$

$\delta$  – вероятность обновления информации потребителями

$$\text{Кривая заработной платы: } w_t = w \sum_{k=0}^{\infty} (1 - w)^k E_{t-k} \left( p_t + \frac{\gamma(w_t - p_t)}{\gamma + \psi} + \frac{l_t}{\gamma + \psi} + \frac{\psi(y_{\infty}^c - R_t)}{\gamma + \psi} - \frac{\psi \gamma_t}{(\gamma + \psi)(\gamma - 1)} \right) \quad (23)$$

Figure 3. Impulse response functions at posterior parameters



### Модели обучения

См. Berardi 2006

Есть две группы экономических агентов:

- Первая воспринимает корректную структуру экономики и учитывает предыдущее развитие  

$$x_t = K_1 x_{t-1} + K_2 w_t$$
- Вторая – не учитывает лагированные переменные  

$$x_t = H w_t$$

Перед центральным банком встает проблема, на какие ожидания опираться?

- Средние
- Первой группы
- Второй

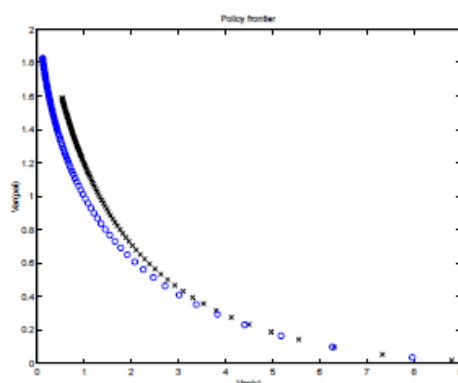


Figure 1: Policy frontiers. Black line (crosses) with policy 1, blue line (circles) with policy 2.

#### Список литературы:

1. G.A. Akerlof, W.T. Dickens, G.L. Perry "Near-Rational Wage and Price setting and the Long-Run Phillips Curve", 2000, Brookings Paper on Economic Activity 31(2000-1), 1-60
2. G.A. Akerlof, W.T. Dickens, G.L. Perry "Near-Rational Wage and Price Setting and the Optimal Rates of Inflation and Unemployment", 2000,
3. L. Ball, N.G. Mankiw, R.Reis "Monetary policy for inattentive economies", 2005, Journal of Monetary Economics 52 (2005), 703-725
4. M. Berardi "Monetary policy with Heterogeneous and Misspecified Expectations, 2009, Journal of Money, Credit and Banking 41(1) 79-100
5. Michael F. Bryan and Guhan Venkatu «The Curiously Different Inflation Perspectives of Men and Women», 2001, Federal Reserve Bank of Cleveland Economic commentary series
6. C. D. Carroll "Macroeconomic Expectations of Households and Professional Forecasters", 2002, Quarterly Journal of Economics, Volume 118, Number 1
7. C. D. Carroll "The Epidemiology of Macroeconomic Expectations", 2003, The economy as an evolving complex system, III, Oxford University Press
8. R.Clarida, J.Gali, M.Gertler "The science of monetary policy: a new Keynesian perspective", 1999, Journal of economic literature 37, 1661-1707
9. L. Drager "Why don't people pay attention? Endogenous Sticky Information in a DSGE Model", 2010, Swiss Federal Institute of Technology Zurich, #260
10. G.Evans, S. Honkapohja "Learning and expectations in Macroeconomics", 2001, Princeton University Press
11. G.Evans, S. Honkapohja " Adaptive Learning and Monetary policy Design", 2003, Journal of Money, Credit and Banking 35(6, Part 2), 1045-1072
12. F. Geiger, O. Sauter "Deflationary vs Inflationary Expectations: a New-Keynesian Perspective with Heterogeneous Agents and Monetary Beliefs, 2009, University of Hohenheim, Department of Economics, Working Paper 312/2009
13. G.Lorenzoni "Optimal monetary policy with uncertain fundamentals and dispersed information", 2009, The review of economic studies (2010) 77, 305-338
14. N. Gregory Mankiw, Ricardo Reis, Justin Wolfers "Disagreement about inflation expectation", 2003, NBER Working paper 9796
15. N. Gregory Mankiw, Ricardo Reis "Sticky Information versus Sticky Prices: a Proposal to replace the New Keynesian Phillips Curve, 2002, Quarterly Journal of Economics 117(4), 1295-1328

16. N. Gregory Mankiw, Ricardo Reis "Sticky information in General Equilibrium", 2007, Journal of the European Economic Association 5 (2-3), 603-613
17. A.Orphanides, J.C.Williams "Imperfect knowledge, inflation expectations, and monetary policy", 2002, Working Papers in Applied Economic Theory 2002-04, Federal Reserve Bank of San Francisco
18. R.Reis "Optimal monetary policy rules in an estimated sticky-information model", 2008, American Economic Journal: Macroeconomics, American Economic Association, vol. 1(2), pages 1-28, July