

Ростова Наталья, бак., 3 курс, 301 группа,  
14.04.16

Тема: «Моделирование влияния инфляционных ожиданий на динамику общего уровня цен»

Цель: оценить эффект воздействия инфляционных ожиданий потребителей, производителей и аналитиков на инфляцию в России.

Задачи:

1. Изучить методы квантификации инфляционных ожиданий;
2. Собрать статистические данные по инфляционным ожиданиям;
3. Провести сравнение методов квантификации и выявить наиболее подходящие для России, учитывая существующие данные;
4. Провести обзор теоретических и эмпирических работ, выявляющих факторы, влияющие на формирование инфляционных ожиданий; исследующих трансмиссию ожиданий между группами экономических агентов; рассматривающих влияние инфляционных ожиданий на динамику цен;
5. Получить эконометрические оценки инфляционных ожиданий, используя современные методы квантификации;
6. Провести анализ реакции инфляционных ожиданий потребителей и производителей на инфляционные ожидания финансовых аналитиков;
7. Получить количественную оценку влияния инфляционных ожиданий на динамику цен.

Табл. 1 Методы квантификации инфляционных ожиданий:

Метод	Суть метода	Базовые работы
Вероятностный (наиболее часто используемый; используется ЦБ для квантификации)	Оценки инфляции имеют определенный закон распределения; инф.ожидание - математическое ожидание предполагаемого распределения из системы уравнений (см.ниже); агенты	Berk, 1999 Carlson, Parkin, 1987

инф.ожиданий потребителей)	округляют свои ожидания до вариантов ответа из опросника в рамках интервалов чувствительности	
Регрессионный	Предполагается, что связь между текущей инфляцией и долями респондентов, ответивших ранее на вопросы про текущую инфляцию, такая же, как и будущей инфляцией и соответствующими долями ответов о будущем уровне инфляции	Pesaran, 1987
Балансовый	Вариантам ответа присваивается шкала значений, рассчитывается средневзвешенное значение ожидаемой инфляции	Batchelor, 1984
Логистический	Ожидаемая инфляция является средневзвешенным значением воспринимаемой текущей инфляции (взвешенной на долю респондентов, не ожидающих изменения цен) и половиной воспринимаемой инфляции, взвешенной на комбинацию долей респондентов, которые ожидают изменения цен	Kahon, Li, 1990

Источник: Хазанов, 2015; Мирончик, Банцевич, 2014

Табл.2. Преимущества и недостатки методов квантификации

Метод	Преимущества	Недостатки
Вероятностный	Не требует длинных временных рядов	1.Требует предположений о несмещенности ожиданий и о законе распределения 2.Требует предположения о базовой переменной, характеризующей текущий уровень инфляции
Регрессионный	Не требуют	1.Предполагает

	предположений о законе распределения ожиданий	несмещенность воспринимаемой инфляции 2. Требуются достаточно длинные временные ряды
Балансовый	1. Информативная мера описания настроений населения 2. Независимость результатов от предположений	1. Является плохой аппроксимацией инфляционных ожиданий, т.к. баланс ответов имеет ограниченный диапазон колебаний 2. Сильно зависят от выбора параметров исследователем
Логистический	-	Требует ряда предположений, например, что воспринимаемая и ожидаемая инфляции респондента имеют общую и индивидуальную компоненты

Вероятностный метод квантификации инфляционных ожиданий (Berk, 1999):

- Респонденты могут дать один из пяти ответов: цены сильно возрастут, возрастут таким же темпом, возрастут меньше, чем сейчас, не изменятся, упадут.
- Рассматриваются стандартизированные величины:

$$Z_{t+12} = \frac{\Pi_{t+12} - \Pi_{t+12}^e}{\sigma_{t+12}},$$

где  $\Pi_{t+12}$ -текущий уровень инфляции,  $\Pi_{t+12}^e$ -ожидаемый уровень инфляции,  $\sigma_{t+12}$ -стандартное отклонение;

- Потребители не различают изменения на интервалах  $(-\epsilon_t, \epsilon_t)$  и  $(-\delta_t + \Pi_{t+12}, \delta_t + \Pi_{t+12})$ ,  $\delta_t, \epsilon_t$ - радиусы интервалов.
- Обозначаются границы интервалов:

$$Z_{t+12}^1 = \frac{\Pi_{t+12} + \delta_t - \Pi_{t+12}^e}{\sigma_{t+12}}, \quad Z_{t+12}^2 = \frac{\Pi_{t+12} - \delta_t - \Pi_{t+12}^e}{\sigma_{t+12}},$$

$$Z_{t+12}^3 = \frac{\epsilon_t - \Pi_{t+12}^e}{\sigma_{t+12}}, \quad Z_{t+12}^4 = \frac{-\epsilon_t - \Pi_{t+12}^e}{\sigma_{t+12}}$$

- Решается система уравнений:

$$RR_{t+12} = 1 - H(Z_{t+12}^1)$$

$$ER_{t+12} = H(Z_{t+12}^1) - H(Z_{t+12}^2)$$

$$WR_{t+12} = H(Z_{t+12}^2) - H(Z_{t+12}^3)$$

$$C_{t+12} = H(Z_{t+12}^3) - H(Z_{t+12}^4)$$

$$F_{t+12} = H(Z_{t+12}^4).$$

Где  $H(Z)$  – предполагаемая функция распределения,

Доли респондентов: RR – ожидающих сильный рост цен, ER – ожидающих умеренный рост цен, WR – ожидающих рост цен сниженным темпом, C – считающих, что цены не изменятся, F – считающих, что цены снизятся.

Регрессионный метод квантификации инфляционных ожиданий (Pesaran, 1984):

Оценивается линейная регрессия:

$$\pi_t = \alpha C_t + \beta D_t - \gamma A_t + \epsilon_t,$$

где  $A_t$ - доля респондентов, ответивших, что цены упадут,  $B_t$  – что цены не изменятся,  $C_t$ - цены возрастут умеренно,  $D_t$ - сильно возрастут.

Затем  $\hat{\pi}$  используются как оценки инфляционных ожиданий.

Табл. 3. Источники данных оценок инфляционных ожиданий:

Группы экономических агентов	Источник	Информация о данных	Период	Периодичность
Аналитики	Bloomberg	Прямые оценки годовой инфляции	с 24.07.2007 по 29.08.2014	Ежедневные публикации
	Консенсус-прогнозы Центра развития НИУ ВШЭ	Прямые оценки годовой инфляции	февраль 2002 года - февраль 2016 г.	Квартальные данные
Потребители	Росстат	Опрос мнения населения об ожидаемом в течение года изменении цен; распределение ответов % к числу опрошенных, 6 вариантов ответа	IV квартал 1998 г.- IV квартал 2015 г.	Квартальные данные
	ФОМ	Прямые оценки инфляции: медианные значения	апрель 2010г. – февраль 2016 г.	Ежемесячные данные
	ФОМ	Ожидания роста цен через год, распределение ответов % к числу опрошенных, 5 вариантов ответа	сентябрь 2013 г. февраль 2016 г.	Ежемесячные данные
	ФОМ	Ожидания роста цен в следующем месяце, распределение ответов % к числу опрошенных, 5 вариантов ответа	декабрь 2009 – февраль 2016	Ежемесячные данные
Производители	РЭБ	Публикация прямых оценок	январь 1992 г. - декабрь 2015 г.	Квартальные данные (есть пропуски)
	РЭБ	Диффузные индексы цен (на выпускаемую продукцию, на покупаемую продукцию; промышленность), ожидаемые изменения цен предприятий в ближайшие 3 месяца.	январь 1992 г. - декабрь 2015 г.	Ежемесячные данные
	ЦБ	Публикация в докладе о кредитно-денежной политике, ожидаемые изменения цен на готовую продукцию в следующие 3 месяца, баланс ответов п.п.	2014-2015 г.	2014 г. – квартальные, 2015 г. - ежемесячные

Источник: составлено автором

Формула расчета диффузного индекса цен:  $d_t = \frac{A_t + 0.5B_t}{N_t}$ , где  $A_t$  – число предприятий, сообщивших об ожидаемом росте показателя,  $B_t$  – число предприятий, сообщивших о неизменности показателя,  $N_t$  – общее число ответивших предприятий.

Табл. 4 Факторы, влияющие на формирования инфляционных ожиданий:

Группы факторов	Факторы	Автор	Модель
Индивидуальные	Представления о структуре экономики, когнитивные способности	Evans, Honkapohja 2001, 2003, Orphanides, Williams, 2005	Модель обучения с гетерогенными агентами
	Сфера деятельности, образование, пол, возраст	Easaw, Golinelli, Malgarini, 2013	Эпидемиологическая модель
	Пол, возраст, образование, населенный пункт, род занятий, доход, наличие сбережений и т.д.	ФОМ, декабрь 2015	Бинарная логистическая регрессия, OLS
Политические	Политические изменения	Carlson, Parkin, 1975	Модель адаптивных ожиданий
Социальные	Различное влияние новостей	Lei, Lu, Zhang, 2015	Эпидемиологическая модель
Экономические	Ожидания прошлых периодов, уровень инфляции прошлого периода, курс валюты, девальвация, изменения налогов	Carlson, Parkin, 1975	Модель адаптивных ожиданий
	Издержки на получение информации	Mankiw, Reis 2002	Модель жесткой информации
	Прогнозы аналитиков	Carrol, 2003	Эпидемиологическая модель
	Прогнозы аналитиков, уровень текущей инфляции, уровень инфляции за предыдущий период, инфляционный таргет, ожидания в предыдущий период	Easaw, Golinelli, Malgarini, 2013	Эпидемиологическая модель

Источник: составлено автором

Табл.5. Трансмиссия ожиданий между группами агентов:

Подход/Группы агентов	Потребители и аналитики	Потребители, фирмы, аналитики	Производители, аналитики
Эпидемиологическая модель	Carrol, 2003, Easaw, Golinelli, Malgarini, 2013 Lacová, Král, 2015 Lamla, Lein, 2014 Lei, Lu, Zhang, 2015 Reid, 2015	Łyziak, 2014	-
VECM, ARDL	-	-	Reid, 2015
Granger causality test	Rosenblatt-Wisch, Scheufele, 2014 Lei, Lu, Zhang, 2015 Reid, 2015	Łyziak, 2014	-

Источник: составлено автором

Эпидемиологическая модель:

Модель оценивает восприятие потребителями инфляционных ожиданий профессиональных аналитиков.

Предполагается, что люди формируют ожидания на основе информации, полученной из СМИ. Только профессиональные аналитики формируют свои инфляционные ожидания самостоятельно, а потребители основываются на их прогнозах.

$\lambda$  – вероятность того, что агент воспримет информацию в данном периоде;

$E_{t+1}^h[\pi_{t+1}]$ - математическое ожидание уровня ожидаемой инфляции потребителями;

$E_{t+1}^f[\pi_{t+1}]$ - математическое ожидание уровня ожидаемой инфляции аналитиками;

Тогда  $E_t^h[\pi_{t+1}] = \lambda E_t^f[\pi_{t+1}] + (1 - \lambda)E_{t-1}^h[\pi_t] + \epsilon_t$ .

Расширение модели:

$E_t^h[\pi_{t+1}] = \lambda(\varphi_1 E_{t+1}^f[\pi_{t+1}] + \varphi_2 \pi_t^{p,h} + \varphi_3 \pi_{t-1} + \varphi_4 \pi^T) + (1 - \lambda)E_{t-1}^h[\pi_t] + \epsilon_t$ , где  $\pi_t^{p,h}$ -восприятие текущей инфляции,  $\pi_{t-1}$ - уровень инфляции в предыдущий период,  $\pi^T$  – инфляционный таргет.

Табл.6 Оценка влияния инфляционных ожиданий на динамику уровня цен

Модель/Учет ожиданий	Учет ожиданий только одной группы (потребители или аналитики)	Потребители, аналитики и	Потребители аналитики, фирмы	Потребители, производители и
VAR-модель	Kozo Ueda, 2010, Kozo Ueda, 2009, Leduc, 2007			
Кривая Филлипса	Nunes R., 2010, Wimanda, Turner, Hall, 2011	Binder, 2015	Łyziak, 2014	-
Модель, учитывающая влияние стороны спроса и стороны предложения на инфляцию зарплаты	-	-	-	Parkin, Sumner and Ward, 1975

Источник: составлено автором

Кривая Филлипса (Binder,2015):

$$\pi_t = \sum_{g \in G} \gamma_g \pi_{t,g}^e + \alpha \pi_{t-1} + \lambda U_t + \epsilon_t,$$

где  $\pi_g^e$  – инфляционные ожидания g-ой группы экономических агентов,  $\pi_{t-1}$  – уровень инфляции в предыдущий период,  $U_t$ - разрыв уровня безработицы (отклонение от естественного уровня).

Wimanda (2011):

$$\pi_t = \omega \pi_{t-1} + \delta \pi_{t+1}^e + \beta gap_t + \gamma er_t + \eta m_t + \delta_1 crisis_t + \delta_2 fuel_t + \epsilon_t,$$

где  $gap_t$  – разрыв выпуска,  $crisis_t$  – фиктивная переменная, равная 1, если в год t был кризис,  $er_t$  – изменение номинального валютного курса,  $m_t$  – темп роста денежной массы,  $fuel_t$  – фиктивная переменная, равная 1, если в год t наблюдался сильный рост цен на топливо.

Łyziak (2014):

$$\pi_t = \alpha_0 + \alpha_1 \pi_t^e + \alpha_2 \pi_{t-1} + \alpha_3 x_{t-i} + \alpha_4 e^{r_{t-j}} + \epsilon_t,$$

$x_{t-i}$  – разрыв выпуска,  $e^{r_{t-j}}$  – реальный валютный курс.

SVAR-модель: Ueda (2010):

Спецификация VAR-модели для Японии:

Эндогенные переменные: разрыв выпуска, номинальная ставка процента, уровень ожидаемой инфляции, уровень инфляции за предыдущий период;  
 Экзогенные переменные: изменения цен на нефть за предыдущий период, фиктивные переменные, отражающие изменения налогов.

Спецификация модели для США:

Эндогенные переменные: разрыв выпуска, ставка по федеральным фондам, уровень инфляции за предыдущий период, уровень ожидаемой инфляции.

4 ограничения:

$$\begin{aligned}
 y_t &= A_1(L)X_{t-1} + e_t^y \\
 i_t &= a_1\pi_t^e + A_2(L)X_{t-1} + e_t^i \\
 \pi_t &= a_2y_t + a_3\pi_t^e + A_3(L)X_{t-1} + e_t^p \\
 \pi_t^e &= a_4y_t + a_5i_t + a_6\pi_t + A_4(L)X_{t-1} + e_t^{pe}
 \end{aligned}$$

$$A_0 \begin{pmatrix} x & 0 & 0 & 0 \\ 0 & x & 0 & x \\ x & 0 & x & x \\ x & x & x & x \end{pmatrix}$$

где  $X_t$  – вектор эндогенных переменных,  $A$  – матрица коэффициентов,  $y_t$  – разрыв выпуска,  $\pi_t^e$  – ожидаемый уровень инфляции,  $\pi_t$  – уровень текущей инфляции,  $i_t$  – ставка процента,  $e_t$  – соответствующие шоки.

Выводы:

1. Проанализировав возможные источники данных, можно прийти к выводу, что для получения оценок инфляционных ожиданий потребителей следует использовать данные ФОМ, так как они публикуются регулярно каждый месяц. Для производителей приходится использовать диффузный индекс цен. Для аналитиков существуют прямые оценки ожиданий.
2. Анализ преимуществ и недостатков современных методов квантификации инфляционных ожиданий показал, что для получения оценок инфляционных ожиданий потребителей наиболее подходящим представляется вероятностный метод, т.к. для регрессионного метода недостаточно данных – ежемесячные результаты опросов предоставлены только за последние несколько лет, а результаты балансового метода сильно зависят от выбора параметров исследователем.

3. Из-за отсутствия данных о распределении ответов среди предприятий (наличие только диффузного индекса цен) для получения оценок инфляционных ожиданий производителей необходимо использовать регрессионный метод.
4. Наиболее распространенной моделью, используемой для оценки трансмиссии инфляционных ожиданий между группами экономических агентов, является эпидемиологическая модель. В дальнейшем исследовании планируется использовать тест Грэнджера и расширение эпидемиологической модели, учитывающей инфляционные ожидания аналитиков, потребителей и производителей.
5. Для моделирования влияния инфляционных ожиданий на динамику цен предполагается использование структурной VAR-модели и/или кривой Филлипса.

Список литературы:

1. Мартынов В. Влияние гетерогенных инфляционных ожиданий на результаты государственной экономической политики. МГУ, 2011.
2. Мирончик Н., Банцевич П. (2014). Количественная оценка инфляционных ожиданий // Банковский вестник. 2014. Январь.
3. ФОМ. По заказу Банка России. Измерение инфляционных ожиданий и потребительских настроений на основе опросов населения. Развернутый отчет, октябрь – декабрь, 2015.
4. Хазанов А.А. О квантификации инфляционных ожиданий Банком России. Деньги и Кредит, 2015, с.59-63.
5. Berk J.M. Measuring inflation expectations: a survey data approach, *Applied Economics*, 1999, vol. 31, issue 11, pages 1467-1480.
6. Binder C. Whose expectations augment the Phillips curve? *Economic letter*, 136, 2015, стр. 35-38.
7. Carlson, J., M. Parkin, "Inflation Expectations," *Economica*, 42, 123-137.
8. Carrol C.D. Macroeconomic expectations of households and professional forecasters. *Economics Working Paper Archive from The Johns Hopkins University, Department of Economics*, 2003.
9. Chengyao Lei, Zhe Lu, Chengsi Zhang News on inflation and the epidemiology of inflation expectations in China. 2015.
10. Easaw J., Golinelli R., Malgarini M. What determines households inflation expectations? Theory and evidence from a household survey. *European Economic Review*, 2013, vol. 61, issue C, pages 1-13.
11. Kozo Ueda. Determinants of households' inflation expectations in Japan and the United States. *Journal of the Japanese and International Economies*. December 2010, Pages 503–518.
12. Lamla M.J., Lein S.M.. The role of media for consumers' inflation expectation formation. *Journal of Economic Behavior & Organization*. October 2014, Pages 62–77.
13. Leduc C. Self-fulfilling expectations and the inflation of the 1970s: evidence from the Livingston Survey. Working Paper Research Department, 2007.
14. Lyziak T. Formation of Inflation Expectations by Different Economic Agents. Bureau of Economic Research at the Economic Institute, National Bank of Poland, 2015.
15. Monique Reid. Inflation expectations of the inattentive general public, 2015.
16. Nunes R. Inflation Dynamics: The Role of Expectations, Working paper series // Federal Reserve Bank of Boston, No. 11-11, 2010.
17. Parkin, Michael & Sumner, Michael & Ward, Robert, 1976. "The effects of excess demand, generalized expectations and wage-price controls on wage inflation in the UK: 1956-1971," *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Elsevier, vol. 2(1), pages 193-221, January.
18. Pesaran M. H. (1984). Expectations Formations and Macroeconomic Modeling. In *Contemporary Macroeconomic Modelling*. Ed. by P. Malgrange, and P. Muet. Blackwell, Oxford, 1984. P. 27–53.
19. Pfajfar D., Žakelj B. Experimental evidence on inflation expectation formation, 2014.
20. Rosenblatt-Wisch R., Scheufele R. Quantification and characteristics of household inflation expectations in Switzerland. SNB Working papers, 2014.
21. Tomasz Łyziak. Formation of Inflation Expectations by Different Economic Agents. *Eastern European Economics*, 2013, vol. 51, issue 6, pages 5-33.
22. Wimanda R.E., Turner P.M., Hall M.J.B. Expectations and the inertia of inflation: The case of Indonesia. *Journal of Policy Modeling*, 2011, vol. 33, issue 3, pages 426-438.
23. Žaneta Lacová, Pavol Král', Measurement and characteristics of enterprise inflation expectations in Slovakia. 2015.