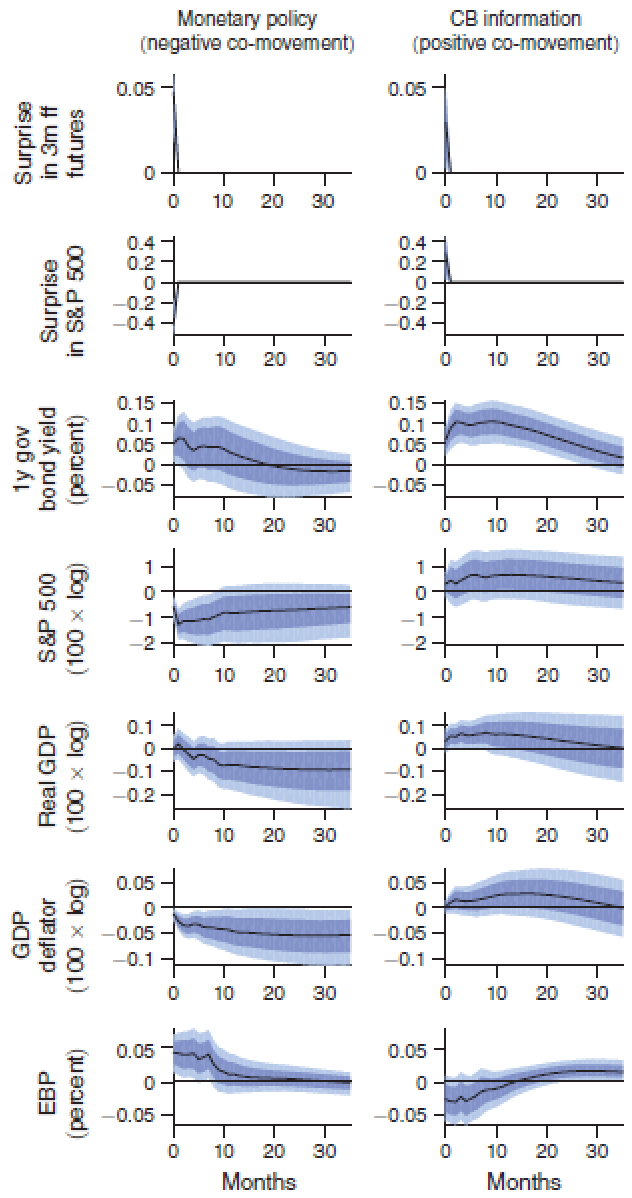
ОБЗОР ТЕОРЕТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЭФФЕКТОВ

Аспирантка:
Банникова ВА
Группа: 803мм
Научный руководитель:
д.э.н. Картаев ФС

Содержание

Информационные эффекты

- В данных иногда наблюдается, что с повышением центральным банком процентной ставки экономические агенты пересматривают свои прогнозы по экономическому росту, инфляции в сторону повышения.
- Частое объяснение этому явлению состоит в следующем: прогноз ЦБ оказался более оптимистичным, чем прогноз рынка, поэтому последнему пришлось подстроиться под видение ЦБ, лучше обрабатывающего информацию (Romer, Romer, 2000; Jarocinski, Karadi, 2020).
- Эмпирические работы показывают, что информационные эффекты – это последствия для инфляции и других переменных (Jarocinski, Karadi, 2020). Оценка информационных эффектов – это обращение к вопросу об эффективности политики ЦБ в условиях активной коммуникации с рынком.
- Если информационные эффекты – это часть трансмиссионного механизма, а мы его не учитываем, то оптимальная политика должна быть другой.



Источник: Jarocinski, Karadi (2020)

Возможные причины информационных эффектов

Вспомним правило Тейлора.

$$i_t = f(X_t) + \varepsilon_t$$

$$\underbrace{i_t - E_{t-\delta}\,[i_t]}_{\text{монетарный сюрприз}} = f(X_t) - \hat{f}\left(\hat{X}_t\right) + \underbrace{\varepsilon_t}_{\text{монетарный шок}}$$

Информационные эффекты могут быть следствием:

1. эффекта информации ФРС (Fed information effect)

$$\hat{X}_t \neq X_t$$

2. различий между фактической функцией реакции ЦБ и её рыночной оценкой

$$\hat{f} \neq f$$

Эффект информации ФРС (Fed information effect) [1]

- Информационные множества ЦБ и рынка не совпадают: $\hat{X}_t \neq X_t$.
- Коммуникация ЦБ о макроэкономических перспективах, сопровождающая решение о росте ставки ДКП, – сигнал рынку о более благоприятной макроэкономической конъюнктуре, чем ожидает рынок.
- Если рынок реагирует на макроэкономическое содержание заявлений FOMC, то это говорит о том, что Федеральная резервная система располагает большей информацией об экономике, чем рынок.

[1] Впервые информационные эффекты были обнаружены в случае ФРС и были объяснены с помощью коммуникации ЦБ об экономической ситуации (Romer, Romer, 2000). Впоследствии подобные выводы были сделаны также для неамериканских экономик (название «эффект информации ФРС» осталось).

Различия между фактической функцией реакции ЦБ и её рыночной оценкой

- ЦБ и рынок формируют представления о процентной ставке по-разному. Например, рынок в большей степени может реагировать на некоторые новости по сравнению с ЦБ. Или же рынок реагирует с некоторым запозданием на новости.
- Иными словами, функция реакции ЦБ и её оценка рынком могут быть разными: $\hat{f} \neq f$.

Связь информационных эффектов с доверием к ЦБ

Рассмотрим конкретный момент t, когда мы наблюдаем информационный эффект.

- В первом случае информация ЦБ в явном виде сообщается рынку (прогнозы по процентной ставке, инфляции, выпуску). Причём существует эндогенность доверия: чем выше уровень доверия к ЦБ, тем более чувствительны экономические агенты к словам регулятора, но при этом собственно информационные эффекты (различия в представлениях ЦБ и рынка) подрывают доверие к ЦБ.
- Во втором случае в момент t ЦБ не сообщает рынку информацию о том, как устроена его функция реакции (при условии, что ЦБ не сообщает о монетарном правиле). Из этого не следует, что доверие к ЦБ должно упасть.

Модели с несовершенной информацией

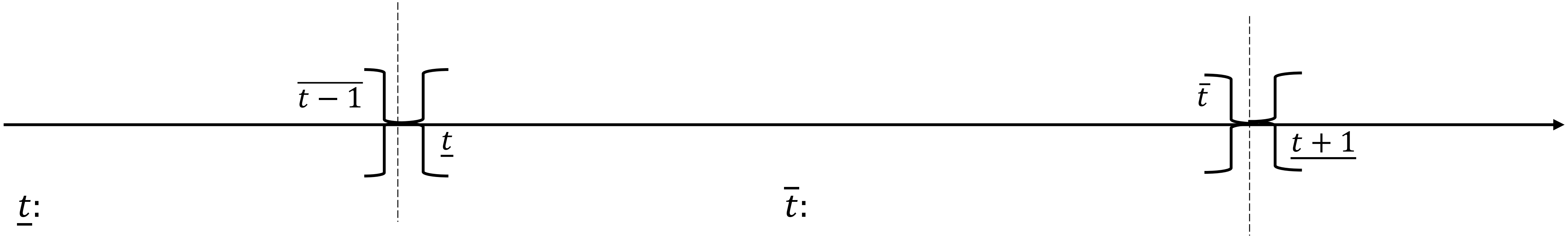
- Если предположение о рациональных ожиданиях с полной информацией (full information rational expectations) верно, то цены на процентные финансовые инструменты учитывают в полной мере общедоступную на текущий момент информацию. Иными словами, высокочастотные сюрпризы денежно-кредитной политики должны быть непредсказуемыми на основе всей информации, доступной до заявления ЦБ о решениях в ДКП.
- Однако в данных нередко обнаруживается, что гипотеза о рациональных ожиданиях с полной информацией не подтверждается.
- Среди теоретических работ, представляющих собственное объяснение этому загадочному явлению, есть как модели с неполной информацией, так и модели, базирующиеся на предпосылке о нерациональных ожиданиях.
- Первую работу, которую мы рассмотрим, будет сигнальная модель с зашумленной информацией, а затем попробуем модифицировать её.

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

- На основе простой модели с зашумленной информацией Miranda-Agrippino, Ricco (2020) теоретически обосновали необходимость учёта предсказуемости монетарных сюрпризов на основе прогнозов ЦБ (а не только собственных лагов, как предполагалось ранее).
- Динамика макроэкономических переменных (их k штук) описывается следующими уравнениями:

$$\chi_t = \rho\chi_{t-1} + \xi_t$$
$$\xi_t \sim N\left(0, \Sigma_\xi\right)$$

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)



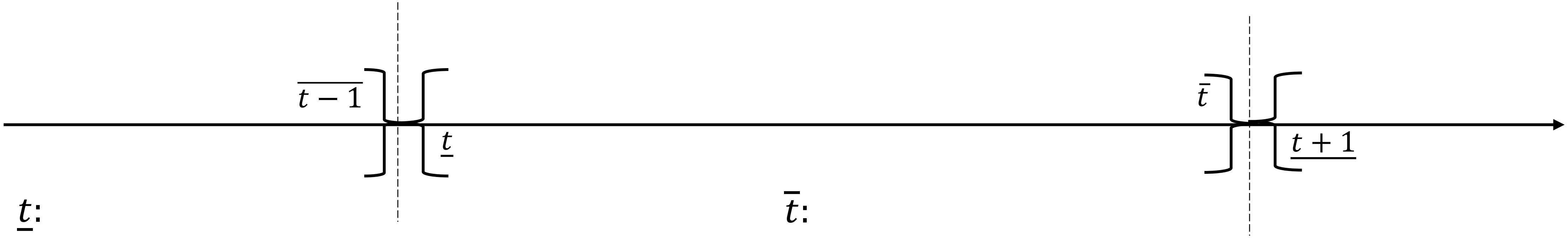
$\underline{t}$:

- шоки ξ_t воздействуют
- на основе полученных зашумленных сигналов $s_{i,\underline{t}} = x_t + \nu_{i,\underline{t}}$ и $s_{cb,\underline{t}} = x_t + \nu_{cb,\underline{t}}$ агенты и ЦБ формируют ожидания насчёт χ_t (χ_t не наблюдаемы):
- $\begin{cases} F_{i,\underline{t}} x_t = K_1 s_{i,\underline{t}} + (1 - K_1) F_{i,\overline{t-1}} x_t \\ F_{i,\underline{t}} x_{t+h} = \rho^h F_{i,\underline{t}} x_t \quad \forall h > 0 \end{cases}$
- $\begin{cases} F_{cb,\underline{t}} x_t = K_{cb} s_{cb,\underline{t}} + (1 - K_{cb}) F_{cb,\overline{t-1}} x_t \\ F_{cb,\underline{t}} x_{t+h} = \rho^h F_{cb,\underline{t}} x_t \quad \forall h > 0 \end{cases}$
- $K_1, K_2, K_{cb} < 1$ $(Kalman\ gains)$

$\overline{t}$:

- ЦБ принимает решение в области ДКП
- агенты наблюдают решения ДКП и обновляют прогнозы на основе $\tilde{s}_{cb,\overline{t}}$, воспринимаемого агентами сигнала ЦБ
- $\begin{cases} F_{i,\overline{t}} x_t = K_2 \tilde{s}_{cb,\overline{t}} + (1 - K_2) F_{i,\underline{t}} x_t \\ F_{i,\overline{t}} x_{t+h} = \rho^h F_{i,\overline{t}} x_t \quad \forall h > 0 \end{cases}$
- в обоих периодах ЦБ обладает лучшими способностями обрабатывать информацию и именно ЦБ сообщает информацию рынку, поэтому $\sigma_{cb,v} < \sigma_{n,v}$, а $F_{cb,\underline{t}} x_t = F_{cb,\overline{t}} x_t$

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)



$\underline{t}$:

- шоки ξ_t воздействтуют
- на основе полученных зашумленных сигналов $s_{i,\underline{t}} = x_t + v_{i,\underline{t}}$ и $s_{cb,\underline{t}} = x_t + v_{cb,\underline{t}}$ агенты и ЦБ формируют ожидания насчёт χ_t (χ_t не наблюдаемы):
- $\begin{cases} F_{i,\underline{t}} x_t = K_1 s_{i,\underline{t}} + (1 - K_1) F_{i,\overline{t-1}} x_t \\ F_{i,\underline{t}} x_{t+h} = \rho^h F_{i,\underline{t}} x_t \quad \forall h > 0 \end{cases}$
- $\begin{cases} F_{cb,\underline{t}} x_t = K_{cb} s_{cb,\underline{t}} + (1 - K_{cb}) F_{cb,\overline{t-1}} x_t \\ F_{cb,\underline{t}} x_{t+h} = \rho^h F_{cb,\underline{t}} x_t \quad \forall h > 0 \end{cases}$

$\bar{t}$:

- ЦБ принимает решение в области ДКП
- агенты наблюдают решения ДКП и обновляют прогнозы на основе $\tilde{s}_{cb,\bar{t}}$, воспринимаемого агентами сигнала ЦБ
- $\begin{cases} F_{i,\bar{t}} x_t = \boldsymbol{K_2} \tilde{s}_{cb,\bar{t}} + (1 - K_2) F_{i,\underline{t}}\, x_t \\ F_{i,\bar{t}} x_{t+h} = \rho^h F_{i,\bar{t}} x_t \quad \forall h > 0 \end{cases}$

CB credibility

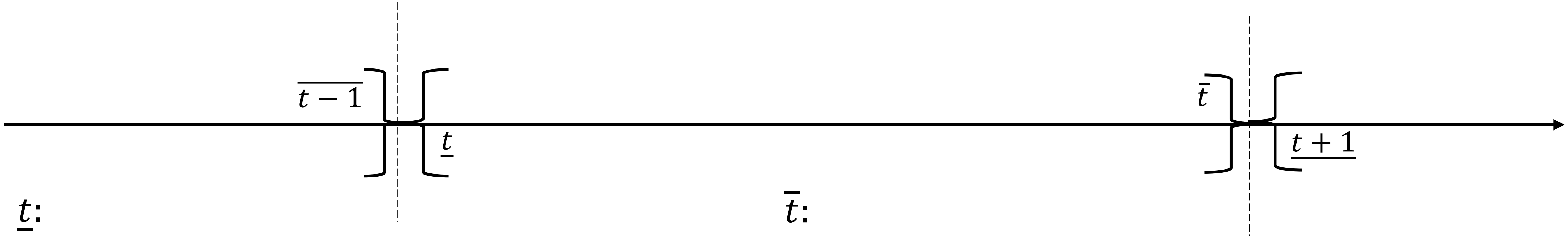
Про доверие это моя интерпретация

- $F_{cb,\underline{t}} x_t = F_{cb,\bar{t}} x_t$

$$F_{i,\bar{t}} x_t = \tilde{s}_{cb,\bar{t}} + \boxed{(1 - K_2)(F_{i,\underline{t}}\, x_t - \tilde{s}_{cb,\bar{t}})}$$

CB credibility loss

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)



$\underline{t}$:

- шоки ξ_t воздействтуют
- на основе полученных зашумленных сигналов $s_{i,\underline{t}} = x_t + \nu_{i,\underline{t}}$ и $s_{cb,\underline{t}} = x_t + \nu_{cb,\underline{t}}$ агенты и ЦБ формируют ожидания насчёт χ_t (χ_t не наблюдаемы):

CB credibility «ex ante»

- $$\begin{cases} F_{i,\underline{t}} x_t = \boldsymbol{K_1} s_{i,\underline{t}} + (1-K_1) F_{i,\overline{t-1}} x_t \\ F_{i,\underline{t}} x_{t+h} = \rho^h F_{i,\underline{t}} x_t \quad \forall h > 0 \end{cases}$$
- $$\begin{cases} F_{cb,\underline{t}} x_t = K_{cb} s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb}) F_{cb,\overline{t-1}} x_t \\ F_{cb,\underline{t}} x_{t+h} = \rho^h F_{cb,\underline{t}} x_t \quad \forall h > 0 \end{cases}$$

$\bar{t}$:

- ЦБ принимает решение в области ДКП
- агенты наблюдают решения ДКП и обновляют прогнозы на основе $\tilde{s}_{cb,\bar{t}}$, воспринимаемого агентами сигнала ЦБ
- $$\begin{cases} F_{i,\bar{t}} x_t = \boldsymbol{K_2} \tilde{s}_{cb,\bar{t}} + (1-K_2) F_{i,\underline{t}} x_t \\ F_{i,\bar{t}} x_{t+h} = \rho^h F_{i,\bar{t}} x_t \quad \forall h > 0 \end{cases}$$

CB credibility «ex post»

- $F_{cb,\underline{t}} x_t = F_{cb,\bar{t}} x_t$

$$F_{i,\bar{t}} x_t = \tilde{s}_{cb,\bar{t}} + \boxed{(1-K_2)(F_{i,\underline{t}} x_t - \tilde{s}_{cb,\bar{t}})}$$

«ex post» CB credibility loss

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

$$F_{i,\bar{t}}x_t - F_{i,\underline{t}}X_t = K_2\left(\tilde{s}_{cb,\bar{t}} - F_{i,\underline{t}}x_t\right) = K_2\left(x_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}}\right) - K_2(K_1\left(x_t + v_{i,\underline{t}}\right) + (1-K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t =$$
$$= K_2(1-K_1)x_t + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1-K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t =$$
$$= K_2(1-K_1)(\rho x_{t-1} + \xi_t) + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1-K_1)\rho F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1} =$$
$$= K_2(1-K_1)\rho\left(x_{t-1} - F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}\right) + K_2((1-K_1)\xi_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_1v_{i,\underline{t}})$$

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

$$F_{i,\bar{t}}x_t - F_{i,\underline{t}}X_t = K_2\left(\tilde{s}_{cb,\bar{t}} - F_{i,\underline{t}}x_t\right) = K_2\left(x_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}}\right) - K_2\left(K_1\left(x_t + v_{i,\underline{t}}\right) + (1 - K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t =$$
$$= K_2(1 - K_1)x_t + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1 - K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t =$$
$$= K_2(1 - K_1)(\rho x_{t-1} + \xi_t) + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1 - K_1)\rho F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1} =$$
$$= K_2(1 - K_1)\rho\boxed{\left(x_{t-1} - F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}\right)} + K_2((1 - K_1)\xi_t + \boxed{\tilde{v}_{cb,\bar{t}}} - K_1v_{i,\underline{t}})$$

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

$$
\begin{aligned}
F_{i,\bar{t}}x_t - F_{i,\underline{t}}X_t = K_2\left(\tilde{s}_{cb,\bar{t}} - F_{i,\underline{t}}x_t\right) = K_2\left(x_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}}\right) - K_2(K_1\left(x_t + v_{i,\underline{t}}\right) + (1-K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t = \\
= K_2(1-K_1)x_t + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1-K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t = \\
= K_2(1-K_1)(\rho x_{t-1} + \xi_t) + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1-K_1)\rho F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1} = \\
= K_2(1-K_1)\rho\boxed{\left(x_{t-1} - F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}\right)} + K_2((1-K_1)\xi_t + \boxed{\tilde{v}_{cb,\bar{t}}} - K_1v_{i,\underline{t}})
\end{aligned}
$$

1)

$$
\begin{aligned}
& x_{t-1} - F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1} \\
& = (1-K_2)(1-K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t - K_2(1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} + K_2((1-K_1)\xi_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_1v_{i,\underline{t}}
\end{aligned}
$$

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

$$
\begin{aligned}
F_{i,\bar{t}}x_t - F_{i,\underline{t}}X_t = K_2\left(\tilde{s}_{cb,\bar{t}} - F_{i,\underline{t}}x_t\right) = K_2\left(x_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}}\right) - K_2(K_1\left(x_t + v_{i,\underline{t}}\right) + (1-K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t &= \\
= K_2(1-K_1)x_t + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1-K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t &= \\
= K_2(1-K_1)(\rho x_{t-1} + \xi_t) + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1-K_1)\rho F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1} &= \\
= K_2(1-K_1)\rho\boxed{\left(x_{t-1} - F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}\right)} + K_2((1-K_1)\xi_t + \boxed{\tilde{v}_{cb,\bar{t}}} - K_1v_{i,\underline{t}})&
\end{aligned}
$$

1) $x_{t-1} - F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}$
$= (1-K_2)(1-K_1)(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t) - K_2(1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} + K_2((1-K_1)\xi_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_1v_{i,\underline{t}}$

2) $\tilde{v}_{cb,\bar{t}}$ – из правила Тейлора $i_t = \varphi_0 + \varphi_x' F_{cb,\underline{t}}x_t + u_t$:

$$
\begin{aligned}
i_t = \varphi_0 + \varphi_x' F_{cb,\underline{t}}x_t + u_t = \varphi_0 + \varphi_x'\left(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})F_{cb,\overline{t-1}}x_t\right) + u_t &= \\
= \varphi_0 + \varphi_x'\left(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\rho F_{cb,\underline{t-1}}x_{t-1}\right) + u_t &= \\
= \varphi_0 + \varphi_x'\left(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\rho(i_{t-1} - \varphi_0 - u_{t-1})\right) + u_t &= \\
= (1-(1-K_{cb})\rho)\varphi_0 + \varphi_x' K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\rho i_{t-1} - (1-K_{cb})\rho u_{t-1} + u_t&
\end{aligned}
$$

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

$$
\begin{aligned}
F_{i,\bar{t}}x_t - F_{i,\underline{t}}X_t &= K_2\left(\tilde{s}_{cb,\bar{t}} - F_{i,\underline{t}}x_t\right) = K_2\left(x_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}}\right) - K_2(K_1\left(x_t + v_{i,\underline{t}}\right) + (1-K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t = \\
&= K_2(1-K_1)x_t + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1-K_1)F_{i,\overline{t-1}}x_t = \\
&= K_2(1-K_1)(\rho x_{t-1} + \xi_t) + K_2\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_2K_1v_{i,\underline{t}} - K_2(1-K_1)\rho F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1} = \\
&= K_2(1-K_1)\rho\boxed{\left(x_{t-1} - F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}\right)} + K_2((1-K_1)\xi_t + \boxed{\tilde{v}_{cb,\bar{t}}} - K_1v_{i,\underline{t}})
\end{aligned}
$$

1) $x_{t-1} - F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}$
$= (1-K_2)(1-K_1)(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t) - K_2(1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} + K_2((1-K_1)\xi_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}} - K_1v_{i,\underline{t}}$

2) $\tilde{v}_{cb,\bar{t}}$ – из правила Тейлора $i_t = \varphi_0 + \varphi_x' F_{cb,\underline{t}}x_t + u_t$:

$$
\begin{aligned}
i_t &= \varphi_0 + \varphi_x' F_{cb,\underline{t}}x_t + u_t = \varphi_0 + \varphi_x'\left(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})F_{cb,\overline{t-1}}x_t\right) + u_t = \\
&= \varphi_0 + \varphi_x'\left(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\rho F_{cb,\underline{t-1}}x_{t-1}\right) + u_t = \\
&= \varphi_0 + \varphi_x'\left(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\rho(i_{t-1} - \varphi_0 - u_{t-1})\right) + u_t = \\
&= (1-(1-K_{cb})\rho)\varphi_0 + \varphi_x'K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\rho i_{t-1} - (1-K_{cb})\rho u_{t-1} + u_t
\end{aligned}
$$

Условно на i_{t-1}: $\tilde{s}_{cb,\bar{t}} = x_t + \underbrace{v_{cb,\underline{t}} + (\varphi_x'K_{cb})^{-1}(u_t - (1-K_{cb})\rho u_{t-1})}_{\tilde{v}_{cb,\bar{t}}}$

Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

$$
\begin{aligned}
& F_{i,\bar{t}}x_t - F_{i,\underline{t}}X_t \\
& = (1-K_2)(1-K_1)(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t) + K_2((1-K_1)\xi_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}} - (1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} - K_1 v_{i,\underline{t}}) = \\
& \qquad = \left\{\tilde{v}_{cb,\bar{t}} = v_{cb,\underline{t}} + (\varphi_x' K_{cb})^{-1}(u_t - (1-K_{cb})\rho u_{t-1})\right\} = \\
& = (1-K_2)(1-K_1)\left(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t\right) + \boxed{K_2(1-K_1)\xi_t} + K_2\left(\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - (1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} - K_1 v_{i,\underline{t}}\right) \\
& + K_2(\varphi_x' K_{cb})^{-1}(u_t - (2-K_{cb} - K_1)\rho u_{t-1} + (1-K_1)(1-K_{\mathrm{cb}})\rho^2 u_{t-2})
\end{aligned}
$$

эффект информации ФРС

Miranda-Agrippino, Ricco (2020) : связь с доверием к ЦБ

$$
\begin{aligned}
&F_{i,\bar{t}}x_t - F_{i,\underline{t}}X_t \\
&= (1-K_2)(1-K_1)(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t) + K_2((1-K_1)\xi_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}} - (1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} - K_1 v_{i,\underline{t}}) = \\
&\qquad = \left\{\tilde{v}_{cb,\bar{t}} = v_{cb,\underline{t}} + (\varphi_x' K_{cb})^{-1}(u_t - (1-K_{cb})\rho u_{t-1})\right\} = \\
&= (1-K_2)(1-K_1)\left(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t\right) + \boldsymbol{K_2}(1 \boldsymbol{-} \boldsymbol{K_1})\xi_t + K_2\left(\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - (1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} - K_1 v_{i,\underline{t}}\right) \\
&+ K_2(\varphi_x' K_{cb})^{-1}(u_t - (2 - K_{cb} - K_1)\rho u_{t-1} + (1-K_1)(1-K_{\mathrm{cb}})\rho^2 u_{t-2})
\end{aligned}
$$

Чем меньше уровень доверия к ЦБ ex ante при прочих равных, тем больше они обращают внимание на предысторию прогнозов в $\underline{t}$, тем больше эффект информации ФРС.

Чем выше уровень доверия к ЦБ ex post, тем больше эффект информации ФРС.

*Параметры доверия здесь экзогенные. Эндогенность можно учесть, если предположить, что эти параметры зависят от t и $K_{1,\mathrm{t}}$ зависит от $K_{2,\mathrm{t}-1}$.

Модификация модели Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

- ЦБ и рынок формируют представления о процентной ставке по-разному.
- Монетарное правило ЦБ: $i_t = \varphi_0 + \varphi_x'\left(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1 - K_{cb})F_{cb,\overline{t-1}}x_t\right) + u_t$
- Рыночная оценка монетарного правила ЦБ: $i_t = \varphi_0 + \varphi_x'\left(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1 - K_{cb})(\gamma F_{cb,\overline{t-1}}x_t + (1-\gamma)F_{i,\overline{t-1}}x_t)\right) + u_t$, где $(1-\gamma)$ – степень несовершенства памяти. Иными словами, экономические агенты могут в разной степени реагировать на разную информацию (например, прогнозы ЦБ и собственная оценка экономической ситуации) или реагируют на некоторые новости сильнее. Представленная постановка идейно напоминает (но не соответствует) модели с зашумленной памятью (см. Azeredo da Silveira, Woodford, 2019).
- Почему предпосылка реалистична? 1) Прогнозы ЦБ просто недоступны или доступны с ограниченной частотой. 2) Экономические агенты могут с разной степенью внимания относится к разным переменным в прогнозировании. Например, менеджеры большинства фирм считают более важными безработицу и ВВП, чем инфляцию, и прогнозируют их гораздо точнее (Coibion, Gorodnichenko, Kumar, 2018). Свои убеждения они распространяют на оценку функции реакции ЦБ. 3) Коммуникация нечёткая, качественная, не количественная. Из-за этого рыночная ситуация становится основным источником информации о будущем для экономических агентов (Gaballo, 2016).

Модификация модели Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

$$
\begin{aligned}
i_t &= \varphi_0 + \varphi_x'\big(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})(\gamma F_{cb,\overline{t-1}}x_t + (1-\gamma)F_{i,\overline{t-1}}x_t)\big) + u_t = \\
&= \varphi_0 + \varphi_x'\big(K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})(\gamma\rho F_{cb,\overline{t-1}}x_{t-1} + (1-\gamma)\rho F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1})\big) + u_t = \\
&= \varphi_0 + \varphi_x' K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\varphi_x'\gamma\rho F_{cb,\overline{t-1}}x_{t-1} + (1-K_{cb})\varphi_x'(1-\gamma)\rho F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}) + u_t = \\
&= \varphi_0 + \varphi_x' K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\gamma\rho(i_{t-1} - \varphi_0 - u_{t-1}) + (1-K_{cb})\varphi_x'(1-\gamma)\rho F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}) + u_t = \\
&= (1-(1-K_{cb})\gamma\rho)\varphi_0 + \varphi_x' K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\gamma\rho i_{t-1} + (1-K_{cb})\varphi_x'(1-\gamma)\rho F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1} + u_t \\
&- (1-K_{cb})\gamma\rho u_{t-1} = \left\{F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1} = K_2\tilde{s}_{cb,\overline{t-1}} + (1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}\,x_{t-1}\right\} \\
&= (1-(1-K_{cb})\gamma\rho)\varphi_0 + \varphi_x' K_{cb}s_{cb,\underline{t}} + (1-K_{cb})\gamma\rho i_{t-1} + (1-K_{cb})\varphi_x'(1-\gamma)\rho(K_2 s_{cb,\overline{t-1}} \\
&+ (1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}\,x_{t-1}) + u_t - (1-K_{cb})\gamma\rho u_{t-1}
\end{aligned}
$$

Тогда $\tilde{v}_{cb,\bar{t}} = v_{cb,\underline{t}} + (\varphi_x' K_{cb})^{-1}(u_t - (1-K_{cb})\rho u_{t-1} + (1-K_{cb})\varphi_x'(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}\,x_t)$

Модификация модели Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

$$F_{i,\bar{t}}x_t - F_{i,\underline{t}}X_t = (1-K_2)(1-K_1)(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t) + K_2((1-K_1)\xi_t + \tilde{v}_{cb,\bar{t}} - (1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} - K_1 v_{i,\underline{t}}) =$$

$$= \{\tilde{v}_{cb,\bar{t}} = v_{cb,\underline{t}} + (\varphi'_x K_{cb})^{-1}(u_t - (1-K_{cb})\rho u_{t-1}) + (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}\,x_t)\}$$

$$= (1-K_2)(1-K_1)\left(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t\right) + K_2(1-K_1)\xi_t + K_2\left(\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - (1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} - K_1 v_{i,\underline{t}}\right)$$
$$+ K_2(\varphi'_x K_{cb})^{-1}(u_t - (2-K_{cb} - K_1)\rho u_{t-1} + (1-K_1)(1-K_{cb})\rho^2 u_{t-2})$$
$$+ (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}\,x_t - (1-K_1)\rho(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-2}}\,x_{t-1}$$

$$= (1-K_2)(1-K_1)\left(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t\right) + K_2(1-K_1)\xi_t + K_2\left(\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - (1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} - K_1 v_{i,\underline{t}}\right)$$
$$+ K_2(\varphi'_x K_{cb})^{-1}(u_t - (2-K_{cb} - K_1)\rho u_{t-1} + (1-K_1)(1-K_{cb})\rho^2 u_{t-2})$$
$$+ (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}\,x_t - (1-K_1)(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-2}}\,x_t =$$

$$= (1-K_2)(1-K_1)\left(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t\right) + K_2(1-K_1)\xi_t + K_2\left(\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - (1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} - K_1 v_{i,\underline{t}}\right)$$
$$+ K_2(\varphi'_x K_{cb})^{-1}(u_t - (2-K_{cb} - K_1)\rho u_{t-1} + (1-K_1)(1-K_{cb})\rho^2 u_{t-2})$$

news

$$+ (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}\,x_t - (1-K_1)(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-2}}\,x_t$$
$$+ (1-K_1)(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-2}}\,x_{t-1} - (1-K_1)(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-2}}\,x_{t-1}$$
$$-(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\overline{t-1}}\,x_{t-1} + (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\overline{t-1}}x_{t-1}$$

surprises

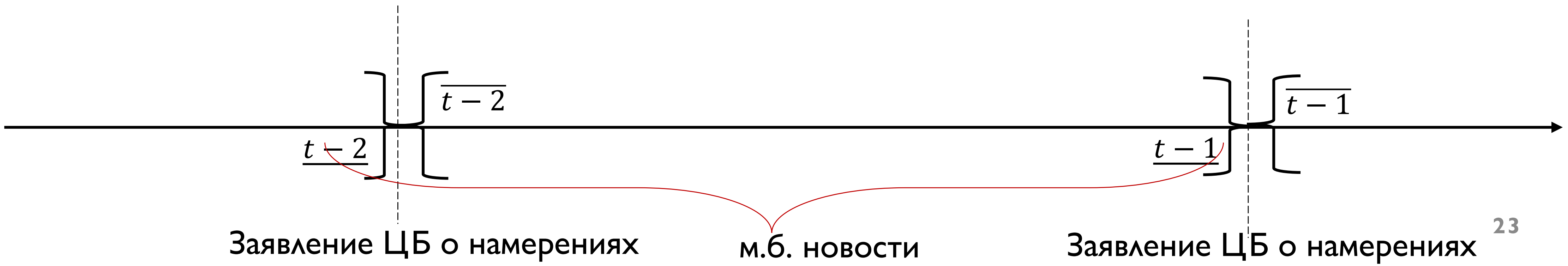
$$-(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}\,x_{t-1} + (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}x_{t-1}$$

forecast

$$-(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\overline{t-2}}\,x_{t-1} + (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\overline{t-2}}x_{t-1}$$
$$-(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-2}}x_{t-1} + (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-2}}x_{t-1}$$

Модификация модели Miranda-Agrippino, Ricco (2020)

$$
\begin{aligned}
&F_{i,\bar{t}}x_t - F_{i,\underline{t}}X_t = (1-K_2)(1-K_1)\left(F_{i,\overline{t-1}}x_t - F_{i,\underline{t-1}}X_t\right) + K_2(1-K_1)\xi_t + K_2\left(\tilde{v}_{cb,\bar{t}} - (1-K_1)\rho\tilde{v}_{cb,\overline{t-1}} - \right.\\
&\left.K_1 v_{i,\underline{t}}\right) + K_2(\varphi_x' K_{cb})^{-1}(u_t - (2-K_{cb} - K_1)\rho u_{t-1} + (1-K_1)(1-K_{cb})\rho^2 u_{t-2}) + (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\\
&\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-1}}\,x_t - (1-K_1)(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)F_{i,\underline{t-2}}\,x_t = (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-\\
&K_2)(\overbrace{F_{i,\underline{t-1}}\,x_t - F_{i,\overline{t-2}}x_t}^{\text{сюрприз}}) + (1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)(\overbrace{F_{i,\overline{t-2}}x_t - F_{i,\overline{t-2}}x_{t-1}}^{\text{новости}}) - (1-\\
&K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)\left(\overbrace{F_{i,\overline{t-2}}x_{t-1} - F_{i,\underline{t-2}}\,x_{t-1}}^{\text{сюрприз}}\right) - (1-K_1)(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-\\
&K_2)\left(\overbrace{F_{i,\underline{t-2}}\,x_t - F_{i,\underline{t-2}}\,x_{t-1}}^{\text{новости}}\right) + K_1(1-K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1-\gamma)(1-K_2)\overbrace{F_{i,\underline{t-2}}\,x_{t-1}}^{\text{прогноз}}
\end{aligned}
$$



Модификация модели Miranda-Agrippino, Ricco (2020): связь с доверием к ЦБ

- Таким образом, монетарные сюрпризы определяются не только предыдущими значениями, монетарными и иными структурными шоками, но также новостями.
- Как и в исходной версии модели, чем выше уровень доверия к ЦБ ($\boldsymbol{K_2}$), тем меньше эффект информации ФРС.

$$\ldots + K_2(1 - K_1)\xi_t + \cdots$$

- Однако в случае с различиями в оценках монетарного правила эффект не однозначен. Например, чем больше параметр доверия $\boldsymbol{K_2}$, тем сильнее при прочих равных проявляется эффект информации ФРС и тем меньше влияние новостной компоненты.

$$\ldots + (1 - K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1 - \gamma)(1 - K_2)F_{i,\underline{t-1}}\, x_t - (1 - K_1)(1 - K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1 - \gamma)(1 - K_2)F_{i,\underline{t-2}}\, x_t \ldots$$

- Заметим, что параметр доверия $\boldsymbol{K_2}$ есть в информационной компоненте монетарного сюрприза $-(1 - K_1)(1 - K_{cb})(K_{cb})^{-1}(1 - \gamma)(1 - K_2)F_{i,\underline{t-2}}\, x_t$. Можно считать, что здесь появляется ещё один параметр доверия $\boldsymbol{\gamma}$. Чем больше $(\boldsymbol{1 - \gamma})$, т.е. чем больше экономические агенты обращают внимание на собственные прогнозы, на новости, тем больше эта компонента, тем более зашумлены монетарные сюрпризы, что может приводить к появлению информационных эффектов.

Выводы из модификации

- В модели с зашумленной информации с предпосылкой о различиях между фактической функцией реакции ЦБ и её рыночной оценкой получается, что монетарные сюрпризы содержат новостную компоненту = пересмотр структуры ожиданий до коммуникации ЦБ. Этот результат отличает нашу модификацию модели Miranda-Agrippino, Ricco (2020) от оригинальной её версии.
- Если рынок при оценке сигналов ЦБ переоценивает/недооценивает предысторию по некоторым переменным (по инфляции, разрыву выпуска и др.), то монетарные сюрпризы содержат новостную компоненту, которая может зашумлять оценки особенно в периоды низкого доверия к ЦБ (например, высокой неопределенности).
- Фактически, используя монетарные сюрпризы в событийном анализе, мы смешиваем последствия монетарной политики и новостей. Поэтому выводы из приведенной модификации модели полезны для эконометрического моделирования влияния монетарных сюрпризов на высокочастотные переменные (например, фондовый индекс, валютные курсы).
- При этом, для исследования связи между доверием к ЦБ и информационными эффектами, необходимо учесть эндогенность параметров K_1, K_2. Сейчас мы можем сказать, что как при высоком уровне доверия к ЦБ, так и при низком, мы можем наблюдать информационные эффекты, однако они имеют разную природу.
- Так, с ростом доверия к ЦБ информационные эффекты усиливаются, если их причина – это информация ЦБ. И напротив, ослабевают, если информационные эффекты вызваны особенностями восприятия функции реакции ЦБ частными экономическими агентами. В дальнейшем это может помочь разделить два канала возникновения информационных эффектов.

Источники литературы

1.Coibion, Gorodnichenko(2015) –sticky and noisy information

2.Azeredoda Silveira, Woodford (2019) –noisy memory

3.Miranda-Agrippino, Ricco (2020) –noisy information

4.Nakamura, Steinsson(2018) –NK model

5.Jarocinski, Karadi (2020) –NK model

6.Gaballo(2016)–OLG

7.Neuenkirch, Tillmann(2014) –NK model