

Секция «9. Количественные методы и информационные технологии в финансах и экономике»

Эконометрический анализ применимости уравнения Фишера для экономики Канады

Филина Ольга Алексеевна

Студент

*Финансовый университет при Правительстве РФ, Международный Финансовый Факультет, Москва, Россия
E-mail: olga.filina.93@mail.ru*

Научный руководитель

д. э. н. Трегуб Илона Владимировна

Эконометрические модели, а также основанные на них методы анализа и прогнозирования, в последнее десятилетие активно применяются для исследования процессов в национальной экономике. Моделирование и прогнозирование переходной экономики имеет ряд существенных особенностей, включая разнообразные нарушения модельных предположений, структурные изменения, короткую длину временных рядов и т.д. Это обуславливает актуальность разработки и применения статистических методов анализа и прогнозирования, учитывающих данные нарушения. Уравнение Фишера предсказывает поведение номинальной процентной ставки на рынке, так как банковская система имеет высокие темпы развития на мировом рынке, а также изменения инфляции сильно влияют на экономическое положение страны и потребительскую способность, то анализ этой модели имеет большое значение. В работе используются статистические данные Канады с 1961 до 2012 года, «Банк Канады имеет целью удерживать инфляцию на расчётном уровне в 2срединной точке целевого диапазона колебаний от 1 до 3меры по контролю над инфляцией проводятся в зависимости от мирового ИПЦ, для расчёта тенденциозной инфляции и проведения своей политики Банк пользуется опорным индексом, так же много экономистов и банковских деятелей применяют уравнение Фишера. Денежно-кредитная политика Канады проводится Банком Канады, который влияет на краткосрочные процентные ставки, ежедневно объявляя о колебаниях в сторону повышения или понижения своей процентной ставки, или ставки рефинансирования. Изменяя таким образом ставку рефинансирования, Банк Канады обеспечивает себе контроль над всеми другими процентными ставками, такими как ставки по ипотечным займам и т.п. К тому же, это влияние на ставки может иметь следствием изменения валютного курса канадского доллара. Поэтому исследования уравнение Фишера поможет поддерживать и прогнозировать инфляцию и номинальную процентную ставку в банковской системе страны на нужном уровне. Уравнение Фишера (предложение Ирвингом Фишером) в финансовой математике и экономике оценивает отношения между номинальной и реальной процентной ставкой в условиях инфляции. В экономике это уравнение используется для прогнозирования поведения номинальной процентной ставки в банковской системе. Реальная процентная ставка не зависит от денежно-кредитной политики и, следовательно, не зависит от ожидаемой инфляции. С фиксированной реальной процентной ставкой данное процентное изменение ожидаемой инфляции будет в соответствии с уравнением, необходимым с равным процентным изменением номи-

нальной процентной ставки в том же направлении. В данной модели номинальная процентная ставка является зависимой переменной, а реальная процентная ставка и уровень инфляции- независимые переменные. Все переменные измеряются в процентах.

- r -реальная процентная ставка,
- i - номинальная процентная ставка,
- p_i -уровень инфляции;
- e_t -другие факторы,
- t - период времени,
- a_0, a_1, a_2 -коэффициенты

Математическая модель $i = r + p_i$ Эконометрическая модель (Система уравнений 1)
В научной работе применяются следующие виды тестов и анализов:

- анализ корреляции
- анализ регрессии
- тест
- F-тест
- t-тест
- Гольдфельда-Квандта тест
- Дарбин-Ватсон тест
- доверительный интервал

Применение корреляционного анализа поможет сделать выводы о степени зависимости номинальной процентной ставки от реальной процентной ставки и уровня инфляции. Для определения коэффициента корреляции необходимо построить матрицу корреляции (см. Рисунок 1). Это означает, что изменение одного индикатора влияет на изменение другого в том же направлении. Увеличение в процентах реальной процентной ставки или уровня инфляции продвигает вверх процент номинальной процентной ставки. Так же, для более точного анализа нужно построить графики зависимости переменных (см. График 1 и График 2). В итоге мы получим, что статистические данные Канады подтверждают уравнение Фишера, изменения в реальной процентной ставки и уровня инфляции приводит к положительным сдвигам в номинальной процентной ставки. С помощью регрессионного анализа составлено оценённое уравнение макроэкономического закона «Уравнение Фишера»: (Система уравнений 2) Где: 1,55 - оценка свободного коэффициента a_0 ; 0,7 - оценка коэффициента a_1 ; 0,95 - оценка коэффициента a_2 ; 0,29 - стандартное отклонение a_0 ; 0,05 - стандартное отклонение a_1 , 0,04 - стандартное отклонение a_2 ; 0,95 стандартного отклонения e_t ; i_t - номинальная процентная ставка; p_t - уровень инфляции; r_t - реальная процентная ставка. после регрессионного

анализа мы можем подойти к выводу, что наш $R^2 = 0,93$ близок к 1, следовательно, выбранные внешние факторы значительно влияют на номинальную процентную ставку, что подтверждает правильность их включения в оцениваемую модель. Тем не менее, может быть случайным, поэтому мы должны сделать F-тест, чтобы проверить, является наш случайным или нет. F критическое меньше чем F статистическое, то мы утверждаем, что R^2 не случайный, и качество спецификации высокое. Более того, все абсолютные значения T-статистик больше чем T-критическое, это означает, что все значения коэффициентов являются значительными. Так же нам необходимо проверить среднее значение остатков, чтобы доказать первое условие теоремы Гаусса-Маркова. В данной модели среднее значение остатков равно нулю. Делая Гольдфельда-Квандта тест, мы получили, что значение GQ является меньше, чем F-критическое GQ и $1/GQ$ также меньше F-критическое GQ, наша модель соответствует второму условию теоремы Гаусса-Маркова. (См. Рисунок 3). Более того, гипотеза об отсутствии гетероскедастичности не отклоняется. / Далее мы сделали Дарбина-Уотсона тест и, получили результат (см. Рисунок 4), что в данном уравнении нет автокорреляции в остатках, это подтверждает третье условие теоремы Гаусса-Маркова, что является положительным выводом для нашей модели, так как тест подтвердил, что модель адекватна. В конце построим доверительный интервал (см. Рисунок 5) и, безусловно, доказали, что наша эконометрическая модель уравнения Фишера на основе статистических данных Канады является адекватной и действительно работает. / Чтобы сделать прогноз на основе данной оцененной модели, стоит высчитать ошибку прогнозирования, результат которой составил 6,67% работы произведено прогнозирование, основанное на оцененном уравнении макроэкономического закона «Уравнение Фишера», номинальной процентной ставки в Канаде на 2014 год. Предположим, что инфляция в Канаде будет приблизительно 2% используя полученное уравнение, мы можем рассчитать, что номинальная процентная ставка в Канаде на 2014 год будет составлять 5,135% прогноза в 6,67% прогнозирования не противоречит экономическому диапазону, который ввел «Банк Канады».

Литература

1. Books.com: <http://2012books.lardbucket.org/books/theory-and-applications-of-macroeconomics/s20-14-the-fisher-equation-nominal-an.html>
2. Worldbank.com: <http://data.worldbank.org/country/canada>
3. И.В.Трегуб. Математические модели динамики экономических систем. М., 2009

Иллюстрации

	<i>r</i>	<i>π</i>	<i>i</i>
<i>r</i>	1,00		
<i>π</i>	-0,11	1,00	
<i>i</i>	0,50	0,77	1,00

Рис. 1: Рисунок 1. Матрица корреляции.

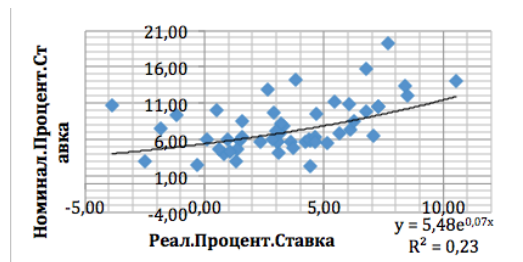


Рис. 2: График 1

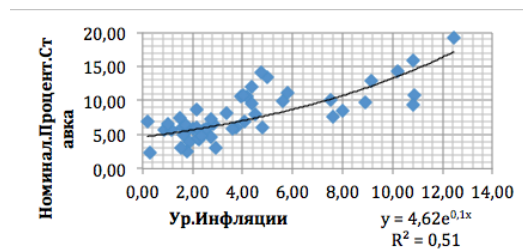


Рис. 3: График 2



Рис. 4: Рисунок 2. Т-тест.

RSS1	14,79	
RSS2	27,88	
Gq	0,53	Gq < Fcrit Gg
1/Gq	1,88	1/Gq < Fcrit Gq
Fcrit Gq	2,01	

Рис. 5: Рисунок 3. Результаты GQ теста

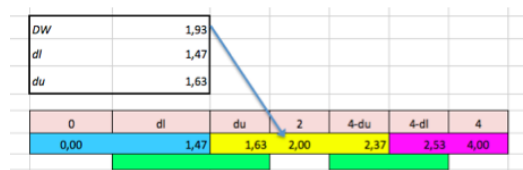


Рис. 6: Рисунок 4. Результат Дарбина-Уотсона теста

Real i_t	3,00
i_t^+	5,80
i_t^-	1,99
$i_t^- < \text{Real } i_t < i_t^+$	

Рис. 7: Рисунок 5. Доверительный интервал

$$\begin{cases} i_t = a_0 + a_1 \pi_t + a_2 r_t + \varepsilon_t \\ t = 1, 2, \dots; a_0, a_1, a_2 > 0 \end{cases}$$

Рис. 8: Система уравнений 1. Эконометрическая модель.

$$\begin{cases} i_t = 1,55 + 0,7\pi_t + 0,95r_t + \varepsilon_t \\ \quad (0,29) \quad (0,05) \quad (0,04) \quad (0,95) \\ R^2 = 0,93 \quad F = 318,99 \quad F_{crit} = 3,19 \end{cases}$$

Рис. 9: Система уравнений 2. Оценённая модель.