

Анализ функции потребления российских домашних хозяйств на основе микроданных

Анна Новак

НИУ Высшая школа экономики в Нижнем Новгороде

Научный семинар

26 ноября 2015 г.

- Оценки параметров поведения агентов, полученные на микроэкономических данных, необходимы
 - для калибровки DSGE-моделей;
 - для байесовской оценки DSGE-моделей.

- Оценки параметров поведения агентов, полученные на микроэкономических данных, необходимы
 - для калибровки DSGE-моделей;
 - для байесовской оценки DSGE-моделей.
- Для DSGE-моделей российской экономики — значения параметров, использующиеся для американской экономики (Sosunov and Zamulin, 2007; Полбин, 2013; Semko, 2013).

- Оценки параметров поведения агентов, полученные на микроэкономических данных, необходимы
 - для калибровки DSGE-моделей;
 - для байесовской оценки DSGE-моделей.
- Для DSGE-моделей российской экономики — значения параметров, использующиеся для американской экономики (Sosunov and Zamulin, 2007; Полбин, 2013; Semko, 2013).
- Значения параметров могут сильно различаться для экономик стран (Havranek et al, 2013, 2015).

- Динамика потребления домохозяйств в DSGE-моделях описывается **уравнением Эйлера** (Obstfeld and Rogoff, 1995, 1998; Corsetti and Pesenti, 2001; Smets and Wouters, 2004, 2007; Galí and Monacelli, 2008).
- Основная гипотеза исследования: **(А) "Динамика потребления российских домохозяйств может быть описана уравнением Эйлера"**.
- Оцениваемые параметры:
 - эластичность межвременного замещения (или коэффициент неприятия риска);
 - субъективный дисконт;
 - сила привычек;
 - сила глубоких привычек.

- Для оценки американских данных используют: PSID и CEX Survey.

- Для оценки американских данных используют: PSID и CEX Survey.
- В исследовании — репрезентативная выборка RLMS-HSE
 - IX–XXI волны (сентябрь 2000 года – февраль 2013 года);
 - каждое домохозяйство опрашивается 1 раз за волну — с сентября по март;
 - изначально 12 375 домохозяйств (в среднем 4 231 в одной волне);
 - исключаем наблюдение, если
 - домохозяйство проживает в сельской местности;
 - все члены домохозяйства — либо на пенсии, либо несовершеннолетние;
 - $c_{it+1}^o/c_{it}^o < 1/5$ или $c_{it+1}^o/c_{it}^o > 1/5$;
 - $c_{it+1}^o/c_{it}^o < 1/2$ и $c_{it}^o/c_{it-1}^o > 2$;
 - $c_{it+1}^o/c_{it}^o > 2$ и $c_{it}^o/c_{it-1}^o < 1/2$;
 - данные по домохозяйству доступны как минимум за 4 периода;

- Потребление c_{it}^o — сумма расходов на **текущее** потребление на члена домохозяйства.

- Потребление c_{it}^o — сумма расходов на **текущее** потребление на члена домохозяйства.
- Инфляция для товаров **текущего** потребления
 - ИПЦ для каждого вида товара текущего потребления (Росстат);
 - веса — на основе RLMS-HSE.

- Потребление c_{it}^o — сумма расходов на **текущее** потребление на члена домохозяйства.
- Инфляция для товаров **текущего** потребления
 - ИПЦ для каждого вида товара текущего потребления (Росстат);
 - веса — на основе RLMS-HSE.
- Ставки процента
 - ставка по кредитам **физическим** лицам (Банк России);
 - ставка по депозитам **физических** лиц (Банк России).

- Потребление c_{it}^o — сумма расходов на **текущее** потребление на члена домохозяйства.
- Инфляция для товаров **текущего** потребления
 - ИПЦ для каждого вида товара текущего потребления (Росстат);
 - веса — на основе RLMS-HSE.
- Ставки процента
 - ставка по кредитам **физическим** лицам (Банк России);
 - ставка по депозитам **физических** лиц (Банк России).
- Индивидуальные характеристики домохозяйств
 - доход;
 - часы работы;
 - возраст;
 - ...

Особенности динамики потребления в России
(Ларин А., Новак А., Хвостова И., Прикладная Эконометрика, декабрь, 2013)

- Гипотеза:
- потребление домашних хозяйств определяется

Особенности динамики потребления в России

(Ларин А., Новак А., Хвостова И., Прикладная Эконометрика, декабрь, 2013)

- Гипотеза:
- потребление домашних хозяйств определяется
 - уравнением Эйлера

Особенности динамики потребления в России (Ларин А., Новак А., Хвостова И., Прикладная Эконометрика, декабрь, 2013)

- Гипотеза:
- потребление домашних хозяйств определяется
 - уравнением Эйлера
 - простым эмпирическим правилом «the rule of thumb» (потреблением постоянной доли текущего дохода).

Функция полезности с постоянным относительным коэффициентом неприятия риска:

$$U_{i,t} = E \left(\sum_{\tau=0}^{\infty} \beta^{\tau} \frac{c_{i,t+\tau}^{1-\sigma}}{1-\sigma} | F_{i,t} \right), \quad (1)$$

где $U_{i,t}$ — полезность i -го домашнего хозяйства в текущий момент времени t , $c_{i,t+\tau}$ — потребление через τ периодов, $\sigma > 0$ — относительный коэффициент неприятия риска Эрроу-Пратта, $0 < \beta \leq 1$ — субъективный дисконтный фактор, $F_{i,t}$ — вся доступная на момент времени t информация. Оптимальное потребление домашнего хозяйства:

$$E \left(\left(\frac{c_{i,t+1}^{opt}}{c_{i,t}^{opt}} \right)^{-\sigma} R_{i,t+1} - 1 | F_{i,t} \right) = 0, \quad (2)$$

где $R_{i,t+1} = 1 + r_{i,t+1}$, а $r_{i,t+1}$ — реальная ставка процента между периодами t и $t + 1$

Эмпирическое правило:

$$c_{i,t}^{rule} = \alpha y_{i,t}, \quad (3)$$

где $\alpha > 0$ отражает долю потребления в доходе.

Текущее потребление $c_{i,t}$ определяется как:

$$\frac{c_{i,t}}{\bar{c}_t} = \left(\frac{c_{i,t}^{opt}}{\bar{c}_t} \right)^p \left(\frac{c_{i,t}^{rule}}{\bar{c}_t} \right)^{1-p}, \quad (4)$$

где \bar{c}_t — стационарный уровень потребления, $0 \leq p \leq 1$ — степень рациональности домашнего хозяйства.

Линейная аппроксимация:

$$E \left(\tilde{g}_{i,t+1}^c - \frac{p}{\sigma} \tilde{R}_{i,t+1} - (1-p) \tilde{g}_{i,t+1}^y - B | F_{i,t} \right) = 0, \quad (5)$$

где $\tilde{g}_{i,t+1}^c = g_{i,t+1}^c / \bar{g}^c - 1$,

$\tilde{g}_{i,t+1}^y = g_{i,t+1}^y / \bar{g}^y - 1$

и $\tilde{R}_{i,t+1} = R_{i,t+1} / \bar{R} - 1$ — процентные отклонения переменных от стационарных значений, B — некоторая величина, зависящая от параметров модели и стационарных значений.

- Для оценки используется двухшаговый ОММ.
- Инструменты: лагированные значения темпов роста потребления и дохода и текущая номинальная ставка процента, скорректированная на инфляцию предыдущего периода, константа.
- Для того чтобы снизить влияние ошибок измерения, домашние хозяйства объединяются в синтетические когорты:
 - 1 по доходу,
 - 2 по доходу и возрасту,
 - 3 по доходу и уровню образования,
 - 4 по доходу и наличию детей дошкольного возраста,
 - 5 по доходу и уровню сбережений.

- Для оценки используется двухшаговый ОММ.
- Инструменты: лагированные значения темпов роста потребления и дохода и текущая номинальная ставка процента, скорректированная на инфляцию предыдущего периода, константа.
- Для того чтобы снизить влияние ошибок измерения, домашние хозяйства объединяются в синтетические когорты:
 - 1 по доходу,
 - 2 по доходу и возрасту,
 - 3 по доходу и уровню образования,
 - 4 по доходу и наличию детей дошкольного возраста,
 - 5 по доходу и уровню сбережений.

Таблица 3. Оценки параметров модели (для ставки процента по депозитам)

	Когорты				
	Доход	Доход Возраст	Доход Образование	Доход Дети	Доход Сбережения
$1/\sigma$	3.745*** (1.204)	8.392** (3.890)	0.517 (0.960)	5.875*** (2.132)	2.650** (1.271)
$1-p$	0.587*** (0.067)	0.578*** (0.085)	0.339*** (0.060)	0.408*** (0.079)	0.542*** (0.090)
J-stat	18.502 [0.554]	67.573 [0.234]	37.163 [0.991]	51.773 [0.101]	49.092 [0.153]
LM-stat $H_0 : p_1 = p_2 = \dots = p_N$	2.749 [0.601]	10.405 [0.732]	11.992 [0.607]	16.697 [0.054]	9.810 [0.366]
LM-stat $H_0 : \sigma_1 = \sigma_2 = \dots = \sigma_N$	1.834 [0.766]	13.357 [0.499]	10.396 [0.733]	11.589 [0.237]	12.004 [0.213]
Количество периодов	24	24	24	24	24
Среднее количество домашних хозяйств в когорте	48	16	16	24	24
Количество когорт	5	15	15	10	10

Примечание. В таблице приведены значения коэффициентов. **, *** — значимость на 5% и 1% уровне значимости соответственно. В круглых скобках указаны стандартные ошибки. В квадратных скобках указаны p -значения для соответствующих статистик.

Таблица 4. Оценки параметров модели (на основе когорт по доходу)

	Ставка по кредитам		Ставка по депозитам	
	нет детей	есть дети	нет детей	есть дети
$1/\sigma$	2.400* (1.394)	0.147 (0.692)	2.461* (1.400)	1.541 (1.113)
$1-p$	0.624*** (0.082)	0.326** (0.165)	0.621*** (0.083)	0.191 (0.202)
J-test	23.029 [0.287]	16.716 [0.671]	22.677 [0.305]	13.748 [0.843]
LM-test $H_0 : p_1 = p_2 = \dots = p_N$	7.478 [0.113]	3.295 [0.510]	6.577 [0.160]	3.099 [0.541]
LM-test $H_0 : \sigma_1 = \sigma_2 = \dots = \sigma_N$	5.861 [0.210]	2.299 [0.681]	5.435 [0.245]	1.117 [0.892]
Количество периодов	30	30	24	24
Среднее количество домашних хозяйств в когорте	41	8	41	8
Количество когорт	5	5	5	5

Примечание. В таблице приведены значения коэффициентов, *, **, *** значимость на 10%, 5% и 1% уровне значимости соответственно; в круглых скобках указаны стандартные ошибки. В квадратных скобках указаны p -значения для соответствующих статистик.

- экономические агенты при выборе потребления ориентируются как на ожидаемую ставку процента, так и на текущий доход
- высокая чувствительность потребления к изменению текущего дохода
- оценка эластичности межвременного замещения колеблется в пределах от 2.4 до 2.5 в зависимости от выбора ставки процента.

Таким образом, результаты работы подтверждают как гипотезу сглаженного во времени потребления, так и наличие простого эмпирического правила.

EULER EQUATION WITH HABITS AND MEASUREMENT ERRORS: ESTIMATES ON RUSSIAN MICRO DATA

(Ларин А., Новак А., Хвостова И., HSE WP, январь, 2014)

- Гипотеза:
- потребление домашних хозяйств определяется уравнением Эйлера

EULER EQUATION WITH HABITS AND MEASUREMENT ERRORS: ESTIMATES ON RUSSIAN MICRO DATA

(Ларин А., Новак А., Хвостова И., HSE WP, январь, 2014)

- Гипотеза:
- потребление домашних хозяйств определяется уравнением Эйлера
- наличие внутренних и внешних привычек в потреблении d/x

- Функция полезности домохозяйства:

$$U_{it} = \sum_{\tau=t}^{\infty} \beta^{\tau-t} \exp(\mu_i + x'_{i\tau} \delta) \frac{c_{i\tau}^{1-\gamma}}{1-\gamma},$$

- $c_{i\tau}$ — потребление i -го домохозяйства в период τ ;
 - $x_{i\tau}$ — прочие характеристики, влияющие на предпочтения (taste shifters);
 - β — субъективный дисконт;
 - γ — относительный коэффициент неприятия риска;
 - $1/\gamma$ — эластичность межвременного замещения;
 - μ_i, δ — некоторые коэффициенты.
- **Дополнительные гипотезы:**
 - (B) $0 < \beta < 1$ (субъективный дисконт близок к единице);
 - (C) $1/\gamma > 0$ (положительная эластичность межвременного замещения).

- Привычки — потребление значимо не само по себе, а в сравнении
 - с потреблением домохозяйства в прошлом (**внутренние привычки**)
 - со средним потреблением **всех** домохозяйств в прошлом (**внешние привычки**)
- В функции полезности потребление $c_{i\tau}$ заменяется на

	аддитивные	мультипликативные
внутренние	$c_{i\tau} - \alpha c_{i\tau-1}$	$c_{i\tau} / c_{i\tau-1}^\alpha$
внешние	$c_{i\tau} - \omega \bar{c}_{\tau-1}$	$c_{i\tau} / \bar{c}_{\tau-1}^\omega$

- $\bar{c}_{\tau-1}$ — среднее потребление всех домохозяйств в периоде $\tau - 1$;
- α — сила внутренних привычек;
- ω — сила внешних привычек.
- **Дополнительные гипотезы:**
 - (D) $\alpha > 0$ (внутренние привычки в потреблении);
 - (E) $\omega > 0$ (внешние привычки в потреблении).

- Уравнение Эйлера — условие на текущее и будущее потребление, при котором максимизируется полезность (Hall, 1978):

$$\mathbb{E} \left(\beta \exp(\Delta x'_{it} \delta) \left(\frac{c_{it+1}}{c_{it}} \right)^{-\gamma} R_{it+1} - 1 \middle| F_{it} \right) = 0$$

- $R_{it+1} = 1 + r_{it+1}$ — ставка процента, по которой домохозяйство может перераспределять деньги между текущим и будущим периодами;
- F_{it} — вся информация, которая доступна домохозяйству в момент принятия решения.

- Данные о потреблении домохозяйств сильно подвержены **ошибкам измерения** (Attanasio and Weber, 1995; Jacobs and Wang, 2004).

Решения:

- когорты/кластеры;
- линеаризация;
- спецификация ошибок измерения.

- Данные о потреблении домохозяйств сильно подвержены **ошибкам измерения** (Attanasio and Weber, 1995; Jacobs and Wang, 2004).

Решения:

- когорты/кластеры;
 - линеаризация;
 - спецификация ошибок измерения.
- **Число месяцев между опросами различно** для разных домохозяйств/волн опроса.

- Данные о потреблении домохозяйств сильно подвержены **ошибкам измерения** (Attanasio and Weber, 1995; Jacobs and Wang, 2004).

Решения:

- когорты/кластеры;
- линеаризация;
- спецификация ошибок измерения.
- **Число месяцев между опросами различно** для разных домохозяйств/волн опроса.
- Уравнение Эйлера с ошибками измерения и разной длиной лагов:

$$\mathbb{E} \left(\kappa \beta^{h(i,t)/12} \exp(\Delta x'_{it} \delta) \left(\frac{c_{it+1}}{c_{it}} \right)^{-\gamma} R_{it+1} - 1 \mid F_{it} \right) = 0$$

- κ — константа, определяется параметрами распределения ошибок измерения;
- $h(i, t)$ — число месяцев между опросами домохозяйства.

- Для оценки используется двухшаговый ОММ.
- Условия на моменты

$$\mathbb{E} \left(\left(\kappa \beta^{h(i,t)/12} \exp(\Delta x'_{it} \delta) \left(\frac{c_{it+1}}{c_{it}} \right)^{-\gamma} R_{it+1}^C - 1 \right) z_{it} \right) = 0$$

$$\mathbb{E} \left(\left(\kappa \beta^{h(i,t)/12} \exp(\Delta x'_{it} \delta) \left(\frac{c_{it+1}}{c_{it}} \right)^{-\gamma} R_{it+1}^D - 1 \right) z_{it} \right) = 0$$

- R_{it+1}^C — реальная валовая ставка по кредитам;
- R_{it+1}^D — реальная валовая ставка по депозитам;
- z_{it} — вектор инструментальных переменных (на основе которых формируются ожидания домохозяйств).

● Тест множителей Лагранжа (LM-тест)

- чтобы протестировать наличие привычек, не нужно оценивать уравнение с привычками;
- нулевая гипотеза об отсутствии привычек ($\alpha = \omega = 0$) против трех альтернативных:
 - внутренние привычки ($\alpha \neq 0, \omega = 0$);
 - внешние привычки ($\alpha = 0, \omega \neq 0$);
 - внутренние и внешние привычки ($\alpha \neq 0, \omega \neq 0$).

• Описательная статистика

Описание	Обозначение	Среднее
Темп роста реального потребления	c_{it+1}^o / c_{it}^o	1.167 (0.581)
Изменение логарифма реального дохода	$\Delta \ln(y_{it+1})$	0.095 (0.406)
Изменение часов работы / 720	Δl_{it+1}	0.002 (0.158)
Реальная ставка процента по кредитам + 1	R_{t+1}^C	1.153 (0.057)
Реальная ставка процента по депозитам + 1	R_{t+1}^D	0.968 (0.028)
Количество волн		10
Среднее число д/х в волне		704
Число наблюдений		7 042
Период		2000:2013
Период для оценки		2002:2012

Прим. В таблице приведены средние значения переменных, в скобках указаны стандартные отклонения.

● Результаты оценки

Описание	Обозначение	Оценка
Субъективный дисконт	β	0.905*** (0.055)
Эластичность межвременного замещения	$1/\gamma$	4.167*** (0.851)
Влияние дохода	δ_y	0.589*** (0.043)
Влияние часов работы	δ_l	0.222*** (0.029)
Константа (ошибки измерения)	κ	0.962*** (0.058)
J-тест на сверхидентификацию		15.809 [0.863]
LM-тест (H_1 : внешние привычки)		0.205 [0.651]
LM-тест (H_1 : внутренние привычки)		4.074 [0.254]
LM-тест (H_1 : внутренние и внешние привычки)		4.176 [0.383]
Кол-во волн		10
Кол-во д/х в волне		704

Прим. В круглых скобках указаны стандартные ошибки оценок. В квадратных скобках указаны р-значения статистик.

- Результаты проверки гипотез
 - (A) J-тест: потребление выбирается в соответствии с уравнением Эйлера.

- Результаты проверки гипотез

- (A) J-тест: потребление выбирается в соответствии с уравнением Эйлера.
- (B) Субъективный дисконт $\hat{\beta} = 0.905$ — согласуется с теорией.

- Результаты проверки гипотез

- (A) J-тест: потребление выбирается в соответствии с уравнением Эйлера.
- (B) Субъективный дисконт $\hat{\beta} = 0.905$ — согласуется с теорией.
- (C) Эластичность межвременного замещения $1/\hat{\gamma} = 4.167$ — положительная, но очень высокая
 - значимо больше единицы;
 - для калибровки обычно используют $1/\gamma = 0.5$ (Semko, 2013) или $1/\gamma = 1$ (Sosunov and Zamulin, 2007; Полбин, 2013);

- Результаты проверки гипотез

- (A) J-тест: потребление выбирается в соответствии с уравнением Эйлера.
- (B) Субъективный дисконт $\hat{\beta} = 0.905$ — согласуется с теорией.
- (C) Эластичность межвременного замещения $1/\hat{\gamma} = 4.167$ — положительная, но очень высокая
 - значимо больше единицы;
 - для калибровки обычно используют $1/\gamma = 0.5$ (Semko, 2013) или $1/\gamma = 1$ (Sosunov and Zamulin, 2007; Полбин, 2013);
 - возможная причина — выбор ставки процента (Attanasio and Vissing-Jorgensen, 2003);

- Результаты проверки гипотез

- (A) J-тест: потребление выбирается в соответствии с уравнением Эйлера.
- (B) Субъективный дисконт $\hat{\beta} = 0.905$ — согласуется с теорией.
- (C) Эластичность межвременного замещения $1/\hat{\gamma} = 4.167$ — положительная, но очень высокая
 - значимо больше единицы;
 - для калибровки обычно используют $1/\gamma = 0.5$ (Semko, 2013) или $1/\gamma = 1$ (Sosunov and Zamulin, 2007; Полбин, 2013);
 - возможная причина — выбор ставки процента (Attanasio and Vissing-Jorgensen, 2003);
 - показывает взаимное влияние ставки процента и роста потребления;

- Результаты проверки гипотез

- (A) J-тест: потребление выбирается в соответствии с уравнением Эйлера.
- (B) Субъективный дисконт $\hat{\beta} = 0.905$ — согласуется с теорией.
- (C) Эластичность межвременного замещения $1/\hat{\gamma} = 4.167$ — положительная, но очень высокая
 - значимо больше единицы;
 - для калибровки обычно используют $1/\gamma = 0.5$ (Semko, 2013) или $1/\gamma = 1$ (Sosunov and Zamulin, 2007; Полбин, 2013);
 - возможная причина — выбор ставки процента (Attanasio and Vissing-Jorgensen, 2003);
 - показывает взаимное влияние ставки процента и роста потребления;
 - аналогичные результаты: Канада (Bosca et al, 2006), Япония (Okubo, 2011), Греция (Nieh and Ho, 2006), США (Hasseltoft, 2012), ...

- Результаты проверки гипотез

- (A) J-тест: потребление выбирается в соответствии с уравнением Эйлера.
- (B) Субъективный дисконт $\hat{\beta} = 0.905$ — согласуется с теорией.
- (C) Эластичность межвременного замещения $1/\hat{\gamma} = 4.167$ — положительная, но очень высокая
 - значимо больше единицы;
 - для калибровки обычно используют $1/\gamma = 0.5$ (Semko, 2013) или $1/\gamma = 1$ (Sosunov and Zamulin, 2007; Полбин, 2013);
 - возможная причина — выбор ставки процента (Attanasio and Vissing-Jorgensen, 2003);
 - показывает взаимное влияние ставки процента и роста потребления;
 - аналогичные результаты: Канада (Bosca et al, 2006), Япония (Okubo, 2011), Греция (Nieh and Ho, 2006), США (Hasseltoft, 2012), ...
- (D),(E) Гипотеза об отсутствии привычек $\alpha = 0$, $\omega = 0$ — не отвергается
 - в динамике потребления нет долгой реакции на шоки;
 - для оценки используются годовые данные.

Глубокие привычки в потреблении российских домашних хозяйств (Ларин А., Новак А., Хвостова И., «Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление», на рецензии)

- Глубокие привычки (deep habits) предполагают, что привычки формируются на уровне отдельных товаров, а не на уровне агрегированного потребления (Ravn et al., 2006).

Глубокие привычки в потреблении российских домашних хозяйств (Ларин А., Новак А., Хвостова И., «Вестник ВГУ. Серия: Экономика и управление», на рецензии)

- Глубокие привычки (deep habits) предполагают, что привычки формируются на уровне отдельных товаров, а не на уровне агрегированного потребления (Ravn et al., 2006).
- Гипотеза:
- наличие глубоких привычек в потреблении д/х

Предпочтения домашних хозяйств:

$$U_t = \sum_{\tau=0}^{\infty} \beta^{\tau} \frac{x_{t+\tau}^{1-\sigma}}{1-\sigma}, \quad (6)$$

где U_t — полезность в периоде t , $x_{t+\tau}$ — совокупное потребление, скорректированное на привычки, β — субъективный дисконтирующий фактор, $\beta \in (0, 1)$, σ — относительный коэффициент неприятия риска Эрроу-Пратта, $\sigma > 0$.

Совокупное потребление, скорректированное на привычки:

$$x_t = \prod_{j=1}^J \left(\frac{c_{jt}}{\tilde{c}_{jt-1}} \right)^{\alpha_j}, \quad (7)$$

где c_{jt} — потребление j -го блага в периоде t , \tilde{c}_{jt-1} — уровень потребления j -го блага, с которым домашнее хозяйство сравнивает своё текущее потребление (относительно которого формируются привычки), J — количество благ, α_j — коэффициент, показывающий важность j -го блага, $\sum_{j=1}^J \alpha_j = 1$, θ_j — коэффициент, показывающий степень влияния привычек, $\theta_j \in [0, 1]$.

В каждом периоде домашнее хозяйство выбирает потребление благ таким образом, чтобы максимизировать ожидаемую полезность

$$E_t \{U_t\} \rightarrow \max_{c_{1t}, c_{2t+1}, \dots, c_{Jt}} \quad (8)$$

бюджетное ограничение

$$A_{t+1} = (A_t + W_t - \sum_{j=1}^J P_{jt} c_{jt}) R_{t+1}, \quad (9)$$

где $E_t \{\cdot\}$ — математическое ожидание, условное на всю доступную в периоде t информацию, A_t — стоимость финансовых активов домашнего хозяйства на начало периода t , W_t — нефинансовый доход (зарплата, трансферты и т.п.), P_{jt} — цена j -го блага, R_{t+1} — доходность финансовых активов за период с t по $t+1$.

- Уравнение Эйлера, на основе которого основан эмпирический анализ в данной работе:

$$E_t \left\{ \beta g_{x,t+1}^{1-\sigma} g_{c,it+1}^{-1} \frac{P_{it}}{P_{it+1}} R_{t+1} \right\} = 1, \quad (10)$$

где $g_{x,t+1} = x_{t+1}/x_t$ — темп роста совокупного потребления, скорректированного на привычки, $g_{c,it+1} = c_{it+1}/c_{it}$ — темп роста потребления i -го блага.

- Для эконометрической оценки мы используем лог-линеаризованную версию уравнения Эйлера:

$$E_t \{ \ln(\beta) + (1 - \sigma) \ln(g_{x,t+1}) - \ln(g_{c,it+1}) - \ln(P_{it+1}/P_{it}) + \ln(R_{t+1}) \} = 0, \quad (11)$$

или, если подставить выражение для $g_{x,t+1}$,

$$E_t \left\{ \ln(\beta) + \sum_i (1 - \sigma) \alpha_i \ln(g_{c,it+1}) - \sum_i (1 - \sigma) \alpha_i \theta_i \ln(g_{\tilde{c},it}) - \ln(g_{c,it+1}) - \ln\left(\frac{P_{it+1}}{P_{it}}\right) + \ln(R_{t+1}) \right\} = 0, \quad (12)$$

где $g_{\tilde{c},it} = \tilde{c}_{it}/\tilde{c}_{it-1}$.

- Оцениваемое с помощью ОММ уравнение:

$$E \left\{ \left(\ln(\beta) + \sum_i (1 - \sigma)\alpha_i \ln(g_{c,it+1}) - \sum_i (1 - \sigma)\alpha_i \theta_i \ln(g_{\bar{c},it}) - \ln(g_{c,it+1}) - \ln\left(\frac{P_{it+1}}{P_{it}}\right) + \ln(R_{t+1}) \right) z_t \right\} = 0, \quad (13)$$

где z_t — вектор инструментальных переменных, составленных из переменных, доступных на текущий момент времени.

- В качестве инструментальных переменных мы используем:
 - логарифм темпа роста потребления в прошлом периоде $\ln(g_{c,it-1}) = \ln((c_{it-1}/c_{it-2}))$;
 - логарифм темп роста потребления, с которым домашние хозяйство сравнивает своё потребление $\ln(g_{\bar{c},it})$;
 - логарифм темпа роста цен $\ln(P_{it}/P_{it-1})$;
 - логарифм ставки процента $\ln(R_t)$.

Результаты оценки модели с учетом различных спецификаций

Параметр	Спецификация модели		
	I	II	III
β	0.962*** (0.001)	0.935*** (0.011)	0.965*** (0.003)
σ	0.320*** (0.011)	0.383*** (0.025)	0.390*** (0.032)
θ_1	—	-0.249 (0.194)	0.186** (0.089)
θ_2	—	-1.235* (0.685)	-1.314* (0.697)
J-статистика	11.018	10.901	10.256

Примечание. *, **, *** — параметр значим на 10%, 5% и 1% уровнях значимости соответственно. В круглых скобках указаны стандартные ошибки. Спецификации модели: I — без привычек; II — привычки по отношению к среднему по всем домохозяйствам потреблению прошлого периода; III — привычки по отношению к прогнозу потребления прошлого периода.

- Параметр эластичности межвременного замещения, оцененный для различных спецификаций модели, положителен и превышает 1, что согласуется с результатами, полученными ранее для российской экономики, и подтверждают гипотезу сглаженного во времени потребления.
- Домашние хозяйства при выборе потребления как продуктов питания, так и прочих товаров текущего потребления ориентируются помимо прочего и на прошлое потребление домашних хозяйств со схожими характеристиками

Спасибо за внимание!