

# Оценка эластичности предложения труда по заработной плате для замужних женщин в России

Замниус А.В., Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара

Полбин А.В., Институт экономической политики имени Е.Т. Гайдара

# Зачем нужна оценка эластичности?

- Макроуровень:
  - Оценка последствий краткосрочных циклических колебаний в экономике
    - Калибровка DSGE-моделей
  - Оценка последствий изменения налоговой системы
- Оценок по России крайне мало: (Клепикова, 2016), (Ларин и др., 2016)
- (Ларин и др., 2016): сложно оценивать реакцию отработанных часов на шоки заработной платы при преобладании фиксированного рабочего дня
  - (Attanasio et al., 2018): оценка только для замужних женщин, так как они наиболее сильно реагируют на шоки заработной платы
  - Поэтому отдаем предпочтение классической модели (Heckman, MaCurdy, 1980; 1982)

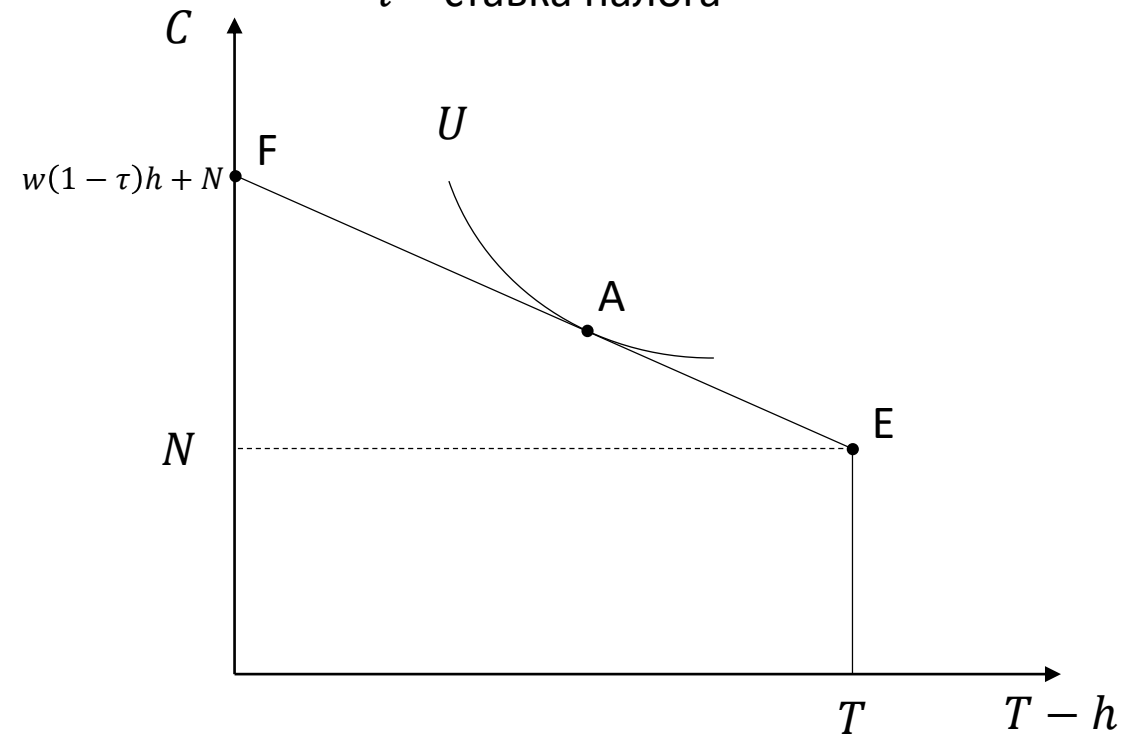
# Однопериодная модель предложения труда

$$\begin{cases} U(C; h) = \frac{C^{1+\eta}}{1+\eta} - \beta \frac{h^{1+\gamma}}{1+\gamma} \\ C = w(1-\tau)h + N \end{cases}$$

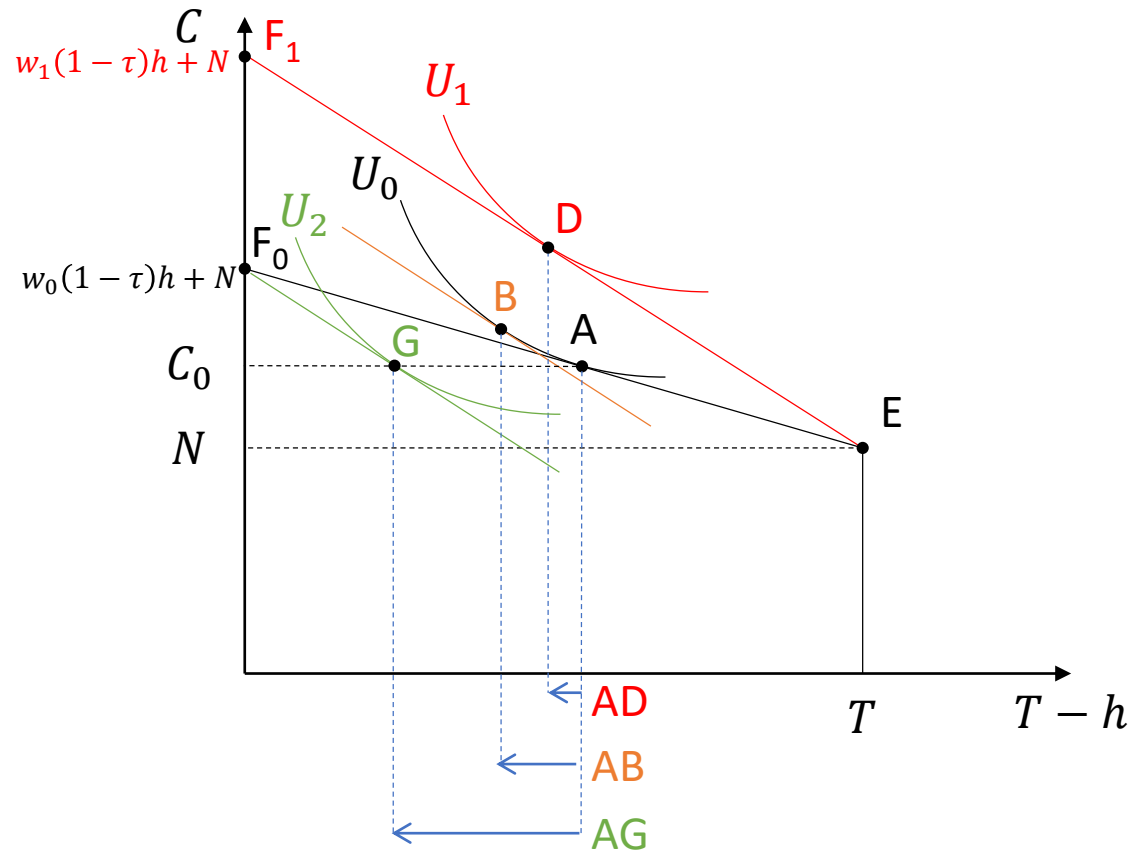
- Предпосылки:
  - $\gamma \geq 0; \eta \leq 0$
  - Индивиды не сберегают/занимают

Обозначения:

- $C$  – потребление
- $h$  – часы труда (антиблаго)
- $N$  – нетрудовой доход
- $w$  – ставка з/п
- $\tau$  – ставка налога



# Однопериодная модель предложения труда

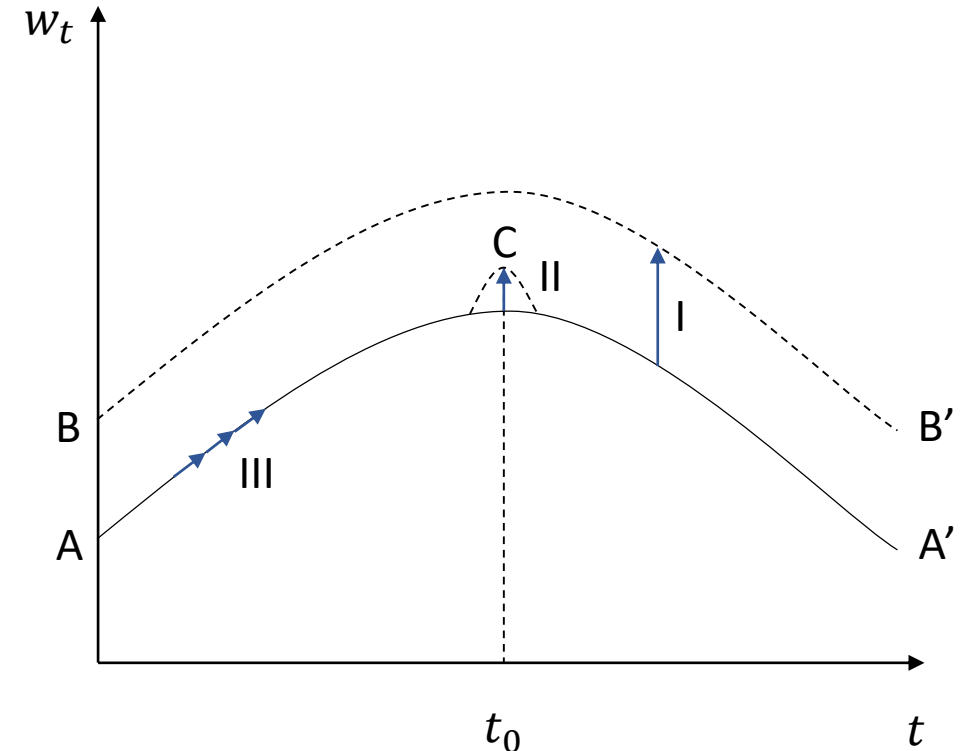


- Реакция предложения труда на рост ставки з/п ( $w_0 \nearrow w_1$ ):
  - $AD$ : некомпенсированное изменение (постоянный нетрудовой доход)
  - $AB$ : компенсированное изменение (постоянная полезность)
  - $AG$ : изменение по Фришу (постоянная теневая цена нетрудового дохода  $\lambda$ )

- $$\begin{cases} \frac{\partial U}{\partial N} = MPN = \lambda \\ \frac{\partial U}{\partial C} = MPC = \lambda \end{cases}$$
- $$\begin{cases} \frac{\partial \lambda}{\partial N} < 0 \\ \frac{\partial \lambda}{\partial w} < 0 \end{cases}, \text{ тогда при } w \nearrow \Rightarrow N \searrow$$

# Многопериодная модель предложения труда

- Изменения з/п в многопериодной модели классифицируются по времени (Ghez, Becker, 1975):
  1. Параметрические:
    - a) Перманентные (I)
    - b) Транзитивные (II)
  2. Эволюционные (III)
- Эластичность предложения труда по Фришу:
  - **Реакция на транзитивный шок в з/п:** как индивид изменит свое предложение труда сегодня в ответ на транзитивный шок з/п сегодня
  - **Реакция на эволюционное изменение в з/п:** насколько индивид изменит свое предложение труда в ответ на эволюционное изменение з/п (по мере взросления)



- **Межвременная эластичность замещения труда:** как индивид перераспределит свое предложение труда между двумя периодами в ответ на изменение соотношения з/п в этих периодах

# Модель Heckman, MaCurdy (1982): постановка

$$\left\{ \begin{array}{l} U_i = \sum_{t=0}^T \frac{1}{(1+\rho)^t} \left[ A_{it} \frac{L_{it}^{1-\theta} - 1}{1-\theta} + B_{it} \frac{C_{it}^{1-\delta} - 1}{1-\delta} \right] \rightarrow \max \\ \Omega_{i0} + \sum_{t=0}^T \frac{W_{it}(\bar{L} - L_{it})}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{C_{it}}{(1+r)^t} \end{array} \right.$$

Обозначения:

- $C_{it}$  – потребление
- $L_{it}$  – досуг,  $0 \leq L_{it} \leq \bar{L}$
- $\Omega_{i0}$  – запас активов на начало жизни
- $W_{it}$  – ставка реальной з/п
- $\rho$  – норма межвременных предпочтений
- $r$  – ставка процента
- $T$  – все доступное время

## • Предпосылки:

- Рассматривается репрезентативный агент
- Мир полной информации
- Функция полезности типа CRRA:
  - Сепарабельна по аргументам, строго выпуклая
  - $A_{it} = e^{Z_{it}\phi + \epsilon_{it}^{(1)}} > 0; B_t > 0$
  - $\theta > 0; \delta > 0$
- $W_t$  не зависит от решений индивида
- Отсутствие ограничений ликвидности
- Отсутствие альтруистических связей между поколениями
- Имеющееся время в одном возрасте – не полный субститут для времени в других возрастах

# Модель Нейкман, МаCurdy (1982): постановка

- Условия I порядка:

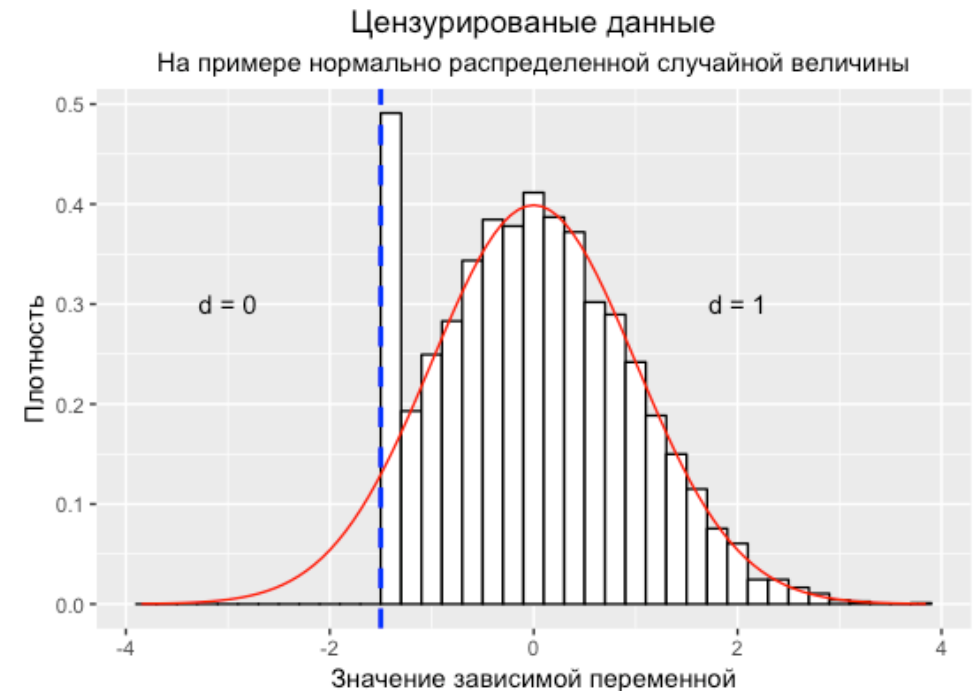
$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial U_{it}}{\partial C_{it}} = \left[ \frac{1+\rho}{1+r} \right]^t \lambda_0 \\ \frac{\partial U_{it}}{\partial L_{it}} \geq \left[ \frac{1+\rho}{1+r} \right]^t \lambda_0 W_{it}, \text{ где } \lambda_0 \text{ – предельная полезность от богатства в } t = 0 \\ \lambda_t = \left[ \frac{1+\rho}{1+r} \right]^t \lambda_0 \end{array} \right.$$

- Решение оптимизационной задачи – функция спроса на досуг по Фришу (функции спроса при постоянной  $\lambda_0$ ):

$$\ln L_{it} = \begin{cases} \frac{1}{\theta} \left( \ln A_{it} - t \ln \left[ \frac{1+\rho}{1+r} \right] - \ln \lambda_0 - \ln W_{it} \right), \frac{\partial U_{it}}{\partial L_{it}} = \left[ \frac{1+\rho}{1+r} \right]^t \lambda_0 W_{it} \text{ – работает} \\ \ln \bar{L}, \frac{\partial U_{it}}{\partial L_{it}} > \left[ \frac{1+\rho}{1+r} \right]^t \lambda_0 W_{it} \text{ – не работает} \end{cases}$$

# Проблема цензурирования

- Проблема – данные по з/п и отработанным часам цензурированы
  - Части наблюдений присваивается не их «истинное» значение, а усеченное, определяемое уровнем цензурирования
  - Тогда МНК-оценки линейной модели **несостоятельны – смещение отбора**
- Необходимо обратиться к моделям с **цензурированными** выборками
  - В данном случае – это **тобит-3 модель**
- Что такое тобит-3 модель?
  - Отличие от тобит-2 (модель Хекмана) – уравнение отбора больше не модель бинарного выбора





# Модель Heckman, MaCurdy (1982): постановка

- Тобит-III с фиксированными эффектами:

$$\ln L_{it} = \alpha_i^{(1)} + \frac{r-\rho}{\theta} age_{it} + Z_{it} \frac{\phi}{\theta} - \ln W_{it} \frac{1}{\theta} + V_{it}^{(1)} = \begin{cases} \ln L_{it}, \ln L_{it} < \ln \bar{L} \\ \ln \bar{L}, \ln L_{it} \geq \ln \bar{L} \end{cases} -$$

уравнение отбора

$$\ln W_{it} = \alpha_i^{(2)} + X_{it}\beta + V_{it}^{(2)} = \begin{cases} \ln W_{it}, \ln L_{it} < \ln \bar{L} \\ 0, \ln L_{it} \geq \ln \bar{L} \end{cases} - \text{целевое уравнение}$$

$$\begin{pmatrix} V_{it}^{(1)} \\ V_{it}^{(2)} \end{pmatrix} \sim iid N \left[ \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}; \begin{pmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \end{pmatrix} \right]$$

- Функция правдоподобия:

$$\mathcal{L} = \prod_{\ln L_{it} \geq \ln \bar{L}} P(\ln L_{it} \geq \ln \bar{L}) \prod_{\ln L_{it} < \ln \bar{L}} f(\ln L_{it}, \ln W_{it})$$

$$\mathcal{L} = \prod_{\ln L_{it} \geq \ln \bar{L}} \left[ 1 - \Phi \left( \frac{\ln \bar{L} - \alpha_i^{(1)} - \frac{r-\rho}{\theta} age_{it} - Z_{it} \frac{\phi}{\theta} + X_{it} \frac{\beta}{\theta}}{\sqrt{\sigma_{11}}} \right) \right]^*$$

$$\prod_{\ln L_{it} < \ln \bar{L}} f(\ln W_{it} | \ln L_{it}) f(\ln L_{it})$$

$\ln W_{it}$

- Переменные:

- $\bar{L}$  – все доступное время в году (8760 часов);
- $L_{it}$  – количество часов досуга;
- $W_{it}$  – ставка з/п;
- $Z_{it}$  – экзогенные детерминанты досуга;
- $age_{it}$  – возраст женщины;
- $X_{it}$  – экзогенные детерминанты з/п;
- Фиксированные эффекты:
  - $\alpha_i^{(1)}$  ( $\alpha_i^{(2)}$ ) – в функции спроса на досуг;
  - $\alpha_i^{(2)}$  – в функции заработной платы.

# Преимущества и недостатки оценки

- Преимущества такой оценки:
  - Решена проблема эндогенности з/п:
    - Инструментальные переменные
    - Фиксированные эффекты
  - Учтена гетерогенность индивидов
  - Устранено смещение отбора
- Проблемы такой оценки:
  - «*Incidental parameters problem*» (Neyman, Scott, 1948): параметрическая оценка => все фиксированные эффекты включены как коэффициенты
    - (Heckman, 1981): проблема становится незначительной, если используется более 8 временных периодов

# Предпосылки

- Критерии выборки:
  - Выборка RLMS, 2000-2018 гг.;
  - Женщины в возрасте 25-55 лет;
  - Замужем за одним и тем же человеком за весь период рассмотрения;
  - Индивид работает минимум один год за весь период рассмотрения.
- Переменные:
  - $Z_{it}$  – экзогенные детерминанты досуга:
    - количество детей в возрастных группах 0-3, 4-6, 7-12, 13-18 лет; суммарное количество детей, проживающих в домохозяйстве; количество часов досуга мужа; индикатор, который равен единице, если муж получает пенсию
  - $X_{it}$  – экзогенные детерминанты з/п (уравнение Минсера):
    - опыт; квадрат опыта
    - опыт – это возраст индивида за вычетом количества лет обучения и еще семи лет

# Результаты оценивания (1)

		I			II		
		Оценка	Стандартная ошибка	Z-статистика	Оценка	Стандартная ошибка	Z-статистика
Элементы ковариационной матрицы ошибок	$\sigma_{11}$	0,014	0,001	30,079	0,014	0,001	30,065
	$\sigma_{12}$	0,014	0,002	7,570	0,014	0,002	7,516
	$\sigma_{22}$	0,239	0,008	29,472	0,239	0,008	29,474
Экзогенные детерминанты досуга	Дети: 0-3 лет	1,631	0,347	4,705	1,533	0,328	4,681
	Дети: 4-6 лет	0,577	0,299	1,931	0,553	0,283	1,951
	Дети: 7-12 лет	0,355	0,216	1,647	0,344	0,205	1,679
	Дети: 13-18 лет						
	Дети: 0-18 лет	0,112	0,169	0,665	0,112	0,160	0,699
	Количество детей в д/х						
	Логарифм досуга мужа	30,181	0,087	345,781	28,468	0,083	341,658
	Получает ли муж пенсию				-0,302	0,444	-0,680
	Возраст женщины	0,163	0,021	7,833	0,161	0,020	7,903
Экзогенные детерминанты з/п	Опыт	0,145	0,010	14,555	0,146	0,010	14,610
	Квадрат опыта	-0,002	2,00E-04	-6,007	-0,002	2,00E-04	-6,051
	teta	30,770	0,077	399,095	29,032	0,073	399,249
Логарифм правдоподобия		-221,680			-221,608		
Эластичностьспроса на досуг		-0,033			-0,034		
Эластичность предложения труда по Фришу		0,161	4,00E-04	399,095	0,170	4,00E-04	399,249
Кол-во наблюдений		2294			2293		
Кол-во домохозяйств		201			201		

# Результаты оценивания (2)

		III			IV		
		Оценка	Стандартная ошибка	Z-статистика	Оценка	Стандартная ошибка	Z-статистика
Элементы ковариационной матрицы ошибок	$\sigma_{11}$	0,014	0,001	30,081	0,014	0,001	30,079
	$\sigma_{12}$	0,014	0,002	7,583	0,014	0,002	7,565
	$\sigma_{22}$	0,239	0,008	29,470	0,239	0,008	29,455
Экзогенные детерминанты досуга	Дети: 0-3 лет	1,902	0,390	4,877	1,933	0,271	7,134
	Дети: 4-6 лет	0,794	0,342	2,320	0,827	0,240	3,439
	Дети: 7-12 лет	0,563	0,262	2,147	0,581	0,197	2,945
	Дети: 13-18 лет	0,185	0,219	0,846	0,198	0,184	1,078
	Дети: 0-18 лет						
	Количество детей в д/х	-0,109	0,211	-0,517	-0,127	0,183	-0,694
	Логарифм досуга мужа	31,487	0,094	335,086	31,669	0,086	367,380
	Получает ли муж пенсию				-0,342	0,401	-0,851
	Возраст женщины	0,169	0,022	7,722	0,174	0,019	9,095
Экзогенные детерминанты з/п	Опыт	0,145	0,010	14,408	0,145	0,010	14,423
	Квадрат опыта	-0,001	2,00E-04	-5,901	-0,001	2,00E-04	-5,914
	teta	32,084	0,079	408,456	32,302	0,078	412,400
Логарифм правдоподобия		-221,536			-221,433		
Эластичностьспроса на досуг		-0,031			-0,031		
Эластичность предложения труда по Фришу		0,154	4,00E-04	408,456	0,153	4,00E-04	412,400
Кол-во наблюдений		2294			2293		
Кол-во домохозяйств		201			201		

# Интерпретации

$$h_{it} = \bar{L} - L_{it} \Rightarrow \begin{cases} \frac{\partial \ln h_{it}}{\partial \ln W_{it}} = \frac{-L_{it}}{\bar{L} - L_{it}} \frac{\partial \ln L_{it}}{\partial \ln W_{it}} \approx \left(1 - \frac{\bar{L}}{h}\right) \left(-\frac{1}{\theta}\right) \\ \frac{\partial \ln h_{it}}{\partial Z_{it}} = \frac{-L_{it}}{\bar{L} - L_{it}} \frac{\partial \ln L_{it}}{\partial Z_{it}} \approx \left(1 - \frac{\bar{L}}{h}\right) \frac{\phi}{\theta} \end{cases}$$

	I			II		
	Коэффициент	Предельные эффекты		Коэффициент	Предельные эффекты	
		Досуг	Отработанные часы		Досуг	Отработанные часы
Дети: 0-3 лет	1,631	0,053	-0,262	1,533	0,053	-0,261
Дети: 4-6 лет	0,577	0,019	-0,093	0,553	0,019	-0,094
Дети: 7-12 лет	0,355	0,012	-0,057	0,343	0,012	-0,058
Дети: 13-18 лет						
Дети: 0-18 лет	0,112	0,004	-0,018	0,112	0,004	-0,019
Количество детей в д/х						
Логарифм досуга мужа	30,181	0,981	-4,844	28,468	0,981	-4,844
Получает ли муж пенсию				-0,302	-0,010	0,051
Возраст женщины	0,163	0,005	-0,026	0,161	0,006	-0,027
	III			IV		
	Коэффициент	Предельные эффекты		Коэффициент	Предельные эффекты	
		Досуг	Отработанные часы		Досуг	Отработанные часы
Дети: 0-3 лет	1,901	0,059	-0,293	1,933	0,060	-0,296
Дети: 4-6 лет	0,794	0,025	-0,122	0,827	0,026	-0,126
Дети: 7-12 лет	0,563	0,018	-0,087	0,581	0,018	-0,089
Дети: 13-18 лет	0,185	0,006	-0,028	0,198	0,006	-0,030
Дети: 0-18 лет						
Количество детей в д/х	-0,109	-0,003	0,017	-0,127	-0,004	0,019
Логарифм досуга мужа	31,487	0,981	-4,847	31,669	0,980	-4,843
Получает ли муж пенсию				-0,342	-0,011	0,052
Возраст женщины	0,169	0,005	-0,026	0,174	0,005	-0,027

- Только дети до 13 лет уменьшают обрабатываемые часы:
  - 0-3 лет: 26-30%
  - 4-6 лет: 9-13%
  - 7-12 лет: 6-9%
- Маленький ребенок требует большего ухода со стороны матери, чем более взрослый
- По достижении ребенком совершеннолетия фиксированные издержки труда для женщины достигают минимального уровня, из-за чего работа становится для нее более предпочтительной альтернативой

# Интерпретации

- Возраст женщины  $(r - \rho) > 0$ :
  - Согласуется с интуицией, так как  $[\rho - r] \approx \ln \left[ \frac{1+\rho}{1+r} \right] < 0 \Rightarrow \left[ \frac{1+\rho}{1+r} \right]^t < 1$
  - Иначе, согласно FOC, потребление бы со временем падало
- Наличие пенсии у мужа:
  - Прокси для инвалидности или принадлежности к соответствующей возрастной группе (Heckman, MaCurdy, 1982)
  - Не оказало значимого влияния на досуг женщины:
    - Муж инвалид повышает фиксированные издержки труда своей жены, так как он нуждается в дополнительном уходе;
    - Уход может требовать дополнительных денежных средств, из-за чего жена будет вынуждена работать интенсивнее.

# Интерпретации

- Эластичность досуга жены по досугу мужа (0,98):
  - Свидетельствует о наличии эффекта отчаявшегося работника, превалирующего над эффектом дополнительного работника:
    - *Эффект отчаявшегося работника* – разочарование в поиске работы и последующий выход из рабочей силы в периоды высокой безработицы (Ehrenberg & Smith, 2016);
    - *Эффект дополнительного работника* – потеря работы основным кормильцем побуждает остальных членов семьи вступить на рынок труда, чтобы сохранить уровень дохода домохозяйства (Mincer, 1962).
  - (Клепикова, 2016): было обнаружено отрицательное воздействие уровня безработицы в регионе на отработанные часы, что автор так же объясняет преобладанием эффекта отчаявшегося работника.



# Интерпретации

- Зарплатное уравнение:
  - Перевернутая U-образная зависимость ставки заработной платы от опыта
- Эластичность предложения труда по Фришу:
  - Лежит в пределах 0,15-0,17, хотя обычно оценки (в основном по развитым странам) находятся в диапазоне 0,5-1 (Whalen & Reichling, 2017):
    - «Российская модель» рынка труда с особым режимом приспособления к макроэкономическим шокам (Гуртов, Степуть, 2017; Капелюшников, 2009):
      - Преобладание механизма ценовой адаптации, проявляющегося в изменении уровня заработных плат или неполной занятости, над количественным снижением занятости;
      - Достаточно слабая реакция отработанных часов на конъюнктурные шоки.
    - В российском обществе, особенно вдали от крупных городов, преобладают более традиционные взгляды на распределение ролей среди членов семьи (Лежнина, 2013)