

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА НА НЕРАВЕНСТВО В ДОХОДАХ

Выполнила студентка

Э-403 группы

Дударева Алиса

Научный руководитель:

Шагас Наталия Леонидовна

Актуальность

- Высокое неравенство сдерживает экономический рост и дестабилизирует политическую ситуацию в стране
- Неоднозначное влияние технологий на неравенство:
 - Технологии снижают неравенство возможностей \Rightarrow снижение неравенства в доходах
 - Технологии позволяют работать эффективнее только тем, кто умеет ими пользоваться \Rightarrow увеличение неравенства в доходах
- В существующих исследованиях темпы роста научно-технологического прогресса оценивались только с помощью остатка Солоу, что может исказить полученные результаты

Цель и Задачи

Цель – выявление и анализ влияния технологических изменений на уровень неравенства в разных странах.

Задачи:

1. Провести обзор литературы. Изучить механизмы влияния научно-технического прогресса на неравенство, предложенные исследователями ранее.
2. Определить основные подходы к моделированию этой зависимости.
3. Изучить способы оценки темпов роста научно-технического прогресса.
4. Провести эконометрическое исследование:
 - собрать необходимые данные
 - оценить неравенство в доходах различными способами
 - оценить темпы роста НТП и их влияние на неравенство.
5. Проанализировать полученные результаты.

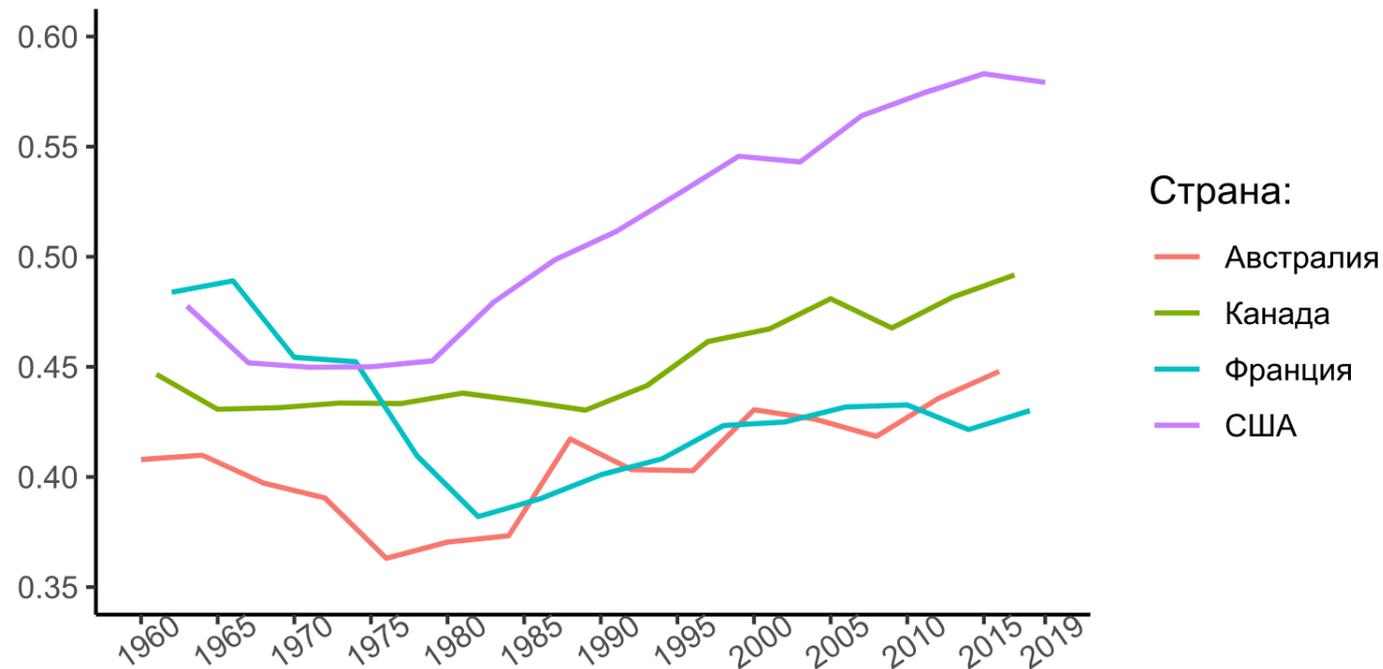
Механизмы влияния НТП на неравенство.

Обзор литературы

1. В большинстве работ изучалось влияние НТП на неравенство в США [Katz and Autor, 1999]
2. Наиболее быстрыми темпами НТП рос в 1980-90-е годы [Autor et al., 2003]
3. Подтверждается наличие взаимосвязи между темпами НТП и неравенством [Aghion et al., 2019]
4. Основным объяснением считается гипотеза квалификационно-несимметричных технологических изменений [Autor et al., 2008]
5. На данный момент нет общепринятой теоретической модели, объясняющей влияние технологического прогресса на неравенство [Jaomotte et al., 2013]

Тенденции неравенства в доходах в разных странах (1): неравенство растет начиная с 1980-х

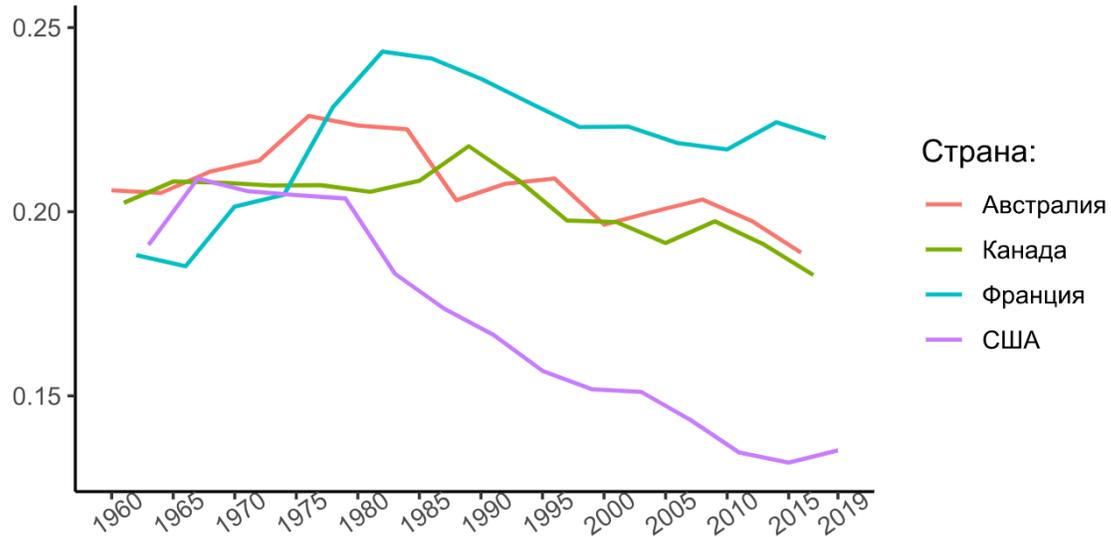
Рисунок 1: Коэффициент Джини



Источник: составлено автором на основе данных World Inequality Database.

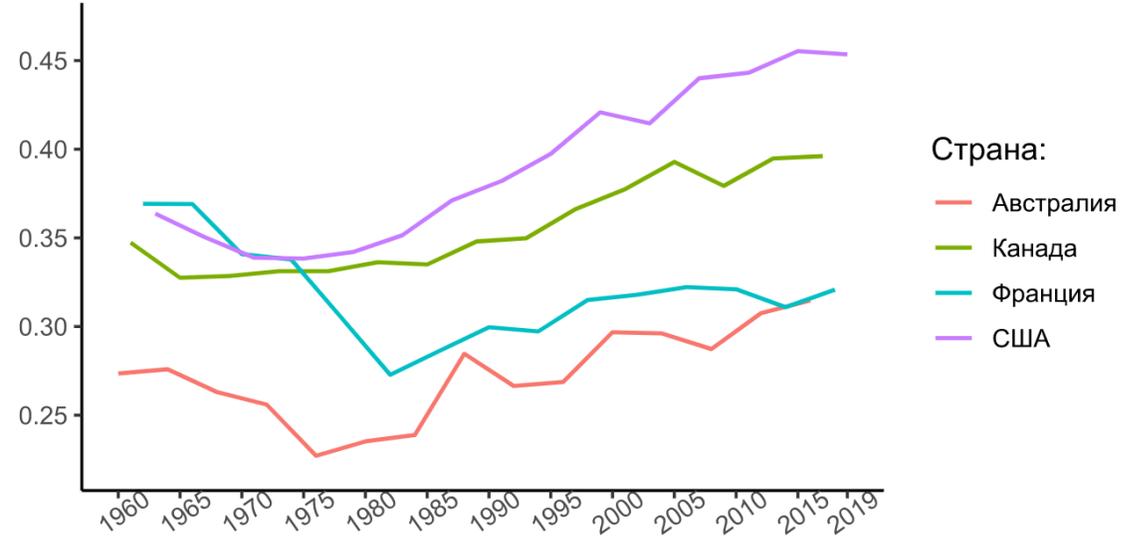
Тенденции неравенства в доходах в разных странах (2): начиная с 1980-х доля доходов 50% бедных снижается, 10% богатых – увеличивается

Рисунок 2: Доля доходов 50% бедного населения



Источник: составлено автором на основе данных World Inequality Database.

Рисунок 3: Доля доходов 10% богатого населения



Источник: составлено автором на основе данных World Inequality Database.

Гипотезы

1. Во времена высоких темпов роста технологического прогресса (80-е и 90-е годы) неравенство в доходах растет быстрее.
2. В связи с появлением новых технологий увеличилась разница в доходах богатого населения и медианного населения (гипотеза квалификационно-несимметричных технологических изменений).
3. В связи с появлением новых технологий снизилась разница в доходах медианного и бедного населения (гипотеза квалификационно-несимметричных технологических изменений).

Оценка темпов роста НТП

Нет достоверных количественных оценок темпов роста технологического прогресса на агрегированном уровне по репрезентативному набору стран [М.Е. Мамонов, 2015].

Способы оценивания темпов НТП:

1. Оценка с помощью статистических показателей (разрабатываются ООН, ОЭСР и т.д.)*;
2. Способы, основанные на производственной функции, с использованием экономико-математического аппарата.

* WEF – World Economic Forum Technology Index, TAI – The United Nations Development Program (UNDP) Technology Achievement Index. 8

Оценивание темпов роста НТП, основанное на ПФ

	Подход Солоу [Solow, 1957]	Подход с использованием границ производственных возможностей	
		Непараметрический метод огибающих (DEA) [Domazlicky and Weber, 1998]	Модель стохастической границы производственных возможностей (SFA) [Sharma et al., 2007]
Достоинства	Простота исполнения и интерпретации	Допускает неэффективность распределения ресурсов в экономике	Позволяет учесть наличие случайных эффектов («шум»), предполагается, что большая часть экономик действует внутри производственных множеств, а не на границе, допускает убывающий и возрастающий эффект масштаба
Недостатки	<p>Неправдоподобность предпосылок:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Постоянная отдача от масштаба • Совершенная конкуренция для фирм • Экономике функционируют на границе производственных возможностей 	Сложность осуществления, Детерминистский характер (не предполагает наличие «шума» в данных)	Сложность оценивания

Данные

Используются ежегодные данные за период с 1960 по 2019 годы по 25 развитым странам.

Переменная	Описание	Источник
Y	ВВП (в долларах США, приведенных к 2010 году)	Всемирный Банк
L	Численность населения в возрасте от 15 до 64 лет	Всемирный Банк
I	Инвестиции в основной капитал (в долларах США, приведенных к 2010 году)	Всемирный Банк
HC	Среднее число лет обучения (для населения старше 25 лет)	База данных об уровне образования в мире Lee&Lee
U	Уровень урбанизации (доля городского населения)	Всемирный Банк

Описательные статистики переменных

Описательные статистики используемых переменных

<i>Переменная</i>	<i>Среднее значение</i>	<i>Стандартное отклонение</i>	<i>Минимальное значение</i>	<i>Максимальное значение</i>
Выпуск (млн долл. в ценах 2010 года)	956 743,9	2 163 676,0	1 127,9	18 300 400,0
Капитал (млн долл. в ценах 2010 года)	1 700 170,0	3 653 505,0	4 983,4	31 524 390,0
Труд (тыс. человек)	27 468,1	51 923,4	175,6	328 239,5
Человеческий капитал (лет)	10,2	2,2	2,0	14,1
Урбанизация (%)	75,6	12,4	35,0	98,0

Источник: рассчитано автором.

Метод стохастической границы

Выпуск раскладывается на факторы производства, технологический прогресс и эффективность.

$$\ln y_{it} = \ln f(x_{it}, t, \beta) + v_{it} - u_{it}, \quad u_{it} \geq 0 \quad (1)$$

u_{it} – ошибка из-за неэффективности производства

$$u_{it} = \delta z_{it} + w_{it}$$

z_{it} – вектор региональных особенностей

Используется транслогарифмическая производственная функция:

$$\begin{aligned} \ln f(x_{it}, t, \beta) = & \beta_0 + \beta_1 \ln K_{it} + \beta_2 \ln L_{it} + \beta_3 t + 0,5[\beta_4 (\ln K_{it})^2 + \beta_5 (\ln L_{it})^2 + \beta_6 t^2] \\ & + \beta_7 \ln K_{it} \ln L_{it} + \beta_8 t \ln K_{it} + \beta_9 t \ln L_{it} \end{aligned}$$

Технологический прогресс:

$$TP_{it} = \beta_3 + \beta_6 t + \beta_8 \ln K_{it} + \beta_9 \ln L_{it} \quad (2)$$

Модель оценки НТП методом стохастической границы производственных возможностей (SFA)

	<i>Переменная</i>	<i>Оценка</i>	<i>Стандартное отклонение</i>
Производственная функция			
β_0	Константа	-144.388	93.9685
β_1	$\ln(K)$	-1.3199	1.5270
β_2	$\ln(L)$	-2.2873	1.6167
β_3	t	0.1754*	0.0974
β_4	$[\ln(K)]^2$	0.2464***	0.0294
β_5	$[\ln(L)]^2$	0.3604***	0.0331
β_6	t^2	-0.0001*	0.00005
β_7	$\ln(K)*\ln(L)$	-0.2943***	0.0306
β_8	$t*\ln(K)$	-0.0004	0.0008
β_9	$t*\ln(L)$	0.0024***	0.0009
Компоненты неэффективности			
δ_0	Константа	-50.9070***	13.7138
δ_1	Человеческий капитал	1.5341***	0.5377
δ_2	Урбанизация	0.2993***	0.1027
σ_u^2	Дисперсия неэффективности	0.0262***	0.0065
γ	$\sigma_u^2 / (\sigma_u^2 + \sigma_v^2)$	0.8298	0.9616

Примечание:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Используемые переменные

Ежегодные данные по 25 развитым странам в период с 1960 по 2019 годы.

Переменная	Описание	Источник
Коэффициент Джини	Рассчитывается по доходам	Всемирная База данных о Неравенстве World Inequality Database
Среднее число лет обучения	Рассчитывается для населения старше 25 лет	База данных об уровне образования в мире Lee&Lee
Государственные расходы на образование	Рассчитывается как % от ВВП	Всемирный банк
Открытость экономики	Доля экспорта и импорта в ВВП, %	Рассчитано автором на основании данных Всемирного Банка
ВВП на душу населения	Измеряется в долларах США, приведенных к 2010 году	Всемирный банк
Уровень урбанизации	Доля городского населения, %	Всемирный банк
Кредит частному сектору	Рассчитывается как % от ВВП	Всемирный банк

Модель

$$\ln(\text{Джини})_{it} = \beta(\text{темп НТП})_{it} + \alpha(\text{Контрольные переменные}) + \mu_j + \varepsilon_{it}$$

Контрольные переменные:

- Среднее число лет обучения
- Государственные расходы на образование, % от ВВП
- Открытость экономики
- ВВП на душу населения, \$ США
- Уровень урбанизации
- Кредит частному сектору, % от ВВП

Модели с фиксированными эффектами

Зависимая переменная: *Инджину*

	(1)	(2)	(3)	(4)
Темпы технологического прогресса (SFA)	0.0109*** (0.0017)	0.0116*** (0.0017)	0.0109*** (0.0017)	0.0112*** (0.0017)
Среднее число лет обучения	0.0192*** (0.0019)	0.0165*** (0.0025)	0.0179*** (0.0026)	0.0175*** (0.0026)
Государственные расходы на образование (% ВВП)			-0.0018 (0.0011)	
Открытость экономики	0.0358*** (0.0113)	-0.0249* (0.0149)	-0.0226 (0.0151)	
ВВП на душу населения (в тыс.\$ 2010 года)		0.0004 (0.0008)	0.00002 (0.0008)	0.0003 (0.0008)
ВВП ²		-0.00002*** (0.000006)	-0.00002*** (0.000006)	-0.00002*** (0.000006)
Урбанизация		0.0028*** (0.0008)	0.0029*** (0.0008)	0.0028*** (0.0008)
Кредит частному сектору (% ВВП)			-0.0001* (0.00006)	-0.0001** (0.00006)
Константа	-1.0935*** (0.0166)	-1.2627*** (0.0562)	-1.2802*** (0.0575)	-1.2768*** (0.0567)
Число наблюдений	963	963	963	963
LSDV- R ²	0.8107	0.8193	0.8207	0.8199

Примечание:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Модели с фиксированными эффектами

	Зависимая переменная: $\ln(50/10)$				Зависимая переменная: $\ln(90/50)$			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
Темпы технологического прогресса (SFA)	-0.29*** (0.07)	-0.18** (0.07)	-0.18** (0.07)	-0.18** (0.07)	-0.09*** (0.03)	-0.06** (0.03)	-0.06** (0.03)	-0.06** (0.03)
Среднее число лет обучения	0.24*** (0.02)	0.13*** (0.02)	0.15** (0.03)	0.15*** (0.03)	0.07*** (0.01)	0.03*** (0.01)	0.04*** (0.01)	0.04*** (0.01)
Государственные расходы на образование (% ВВП)			0.01 (0.01)				0.00 (0.00)	
Открытость экономики	0.26** (0.12)	0.06 (0.14)	0.16 (0.15)		0.14** (0.04)	0.00 (0.05)	0.04 (0.05)	
ВВП на душу населения (в тыс.\$ 2010 года)		0.02*** (0.01)	0.02*** (0.01)	0.03*** (0.00)		0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)
ВВП ²		-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)		-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)
Урбанизация		0.05*** (0.01)	0.06*** (0.01)	0.06*** (0.01)		0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)
Кредит частному сектору (% ВВП)			-0.00*** (0.00)	-0.00** (0.00)			-0.00*** (0.00)	-0.00** (0.00)
Константа	-0.71*** (0.13)	-4.25*** (0.45)	-4.55*** (0.45)	-4.57*** (0.45)	-0.13*** (0.05)	-0.87*** (0.16)	-1.01*** (0.16)	-1.02*** (0.16)
Число наблюдений	1147	1147	1147	1147	1153	1153	1153	1153
LSDV- R ²	0.64	0.66	0.67	0.67	0.63	0.65	0.65	0.65

Модели с фиксированными эффектами

Зависимая переменная: доходы

	50% бедных	40% средних	10% богатых	1% богатых
Темпы технологического прогресса (SFA)	-0.02*** (0.00)	-0.02*** (0.00)	0.01*** (0.00)	0.01*** (0.00)
Среднее число лет обучения	-0.00*** (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
ВВП на душу населения (в тыс.\$ 2010 года)	0.00* (0.00)	0.00*** (0.00)	0.00*** (0.00)	0.00*** (0.00)
ВВП ²	-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)	-0.00*** (0.00)
Урбанизация	-0.00*** (0.00)	0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00*** (0.00)
Кредит частному сектору (% ВВП)	0.00*** (0.00)	-0.00 (0.00)	-0.00 (0.00)	0.00 (0.00)
Константа	0.32*** (0.01)	0.50*** (0.01)	0.30*** (0.02)	0.12*** (0.01)
Число наблюдений	963	963	1049	1057
LSDV- R ²	0.83	0.84	0.80	0.68

* p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

Результаты (1)

- В исследованиях подтверждается наличие положительного* влияния технологического прогресса на неравенство (механизм – гипотеза квалификационно-несимметричных технологических изменений)
- В отличие от других работ темпы роста НТП были оценены как с помощью остатка Солоу, так и стохастической границы производственных возможностей
- С ростом темпов НТП:
 - Увеличивается неравенство в доходах (коэффициент Джини)
 - Снижается неравенство между наиболее бедным слоем и медианным населением (50/10)

* с ростом НТП неравенство увеличивается

Результаты (2)

- Увеличение коэффициента Джини обуславливается ростом доли доходов 10% наиболее богатого населения с ростом темпов НТП.
 - Доля доходов 90% населения снижается.
- ⇒ для снижения неравенства имеет смысл вводить прогрессивный налог на 10% богатых, но не на 40% населения в средней части распределения
- В отличие от других работ показано, что снижается неравенство между относительно богатым слоем и медианным населением (90/50).

Спасибо за внимание!