

# Моделирование влияния научно-технического прогресса на экономический рост в развивающихся странах

**Научный руководитель:** Шагас Наталия Леонидовна

**Выполнила:** Загребнева Яна

# Цель, объект и предмет исследования

**Цель:** оценка работоспособности каналов влияния научно-технического прогресса на темпы роста экономики в развивающихся странах, заимствующих технологии;

**Объект:** темпы экономического роста развивающихся стран. Заимствующих технологии

**Предмет:** каналы влияния НТП на экономический рост в развивающихся странах, заимствующих технологии

*Исследовательский вопрос: Какие факторы НТП способствуют ускорению экономического роста в развивающихся странах, заимствующих технологии?*

# Задачи исследования

- Выявить факторы научно-технического прогресса и каналы их влияния на экономический рост на основе современных теоретических работ;
- Определить на основе эмпирических исследований подходы к оценке влияния факторов НТП на экономический рост стран;
- Построить эконометрическую модель влияния НТП на экономический рост развивающихся стран, заимствующих технологии;
- Провести факторный анализ для кластеризации развивающихся стран, заимствующих технологии, с учетом специфики их развития технологий;
- Проанализировать полученные результаты.

# План исследования

## Введение

### Глава 1. Научно-технический прогресс: теоретические модели экономического роста

#### 1.1 Факторы научно-технического прогресса

#### 1.2 Экзогенный и эндогенный подходы к изучению научно-технического прогресса

#### 1.3 Выводы

### Глава 2. Обзор эмпирических исследований влияния технологического прогресса на экономический рост

#### 2.1 Каналы влияния развития технологий на экономический рост

#### 2.2 Спецификации эмпирических моделей экономического роста, учитывающих научно-технический прогресс

#### 2.3 Выводы

### Глава 3. Эконометрическая оценка влияния научно-технического прогресса на темпы роста ВВП

#### 3.1 Гипотезы о влиянии научно-технического прогресса на экономический рост в развивающихся странах

#### 3.2 Данные и их предварительный анализ

#### 3.3 Модель экономического роста развивающихся стран с учетом специфики их развития технологий

#### 3.4 Анализ результатов расчетов

## Заключение

## Список литературы

НТП		Модель	Односекторные	Двухсекторные	Динамические общего равновесия	Растущего разнообразия товаров	Заимствовани я технологий	Ступенек качества	Полуэндогенные
Экзогенный			Solow (1956)						
Эндогенный	Неоклассический подход	Romer (1990) Lucas (1988) Barro (1992) Elias Dinopoulos, Peter Thompson (2000) Павлова (2002) Kitagawa (2008) Acemoglu (2008) Weng(2006)	Rebelo (1991)						Thomas H. W. Zieseмер (2021)
	Шумпетерианский подход		Aghion and Howit (1992) Grossman and Helpman (1994) Azariadis and Drazen (1990) Redding (1996) PETER HOWITT (2000) Aghion and Harris (2004) hen, Derek H. C.; Looi Kee, Hiau. (2005) Sheng Cai, Wei Xiang (2022) Jess Benhabib, Jesse Perla, Christopher Tonetti (2021) Birgit KIRSCHBAUM-BEHL (2019) B. Junquera, J. Zarnikau, Y. Shiftan, D. M. Hanink (2013) I. Korchagina and . Korchagin (2015) Tracy Collins (2015) Klein, Michael A and Sener, Fuat (2021) Ibtissem Aribi, Lobna Ben Hassen (2021) Derek H. C. Chen and Hiau Looi Kee (2005)	Buera and Oberfield (2020) Ana-Maria Santacreu (2015) Cai, Li, and Santacreu (2022) L. Bretschger, F. Lechthaler, S. Rausch, and L. Zhang (2015) Rattso J., Stokke E., (2012) Asemoglu D., (2008) Manuela Magalhaes, Oscar Afonso (2017) Ibtissem Aribi and Lobna Ben Hassen (2021) Birgit KIRSCHBAUM- BEHL (2019) Tetsugen Haruyama, Ken- ichi Hashimoto (2019) Arnulf Gru'bler and Andrei Gritsevskii (1997)	Acemoglu D (2007) Romer (1990) Kitagawa (2008) Angus C. Chu, Xilin Wang (2020)	Parente (1995) Bappo (1997) Sicheng He (2022)	Agillon F., Howitt (2005) Agillon F., Megher (2004) Angus C. Chu, Xilin Wang (2020)		

Авторы, год	Каналы	Страны, период	Модель	Достоинства и недостатки	Результаты
<b>Abdoulaye Seck (2012)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Импорт</li> <li>ПИИ</li> </ul>	55 развивающихся стран + G7	FMOLS	<ul style="list-style-type: none"> <li>корректировка на проблему эндогенности (+)</li> <li>непараметрический подход (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Канал импорта +</li> <li>Открытость +</li> <li>ЧК +</li> <li>ПИИ +</li> <li>Способность к освоению технологий зависит от качества институтов</li> </ul>
<b>Bahar Sanli and Elif Haykir Hobikoglu (2015)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Переток технологий внутри страны</li> <li>ПИИ</li> <li>Импорт</li> <li>Международные патентные права</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Все каналы положительно значимы</li> </ul>
<b>Tetsugen Haruyama and Ken-ichi Hashimoto (2020)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Международная торговля</li> <li>ПИИ</li> </ul>	Северные и Южные страны (новаторы и имитаторы)		<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усиление патентной политики страны-имитаторы побуждает их к инновациям</li> <li>Субсидирование инноваций имитаций способствует индустриализации развивающихся стран</li> </ul>
<b>Marwa M. Goma (2014)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Рыночная конкуренция</li> <li>Близость к технологической границе</li> </ul>	115 стран (1995–2010)	GMM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кластеризация (+)</li> <li>Меньше ошибок (+)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Рыночная конкуренция – (независимо от ТГ)</li> <li>Влияние РК на ЭР зависит от тех. разрыва между странами лидерами и последователями</li> <li>Открытость торговли – (страны лидеры) + (страны последователи)</li> </ul>
<b>Philippe Aghion and Nicholas Bloom (2005)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Рыночная конкуренция</li> </ul>	461 фирма Великобритании	“step-by-step”		<ul style="list-style-type: none"> <li>U – образная зависимость</li> </ul>
<b>Aghion and Harris (2004)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Рыночная конкуренция</li> <li>Имитация</li> </ul>		MLE Panel data	<ul style="list-style-type: none"> <li>Вероятностный подход (+)</li> <li>Неточность результатов (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Рыночная конкуренция +</li> <li>Имитация + (краткосроч)</li> <li>Имитация – (долгосроч)</li> </ul>
<b>Werner Hölzl and Jürgen Janger (2012)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Расстояние до технологической границы</li> </ul>	Не инновационные фирмы 18 стран ЕС (2004–2006)	Pooled	<ul style="list-style-type: none"> <li>Детерминированный подход (-)</li> <li>Непоследовательность (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Доля новаторов снижается по мере отдаления от ТГ</li> <li>Доля не инновационных фирм увеличивается</li> </ul>
<b>Bruno Amable, Lilas Demmouyand Ivan Ledezmaz (2008)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Расстояние до технологической границы</li> <li>Рыночная конкуренция</li> </ul>	15 отраслей 17 стран ОЭСР (1979–2003)		<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Никакого эффекта</li> </ul>
<b>Philippe Aghion and Philippe Askenazy (2012)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кредитные ограничения</li> </ul>	Французские фирмы (1993–2004)	Модель пересекающихся поколений	<ul style="list-style-type: none"> <li>Плохо объясняет межстрановые различия (-)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кредитные ограничения сокращают инвестиции в НИОКР</li> <li>Доля НИОКР контрциклическая без КО и проциклическая с КО</li> </ul>

Peter Skott and Leopoldo Gómez-Ramírez (2017)	Кредитные ограничения	Развивающиеся страны	Двухсекторная модель		КО –
<b>Md. Rabiul Islam (2010)</b>	Человеческий капитал	87 стран по уровню дохода (1970–2004)	GMM	-//-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Неквалифицированный ЧК + (низкий доход – приближаются к ТГ, молодые работники +)</li> <li>Квалифицированный ЧК + (высокий и средний)</li> </ul>
<b>Elena Pelinescua (2015)</b>	Человеческий капитал	ОЭФР (2000–2012)	GMM	-//-	Траты на образование – Инновационный потенциал ЧК + Квалификация работников +
<b>Jimmy Alani (2018)</b>	• Человеческий капитал	Кения (2007–2014)	VAR	Чем больше промежутков и меньше даты, тем точнее результаты (менее смещенная оценка) (-)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Усиление ТП -&gt; накопление капитала и ЭР</li> <li>Повышение производительности К -&gt; ущерб рабочим местам -&gt; снижение ЭР</li> </ul>
<b>Aigerim Anvarbek Kyzy (2020)</b>	НТП	19 развитых стран (1972–2017)	BMA GMM	игнорирует существующую неопределенность модели (-) esnhhtlyztn htpekmmfns ubgjntp (+)	Расходы на НИОКР + Патенты +
<b>Md Reza Sultanuzzaman and Hongzhong Fan (2019)</b>	• Международная торговля • ПИИ	16 развивающихся азиатских стран (2000–2016)	GMM	-//-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Высокотехнологичный экспорт +</li> <li>Международная торговля +</li> <li>ЧК +</li> <li>ПИИ +</li> </ul>
<b>Samuel Gyedu and Tang Heng (2021)</b>	Инновации	G7 и БРИКС (2000–2017)	PVAR в стиле GMM	способствует динамической неоднородности наших данных, что повышает согласованность и измерение согласованности (+)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Расходы на НИОКР +</li> <li>Патенты +</li> <li>Товарные знаки +</li> <li>В странах G7 сильнее (инвестиции лучше, чем в БРИКС)</li> </ul>
<b>Nazan Yelkikalan, Erdal Aydin и Unzule Kurt (2017)</b>	• Политическая и финансовая стабильность	Турция (1984–2014)	VAR	/--/	Политическая стабильность поддерживает экспорт передовых технологий, а он – финансовую стабильность ЧК + Каналы важные. Есть факторы, которые + на НТП
<b>Zahid Latif, Yang Mengke и Danish (2018)</b>	ПИИ Международная торговля	БРИКС (2000–2014)	МНК, FE	-//-	<ul style="list-style-type: none"> <li>ИКТ +</li> <li>ПИИ +</li> <li>Торговля +</li> </ul>
<b>Juan Ricardo и Perilla Jiménez (2019)</b>	• Переток технологий внутри страны и снаружи	62 страны, 2 выборки по догоняющему развитию (1980–2010)	GMM	-//-	<ul style="list-style-type: none"> <li>Институциональная среда для технологий +</li> <li>Координация правительства +</li> <li>Персонал НИОКР +</li> </ul>

Aali Bujari, Francisco Venegas Mart ínez (2015)		12 стран Латинской Америки (1996–2008)	Динамическая модель общего равновесия GMM		WB	Инвестиции в НИОКР + Патенты + Экспорт + Зависимая TFP
Aigerim Anvarbek Kyzy(2019)		19 развитых стран (1960–2000)	BMA		WB OECD UNICEF Penn World Table	Расходы на НИОКР + Патенты + Персонал НИОКР –
Cakir and Elgin (2015)		160 стран (1960–2009)	GMM			TFP подразделяется на три компонента, такие как технологический прогресс, эффект масштаба и изменение технической эффективности. Патенты + Товарные знаки + Научные статьи +
Eddy Soegiarto, Yonathan Palinggi , Faizal Reza , Silviana Purwanti (2020)	Человеческий капитал	Индонезия (2007–2014)	Неоклассическая и эндогенная модели LSDV	Чем больше промежуток и меньше даты, тем точнее результаты (менее смещенная оценка) (-)	Central Statistics Agency Republic of Indonesia	ЧК + Начальный доход – важная переменная
Kadri Männasoo and Jaanika Meriküll (2011)	Кредитная ограниченность	16 стран Европы (2002–2009)	Пробит модель		WB	НИОКР играют решающую роль в обеспечении связи между краткосрочными колебаниями и долгосрочным ростом.  НИОКР по фирмам является контрциклическим для экзогенного промышленного выхода
Philippe Aghion, Philippe Askenazy, Nicolas Berman, Gilbert Cette, Laurent Eymard (2012)	Кредитная ограниченность	Французские фирмы (1993–2004)	GMM	-//-		доля инвестиций в НИОКР в общем объеме инвестиций является антициклической без кредитных ограничений, но она становится более проциклической по мере того, как фирмы сталкиваются с более жесткими кредитными ограничениями; в большем количестве фирм, ограниченных кредитами, доля инвестиций в НИОКР резко падает во время рецессий, но не увеличивается пропорционально во время подъемов
Chindo Sulaiman, Umar Bala (2015)	Человеческий капитал	Нигерия (1975–2010)	ARDL ECM	Долгосрочная взаимосвязь +		Человеческий капитал + Рабочая сила +
Erdal Gumus, Ferdi Celikay (2015)		52 страны 32 развитые 20 развивающихся (1996–2010)	Панель PMGE ECM		WB	Расходы на НИОКР + Для развивающихся в долгосрочной перспективе +-
Samuel Gyedu , Tang Heng (2021)		G7, БРИКС (2000–2017)	VAR в стиле GMM		WB	Патенты + Товарные знаки + Расходы на НИОКР +



Ana Margarida Fernandes (2007)	Диффузия технологий	43 развивающиеся страны (2002–2005)	Динамическая модель общего равновесия		WB	Импорт + Экспорт + Торговля + ПИИ +
Nlandu Mamingi and Kareem Martin (2018)	Прямые иностранные инвестиции	34 страны OECS (1988–2013)	GMM		WB	ПИИ + косвенно Внутренние инвестиции + Развитие инфраструктуры +
Muhammad Ramzan, Bin Sheng, Sumbal Fatima, and Zhilun Jiao (2019)	Прямые иностранные инвестиции Человеческий капитал	70 развивающихся стран (1980–2015)	GMM			Порог человеческого капитала, после которого ПИИ + и где ПИИ -
Maha Mohamed Asebai Mohamed , Pingfeng Liu and Guihua Nie (2022)		Развивающиеся страны (1980–2018)	ECM GMM		WB	Расходы на образование + Количество патентов + Экспорт + Научные работы +
John Nkomo Anekwe (2014)		66 развивающихся стран (2000–2009)	GMM		WB	Расходы на НИОКР +
Marwa M. Goma (2014)	Рыночная конкуренция	115 стран БВСА (1995–2010)	Панель RE			Внутренняя конкуренция – Свобода торговли по приближению к ТГ -
Md. Rabiul Islam (2010)	Человеческий капитал	87 стран по уровню дохода (1970–2004)	GMM			Квалифицированный ЧК + по приближении к ТГ для стран с высоким уровнем дохода
Pierce Plucker (2022)		Большая из двух, выборка 1 (n=57), использует только R в качестве показателя инновационных усилий, в то время как меньшая, выборка 2 (n=41), использует RBE и RGOV (1997-2018)	Панель		ЮНЭСКО	Менее развитые страны догоняют Расходы на НИОКР + Экспорт + ЧК +

# Выборка стран

Страны, заимствующие технологии, были выбраны по низкому уровню темпов роста ВВП за 2022 год. Данные были взяты из базы данных IMF.

Выборка стран, заимствующих технологии, была поделена на 2 группы по индексу человеческого развития – основному показателю человеческого потенциала в стране.

Количество развивающихся стран по официальным данным World Bank за 2023 год: **137 стран**

Количество развивающихся стран, заимствующих технологии (отобраны по уровню ВВП за 2022 год - меньше 3,5%): **62 страны**

Список развивающихся стран, заимствующих технологии, представлен на следующем слайде с делением на 2 группы по индексу человеческого развития (выше и ниже 0,652)

# Выборка стран

Чад	Сальвадор
Центрально-Африканская Республика	Марокко
Бурунди	Габон
Мали	Самоа
Йемен	Ямайка
Сьерра-Леоне	Южная Африка
Эритрея	Парагвай
Судан	Ливия
Малави	Иордания
Лесото	Суринам
Гаити	Тунис
Нигерия	Монголия
Коморы	Эквадор
Соломоновы острова	Тонга
Замбия	Туркменистан
Мьянма	Бразилия
Ангола	Мексика
Зимбабве	Перу
Лаосская НДР	Молдова
Тимор-Лешти	Китай
Вануату	Северная Македония
Намибия	Украина
Сан-Томе и Принсипи	Иран
Гондурас	Босния и Герцеговина
Кирибати	Шри-Ланка
Гватемала	Таиланд
Микронезия	Беларусь
Маршалловы острова	Казахстан
Тувалу	Российская Федерация
	Швейцария

# Результаты анализа литературы

Выявлены каналы влияния научно-технического прогресса на экономический рост	Изучены методы оценки влияния научно-технического прогресса на экономический рост, на основании которых был выбран метод оценки настоящего исследования	Предположен набор факторов - показателей, необходимых для проведения исследования	
<p>- Диффузий технологий: прямые иностранные инвестиции, импорт, международная торговля;</p> <p>- Рыночная конкуренция: технологическая граница, стимулы к инновациям, имитации, инновации;</p> <p>- Кредитная ограниченность: человеческий капитал, инвестиции;</p> <p>- Человеческий капитал: инновации, имитации (близость к ТГ).</p>	<p>На основании сопоставления методов исследования был выбран метод GMM</p>	ПИИ	WB
		Импорт	WB
		Открытость	WB
		ТГ	WB
		Индекс ЭС	HF
		Инвестиционный запас	WB
		Инвестиции в НИОКР	WB
		Патентные заявки, резиденты	WB
		Заявки на товарные знаки, нерезиденты	WB
		Расходы на НИОКР	WB
		Персонал НИОКР	
		Квалифицированные работники	
		Уровень образования для инноваций	
Уровень образования для заимствования			
Рождаемость	WB		

Выбраны предполагаемые модели экономического роста (см. следующий слайд)

# Гипотезы исследования

1. Прямые иностранные инвестиции имеют **двунаправленную нелинейную** связь с экономическим ростом в развивающихся странах, заимствующих технологии с высоким уровнем индекса человеческого развития. После определенного **уровня человеческого капитала** канал прямых иностранных инвестиций отрицательно сказывается на темпах роста экономики.
2. Канал рыночной конкуренции по адаптации технологий внутри страны отрицательно сказывается на темпах экономического роста.
3. ?

# Предполагаемая модель 1 (Muhammad Ramzan, Bin Sheng 2019)

Общий вид модели:

$$\ln y_{it} = \alpha + \beta \ln y_{it-1} + \delta X_{it} + \lambda_i + \mu_t + \psi_{it}$$

Для устранения ненаблюдаемого эффекта:

$$(\ln y_{it} - \ln y_{it-1}) = \alpha + \beta (\ln y_{it-1} - \ln y_{it-2}) + \delta (X_{it} - X_{it-1}) + (\lambda_i - \lambda_i) + (\psi_{it} - \psi_{it})$$

Расширенный вид модели:

$$\Delta \ln(y)_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln(y)_{it-1} + \beta_2 \ln fdi_{it} + \beta_3 \ln hc_{it} + \beta_4 \ln l_{it} + \beta_5 \ln prvct_{it} + \beta_6 \ln inf_{it} + \beta_7 \ln gfcf_{it} + \beta_8 \ln topen_{it} + \beta_9 (\ln fdi_{it} * \ln hc_{it}) + \lambda_i + \mu_t + \psi_{it}$$

$i$  относится к стране ( $i = 1, \dots, N$ )

$\Delta \ln(y)$  - зависимая переменная, логарифмическая разница средних темпов роста ВВП на душу населения для страны  $i$  и периода времени  $t$ ;

$\Delta \ln(y)_{it-1}$  - запаздывание зависимой переменной, которая представляет начальные условия;  $X_{it}$  - это вектор управляющих переменных, которые, как предполагается, влияют на средние темпы роста ВВП на душу населения;

$fdi$  – основная объясняющая переменная, которая берется как чистый приток (притоки–оттоки)

$gfcf$  - валовое накопление основного капитала;

$l$  - темп роста рабочей силы;

$prvct$  - финансовое развитие как превышение кредита частного сектора над ВВП;

$inf$  обозначает инфляцию, измеряемую с помощью дефлятора ВВП, чтобы отразить влияние макроэкономической стабильности на рост ВВП;

$hc$  - в качестве показателя человеческого капитала, о средних годах обучения и отдаче от образования;

$(fdi_{it} * \ln hc_{it})$  - интерактивный термин между торговыми ПИИ и уровнем развития человеческого капитала;

$\alpha$ ,  $\beta$  и  $\delta$  являются параметрами и векторами параметров, подлежащих оценке;

$\lambda_i$  - эффекты, характерные для конкретной страны;

$\mu_t$  - эффектам, характерным для конкретного периода;

$\psi_{it}$  - термин ошибки.

# Предполагаемая модель 2 (Maha Mohamed Al sebai Mohamed 2022)

$$\Delta GDP_{it} = \alpha_0 + \sum_{K=1}^p \beta_{1K} \Delta GDP_{it-K} + \sum_{K=1}^p \beta_{2K} INN_{it-K} + \varepsilon_{it}$$

где  $GDP_{it}$  - ВВП на душу населения в момент времени  $t$ ;

$INN_{it}$  - инновации в стране  $i$  в момент времени  $t$ ;

$\alpha_0$ ,  $\beta_{1K}$  и  $\beta_{2K}$  - параметры регрессии.

Расходы на образование (DUE): доля расходов на образование в ВВП каждой из развивающихся стран;

Государственные расходы на образование в процентах от общих государственных расходов — это общие государственные расходы (текущие и капитальные) на образование, выраженные в процентах от ВВП за любой год;

Патентные поля резидентов (PAR), (патентные заявки - это заявки на патенты по всему миру, поданные по механизму Соглашений о патентном партнерстве или через Специальную базу данных по защите инноваций Регионального бюро по патентам и товарным знакам, на устройство или метод, которые предлагают инновационный способ ведения дел или предлагают альтернативное технологическое средство для предотвращения. Патент должен защищать инновацию в течение определенного периода времени, обычно 20 лет, от владельцев патента (выраженного в процентах и на 1000 населения).

Патентные поля нерезидентов (PAN);

Исследователи, занимающиеся исследованиями и опытно—конструкторскими разработками (RDE): рассчитано на 1000 населения;

Патентные заявки - это всемирные патентные заявки, поданные через Договор о патентной кооперации (PCT) или в национальное патентное ведомство для регистрации исключительного права собственности на инновацию;

Разработки и расходы исследователей (PRD): измеряются как доля от фактического ВВП;

Валовые внутренние расходы на исследования и разработки (R&D), выраженные в процентах от ВВП. Они включают как капитальные, так и текущие расходы в четырех основных секторах: предпринимательство, правительство, высшее образование и частные некоммерческие организации;

Экспорт высоких технологий (HTE): измеряется как доля реального внутреннего производства;

Научно-технические журналы (STG): измеряемые на тысячу человек, STG относятся к количеству научных и инженерных статей, опубликованных в следующих областях: физика, биология, химия, математика, клиническая медицина, биомедицинские исследования, инженерия и технологии, а также науки о земле и космосе;

ВВП на душу населения (рост экономики страны измеряется как процентное увеличение валового национального продукта на душу населения) является зависимой переменной.

Гипотезы:

Индекс технологических инноваций, представленный процентом расходов на образование, как правило, ожидается, окажет положительное влияние на страны, наши результаты были совершенно иными.

# Предполагаемая модель 3 (Marwa M. Gomaа 2014)

$$Growth_{it} = \alpha + \beta Comp_{it-1} + \delta TGap_{it-1} + \gamma(Comp_{it-1} * TGap_{it-1}) + \delta X_{it} + \theta D_i + \mu(Comp_{it-1} * D_i) + \varepsilon_{it}$$

где:

growth - показатель экономического роста в стране  $i$  в момент времени  $t$ ;

compt-1 - показатель конкуренции в стране  $i$  в момент времени  $t-1$ ;

tgapt-1 - технологический разрыв для страны  $i$  в момент времени  $t-1$ ;

compt-1\*tgapt-1 - термин взаимодействия между показателем конкуренции и технологическим разрывом для страны  $i$  в момент времени  $t-1$ ;

$X_t$  является вектором управляющих переменных;

$D_t$  является фиктивной переменной для стран MENA;

Compt-1\*D является членом взаимодействия между мерой конкуренции и фиктивными странами MENA в момент времени  $t-1$ ;

$E_t$  является ошибкой регрессии.



Каналы		Показатели	Источник
Диффузии технологий	Прямые иностранные инвестиции	Прямые иностранные инвестиции	WB
	Импорт	Импорт	WB
	Внутристрановой переток		
	Международные патентные права		
	Международная торговля	Открытость экономики	WB
Рыночная конкуренция	Технологическая граница	Переменная от 0 до 1. Рассчитывается через производительность труда – ВВП на одного занятого человека. Будет братья t-1, чтобы избежать эндогенности.	WB
	Стимулы к инновациям	Открытость экономики	WB
		Индекс экономической свободы (внутри страны). Будет братья t-1.	Heritage Foundation
Кредитная ограниченность	Человеческий капитал		
	Инвестиции	Инвестиционный запас (доля валового накопления основного капитала)	WB
		Инвестиции в НИОКР	WB
Имитация	Рыночная конкуренция	Патентная политика	
Инновации		Патентные заявки, резиденты	WB
		Заявки на товарные знаки, нерезиденты	WB
		Расходы на НИОКР	WB
Человеческий капитал		Персонал НИОКР	
		Среднее количество лет обучения	
		Уровень занятости	WB
	Инновации (близость к ТГ)	Количество квалифицированных работников	
	Имитации (близость к ТГ)		
Дополнительные индикаторы		Пользователи интернета	WB
		Рождаемость	WB
		Уровень образования для инноваций	
		Уровень образования для заимствования	

# Список литературы

1. Solow R., A Contribution to the Theory of Economic Growth // Quarterly Jour. Of Economics. – February 1956. – pp.65-94.
2. Solow, Robert, M., Perspectives on Growth Theory // Jour. of Econ. Perspectives. – Winter 1994. – pp.45-54.
3. Romer, P., Increasing Returns and Long-Term Growth // Jour. of Polit. Economy. – October 1986. – pp.1002-37.
4. Romer, P., Endogenous Technical Change // Journal of Political Economy. – 1990. – pp.71-102.
5. Romer, P., The origins of Endogenous Growth // Jour. of Econ. Perspectives. – Winter 1994. – pp.3-22.
6. Lucas, R., On the Mechanics of Economic Development // Journal of Monetary Economics. – 1988. – 22, 3–42.
7. Barro R. J., Convergence // Journal of Political Economy. – 1992. – Vol.100, No. 2. – pp.223-251.

# Список литературы

8. Aghion P., and Howitt P., A Model of Growth through Creative Destruction // *Econometrica*. – 1992. – pp.323-351.
9. Azariadis C., and Drazen A., Threshold Externalities in Economic Development // *Quarterly Journal of Economics*. – 1990. – pp.501-526.
10. Grossman G., and Helpman E., *Innovation and Growth in Global Economy* // Cambridge. – 1991. – Mass.; MIT Press.
11. Grossman G., and Helpman E., Endogenous Innovation in the Theory of Growth // *Journal of Economic Perspective*. – 1994. – pp.23-44.
12. Redding A., Low-Skill, Low-Quality Trap: Strategic Complementarities between Human Capital and R&D // *Economic Journal*. – 1996. – pp.458-470.
13. Abdoulaye Seck., International technology diffusion and economic growth: Explaining the spillover benefits to developing countries // *Structural Change and Economic Dynamics*. - 2012.- Vol. 23, issue 4, 437-451
14. Bahar Sanli and Elif Haykir Hobikoglu, International Technological Diffusion Channels, and Technology Policies in Turkey // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. - 2015.- pp.1012 – 102.

# Список литературы

15. Paul S. Segerstrom, Innovation, Imitation and Economic Growth // *Econometrics and Economic Theory*. - April 1990. - Paper No.8818.
16. Tetsugen Haruyama and Ken-ichi Hashimoto, Innovators and imitators in a world economy // *Journal of Economics*. - July 2020, - pp.1-30.
17. Marwa M. Gomaа, Competition and Economic Growth: An Empirical Analysis with Special Reference to MENA Countries // *Topics in Middle Eastern and African Economies*. - September 2014. - Vol. 16, No. 2.
18. Aghion P., Harris C., Competition, Imitation and Growth with Step-by-Step Innovation // *European Economic Review*. – 2004. - Vol.41, Is.3-5.
19. Aghion P., Bloom N., Competition, and Innovation: An Inverted U Relationship // *The Quarterly Journal of Economics*. - 2005. - Volume 120, Number 2.
20. Werner Hölzl and Jürgen Janger, Distance to the frontier and the perception of innovation barriers across European countries // *Research Policy*. - May 2014.- Volume 43, Issue 4, Pages 707-725.
21. Md. Rabiul Islam<sup>1</sup>, Human Capital Composition, Proximity to Technology Frontier and Productivity Growth // *Department of Economics*. - 2010.- Issn 1441-5429.- Discussion paper 23/10.

# Список литературы

22. Elena Pelinescu, The impact of human capital on economic growth // *Procedia Economics and Finance*. - 2015.- pp.184 – 190.
23. Jimmy Alani, Role of human capital in the promotion of technological progress, economic growth, and development in Africa: A case study of Kenya // *African Evaluation Journal*. - 2018.- Vol 6, No 1.
24. Aigerim Anvarbek Kyzy, IMPACT OF TECHNOLOGICAL PROGRESS ON ECONOMIC GROWTH IN DEVELOPED COUNTRIES. ACCOUNTING FOR MODEL UNCERTAINTY AND REVERSE CAUSALITY // *Lazarski University*. - 2020.
25. Md Reza Sultanuzzaman and Hongzhong Fan, Effects of export and technology on economic growth: Selected emerging Asian economies // *Economic Research*. - August 2019. - pp.2515-2531.
26. Samuel Gyedu and Tang Heng, The impact of innovation on economic growth among G7 and BRICS countries: A GMM style panel vector autoregressive approach // *Technological Forecasting and Social Change*. - December 2021. - Vol. 173.
27. Juan Ricardo и Perilla Jiménez, Testing the impact of technology diffusion and innovation on long-run growth using cointegration techniques // *The Journal of International Trade & Economic Development*. - March 2019. - pp.748-773.
28. Zahid Latif and Yang Mengke, The dynamics of ICT, foreign direct investment, globalization and economic growth: Panel estimation robust to heterogeneity and cross-sectional dependence // *Telematics and Informatics*. - May 2018. - Volume 35, Issue 2. - Pages 318-328.
29. Nazan Yelkikalan, Erdal Aydin и Unzule Kurt, Impact on Economic Growth of Technological Progress in the Turkey Economy: Empirical Analysis on Political and Financial Stability Channel // *Internatioanle Business Research*. - February 2017. - 80.

# Список литературы

30. Chih-Yang Cheng, Mei-Se Chien, Chien-Chiang Lee, ICT diffusion, financial development, and economic growth: An international cross-country analysis // Economic Modelling. – 2021. – Vol. 94.
31. Manuel Perez-Trujillo, Maricruz Lacalle-Calderon, The impact of knowledge diffusion on economic growth across countries // World Development. – August 2020. – Vol. 132.
32. Edna Maeyen Solomon, Aaron van Klyton, The impact of digital technology usage on economic growth in Africa // Utilities Policy. – December 2020. – Vol. 67.
33. Isaac K. Ofori, Simplicie A. Asongu, ICT Diffusion, Foreign Direct Investment and Inclusive Growth in Sub-Saharan Africa // Telematics and Informatics. - December 2021. – Vol. 65.
34. Zahid Latif, Yang Mengke, Danish, The dynamics of ICT, foreign direct investment, globalization and economic growth: Panel estimation robust to heterogeneity and cross-sectional dependence // Telematics and Informatics,. – May 2018. –Vol.35.
35. Samuel Gyedu, Tang Heng, Albert Henry Ntarman, The impact of innovation on economic growth among G7 and BRICS countries: A GMM style panel vector autoregressive approach // Technological Forecasting and Social Change. – December 2021. – Vol. 173.

ДОБАВИТЬ ОСТАВШИЕСЯ 68 РАБОТ

# Актуальность (конкретизировать)

- НТП является одним из важнейших показателей экономического роста. Выявлению факторов НТП посвящено достаточно большое количество работ.
- Влияние НТП на темпы экономического роста происходит посредством различных каналов, связанных со страновой спецификой.
- С начала специальной военной операции в 2022 году было введено 9 пакетов санкций против Российской Федерации. В данные пакеты включались запреты на импорт и экспорт технологичных товаров, инновационный обмен снизился, что отрицательно сказывается для всех стран. Выявление факторов НТП, характерных для конкретной страны или группы стран, может способствовать лучшему проведению экономической политики, стимулирующей экономический рост в этих странах.