

Моделирование влияния расходов на здравоохранение на экономический рост

Подготовила: Голованова А.А.

Научный руководитель: Туманова Е.А.

Актуальность

- Система здравоохранения, уровень медицины и ее доступность могут влиять на развития страны
- Расходы на здравоохранение являются значительной статьей государственного бюджета
- В последнее двадцатилетие много работ исследуют связь между экономическим ростом и расходами на здравоохранение, но не дают однозначных ответов касемо наличия связи, ее направления и характера влияния.
- Проблемой исследования является целесообразность изменения трат бюджетных средств на здравоохранение для стимулирования экономического роста в развивающихся странах.
- Вклад исследования: систематизация теоретических и эмпирических работ, использование последних данных, формирование группы стран, похожих на Россию по уровню развития здравоохранения и тестирование модели на них



Цель

Протестировать наличие связи между экономическим ростом и расходами на здравоохранение в России и странах, схожих с ней.

Задачи

1. Изучить теоретические модели, которые описывают зависимость экономического роста от уровня здравоохранения
2. Осуществить обзор эмпирической литературы для выявления зависимости в разных странах или опровержения теоретических выводов, выделить методы.
3. Рассмотреть различные факторы, влияющие на экономический рост, а также проанализировать данные по расходам на здравоохранение в различных странах мира.
4. Провести анализ влияния отобранных факторов на ВВП с помощью модели линейной регрессии и обобщенного метода моментов.
5. Проанализировать полученные результаты

План работы

1. Обзор литературы: выделение основных каналов возможного влияния расходов на здравоохранение на экономический рост, сравнение эмпирических методов оценивания.
2. Подбор данных, подходящих для анализа. Их преобразование, создание подходящих переменных.
3. Отбор стран, схожих с Россией по уровню здравоохранения с помощью методов кластеризации, комментирование дескриптивной статистики.
4. Выбор метода оценивания, построение модели, проведение статистических тестов.
5. Интерпретация полученных результатов, формирование рекомендаций.

Каналы влияния здоровья на экономический рост.

- 1) Увеличение сбережений и инвестиций, которые приводят к аккумуляции капитала и способствуют росту
- 2) Накопление человеческого капитала: прямое – повышение эффективности работников благодаря лучшему здоровью и косвенное – стимулирует интерес к образованию, затраты на которое могут быть амортизированы за счет более длительного периода занятости.

Эмпирические свидетельства

- В основном исследуют страны с низким и высоким уровнем дохода
- Различное направление и знак связи, но в основном замечают положительную связь.

метод	HE→EG	HE←EG	HE↔EG
VAR	Serap Bedir 2016	Serap Bedir 2016(+)	Serap Bedir 2016
SVAR	Кудрин, Кнобель 2017 (+)		
Translog	Niek Stadhouders 2017 (+ до €80г.)		
ARDL	Yusuf Opeyemi Akinwale 2020 (+) Emre Atilgan 2017 (+)	Khoshnevis Yazdi and Khanalizadeh 2017 (+)	Ercelik 2018
Cointegration		Dincer H, Yüksel S. 2019(+)	
VECM	Onuoha 2019 (+)		
Panel regression:	Piabuo and Tieguhong 2017(+)	Saman SB 2017 (+)	
DOLS,	Nilgün Serim Serdar		
GMM	Kurt 2018 (-/+)		

Условные обозначения: LR, **высокий доход** **низкий доход** **Россия** косвенный эффект, прямой эффект.

Источник: составлено автором.

Сопоставление моделей

Метод	Преимущества	Недостатки и способы их устранить
VAR, SVAR	Можно оценивать с помощью МНК Подходит для панельных данных Может учитывать связь нескольких временных рядов	Данные должны быть стационарными, ряды не коинтегрированы, нет строгой мультиколлинеарности. Чувствителен к лагам, нужно правильно их задавать, оценка уравнения OLS, критерий Шварца (SIC)
ARDL	Можно оценивать с помощью МНК И SR, и LR.	Стационарные ряды без строгой мультиколлинеарности нужно добавлять экзогенные контрольные переменные
VECM	Можно использовать для нестационарных временных рядов Показывает долгосрочную связь	Выборка должна быть довольно большой Ряды должны быть коинтегрированы
Regression	Подходит для панельных данных Может учитывать связь нескольких временных рядов Можно оценивать с помощью МНК и ОММ	Не решает проблему возможной эндогенности регрессоров, нужно использовать инструментальные переменные или лаги

Данные

**Для классификации стран:
средние за 5 лет с 2015 по 2020**

- Индекс эффективности логистики, баллы от 1 до 5
- ВВП на душу населения, млн. долл. в ценах 2017г.
- Коэффициент материнской смертности
- Рост ВВП на душу населения (к прошлому году, в ценах 2017г.)
- Ожидаемая продолжительность жизни, лет
- Индекс человеческого развития
- Доля государственных расходов в % от ВВП

**Для моделирования:
С 2000 по 2019 гг.**

- Годовой процентный темп роста ВВП
- Валовые сбережения в % от ВВП
- Государственные расходы на здравоохранение в % от ВВП
- Торговля в % от ВВП
- Распространение интернета – % населения – интернет-пользователей
- Доля занятых, логарифмический прирост
- Частные расходы на здравоохранение в % от ВВП
- Государственные расходы на образование в % от ВВП

Формирование группы стран, похожих на Россию

Два этапа:

1) Разделение общей выборки 128 стран на 3 группы по среднему уровню ВВП на душу населения за последние 5 лет относительно России:

1-ая > 30 тыс. долл. США

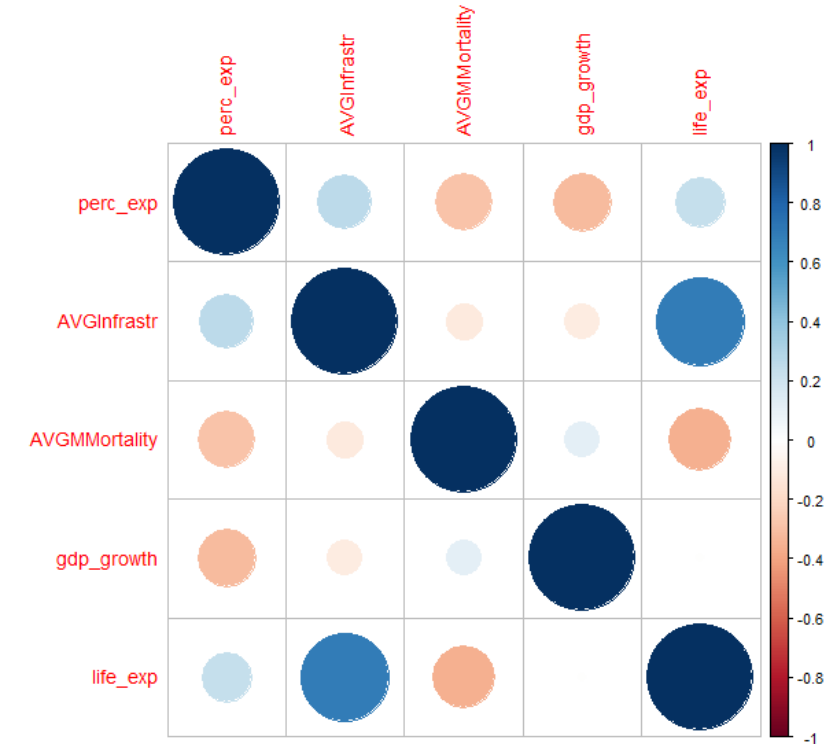
2-ая от 10 до 30 тыс. долл. США (тут Россия)

3-ая < 10 тыс. долл. США

2) Иерархическая кластеризация общей выборки по 5 показателям, по которым было посчитано среднее значение за 5 лет¹

Критерий наилучшей кластеризации – максимум правильно (относительно первого шага) классифицированных стран

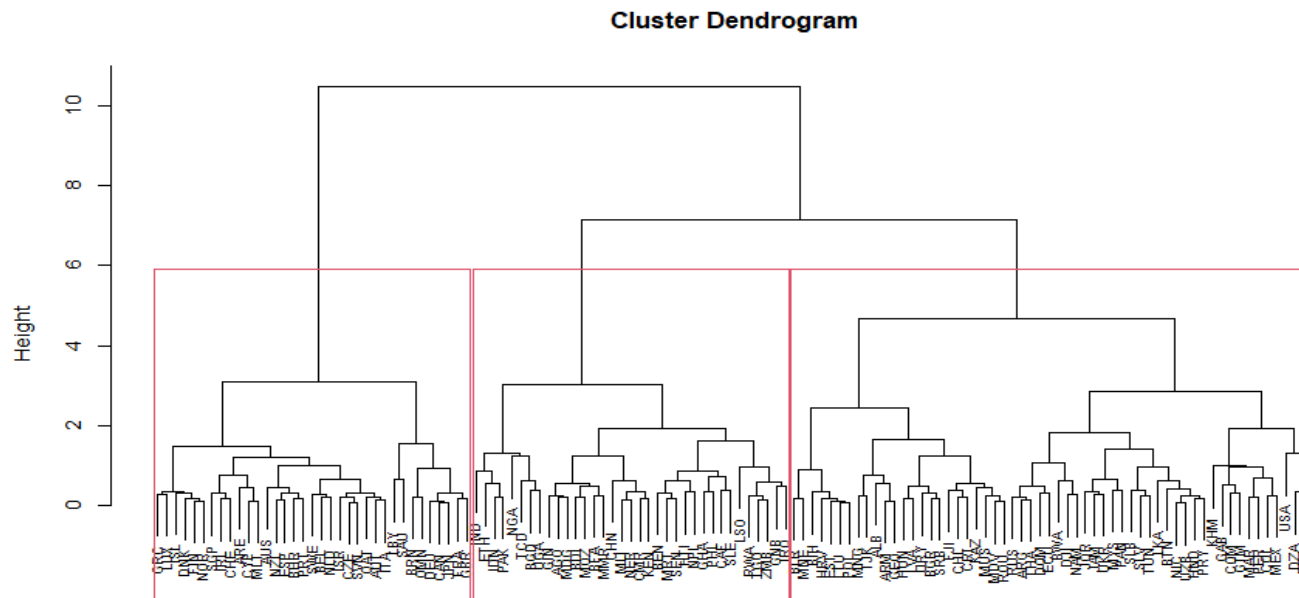
Этот результат удалось получить при использовании метрики Канберра и метода минимальной дисперсии Варда д2.



Корреляционная матрица показателей, выбранных для классификации.

Описание кластеров. Россия во 2-м

Во 2 кластере вместе с Россией входят 28 стран: Алжир, Аргентина, Белоруссия, Босния и Герцеговина, Ботсвана, Бразилия, Болгария, Чили, Хорватия, Коста-Рика, Доминиканская Республика, Эквадор, Эстония, Фиджи, Габон, Венгрия, Ямайка, Иордания, Казахстан, Латвия, Литва, Мексика, Маврикий, Панама, Польша, Румыния, Южная Африка, Таиланд, Уругвай.



В основном это развивающиеся страны. Эта группа имеет средние показатели относительно всех 5-ти факторов развития здравоохранения.

hclust (*, "ward.D2")

№ кластера	Инфраструктура	Материнская смертность	Рост ВВП	Ожидаемая продолжительность жизни	Государственные расходы
Ед. изм.	Баллы (от 1 до 5)	Человек/10 тыс. рождений	Цепной коэфф. роста	Лет	Проценты от ВВП
1	3,63	77,2	1,01	78,9	20,3
2	2,76	809	1,03	72,3	16,7
3	2,31	20137	1,03	58,1	13,6

Модель

$$gdp_growth_{it} = \beta_{1i}savings_{it-1} + \beta_{2i}labor_force_growth_{it-3} + \beta_{3i}internet_TP_{it-1} + \beta_{4i}health_gov_{it-4} + \beta_{5i}health_priv_{it-2} + \beta_{6i}trade_{it-2} + \beta_{7i}education_gov_{it-4} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

i-страна, t-год

Зависимая переменная – это тренд цепных приростов ВВП в ценах 2000 года, получен с помощью фильтра Ходрика Прескота

Sargan test:

Зн. статистики: 21,69; p-value=0,19

Autocorrelation test (1):

normal = 3,57; p-value = 0,0003

Autocorrelation test (2):

normal = 1,45; p-value = 0,0002

Wald test for coeff:

Зн. статистики: 27,75; p-value = 0,00024

Коэффициенты оценены с помощью обобщенного метода моментов

Переменная	Коэфф.	Ст. откл.	z-знач	p-value	Зн-ть
Норма сбережений в % от ВВП (лаг 1 год)	0,00039	0,0002	1,68	0,091	.
Логарифмический рост уровня занятости населения (лаг 3 года)	0,011	0,023	0,46	0,63	
Интернет-пользователи, % населения (лаг 1 год)	-0,0009	0,0001	-4,21	2,5*10 ⁻⁵	***
Государственные расходы на здравоохранение (% ВВП) (лаг 4 года)	0,004	0,023	1,98	0,04	**
Частные расходы на здравоохранение (% ВВП) (лаг 2 года)	0,008	0,004	1,72	0,08	.
Торговля в % от ВВП (лаг 1 год)	-0,0004	0,0001	-2,6	0,009	**
Государственные расходы на образование, (%ВВП) (лаг 4 года)	0,0007	0,0015	0,5	0,61	

Условные обозначения: «***» 0,001, «**» 0,01, «*» 0,05, «.» 0,1, «» 1.

Примечание: эта модель была проверена на группе стран с доходом выше среднего и эта модель проходит тесты на автокорреляцию, тест Саргана и Вальда, что говорит об устойчивости модели.

Результаты

Для стран, похожих на Россию по уровню здравоохранения положительное влияние на экономический рост оказывают:

- Государственные расходы на здравоохранение
- Частные расходы на здравоохранение
- Норма сбережений

Отрицательное влияние оказывают:

- Количество интернет-пользователей
- Торговля, уровень открытости экономики

Ограничения исследования

- 1) Данные по расходам на здравоохранение для России существуют только за период 2000-2019гг., что может породить недостаточную репрезентативность результатов. При этом в текущих условиях были получены максимально точные результаты, которые удовлетворяют всем формальным тестам, и являются устойчивыми.
- 2) Результаты справедливы только для 28 стран, полученных в результате кластеризации и используемых при составлении модели
- 3) В данном исследовании используется обобщенный метод моментов и модель панельных данных, которая предполагает линейную зависимость между переменными и не позволяет разделить влияние на краткосрочное и долгосрочное.

Список теоретической литературы

1. Gregory Mankiw, David Romer, David N. Weil “A contribution to the empirics of economic growth” working paper 3541, NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH 1050, December 1990 [click](#)
2. Herbert E. Klarman The Economics of Health, Columbia University Press, N.Y., 2005, 1965, [click](#) [отрывок](#)
3. Mushkin, S. J.. Health as an Investment. Journal of Political Economy, 1962, 70(5), 129–157. [click](#)
4. Robert Barro, Health and Economic Growth, Annals of Economics and Finance, 2013, vol. 14, issue 2, 329-366, [click](#)
5. Shankha Chakraborty “Endogenous lifetime and economic growth” Journal of Economic Theory 116 (2004) 119–137

Список эмпирической литературы (1)

1. Кудрин А.Л., Кнобель А.Ю. Бюджетная политика как источник экономического роста. Вопросы экономики. 2017;(10):5-26.[click](#)
2. Игоревич, В. А., & Павлович, С. И. (2017). VAR-подход к оценке эффективности мер фискального стимулирования экономики. Научно-Исследовательский Финансовый Институт. Финансовый Журнал, 6, 64. [click](#)
3. Abdullah SM, Siddiqua S, Huque R. "Is health care a necessary or luxury product for Asian countries? An answer using panel approach." Health Econ Rev 2017; 7(1): 4. [click](#)
4. Emre Atilgan & Dilek Kilic & Hasan Murat Ertugrul, "The dynamic relationship between health expenditure and economic growth: is the health-led growth hypothesis valid for Turkey?," The European Journal of Health Economics, Springer;Deutsche Gesellschaft für Gesundheitsökonomie (DGGÖ), 2017, vol. 18(5), pages 567-574, June. [click](#)
5. Yusuf Opeyemi Akinwale "Health Expenditure, Economic Growth and Life Expectancy at Birth in Resource Rich Developing Countries: A case of Saudi Arabia and Nigeria" Journal of Economic Cooperation and Development, 42, 2 (2021), 13-36 [click](#)

Список эмпирической литературы (2)

6. Serap Bedir, "Healthcare Expenditure and Economic Growth in Developing Countries," *Advances in Economics and Business*, 2016, 4(2):76-86 February [click](#)
7. Dincer H, Yüksel S. Identifying the causality relationship between health expenditure and economic growth: An application on E7 countries. 2018; 1: 10-38. [click](#)
8. Erçelik, G. (2018). The Relationship between Health Expenditure and Economic Growth in Turkey from 1980 to 2015. *Journal of Politics*, 1(1), 1-8.[click](#)
9. Khoshnevis Yazdi, S., & Khanalizadeh, B. (2017). Air pollution, economic growth and health care expenditure. *Economic research-Ekonomska istraživanja*, 30(1), 1181-1190 [click](#)
10. Serdar KURT Nilgün SERİM Health Expenditures-Economic Growth Nexus: The EU 28 And Panel Feder-Ram Model *Journal of Entrepreneurship and Development* Kış 2018, Cilt:13 Sayı:2, 184-193 Winter 2018, Volume:13 Number:2, 184-193[click](#)

Список эмпирической литературы (3)

11. Milos Stepovic “GDP Growth and Health Care Expenditures Worldwide”, The Open Pharmacoeconomics & Health Economics Journal 2019, ISSN: 1876-8245 — Volume 7, [click](#)
12. Niek Stadhouders, Xander Koolman, Christel van Dijk, Patrick Jeurissen, Eddy Adang, “The marginal benefits of healthcare spending in the Netherlands: Estimating cost-effectiveness thresholds using a translog production function” Wiley Health Economics, 2019 [click](#)
13. Piabuo, S. M. & Tieguhong, J. C. (2017). Health expenditure and economic growth-a review of the literature and an analysis between the economic community for central African states CEMAC and selected African countries. Health economics review, 71, 23.[click](#)
14. Zaman SB, Hossain N, Mehta V, Sharmin S, Mahmood SAI. “An association of total health expenditure with GDP and life expectancy”. J Medi Res Innovation; 2017, 1(2): AU7-AU12. [click](#)

Приложения

Модель на выборке стран с доходом выше среднего.

gdp_growth_{it}

$$= \beta_{1i}savings_{it-1} + \beta_{2i}labor_force_growth_{it-1} + \beta_{3i}internet_TP_{it-2} + \beta_{4i}health_gov_{it-4} + \beta_{5i}health_priv_{it-2} + \beta_{6i}trade_{it-2} + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

i -страна

t -год

Зависимая переменная – это тренд цепных приростов ВВП в ценах 2000 года, получен с помощью фильтра Ходрика Прескота

Sargan test: значение статистики: 20,82, p-value=0,23

Autocorrelation test (1): normal = 3,02, p-value = 0,003

Autocorrelation test (2): normal = 1,52, p-value = 0,12

Wald test for coeff: значение статистики: 26,4, p-value = 0,00042

Переменная	Коэфф.	Ст. откл.	z-знач	p-value	Зн-ть
Сбережения в % от ВВП (лаг 1 год)	$7,3 \cdot 10^{-4}$	$3,8 \cdot 10^{-4}$	1,88	0,059	.
Прирост уровня занятости населения (лаг 1 год)	$2,15 \cdot 10^{-2}$	$2,7 \cdot 10^{-2}$	0,79	0,42	
Интернет-пользователи, % населения (лаг 1 год)	$-7,44 \cdot 10^{-4}$	$2,02 \cdot 10^{-4}$	-3,67	0,0002	***
Государственные расходы на здравоохранение (% ВВП) (лаг 4 года)	$-2,89 \cdot 10^{-3}$	$2,81 \cdot 10^{-3}$	-1,02	0,3	
Частные расходы на здравоохранение (% ВВП) (лаг 4 года)	$-1,32 \cdot 10^{-4}$	$4,87 \cdot 10^{-3}$	-0,02	0,97	
Торговля в % от ВВП (лаг 1 год)	$1,49 \cdot 10^{-5}$	$1,96 \cdot 10^{-4}$	0,07	0,93	
Государственные расходы на образование, (%ВВП) (лаг 4 года)	$3 \cdot 10^{-3}$	$2,02 \cdot 10^{-3}$	1,47	0,13	

Условные обозначения: «***» 0,001, «**» 0,01, «*» 0,05, «.» 0,1, «» 1.