

# Инновации как фактор экономического роста: регрессионный анализ мировых экономик

Нерсесян Владимир В.

Преподаватель-исследователь, Кафедра экономики и финансов,  
Институт экономики и бизнеса, Российско-Армянский университет (Ереван, РА)

 <https://orcid.org/0009-0004-2760-0193>

[nersehill@gmail.com](mailto:nersehill@gmail.com)

УДК: 336; EDN: NEUCCG; JEL: O4, F43, F02

DOI: 10.58587/18292437-2024.4-213

**Ключевые слова и словосочетания:** инновационное развитие, регрессионный анализ, экономический рост, мировая экономика

## Innovation as a Factor of Economic Growth: Regression Analysis of World Economies

Nersesyan Vladimir V.

Teacher-researcher, Department of Economics and Finance,  
Institute of Economics and Business, Russian-Armenian University (Yerevan, RA)

**Abstract.** This paper investigates the relationship between innovative development and macroeconomic indicator of GDP per capita in different countries. Using a robust regression model, we analyze how investment in innovation, research and development (R&D) expenditures, and other innovation-related factors contribute to economic growth. Our results show a significant positive correlation between the innovation index and GDP per capita, suggesting that countries that prioritize innovation tend to achieve better economic performance. These findings emphasize the importance of fostering innovation to enhance economic prosperity and provide a roadmap for sustainable growth.

**Keywords & phrases:** innovation development, regression analysis, economic growth, world economy

## Նորարարությունները որպես տնտեսական աճի գործոն համաշխարհային տնտեսության ռեգրեսիվ վերլուծություն

Ներսեսյան Վլադիմիր Վ.

Դասախոս-իտազոտող, Տնտեսագիտության և ֆինանսների ամբիոն,  
Տնտեսագիտության և Բիզնեսի Ինստիտուտ, Հայ-Ռուսական համալսարան (Երևան, ՀՀ)

**Ամփոփագիր.** Տվյալ աշխատությունում ուսումնասիրվում է տարբեր երկրներում նորարարական զարգացման և մեկ շնչին ընկնող ՀՆԱ-ի մակրոտնտեսական ցուցանիշի միջև կապը: Օգտագործելով կայուն ռեգրեսիոն մոդելը՝ վերլուծում ենք, թե ինչպես են ներդրումները նորարարության մեջ, հետազոտության և զարգացման ծախսերը և նորարարության հետ կապված այլ գործոններ նպաստում տնտեսական աճին: Մեր արդյունքները վկայում են նորարարության զարգացման ինդեքսի և մեկ շնչին ընկնող ՀՆԱ-ի միջև զգալի դրական հարաբերակցության մասին, ինչը փաստում է, որ այն երկրները, որոնք առաջնահերթություն են տալիս նորարարությանը, որպես կանոն հակված են ավելի լավ տնտեսական ցուցանիշերի հասնել: Այս եզրակացությունները ընդգծում են նորարարության խթանման կարևորությունը տնտեսական աճը բարձրացնելու համար և ծառայում ճանապարհային քարտեզ կայուն աճ ապահովելու համար:

**Հանգուցաբառեր և բառակապակցություններ՝** նորարարական զարգացում, ռեգրեսիվ վերլուծություն, տնտեսական աճ, համաշխարհային տնտեսություն

### Введение

В современной глобальной экономике инновации широко признаны в качестве важнейшего фактора экономического роста и конкурентоспособности. Быстрый прогресс в области технологий и растущее значение наукоемких отраслей промышленности побуждают страны вкладывать значительные средства в инновации. Цель данного исследования - изучить влияние инновационного развития на макроэкономический показатель в различных странах. Используя комплексную регрессионную модель, мы стре-

мимся количественно оценить вклад факторов, связанных с инновациями, в экономику. В качестве макроэкономического показателя в данной работе был взят ВВП на душу населения.

Понятие инноваций охватывает широкий спектр деятельности, включая научные исследования и разработки (НИОКР), технологический прогресс, создание новых продуктов и процессов. В исследованиях отмечается положительное влияние инноваций на экономический рост, однако вопрос о том, в какой степени эта деятельность приводит к увеличению ВВП

на душу населения, остается предметом постоянных исследований. В качестве показателя инновационного развития для дальнейшего анализа был взят глобальный индекс инноваций.

Данная работа вносит вклад в существующую литературу, предоставляя эмпирические данные о взаимосвязи между инновационным развитием и ВВП на душу населения. Анализируются данные по различным странам, учитывая различные показатели, которые в совокупности составляют глобальный индекс инноваций.

### **Инновации как фактор экономического роста**

Неравенство в экономическом развитии разных стран часто объясняется различиями в доступности природных ресурсов – одного из факторов экономического развития. В то время как богатые ресурсами страны исторически использовали свои ресурсы для стимулирования роста, страны с дефицитом ресурсов сталкиваются с проблемами в обеспечении устойчивого развития. В этом контексте инновации выступают в качестве преобразующей силы, предлагая странам с ограниченными ресурсами путь к раскрытию своего экономического потенциала и достижению долгосрочного процветания.

В отличие от "голландской болезни", инновации способствуют устойчивому экономическому росту, стимулируя творчество, предпринимательство и технологический прогресс. Инновации позволяют странам диверсифицировать свою экономику, повышать производительность и создавать товары и услуги с добавленной стоимостью, повышая конкурентоспособность на мировом рынке, обеспечивая странам успех в экономике 21 века, основанной на знаниях. Являясь одной из глобальных целей устойчивого развития стран, разработанной ООН, значимость инноваций также подтверждается многочисленными исследованиями [1].

Многочисленные примеры иллюстрируют преобразующее воздействие инноваций на экономику стран с ограниченными ресурсами. Такие страны, как Сингапур, Южная Корея и Израиль, добились значительного экономического роста благодаря приоритету инвестициям в образование, в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР) и внедрение технологий. Эти страны успешно использовали инновации для преодоления дефицита ресурсов и утвердились в качестве глобальных центров инноваций и предпринимательства. Отдавая предпочтение инновациям, эти страны могут использовать свой человеческий капитал, интеллектуальный потенциал и

предпринимательский дух для обеспечения устойчивого роста и конкурентоспособности на мировой арене [2].

Наряду с инвестициями в образование, научные исследования и разработки, уделяется особое внимание инфраструктуре и нормативно-правовой базе, способствующей развитию предпринимательства – все это в совокупности представляет важнейшие компоненты построения инновационной экономики в странах с ограниченными ресурсами. Развивая культуру инноваций и оказывая поддержку стартапам, МСП и передаче технологий из научных кругов в промышленность, эти страны могут стимулировать создание рабочих мест, повышать производительность труда и способствовать инклюзивному экономическому развитию.

Развитие инновационных стартапов в долгосрочной перспективе неразрывно связано с наличием инструментов долевого финансирования. Это также облегчает доступ к разнообразному пулу инвесторов, включая венчурных капиталистов, бизнес-ангелов и краудфандинговые платформы, которые готовы идти на просчитанный риск в обмен на потенциальную сверхприбыль. Такой доступ к капиталу позволяет инновационным стартапам и компаниям привлекать лучших специалистов, инвестировать в исследования и разработки, расширять свою деятельность и выводить на рынок революционные продукты и услуги.

Научная литература, посвященная изучению влияния инноваций на экономическое развитие, довольно обширна. Некоторые статьи посвящены положительным связям между экономическими и инновационными аспектами на микроуровне, например, между инновациями, производительностью и экспортом компаний, [3] между НИОКР и производительностью [4]. Но в рамках данного исследования, будет изучена роль инновационного развития в качестве фактора роста экономики.

В качестве показателей для дальнейшего исследования были включены глобальный индекс инноваций (ГИИ) и ВВП на душу населения. В выборку были включены 27 стран, с соответствующими показателями в период с 2013 года по 2019 год. Данный период был выбран не случайно, а объясняется стремлением минимизировать влияние экзогенных факторов на рассматриваемую модель.

Прежде всего, этот диапазон позволяет провести анализ в период относительной экономической стабильности, исключая влияние значительных глобальных кризисов. Финансовый кризис 2008 года оказал серьезное влияние на мировую экономику, вызвав широкомасштабные

рецессии и потребовав корректировки политики и поведения. Включение данных сразу после этого кризиса могло бы внести значительный перекокс, исказив понимание взаимосвязи между инновациями и экономическими показателями.

Начало анализа в 2013 году обеспечивает достаточный период восстановления после финансового кризиса 2008 года. К этому времени большинство мировых экономик восстановили определенную стабильность, что позволило более адекватно оценить влияние инноваций на экономику и тем самым повысить достоверность результатов.

Во-вторых, окончание периода в 2019 году позволяет исследованию исключить разрушительное влияние пандемии COVID-19. Бесспорно, пандемия кардинально повлияла на мировую экономику и характер инноваций. Исключение периода COVID-19 позволяет избежать смешивания влияния инноваций и пандемии.

Кроме того, период 2013-2019 годов представляет собой современный, но последовательный период для оценки тенденций в области инноваций. В этот период многие страны претерпели изменения в своей инновационной политике, что делает этот период интересным для исследования.

Поэтому выбор периода 2013-2019 годов для поиска исторических данных ГИИ позволяет сосредоточиться на периоде относительной глобальной экономической стабильности. Такой подход позволяет более точно изучить роль и влияние инноваций на экономический рост и конкурентоспособность разных стран. С полной базой данных этого исследования можно ознакомиться в приложении 1.

**Таблица 1.** *Описательная статистика выборки из 27 стран по ГИИ и СРТ в период 2013-2019 гг.*

	ГИИ	СРТ, (в долл. США)
Мин.	34,04	5 735,07
Макс.	68,4	88 724,99
Ср. знач.	50,9	34 702,6
Станд. откл.	8,3	20 234,4
Медиана	51,3	33 673,8
Ассим.	-0,008	0,51
Экссесс	-0,94	-0,37

Источник: *составлено автором на основе данных Всемирного Банка и ОЭСР (2023)*

В таблице 1 приведены сводные статистические данные по различным показателям, использованным в исследовании. В число независимых переменных входит ГИИ, а ВВП на душу населения отражает зависимую переменную (СРТ). Для каждого показателя приведены среднее значение, медиана, максимум, минимум, стандартное отклонение, коэффициент эксцесса и асимметрии.

Среднее значение ВВП на душу населения составляет 34702 долларов при стандартном отклонении 20234 долларов, что указывает на значительные различия в ВВП на душу населения по всему набору данных. Минимальные и максимальные значения показывают значительный диапазон по всем переменным, что свидетельствует о высоком уровне вариации в наборе данных.

Коэффициент корреляции Пирсона может дать представление о силе и направлении связи между этими переменными (Таблица 2).

**Таблица 2.** Коэффициент корреляции Пирсона между переменными ГИИ и СРТ

	ГИИ	СРТ
ГИИ	1	
СРТ	0,88865254	1

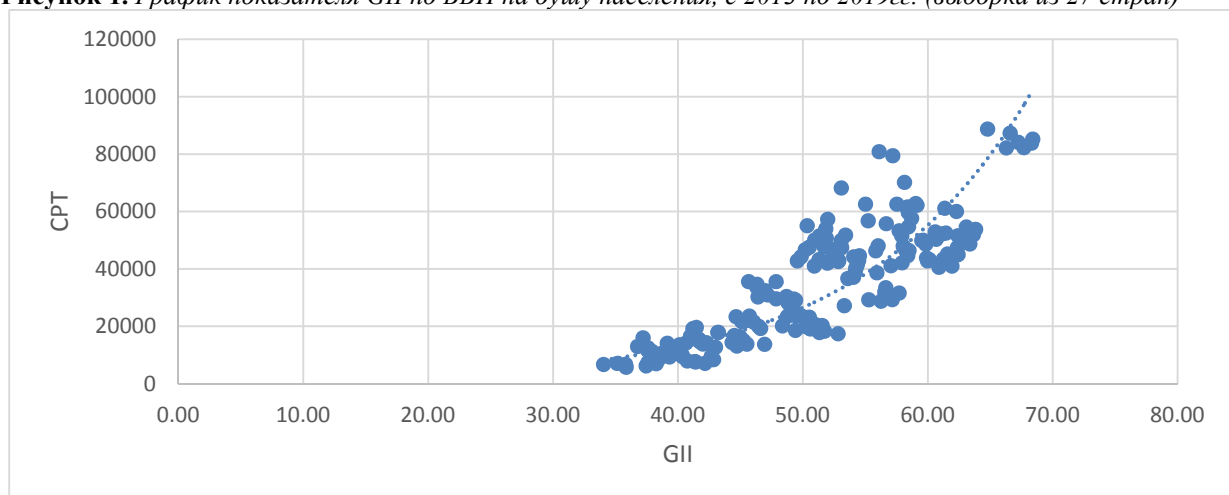
Источник: *составлено автором на основе данных Всемирного Банка и ОЭСР (2023)*

Коэффициент корреляции между ГИИ и СРТ составил приблизительно 0,89, что указывает на сильную положительную корреляцию между глобальным индексом инноваций и ВВП на душу населения. Это говорит о том, что страны с более высокими показателями по глобальному индексу инноваций, как правило, демонстрируют более высокие уровни ВВП на душу населения, что подчеркивает ключевую роль инноваций в обеспечении экономического процветания.

Для визуализации взаимосвязи между показателем инновационного развития и макроэкономическим показателем был построен график (Рисунок 1). В число независимых переменных входит ГИИ, а СРТ отражает зависимую переменную.

На графике прослеживается экспоненциальный рост ВВП на душу населения по мере увеличения ГИИ. Эта тенденция указывает на сильную положительную связь между уровнем инновационности и экономическим развитием страны.

**Рисунок 1.** График показателя  $GII$  по ВВП на душу населения, с 2013 по 2019гг. (выборка из 27 стран)

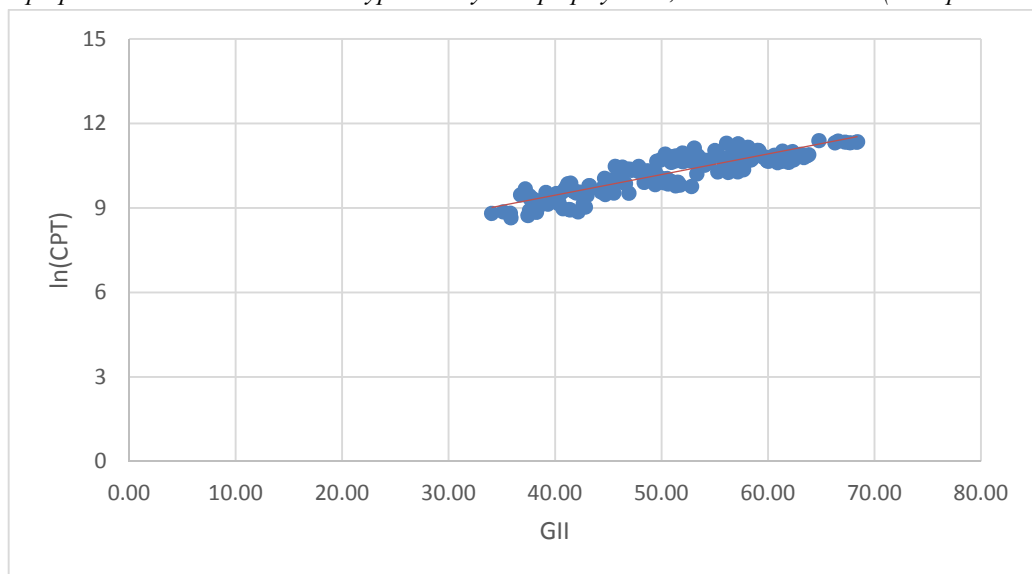


Источник: составлено автором на основе данных Всемирного Банка и ОЭСР (2023)

Для дальнейшего анализа и построения регрессионной модели необходимо преобразовать экспоненциальную зависимость в линейную. Для этого был взят натуральный логарифм зависимой переменной –  $\ln(CPT)$ . На рисунке 2 представлен график, построенный по натуральному логарифму зависимой переменной, где

уже прослеживается линейная зависимость между переменными. Это свидетельствует о готовности к построению линейной регрессионной модели для дальнейшего анализа влияния инноваций на уровень экономического развития.

**Рисунок 2.** График показателя  $GII$  по натуральному логарифму  $CPT$ , с 2013 по 2019гг. (выборка из 27 стран)



Источник: составлено автором на основе данных Всемирного Банка и ОЭСР (2023)

Логарифмическое преобразование эффективно линеаризовало взаимосвязь, что облегчает применение методов линейной регрессии для моделирования связи между инновациями и экономическим развитием. График дает наглядное представление о преобразованной зависимости, закладывая основу для последующей разработки модели линейной регрессии для

изучения количественного влияния инноваций на ВВП на душу населения.

В таблице 3 представлены результаты анализа с 2013 по 2019 год ВВП на душу населения и независимой переменной, а именно  $GII$ . Таблица показывает значительную и положительную связь между ВВП на душу населения и  $GII$ .

Таблица 3. Регрессионный анализ выборки из 27 стран в период 2013-2019 гг.

Регрессионная статистика					
Множественный R			0,88865254		
R-квадрат			0,789703337		
Нормированный R-квадрат			0,788578756		
Стандартная ошибка			0,316089827		
Наблюдения			189		

Дисперсионный анализ					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	1	70,16075207	70,16075207	702,2200049	3,16902E-65
Остаток	187	18,68368965	0,099912779		
Итого	188	88,84444171			

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>
C	6,517991486	0,142673517	45,68466255	2,1856E-103
GII	0,073364227	0,002768521	26,49943405	3,16902E-65

Источник: составлено автором на основе данных Всемирного Банка и ОЭСР (2023)

Коэффициент детерминации R-квадрат, равный 0,79, показывает, что примерно 79% вариации  $\ln(CPT)$  объясняется независимой переменной GII. Это означает, что модель охватывает значительную часть дисперсии  $\ln(CPT)$ , что свидетельствует о достаточно хорошем соответствии модели.

Что касается значимости модели, то F-статистика 702,22 с соответствующим значением 3,16902E-65 подчеркивает общую значимость регрессионной модели, крайне низкое р-значение указывает на то, что предиктор вносит значительный вклад в изменчивость  $\ln(CPT)$ .

В целом, регрессионная модель демонстрирует высокую степень объясняющей способности. Эти результаты свидетельствуют о том, что модель обеспечивает надежную основу для понимания и прогнозирования CPT на основе Глобального инновационного индекса, тем самым подтверждая гипотезу о применимости инновационного вектора для развития экономики.

Используя коэффициенты из выходной таблицы, можно составить уравнение экспоненциальной регрессии:

$$\ln(CPT) = 6,518 + 0,0734 \times GII$$

Применив  $e$  к обеим частям, мы можем переписать уравнение как:

$$CPT = 6731,16 + 1,076^{GII}$$

Данное исследование, основанное на анализе примерно 200 временных рядов данных по 27 странам за период с 2013 по 2019 год,

представляет убедительные примеры значительного влияния инновационного развития на ВВП на душу населения. Используя надежную регрессионную модель, становится очевидным, что изменения в Глобальном инновационном индексе (ГИИ) в целом приводят к существенным колебаниям экономических показателей.

Положительная корреляция, выявленная между инновациями и ВВП на душу населения, подчеркивает важнейшую роль инноваций в обеспечении экономического роста. Полученные данные свидетельствуют о том, что страны, уделяющие приоритетное внимание инновациям и инвестирующие в научно-исследовательскую деятельность (НИОКР), с большей вероятностью будут демонстрировать более высокие экономические показатели. Эти результаты согласуются между различными странами и временными периодами, что подтверждает устойчивость нашего анализа.

Эти выводы имеют большое значение для регулирующих инстанций. Признавая важность стимулирования инноваций, становится очевидной необходимость политики, направленной на поддержку и развитие инновационной деятельности. Это включает в себя увеличение финансирования НИОКР, создание благоприятной нормативно-правовой базы и поощрение сотрудничества между государственным и частным секторами.

## Приложение 1

Год	2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019				
	Страна/показатель	VC	GII	CPT	VC	GII	CPT	VC	GII	CPT	VC	GII	CPT	VC	GII	CPT	VC	GII	CPT	VC	GII	CPT	
Австралия	252934060,1	53,1	68198,4	265918299,2	55,0	62558,2	288485319,8	55,2	56758,9	165772883,7	53,1	49918,8	354855055,7	51,8	53954,6	428866400,8	52,0	57273,5	487310956,5	50,3	55049,6		
Австрия	78755752,9	51,9	50731,1	79250465,5	53,4	51786,4	124719556,3	54,1	44195,8	62962940,3	52,7	45307,6	121759059,3	53,1	47429,2	102018240,4	51,3	51466,6	90416855,2	50,9	50067,6		
Бельгия	157752771,6	52,5	46758,0	164381539,7	51,7	47764,1	109170698,4	50,9	41008,3	167384682,2	52,0	42012,6	230763803,5	49,9	44198,5	343265354,8	50,5	47545,0	395828051,2	50,2	46641,7		
Чехия	5896326,1	48,4	20133,2	7353238,6	50,2	19890,9	2843304,3	51,3	17829,7	5001486,4	49,4	18575,2	6795032,3	51,0	20636,2	17965246,9	48,8	23424,5	27204674,7	49,4	23664,8		
Дания	113268161,8	58,3	61191,2	89654194,3	57,5	62549,0	80617350,9	57,7	53254,9	102515831,8	58,5	54664,0	114188715,6	58,7	57610,1	363316002,0	58,4	61591,9	352437364,7	58,4	59593,0		
Эстония	6579403,8	50,6	19056,0	14100361,9	51,5	20261,1	4212820,4	52,8	17402,0	8023796,8	51,7	18295,3	1751005,8	50,9	20437,8	17903825,4	50,5	23165,8	40058425,1	50,0	23424,5		
Финляндия	169655139,7	59,5	49892,2	163866759,0	60,7	50327,2	121346626,0	60,0	42801,9	143677341,3	59,9	43814,0	156831141,1	58,5	46412,1	265468370,4	59,6	49987,6	321566455,7	59,8	48629,9		
Франция	880417828,6	52,8	42602,7	798351745,7	52,2	43068,5	942552503,2	53,6	36652,9	960589869,9	54,0	37062,5	1423638690,0	54,2	38781,0	1751675650,0	54,4	41557,9	2164943817,0	54,3	40494,9		
Германия	972546800,5	55,8	46298,9	910646941,1	56,0	48023,9	969838587,3	57,1	41103,3	1212782701,0	57,9	42136,1	1459844994,0	58,4	44652,6	1772349460,0	58,0	47939,3	2379672104,0	58,2	46805,1		
Венгрия	29125389,5	46,9	13715,1	58498034,5	44,6	14294,3	67489860,6	43,0	12717,0	46849995,3	44,7	13104,7	42744277,6	41,7	14621,2	86973390,7	44,9	16425,2	154868372,4	44,5	16786,2		
Ирландия	158940826,4	57,9	51497,0	99838255,4	56,7	55752,8	97935094,1	59,1	62179,3	240100402,0	59,0	62784,1	140138881,7	58,1	70150,7	352405009,7	57,2	79446,9	184933752,2	56,1	80848,3		
Италия	111951080,4	47,9	35560,1	73088639,7	45,7	35565,7	76691949,7	46,4	30242,4	87556268,7	47,2	30960,7	119071050,7	47,0	32406,7	221058623,3	46,3	34622,2	261115246,4	46,3	33673,8		
Корея	635443945,5	53,3	27179,5	865658599,6	55,3	29252,9	1087578833,0	56,3	28737,4	1211698294,0	57,2	29280,4	1276480050,0	57,7	31600,7	1976524698,0	56,6	33447,2	2708439256,0	56,6	31902,4		
Латвия	2053218,3	45,2	15007,5	8650652,4	44,8	15742,4	8241140,0	45,5	13786,5	8733078,1	44,3	14331,8	1532378,6	44,6	15695,1	3679854,3	43,2	17865,0	6471682,1	43,2	17883,3		
Литва	12229430,6	41,4	15729,7	12941833,8	41,0	16551,0	10444721,4	42,3	14264,0	3392237,4	41,8	15008,3	4121144,7	41,2	16885,4	3336834,2	41,2	19186,4	4883774,7	41,5	19615,5		
Нидерланды	266958711,8	61,1	52198,9	242534862,9	60,6	52900,5	190088527,5	61,6	45193,4	250039362,5	58,3	46039,1	394580102,3	63,4	48675,2	489649543,6	63,3	53044,5	701939366,5	61,4	52476,3		
Новая Зеландия	44939840,6	54,5	42976,6	46290407,3	54,5	44572,9	38006241,4	55,9	38630,7	66271036,0	54,2	40058,2	154965687,5	52,9	42911,0	186817812,3	51,3	43236,9	73919130,4	49,6	42796,4		
Польша	21714198,7	40,1	13558,3	31689752,2	40,6	14181,9	33849662,8	40,2	12560,1	50586678,8	40,2	12378,8	55266002,7	42,0	13815,5	43816967,0	41,7	15504,5	112982685,0	41,3	15700,0		
Португалия	51809632,4	45,1	21653,2	72850439,5	45,6	22103,7	65106216,4	46,6	19250,1	22952986,5	46,5	19992,0	29245943,2	46,1	21490,4	42682140,6	45,7	23562,6	51492345,9	44,7	23330,8		
Испания	229823827,5	49,4	29077,2	376077688,0	49,3	29513,7	477785519,6	49,1	25754,4	482363161,3	49,2	26537,2	618954745,4	48,8	28185,3	632088600,4	48,7	30379,7	651610009,1	47,9	29581,5		
Швеция	324156970,6	61,4	61126,9	382612012,1	62,3	60020,4	193089083,1	62,4	51545,5	261571986,8	63,6	51965,2	279730749,2	63,8	53791,5	517071968,7	63,1	54589,1	402572191,0	63,7	51939,4		
Швейцария	251860971,4	66,6	87304,3	208848918,7	64,8	88725,0	319062954,8	68,3	83806,4	262754491,4	66,3	82153,1	373543507,0	67,7	82254,4	529738089,0	68,4	85217,4	553557722,0	67,2	84121,9		
Великобритания	818950028,9	61,3	43426,3	1097945279,0	62,4	47439,6	1207199287,0	62,4	44964,4	1006664856,0	61,9	40985,2	2404454559,0	60,9	40572,1	2745083858,0	60,1	43203,8	3349976827,0	61,3	42662,5		
Болгария	4655053,7	41,3	7687,7	2755137,9	40,7	7912,3	9197861,9	42,2	7078,9	6198657,4	41,4	7570,9	4984142,1	42,8	8381,9	8269102,5	42,7	9447,7	3949506,1	40,4	9874,3		
Румыния	3964525,3	40,3	9497,2	7044388,7	38,1	10031,3	2034413,9	38,2	8977,0	3345979,9	37,9	9404,4	6331456,3	39,2	10728,0	3579473,1	37,6	12494,4	23543500,5	36,8	12958,0		
Россия	174918400,4	37,2	15974,6	148000000,0	39,1	14095,6	142000000,0	39,3	9313,0	126000000,0	38,5	8704,9	124000000,0	38,8	10720,3	155000000,0	37,9	11287,4	131000000,0	37,6	11536,3		
ЮАР	160993368,5	37,6	7441,2	240788992,5	38,3	6965,1	88173532,0	37,5	6204,9	129609138,9	35,9	5735,1	695582267,0	35,8	6734,5	230045104,6	35,1	7067,7	481685651,6	34,0	6702,5		

### Список использованной литературы

1. **United Nations** (2015), “Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development”
2. **L. Dayton** (2020), “How South Korea made itself a global innovation leader”
3. **Kuen.Hung Tsai, Jiann.Chyuan Wang** (2004), “R&D Productivity and the Spillover Effects of

4. **High.tech Industry on the Traditional Manufacturing Sector: The Case of Taiwan”**
4. **B. Cassiman, E. Golovko, E. Martinez-Ros** (2010), “Innovation, exports and productivity”

Сдана/Հանձնվել է 15.07.2024  
 Рецензирована/Փրփրիտվել է 01.08.2024  
 Принята/Ընդունվել է 07.08.2024