

DOI: 10.12731/2070-7568-2022-11-4-77-95

УДК 330.4

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНОГО ИНДЕКСА СЧАСТЬЯ

А.А. Тусков, Д.А. Голдуева

Цель – предложить различные варианты построения моделей множественной регрессии для описания реальных экономических процессов.

Метод или методология проведения работы: в статье использован эконометрический метод анализа данных.

Результаты: было показано, что эконометрические методы эффективны в описании скрытых зависимостей экономической системы. В исследовании предлагается несколько способов построения регрессионных моделей: классический вариант с использованием матрицы парных коэффициентов корреляции (метод корреляционных плеяд), метод инфляционных факторов, отрицающий наличие «умеренно сильной» зависимости, после чего удаление «ненужных» факторов производилось с помощью инструмента *Greif* «Тест на избыточные переменные», а также использование метода главных компонент для учета влияния всех факторов на зависимую переменную. Для облегчения интерпретации полученных результатов в статье показан переход от главных компонент к исходным данным. Модель строится на общедоступном наборе данных, доступном для исследовательского сообщества.

Область применения результатов: на практике полученные результаты целесообразно применять при планировании эффективных стратегий развития отдельных государств, а также как пособие для начинающих эконометристов, желающих изучить различные подходы к эконометрическому моделированию с использованием эффективных инструментальных средств.

Ключевые слова: эконометрическое моделирование; индекс счастья; эконометрический метод анализа данных

ECONOMETRIC MODELING OF THE INTERNATIONAL HAPPINESS INDEX

A.A. Tuskov, D.A. Goldueva

Purpose – offer different variants of building multiple regression models to describe real economic processes.

Method or methodology of the work: the article uses the econometric method of data analysis.

Results: it was shown that econometric methods are effective in describing the hidden dependencies of the economic system. The study proposes several ways to build regression models: the classical version using the matrix of pairwise correlation coefficients (correlation pleiades method), the method of inflation factors, denying the presence of “moderately strong” dependence, after which the removal of “unnecessary” factors was performed using Gretl tool “Test for excess variables”, as well as using the principal components method to consider the influence of all factors on the dependent variable. In order to facilitate the interpretation of the results obtained, the article shows the transition from the principal components to the original data. The model is built on a publicly available dataset available to the research community.

The sphere of application of the results: in practice, the results are useful for planning effective strategies for the development of individual states, as well as a manual for beginner econometricians wishing to learn different approaches to econometric modeling with the use of effective tools.

Keywords: econometric modeling; happiness index; econometric method of data analysis

Введение

Эмпирические исследования человеческого счастья лишь недавно стали привлекать серьезное внимание как экономистов, так и не экономистов. Отсутствие репрезентативных данных и сложность применения эконометрических методов были камнем преткновения для

дальнейших исследований. С созданием национальных социально-экономических панельных опросов, а также технологических достижений, которые привели к появлению эконометрических программных пакетов, в литературе произошел всплеск количества исследований, а также популярность, привлеченная к этим работам. В результате родилась новая область под названием «экономика счастья» [1].

Экономика счастья – это исследование, в котором используется эконометрический анализ для измерения взаимосвязи между индивидуальной удовлетворенностью и экономическими проблемами [2]. Факторы, измеряемые в экономике счастья, включают экономическую безопасность, качество работы, качество потребления, свободное время, отношения, окружающую среду, а также свободу и контроль.

Эконометрический анализ – это применение математических, статистических и экономических данных, которые используются для вывода экономических взаимосвязей. Что касается экономики счастья, эконометрический анализ используется для выявления факторов, которые повышают и снижают качество жизни и благосостояние человека [2]. Определение благосостояния человека - непростая задача, потому что измерение счастья может быть субъективным.

Определение индекса счастья происходит от бутанского валового национального индекса счастья. В 1972 году в Бутане счастье стало приоритетным по сравнению с другими факторами, такими как богатство, комфорт и экономический рост. Они создали индекс счастья, основанный на нескольких измеримых факторах, и с тех пор отслеживают этот индекс.

В данном исследовании будет проведен анализ международного индекса счастья (HPI) – индекса благосостояния людей и воздействия на окружающую среду, который был введен Фондом новой экономики (NEF) в июле 2006 года. Индекс разработан, чтобы бросить вызов устоявшимся индексам развития стран, таким как валовой внутренний продукт и индекс человеческого развития, которые, как считается, не учитывают устойчивость. В частности, ВВП считается неуместным, поскольку обычная конечная цель большинства

людей – не быть богатым, а быть счастливым и здоровым. Кроме того, считается, что понятие устойчивого развития требует измерения экологических издержек, связанных с достижением этих целей.

Как таковой, НРІ не является показателем того, какие страны являются самыми счастливыми в мире. Индекс НРІ лучше всего рассматривать как показатель экологической эффективности поддержки благосостояния в данной стране. Такая эффективность может появиться в стране со средним воздействием на окружающую среду (например, Коста-Рика) и очень высокое благосостояние, но оно также может возникнуть в стране с посредственным благосостоянием, но очень низким воздействием на окружающую среду (например, во Вьетнаме).

Значение НРІ каждой страны зависит от ее средней субъективной удовлетворенности жизнью, ожидаемой продолжительности жизни при рождении и экологического следа на душу населения.

НРІ ни в коем случае не является «полным» или «совершенным» показателем – он просто призван служить компасом, указывающим на новое видение прогресса экономики [5].

Став глобальным, мир столкнулся с глобальными по своим последствиям кризисами и катастрофами. Распространение мирового терроризма, высокая волатильность мировых рынков, череда их напряженной турбулентности, эпидемии и пандемии, надвигающиеся экологические проблемы и вызовы угрожают сегодня продолжительной рецессией всей мировой экономике, значительно подрывая благосостояние ее субъектов.

У людей, которые должны быть главными двигателями общественных изменений, направленных на выход из складывающегося тупика развития, недостаточен «уровень пассионарности», поскольку в системе ценностей преобладает не деятельный мотив достижения лучшего, а охранительный мотив избегания худшего. В результате на фоне высоких показателей душевого валового внутреннего продукта, что особенно заметно в европейских странах, наблюдается отрицательная динамика удовлетворенности населения своей жизнью – люди чувствуют себя несчастливыми.

Очевидно, что социально-экономические стратегии, в конечном счете обеспечивающие увеличение числа людей, считающих себя счастливыми, являются с точки зрения общества наиболее успешными, эффективными. Следовательно, современные экономические программы и проекты в качестве приоритетов должны ставить не только и не столько улучшение макроэкономических показателей, сколько оценку благополучия жизни людей.

Материалы и методы

Объектом моделирования выступает Happy Planet Index (HPI), показывающий чувство благополучия или удовлетворенность жизнью. Данный показатель представляет собой комбинацию трех индикаторов: экологического следа, ожидаемой продолжительности жизни и характеристики удовлетворенности жизни. HPI показывает среднее количество лет благополучной жизни на единицу потребления природных ресурсов для условий конкретной социальной группы, нации или группы наций.

В качестве первого регрессора предлагается рассмотреть Human Development Index (HDI). Данный индекс является сводным показателем развития человека. Показатель измеряет среднее значение по трем основным сферам развития человека: здоровье, доступность образования и достойный уровень жизни.

В качестве второго регрессора предлагается рассмотреть Index of Economic Freedom (IEF). Основой экономической свободы являются личный выбор, добровольный обмен, свобода конкуренции и охрана частной собственности. Для расчета IEF используются 42 показателя, объединенных в пять основных групп: размер государства, правовая структура, финансовая стабильность, свобода внешней торговли и регулирование.

В качестве третьего регрессора был выбран Democracy Index (DI).

Показатель построен на основе 60 индикаторов, сгруппированных в пять категорий: электоральный процесс и плюрализм, гражданские свободы, роль правительства, политическое участие, политическая культура.

В качестве четвертого регрессора был выбран Where-to-be-born index/Quality-of-life index (QLI). Индекс направлен на измерение качества жизни и включает в себя показатели по таким группам, как стоимость жизни, культура и отдых, развитость инфраструктуры, климат.

В качестве пятого регрессора предлагается рассмотреть Global Peace Index (GPI). Показатель состоит из 23 качественных и количественных индикаторов, отражающих внутренние и внешние характеристики того или иного государства. В частности, индекс описывает милитаристские позиции государств, взаимоотношение государств с их непосредственными соседями, а также степень соблюдения прав человека и уровень социальной защищенности.

Шестым регрессором был выбран Level of trust in society (LTS). Уровень доверия в обществе – доля людей, положительно ответивших на утверждение «Большинству людей можно доверять» в рамках международной исследовательской программы «World Values Surevey».

Выборка включает в себя 50 стран. Рассматриваемый период – 2019 год.

В таблице 1 представлены исходные данные для эконометрического анализа.

Таблица 1.

Исходные данные

№	Страна	HPI	HDI	IEF	DI	QLI	GPI	LTS
1	Австралия	7,223	0,944	82,6	9,09	186,21	1,419	0,485
2	Аргентина	5,975	0,845	53,1	7,02	115,31	1,989	0,192
3	Бельгия	6,864	0,931	68,9	7,64	153,47	1,533	0,263
4	Болгария	5,102	0,816	70,2	7,03	129,8	1,607	0,171
5	Бразилия	6,376	0,765	53,7	6,86	105,65	2,271	0,065
6	Великобритания	7,165	0,932	79,3	8,52	162,71	1,801	0,402
7	Вьетнам	5,353	0,704	58,8	3,08	87,48	1,877	0,277
8	Германия	7,076	0,947	73,5	8,68	179,78	1,547	0,416
9	Греция	5,515	0,888	59,9	7,43	133,07	1,933	0,084
10	Дания	7,646	0,94	78,3	9,22	192,67	1,316	0,739
11	Египет	4,151	0,707	54	3,06	86,54	2,521	0,073
12	Израиль	7,129	0,919	74	7,86	149,94	2,735	0,57
13	Индия	3,573	0,645	56,5	6,9	108,63	2,605	0,14

Окончание табл. 1.

14	Иран	4,672	0,783	49,2	2,38	74,14	2,542	0,148
15	Исландия	7,504	0,949	77,1	9,58	181,75	1,072	0,623
16	Испания	6,401	0,904	66,9	8,29	169,82	1,699	0,41
17	Италия	6,387	0,892	63,8	7,52	140,76	1,754	0,266
18	Казахстан	6,058	0,825	69,6	2,94	88,31	1,932	0,228
19	Канада	7,232	0,929	78,2	9,22	163,47	1,327	0,465
20	Китай	5,124	0,761	59,5	2,26	102,81	2,217	0,635
21	Кувейт	6,102	0,806	63,2	3,93	115,75	1,794	0,14
22	Латвия	5,95	0,866	71,9	7,49	150	1,718	0,371
23	Литва	6,215	0,882	76,7	7,5	159,42	1,779	0,317
24	Малайзия	5,384	0,81	74,7	7,16	118,44	1,529	0,196
25	Мексика	6,465	0,779	66	6,09	118,55	2,6	0,105
26	Монголия	5,456	0,737	55,9	6,5	85,98	1,792	0,34
27	Нигерия	4,724	0,539	57,2	4,12	55,65	2,898	0,13
28	Нидерланды	7,449	0,944	77	9,01	183,67	1,53	0,585
29	Норвегия	7,488	0,957	73,4	9,87	175,19	1,536	0,721
30	ОАЭ	6,791	0,89	76,2	2,76	156,67	1,847	0,18
31	Перу	5,797	0,777	67,9	6,6	85,46	2,016	0,041
32	Польша	6,186	0,88	69,1	6,62	141,83	1,654	0,241
33	Португалия	5,911	0,864	67	8,03	162,91	1,274	0,169
34	Россия	5,546	0,824	61	3,11	102,31	3,093	0,229
35	Румыния	6,124	0,828	69,7	6,49	132,44	1,562	0,121
36	Северная Корея	2,456	0,554	4,2	1,08	74,33	2,995	0,12
37	Сингапур	6,377	0,938	89,4	6,02	144,39	1,347	0,568
38	США	6,94	0,926	76,6	7,96	172,11	2,401	0,37
39	Таджикистан	5,556	0,668	52,2	1,93	101,88	2,196	0,206
40	Таиланд	5,999	0,777	69,4	6,32	99	2,278	0,289
41	Турция	5,132	0,82	64,4	4,09	127,1	3,015	0,174
42	Украина	4,561	0,779	54,9	5,9	104,77	2,95	0,301
43	Финляндия	7,809	0,938	75,7	9,25	190,22	1,488	0,684
44	Франция	6,664	0,901	66	8,12	153,95	1,892	0,263
45	Швейцария	7,56	0,955	82	9,03	192,01	1,375	0,571
46	Швеция	7,353	0,945	74,9	9,39	175,95	1,533	0,628
47	Эстония	6,022	0,892	77,7	7,9	177,82	1,727	0,339
48	Эфиопия	4,186	0,485	53,6	3,44	93,44	2,434	0,119
49	Южная Корея	5,872	0,916	74	8	139,02	1,867	0,329
50	Япония	5,871	0,919	73,3	7,99	167,99	1,369	0,337

На рисунке 1 представлена география распределения стран по уровню индекса НРІ.

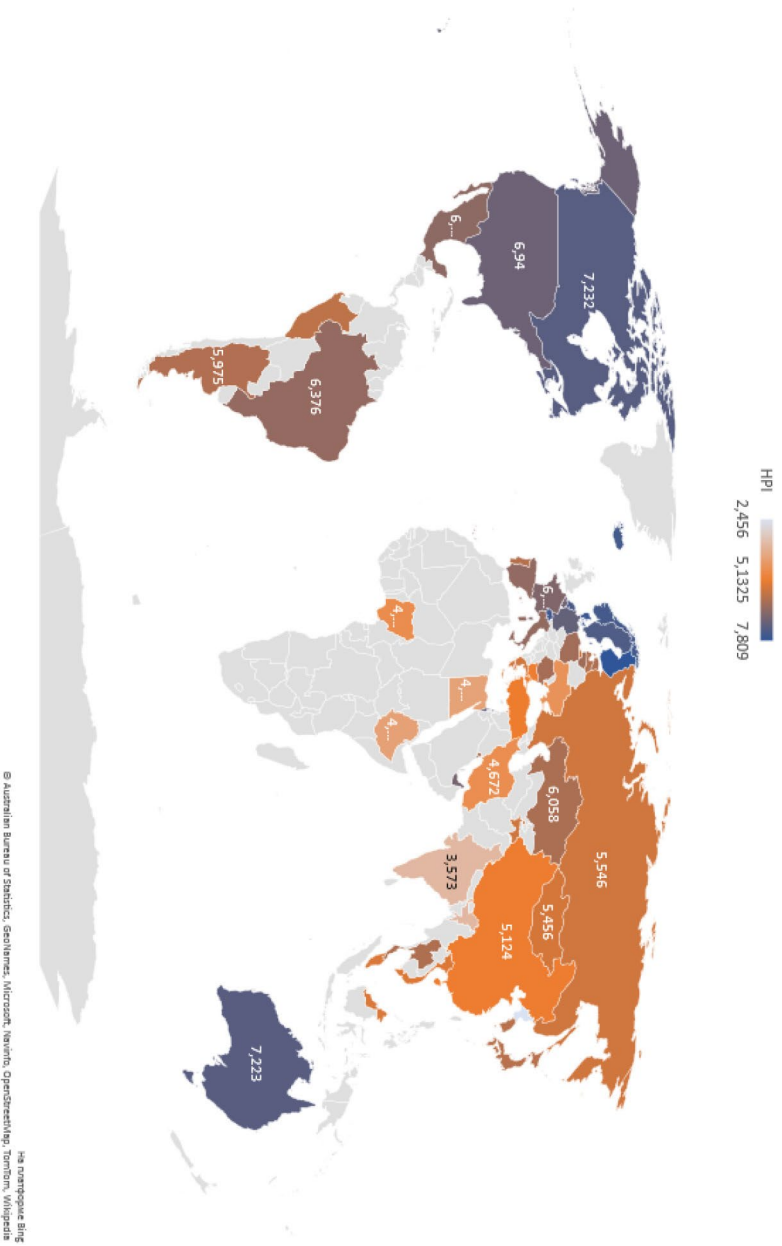


Рис. 1. Визуализация значений международного индекса счастья в разрезе стран

По рисунку видно, что страны с высоким значением индекса счастья находятся в западной части Европы, Австралии и Северной Америке (Канада).

По графику гистограммы (рисунок 2) видно, что 40% выбранных стран имеют значение индекса НРІ в интервале от 5,76 до 6,856.

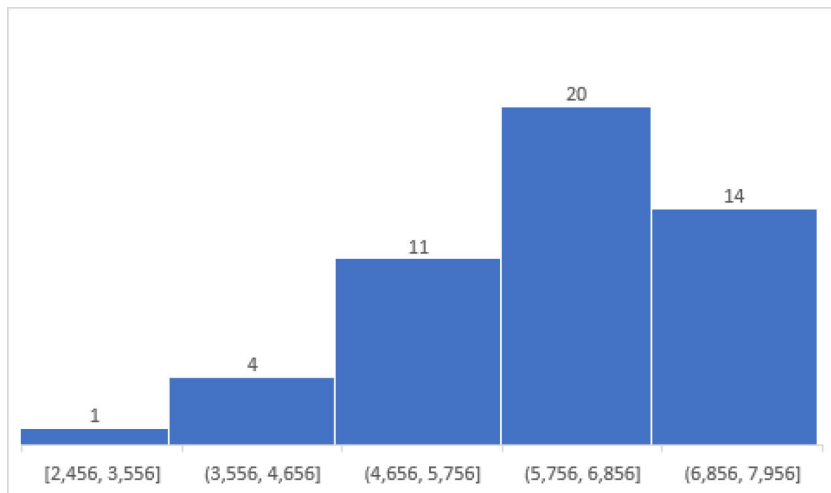


Рис. 2. Гистограмма значений международного индекса счастья

Наиболее пригодной для счастливой жизни является Финляндия, имеющая наибольшее значение индекса НРІ, а наименее – Северная Корея.

В процессе исследования произведено построение регрессионных моделей, характеризующих зависимость индекса НРІ от индексов HDI, IEF, DI, QLI, GPI и LTS с использованием инструментальных средств. В данном исследовании будет использована программа Gretl, но допускается использование и другого программного обеспечения, например, R и Octave.

При построении моделей необходимо учитывать основное эконометрическое правило: факторы должны быть достоверно связаны с откликом (зависимой переменной) и не связаны друг с другом, то есть необходимо учитывать эффект мультиколлинеарности при построении эконометрической модели.

С целью проверки этого правила была построена матрица парных коэффициентов корреляции и рассчитано значение критического коэффициента корреляции (рисунок 3).

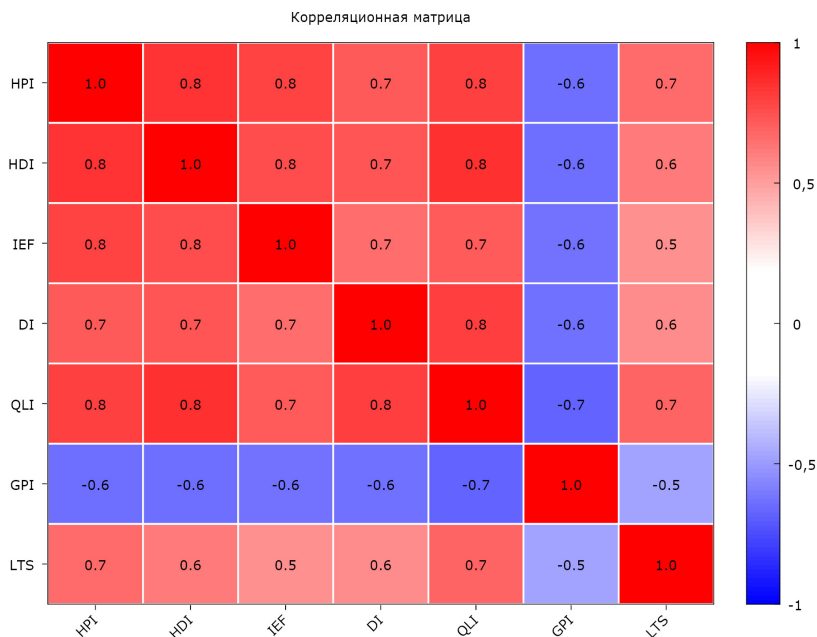


Рис. 3. Матрица парных коэффициентов корреляции
(критические значения (двухсторонние) = 0,2787 для n = 50)

Исходя из полученных значений, можно сделать вывод, что между всеми парами переменных имеет место достоверная статистическая связь. Следовательно, модель можно построить только с одним из предлагаемых факторов. С позиции исследования наибольший интерес представляет индекс человеческого развития (рисунок 4).

$$\hat{HPI} = -0,880 + 8,28 * HDI$$

$$(0,660) (0,782)$$

$$n = 50, R\text{-квadrat} = 0,700$$

(в скобках указаны стандартные ошибки)

Рис. 4. Результаты построения регрессионной модели зависимости

Значение коэффициента перед HDI характеризует рост значений индекса международного счастья с ростом индекса человеческого развития в среднем на 8,28. Значение коэффициента детерминации достаточно высокое (0,7), что положительно характеризует качество построенной модели.

Регрессионная модель является адекватной по F-критерию Фишера (p-значение (F) <0,05). Параметр перед HDI статистически значим (p-значение <0,05), а константа значимо не отличается от нуля.

На рисунке 5 представлены результаты тестирования на гетероскедастичность и нормальность распределения остатков.

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение
const	-0,880233	0,660194	-1,333	0,1887
HDI	8,28472	0,782261	10,59	3,74e-014 ***

Среднее завис. перемен	6,049440	Ст. откл. завис. перемен	1,123835
Сумма кв. остатков	18,54720	Ст. ошибка модели	0,621611
R-квадрат	0,700307	Исправ. R-квадрат	0,694063
F(1, 48)	112,1637	F-значение (F)	3,74e-14
Лог. правдоподобие	-46,15433	Крит. Акаике	96,30866
Крит. Шварца	100,1327	Крит. Хеннана-Куинна	97,76488

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Вайта (White) на гетероскедастичность -
 Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
 Тестовая статистика: LM = 21,4466
 p-значение = P(Chi-квадрат(2) > 21,4466) = 2,20261e-05

Тест на нормальное распределение ошибок -
 Нулевая гипотеза: ошибки распределены по нормальному закону
 Тестовая статистика: Хи-квадрат(2) = 1,95092
 p-значение = 0,377018

Рис. 5. Результаты тестирования на гетероскедастичность и нормальность распределения остатков

Так как тест Вайта показывает наличие гетероскедастичности остатков, необходимо произвести ее корректировку (рисунок 6).

Модель 7: С поправкой на гетероскедастичность, использованы наблюдения 1-50
Зависимая переменная: HDI

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	-2,26988	0,897790	-2,528	0,0148	**
HDI	9,87120	1,01907	9,686	7,11e-013	***

Статистика, полученная по взвешенным данным:

Сумма кв. остатков	97,96463	Ст. ошибка модели	1,428611
R-квадрат	0,661561	Исправ. R-квадрат	0,654510
F(1, 48)	93,82749	P-значение (F)	7,11e-13
Лог. правдоподобие	-87,76151	Крит. Акаике	179,5230
Крит. Шварца	183,3471	Крит. Хеннана-Куинна	180,9792

Статистика, полученная по исходным данным:

Среднее завис. перемен	6,049440	Ст. откл. завис. перем	1,123835
Сумма кв. остатков	20,33275	Ст. ошибка модели	0,650845

Рис. 6. Результаты корректировки гетероскедастичности остатков

Полученная модель адекватна по F-критерию Фишера (P-значение (F)<0.05) и все параметры статистически значимы (для всех параметров p-значение <0.05).

Использование метода инфляционных факторов для построения регрессионной модели отрицает наличие «умеренно сильной» зависимости. Для исключения незначимых параметров целесообразно запустить тест на избыточные переменные (рисунок 7)

Представленная модель обладает более высоким качеством (коэффициент детерминации выше) и точностью (критерий Акаике ниже) по сравнению с моделью парной линейной регрессии.

Предположим, что исследователь исходя из цели и проверяемой гипотезы принял решение, что в модели должны остаться все шесть факторов. Метод наименьших квадратов не позволяет строить такую модель. Применим регрессию на главных компонентах, используя программу Gretl, предварительно применив стандартизацию переменных.

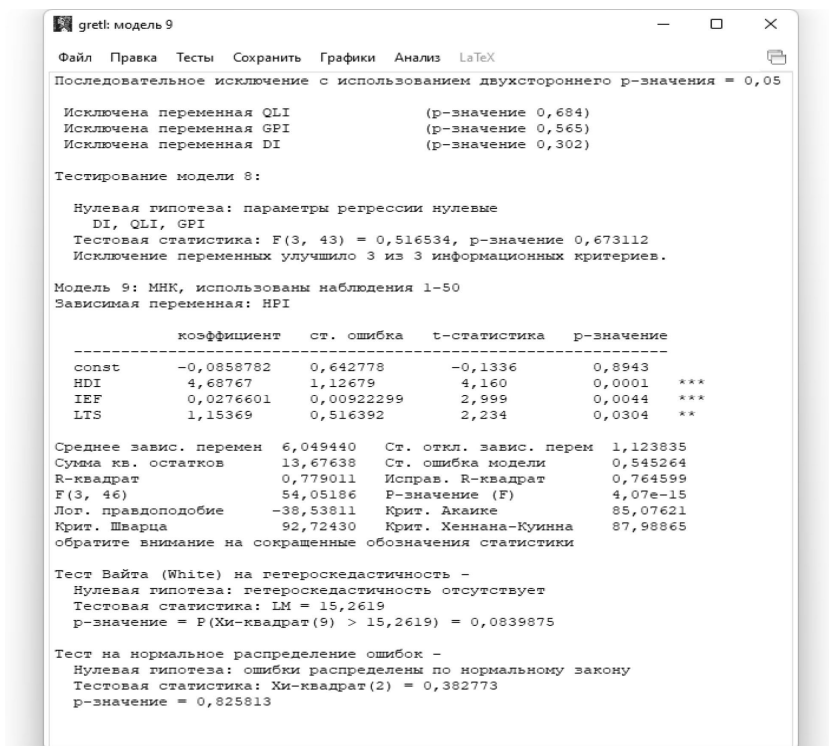


Рис. 7. Результаты построения и тестирования регрессионной модели

По результатам вычислений было получено шесть главных компонент.

Анализ собственных значений для матрицы корреляций

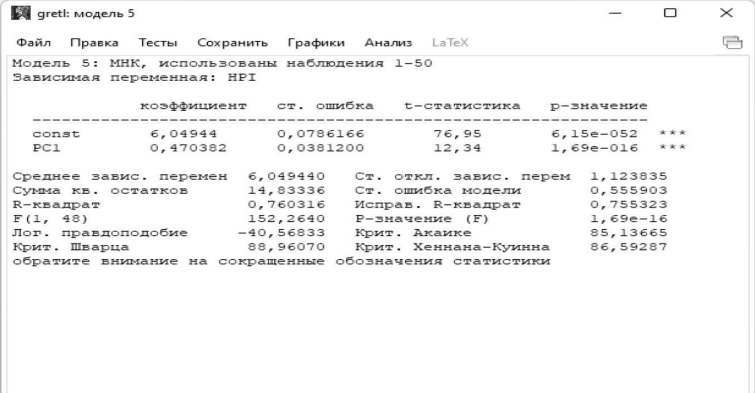
Компонента	Собс. знач.	Доля	Интегральная
1	4,3401	0,7233	0,7233
2	0,5441	0,0907	0,8140
3	0,3867	0,0644	0,8785
4	0,3639	0,0607	0,9391
5	0,2381	0,0397	0,9788
6	0,1271	0,0212	1,0000

Рис. 8. Результаты определения главных компонент

На основании критерия Кайзера для дальнейших исследований была отобрана одна главная компонента, собственное значение которой выше 1.

Запишем уравнение регрессии для первой компоненты: $PC1=0,435Z1+0,405Z2+0,413Z3+0,447Z4-0,383Z5+0,359Z6$

Для определения влияния данной компоненты на НРІ были определены параметры следующего регрессионного уравнения.



	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение
const	6,04944	0,0786166	76,95	6,15e-052 ***
PC1	0,470382	0,0381200	12,34	1,69e-016 ***

Среднее завис. перемен	6,049440	Ст. откл. завис. перемен	1,123835
Сумма кв. остатков	14,83336	Ст. ошибка модели	0,555903
R-квадрат	0,760316	Исправ. R-квадрат	0,755323
F(1, 48)	152,2640	F-значение (F)	1,69e-16
Лог. правдоподобие	-40,56833	Крит. Акаике	85,13665
Крит. Шапца	88,96070	Крит. Хеммана-Куинна	86,59287

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Рис. 9. Результаты построения регрессионного уравнения

С целью облегчения экономической интерпретации полученных результатов осуществим переход к модели, содержащей исходные факторы. Подставим в уравнение регрессии $NPI = 6,04944 + 0,470382 * PC1$ уравнение для первой главной компоненты $PC1=0,435Z1+0,405Z2+0,413Z3+0,447Z4-0,383Z5+0,359Z6$.

$$NPI=6,04944+0,470382*(0,435Z1+0,405Z2+0,413Z3+0,447Z4-0,383Z5+0,359Z6)$$

Дальнейшие преобразования были произведены с помощью следующих формул:

$$HPI = \beta_0 + \beta_1 * l_{11} * Z_1 + \beta_1 * l_{12} * Z_2 + \beta_1 * l_{13} * Z_3 + \beta_1 * l_{14} * Z_{14} + \beta_1 * l_{15} * Z_{15} + \beta_1 * l_{16} * Z_{16} = \beta_0 + \beta_1 * l_{11} * \frac{HDI-mHDI}{sHDI} + \beta_1 * l_{12} * \frac{IEF-mIEF}{sIEF} + \beta_1 * l_{13} * \frac{DI-mDI}{sDI} + \beta_1 * l_{14} * \frac{QLI-mQLI}{sQLI} + \beta_1 * l_{15} * \frac{GPI-mGPI}{sGPI} + \beta_1 * l_{16} * \frac{LTS-mLTS}{sLTS} = \beta_0 - \beta_1 * \left(\frac{l_{11} * mHDI}{sHDI} + \frac{l_{12} * mIEF}{sIEF} + \frac{l_{13} * mDI}{sDI} + \frac{l_{14} * mQLI}{sQLI} + \frac{l_{15} * mGPI}{sGPI} + \frac{l_{16} * mLTS}{sLTS} \right) + \frac{\beta_1 * l_{11}}{mHDI} * HDI + \frac{\beta_1 * l_{12}}{mIEF} * IEF + \frac{\beta_1 * l_{13}}{mDI} * DI + \frac{\beta_1 * l_{14}}{mQLI} * QLI + \frac{\beta_1 * l_{15}}{mGPI} * GPI + \frac{\beta_1 * l_{16}}{mLTS} * LTS = a^* + b_{HDI}^* * HDI + b_{IEF}^* * IEF + b_{DI}^* * DI + b_{QLI}^* * QLI + b_{GPI}^* * GPI + b_{LTS}^* * LTS$$

$$a^* = \beta_0 - \beta_1 * \left(\frac{l_{11} * mHDI}{sHDI} + \frac{l_{12} * mIEF}{sIEF} + \frac{l_{13} * mDI}{sDI} + \frac{l_{14} * mQLI}{sQLI} + \frac{l_{15} * mGPI}{sGPI} + \frac{l_{16} * mLTS}{sLTS} \right)$$

$$b_{HDI}^* = \frac{\beta_1 * l_{11}}{mHDI} \quad b_{IEF}^* = \frac{\beta_1 * l_{12}}{mIEF} \quad b_{DI}^* = \frac{\beta_1 * l_{13}}{mDI} \quad b_{QLI}^* = \frac{\beta_1 * l_{14}}{mQLI} \quad b_{GPI}^* = \frac{\beta_1 * l_{15}}{mGPI} \quad b_{LTS}^* = \frac{\beta_1 * l_{16}}{mLTS}$$

Коэффициенты исходного уравнения, согласно формулам, определяются через ввод скаляров с помощью программы Gretl.

$$a^* = \beta_0 - \beta_1 * \left(\frac{l_{11} * mHDI}{sHDI} + \frac{l_{12} * mIEF}{sIEF} + \frac{l_{13} * mDI}{sDI} + \frac{l_{14} * mQLI}{sQLI} + \frac{l_{15} * mGPI}{sGPI} + \frac{l_{16} * mLTS}{sLTS} \right)$$

$$b_{HDI}^* = \frac{\beta_1 * l_{11}}{mHDI} \quad b_{IEF}^* = \frac{\beta_1 * l_{12}}{mIEF} \quad b_{DI}^* = \frac{\beta_1 * l_{13}}{mDI} \quad b_{QLI}^* = \frac{\beta_1 * l_{14}}{mQLI} \quad b_{GPI}^* = \frac{\beta_1 * l_{15}}{mGPI} \quad b_{LTS}^* = \frac{\beta_1 * l_{16}}{mLTS}$$

Результаты

Итоговое уравнение имеет следующий вид

$$NPI=2,66+1,8 * HDI+0,01 * IEF+0,08 * DI+0,006 * QLI-0,342 * GPI+0,878 * LTS$$

Данное уравнение обладает такими же статистическими характеристиками, как и модель на рисунке 9.

Из шести факторов пять оказывают прямолинейное воздействие на значение индекса NPI, только увеличение индекса GPI ведет к снижению индекса счастья. Ухудшение взаимоотношений государств с их непосредственными соседями, а также степень соблюдения прав человека и уровень социальной защищенности оказывают негативное воздействие на уровень «счастья». Результаты моделирования подтверждают сказанное в самом начале статьи: «современные экономические программы и проекты в качестве приоритетов должны ставить не только и не столько улучшение макроэкономических показателей, сколько оценку благополучия жизни людей».

Список литературы

1. UKEssays. November 2018. General Happiness Equation Using Econometric Models Of Panel Data Methods Philosophy Essay [online]. <https://www.ukessays.com/essays/philosophy/econometric-models-of-panel-data-methods-philosophy-essay.php?vref=1> (accessed 29 November 2022)
2. Happiness Economics [online]. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/happiness-economics/> (accessed 29 November 2022)

3. Othman, A.K., Noordin, F., Lokman, A.M., Jaafar, N., Mohd, I.H. (2018). Conceptualization of Happiness Index Model. In: Lokman, A., Yamanaka, T., Lévy, P., Chen, K., Koyama, S. (eds) Proceedings of the 7th International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2018. KEER 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 739. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8612-0_86
4. Happy Planet Index [online]. https://modernsociety.fandom.com/wiki/Happy_Planet_Index (accessed 29 November 2022)
5. Happy Planet Index 2021 Launch Event – recap [online]. <https://weall.org/happy-planet-index-2021-launch-event-recap> (accessed 29 November 2022)
6. Волобуева Е. А. Эконометрическое моделирование влияния ВВП на уровень счастья в России // Научные записки молодых исследователей. 2017. №2. С. 67-73. URL: <http://elib.fa.ru/art2017/bv1166.pdf/download/bv1166.pdf?lang=en> (дата обращения: 26.11.2022).
7. Исмагилов И.И., Кадочникова Е.И. Многофакторная регрессия в среде Gretl: учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению 38.04.01 «Экономика». Казань: Казан. ун-т, 2016. 62 с.
8. Калмыкова А.С. Понятийный аппарат теории «Экономики счастья» // Вестник МИЭП. 2015. №3 (20). С. 7-15.
9. Наумов В.Н. Эконометрический анализ международного индекса счастья России по данным доклада о мировом счастье // Экономика и управление народным хозяйством (Санкт-Петербург). 2019. № 7(9). С. 124-135.
10. Шмагова Ю.Е., Морев М.В. Измерение уровня счастья: литературный обзор российских и зарубежных исследований // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2015. №3 (39). С. 141-162. <https://doi.org/10.15838/esc/2015.3.39.11>
11. Эконометрические модели как инструмент анализа в управлении экономическими системами / О. Н. Суханова, О. В. Ментюкова // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2016. № 1 (17). С. 125–134.
12. The Macroeconomics of Happiness: A Case Study of Bhutan [online]. Available from: <https://econreview.berkeley.edu/the-macroeconomics-of-happiness-a-case-study-of-bhutan/> (accessed 29 November 2022)

13. World Happiness Index 2022 Country wise Rank & Report [online]. Available from: <https://dmerharyana.org/world-happiness-index/> (accessed 29 November 2022)
14. Casinillo, Leomarich F. and Emily L. Casinillo. Econometric Modelling on Happiness in Learning Mathematics: The Case of Senior High Students // Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies. 2020. Vol. 8(1). P. 22-31. <https://doi.org/10.15294/ijcets.v8i1.38031>
15. Casinillo, Leomarich F. Modeling Creativity and Enjoyment in Learning Statistics Online in the New Normal // Philippine Social Science Journal. 2022. Vol. 5 (4). P. 100-108. <https://doi.org/10.52006/main.v5i4.601>

References

1. UKEssays. November 2018. General Happiness Equation Using Econometric Models Of Panel Data Methods Philosophy Essay [online]. <https://www.ukessays.com/essays/philosophy/econometric-models-of-panel-data-methods-philosophy-essay.php?vref=1> (accessed 29 November 2022)
2. Happiness Economics [online]. <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/economics/happiness-economics/> (accessed 29 November 2022)
3. Othman, A.K., Noordin, F., Lokman, A.M., Jaafar, N., Mohd, I.H. (2018). Conceptualization of Happiness Index Model. In: Lokman, A., Yamana-ka, T., Lévy, P., Chen, K., Koyama, S. (eds) Proceedings of the 7th International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research 2018. KEER 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 739. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8612-0_86
4. Happy Planet Index [online]. https://modernsociety.fandom.com/wiki/Happy_Planet_Index (accessed 29 November 2022)
5. Happy Planet Index 2021 Launch Event – recap [online]. <https://weall.org/happy-planet-index-2021-launch-event-recap> (accessed 29 November 2022)
6. Volobueva E. A. *Nauchnye zapiski molodykh issledovateley*, 2017, no. 2, pp. 67-73. URL: <http://elib.fa.ru/art2017/bv1166.pdf/download/bv1166.pdf?lang=en>
7. Ismagilov I.I., Kadochnikova E.I. *Mnogofaktornaya regressiya v srede Gretl: uchebno-metodicheskoe posobie dlya studentov, obuchayush-*

- chikhnya po napravleniyu 38.04.01 «Ekonomika»* [Multivariate regression in the Gretl environment: a teaching aid for students studying in the direction 38.04.01 “Economics”]. Kazan’: Kazan. un-t, 2016, 62 p.
8. Kalmykova A.S. *Vestnik MIEP*, 2015, no. 3 (20), pp. 7-15.
 9. Naumov V.N. *Ekonomika i upravlenie narodnym khozyaystvom (Sankt-Peterburg)*, 2019, no. 7(9), pp. 124-135.
 10. Shmatova Yu.E., Morev M.V. *Ekonomicheskie i sotsial’nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz*, 2015, no. 3 (39), pp. 141-162. <https://doi.org/10.15838/esc/2015.3.39.11>
 11. Sukhanova O.N., Mentyukova O.V. *Modeli, sistemy, seti v ekonomike, tekhnike, prirode i obshchestve*, 2016, no. 1 (17), pp. 125–134.
 12. The Macroeconomics of Happiness: A Case Study of Bhutan [online]. Available from: <https://econreview.berkeley.edu/the-macroeconomics-of-happiness-a-case-study-of-bhutan/> (accessed 29 November 2022)
 13. World Happiness Index 2022 Country wise Rank & Report [online]. Available from: <https://dmerharyana.org/world-happiness-index/> (accessed 29 November 2022)
 14. Casinillo, Leomarich F. and Emily L. Casinillo. Econometric Modeling on Happiness in Learning Mathematics: The Case of Senior High Students. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 2020, vol. 8(1), pp. 22-31. <https://doi.org/10.15294/ijcets.v8i1.38031>
 15. Casinillo, Leomarich F. Modeling Creativity and Enjoyment in Learning Statistics Online in the New Normal. *Philippine Social Science Journal*, 2022, vol. 5 (4), pp. 100-108. <https://doi.org/10.52006/main.v5i4.601>

ДААННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Тусков Андрей Анатольевич, кандидат экономических наук
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»;
Пензенский казачий институт технологий (филиал) МГУТУ
им. К.Г. Разумовского
ул. Красная, 40, г. Пенза, 440026, Российская Федерация; ул.
Володарского, 6, г. Пенза, 440000, Российская Федерация
tuskov@mail.ru

Голдуева Дарья Алексеевна, кандидат технических наук
ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет»
ул. Красная, 40, г. Пенза, 440026, Российская Федерация
daria-a-m@yandex.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Andrey A. Tuskov, Candidate of Economic Sciences
Penza State University; K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University)
40, Krasnaya Str., Penza, 440026, Russian Federation; 6, Volodarskogo Str., Penza, 440000, Russian Federation
tuskov@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1760-2676>

Daria A. Goldueva, Candidate of Technical Sciences
Penza State University
40, Krasnaya Str., Penza, 440026, Russian Federation
daria-a-m@yandex.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4495-985X>

Поступила 02.12.2022

После рецензирования 16.12.2022

Принята 20.12.2022

Received 02.12.2022

Revised 16.12.2022

Accepted 20.12.2022