

УДК 303.732.4:332.1

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ МЕЖДУ ИНДЕКСАМИ РАЗВИТИЯ СТРАН МИРА**Селиванова Е.Н., Звягинцева А.В.**

Донецкий национальный технический университет

кафедра компьютерных систем мониторинга

E-mail: Sellena777@yandex.ua

Аннотация

Селиванова Е., Звягинцева А.В. Анализ взаимосвязей между индексами развития стран мира. Рассмотрены индексы международного значения, характеризующие развитие стран. Разработана соответствующая база данных. Найдены описательные статистики по каждому индексу, определена зависимость между индексами и отдельными группами стран. Проведен корреляционный анализ и найдены уравнения парной регрессии для статистических данных.

Международные индексы и рейтинги Украины

В настоящее время основной задачей многих аналитических центров, университетов и исследовательских компаний является прогнозирование развития стран на основе интегральных показателей. Обычно такими показателями являются многочисленные индексы, характеризующие основные стороны человеческой жизни (экономическую, социальную, политическую, экологическую, культурную и т.д.). Индексы используются для оценки положения в мире и тенденций изменения, для ранжирования объектов по уровню развития и т.д. Сегодня используются десятки международных индексов. В последнее время по целому ряду индексов рейтинги Украины являются не очень высокими (табл. 1).

Таблица 1 – Рейтинг Украины по международным индексам среди стран мира

Индекс	Кол-во анализируемых стран	Кол-во учитываемых индикаторов	Рейтинг Украины
Индекс восприятия коррупции	178	экспертный опрос	118
Международный индекс счастья	178	3	174
Индекс протестных настроений	85	3	22
Индекс демократии	167	60	67
Индекс свободы прессы	198	экспертный опрос	117
Индекс глобализации	123	12	82
Показатель экологического следа	150	6	57
Индекс глобальной конкурентоспособности	131	12	73
Индекс экономической свободы	157	10	133
Индекс экологического измерения	149	31	75
Индекс качества жизни	194	9	59
Индекс человеческого развития	177	34	77
Индекс общества, основанного на знаниях	77	15	43
Индекс нестабильности стран	177	12	109

Так как все международные индексы являются результатом экспертных оценок по комплексу показателей развития стран, актуальным становится установление корреляций между ними. Существование корреляций позволило бы судить о достоверности и обоснованности выбора тех или иных индексов.

Поэтому целью работы стало обобщение информации по международным индексам развития стран и создание на основе собранной информации базы данных по индексам. Создание такой базы данных позволит использовать алгоритмы статистической обработки данных и интеллектуального анализа информации.

Среди международных индексов выбирались в основном индексы, определяющие экологическое (экологический след, индекс экологической изменчивости), политическое (индекс восприятия коррупции, индекс глобализации, индекс нестабильности стран), экономическое (индекс экономической свободы, индекс глобальной конкурентоспособности) развитие стран и мира в целом, а также обобщающие показатели (индекс качества жизни, индекс счастливой планеты, индекс развития человеческого потенциала).

Разработка базы данных по индексам, характеризующим развитие стран мира

База данных (БД) разработана с помощью СУБД Access и сформирована на основе собранной информации по каждому индексу в период с 2000 по 2011 годы. Из общего количества 194 независимых государств мира в БД внесены 150 стран. Это связано с трудностями в получении точной информации в некоторых слаборазвитых странах. Компания Economist Intelligence Unit проводит глубокий анализ стран по нескольким показателям одновременно и открыто публикует статистические данные на своем сайте [1]. Существуют также базы данных и других организаций, например [2-4]. Поэтому для наполнения БД использовались различные источники.

Все данные разбиты на таблицы (рис. 1, а) и организована структура связей между ними (рис. 1, б).

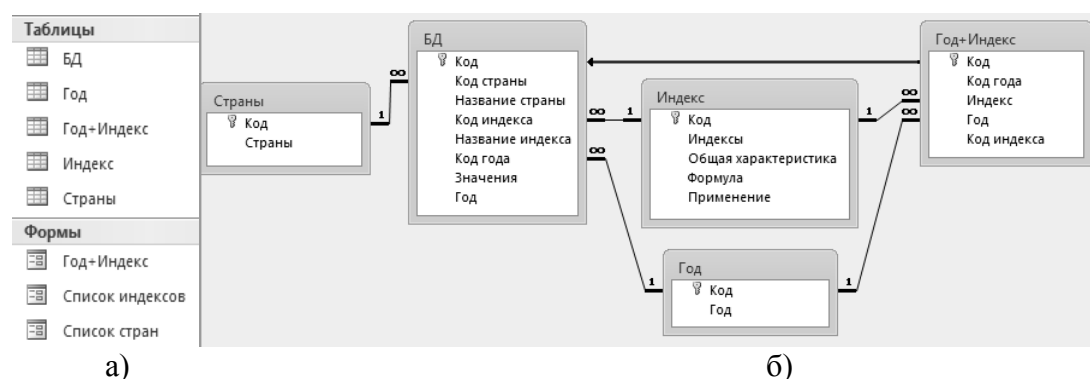


Рисунок 1 – Структура БД: а) таблицы и формы; б) связи между таблицами

База данных включает в себя 5 таблиц. Таблица «БД» является основной и связывает все остальные таблицы между собой. Таблица «Страны» включает все записанные в БД страны мира и состоит из полей: «Код» и «Страны». Таблица «Индекс» содержит краткую информацию о каждом индексе и состоит из полей: «Код», «Индексы», «Общая характеристика», «Формула», «Применение». Таблица «Год» состоит из полей: «Код» и «Год», которые необходимы для связи с другими таблицами. Таблица «Год+Индекс» состоит из полей: «Код», «Код года», «Индекс», «Год» и «Код индекса» и служит для определения хронологии разных индексов. С целью уменьшения количества таблиц при сохранении необходимой информации созданы отдельные формы: «Год+Индекс», «Список индексов», «Список стран». Кроме того, каждая форма имеет возможность открывать информацию с других форм. «Список индексов» предоставляет информацию об индексах, которые занесены в базу данных, а также можно получить все значения для каждой из стран мира по каждому году в период с 2000 по 2011 гг. (рис. 2).

Список индексов						
Код	Индексы	Общая характеристика	Формула	Применение		
1	Индекс экологического следа	Экологический след - это мера воздействия человека на окружающую среду, позволяющая рассчитать размеры прилегающей территории, необходимой для производства потребляемых нами ресурсов и хранения	$EF = (P/Yn) * YF * EQF$	Экологический след дает возможность оценить, как долго мы можем оказывать влияние на окружающую среду, насколько нам хватит природных ресурсов.		
Код	Код страны	Название страны	Название индекса	Код года	Год	Значения
1	1	Albania		3	2007	1,91
2	2	Algeria		3	2007	1,59
3	3	Argentina		3	2007	2,6
4	4	Australia		3	2007	6,84
5	5	Austria		3	2007	5,3
6	6	Bangladesh		3	2007	0,62
7	7	Belgium		3	2007	8
8	8	Benin		3	2007	1,23
9	9	Bolivia		3	2007	2,57
10	10	Botswana		3	2007	2,68
11	11	Brazil		3	2007	2,91
12	12	Bulgaria		3	2007	4,07
13	13	Burundi		3	2007	0,9

Рисунок 2 – Форма «Список индексов» с открытой информацией по индексу экологического следа за 2007 год для 13 стран мира

Форма «Список стран» содержит значения индексов для каждой страны по каждому году. С помощью формы «Год+Индекс» можно узнать, сколько индексов было подсчитано в каждом году, открыть информацию по выбранному индексу и оценить значения данного индекса по определенному году (рис. 3).

Год+Индекс						
Код	Год	Индекс		Формула	Применение	
1	2010	Индекс качества жизни				
2		Индекс глобализации				
Индексы	Общая характеристика	Формула		Применение		
Индекс глобализации	Индекс глобализации позволяет оценить масштаб интеграции любой страны в мировое пространство и сравнить разные страны по этому показателю.	$Ig = 0,34 * Irg + 0,37 * Irc + 0,29 * Irn$		Индекс глобализации позиционируется как сводный показатель, который позволяет оценить масштаб интеграции той или иной страны в мировое пространство и		
Код	Код страны	Название страны	Код года	Год	Значения	
414	10	Botswana	1	2010	52,26	
415	11	Brazil	1	2010	60,38	
416	12	Bulgaria	1	2010	75,41	
417	13	Burundi	1	2010	34,35	
418	14	Cameroon	1	2010	42,82	
419	15	Canada	1	2010	88,24	
420	16	Central African Republic	1	2010	33,26	
421	17	Chad	1	2010	40,71	

Рисунок 3 – Форма «Год+Индекс» на примере открытых вкладок за 2010 год для индекса глобализации по восьми странам

БД обладает следующими возможностями: ввод данных, просмотр и корректировка данных, контроль значений вводимых данных, контроль целостности вводимой информации, обработка БД (выполнение запросов), вывод результатов запросов. В БД включена справочная и статистическая информация по десяти вышеперечисленным индексам международного значения за 12 лет по 150 странам мира.

Статистический анализ данных

Анализ данных показывает, что для всех индексов, кроме индексов экологического следа и экологической изменчивости наблюдается тенденция увеличения значений в сравнении с предыдущими годами. Это может говорить о росте экономического благосостояния стран, расширении процессов глобализации и т.д. Выяснилось, что разброс значений индексов очень велик, так как уровень развития стран сильно отличается между собой. Средние показатели в основном сосредоточены в странах со средним уровнем развития.

Разработанная база данных позволила провести оценку стран по разным категориям. В процессе первичной обработки данных для каждого индекса были найдены описательные статистики. По найденным значениям оценены тенденции развития каждой из анализируемых стран мира, внесенных в БД. Установление корреляционных связей между индексами показало, что индексы преимущественно тесно взаимосвязаны. Однако индекс счастливой планеты мало связан со всеми остальными индексами. Он имеет только два значимых коэффициента корреляции с индексом человеческого развития (0,27) и индексом экологического следа (-0,36). Это может говорить о разнообразии и субъективности входящих в него категорий (субъективная удовлетворенность жизнью, [ожидаемая продолжительность жизни](#) др.), и особенностями его подсчета. Для примера, на рисунке 4 приведена корреляционная матрица со всеми значимыми коэффициентами между индексами по данным развития стран за 2010 год.

		Корреляции (2010 год, sta)					
		Отмеченные корреляции значимы на уровне $p < 0,05000$					
		N=95 (Построчное удаление ПД)					
Переменная		Индекс качества жизни	Индекс экологической изменчивости	Индекс глобализации	Индекс человеческого развития	Индекс экономической свободы	Индекс глобальной конкурентоспособности
Индекс качества жизни		1,00	0,70	0,83	0,79	0,66	0,72
Индекс экологической изменчивости		0,70	1,00	0,63	0,63	0,55	0,59
Индекс глобализации		0,83	0,63	1,00	0,82	0,65	0,80
Индекс человеческого развития		0,79	0,63	0,82	1,00	0,64	0,80
Индекс экономической свободы		0,66	0,55	0,65	0,64	1,00	0,74
Индекс глобальной конкурентоспособности		0,72	0,59	0,80	0,80	0,74	1,00

Рисунок 4 – Корреляционная матрица, сформированная по шести индексам, характеризующим развитие стран за 2010 год

Самые высокие коэффициенты (0,79 – 0,83) наблюдаются между индексом глобализации и индексом качества жизни (рис. 5), индексом глобальной конкурентоспособности и индексом человеческого развития. Это может говорить о прямой зависимости между этими индексами: при интенсивной глобализации страны (то есть активной торговли, деловой и неделовой международной активности, международном инвестировании, участии в международных организациях и т.д.) повышается качество жизни в этой стране, уровень человеческого развития, а также растет конкурентоспособность страны.

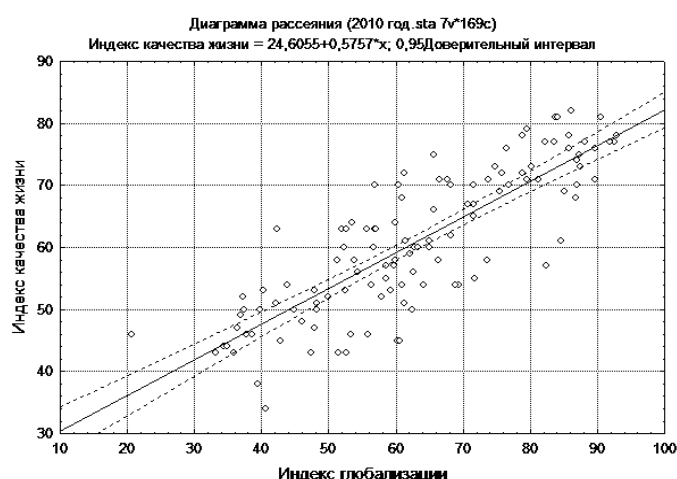


Рисунок 5 – Диаграмма рассеяния для индекса качества жизни и индекса глобализации

Проведя обзор и анализ индексов, описывающих уровень развития стран, были выявлены следующие вероятностные закономерности: 50% проанализированных индексов

подчиняются нормальному закону распределения (индекс глобализации, индекс экологической изменчивости, индекс экологического следа, индекс нестабильности стран, индекс экономической свободы), 40% подчиняются логарифмически-нормальному закону распределения (индекс качества жизни, индекс счастливой планеты, индекс восприятия коррупции, индекс глобальной конкурентоспособности) и оставшиеся 10% (индекс человеческого развития) подчиняются равномерному закону распределению. Для примера, на рисунке 6 приведена гистограмма нормального закона распределения для индекса экономической свободы за 2011 год.

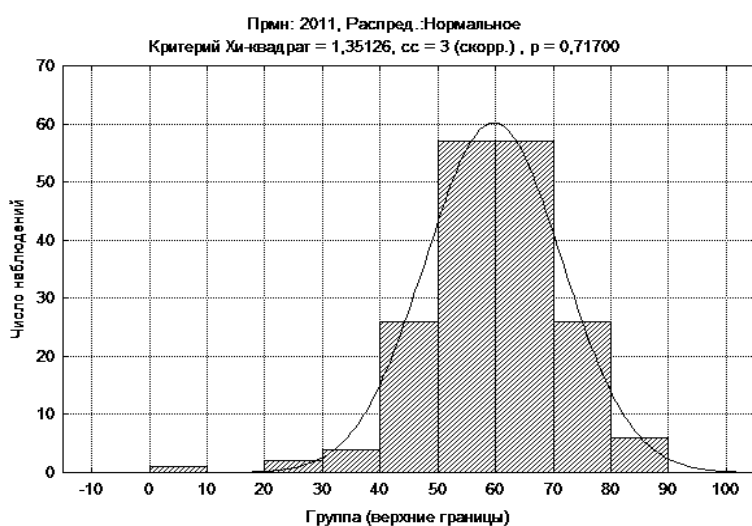


Рисунок 6 – Гистограмма нормального закона распределения для индекса экономической свободы за 2011 год

Выводы

Таким образом, анализ стран мира по комплексу индексов может дать более точную оценку положения страны в мире, подчеркнуть проблемы и спрогнозировать ее развитие. В перспективе планируется дополнить базу данных информацией о новых индексах, осуществить подключение к БД приложений, которые бы имели возможность проводить статистический анализ данных, графически изображать зависимости между индексами, а также осуществлять прогноз данных по различным методикам.

Список литературы

1. Всемирный экономический форум / Интернет ресурс. – Режим доступа: [www/ URL: http:// www.economist.com](http://www.economist.com).
 2. База данных Всемирного банка / Интернет ресурс. – Режим доступа: [www/ URL: http:// data.worldbank.org](http://data.worldbank.org).
 3. База данных программы развития ООН / Интернет ресурс. – Режим доступа: [www/ URL: http://www.hdr.undp.org/reports](http://www.hdr.undp.org/reports).
- Международная экономическая база данных / Интернет ресурс. – Режим доступа: УДК 004.912, 004.55