

МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ ИНДЕКСА РАЗВИТИЯ ИКТ СТРАН МИРА

Михайлова О.С.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
г. Гродно, Республика Беларусь

Будько О.Н. – к.ф.-м.н., доцент

В работе кратко описаны две методики расчета индекса развития ИКТ: методология Международного союза электросвязи (МСЭ) и методика, основанная на применении метода главных компонент факторного анализа, не использующая экспертных оценок. Представлен фрагмент расчетов индекса развития ИКТ для 82 стран мира за 2017 г. по обеим методикам, проведен сравнительный анализ. Использовалась система показателей МСЭ.

Индекс развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) предназначен для оценки и анализа уровня развития сектора ИКТ в различных странах мира, в основном для сравнительного анализа.

Цель работы: сравнить результаты рейтинга 82 стран мира по уровню развития ИКТ в 2017 г., используя методологию Международного союза электросвязи (МСЭ) и методы многомерного статистического анализа. Использовалась одна и та же система показателей (таблица 1) [1].

Таблица 1 – Методология расчета МСЭ индекса развития ИКТ

Показатели	Вес показателя в группе	Вес группы
1. Доступ к ИКТ		
1) Количество абонентов стационарных телефонных линий на 100 чел.	0,2	0,4
2) Количество абонентов мобильной связи на 100 чел.	0,2	
3) Пропускная способность сети Интернет (бит/с на 1 Интернет-пользователя)	0,2	
4) Процент домохозяйств, имеющих компьютер	0,2	
5) Процент домохозяйств, имеющих доступ к сети Интернет	0,2	
2. Использование ИКТ		
6) Процент пользователей сети Интернет	0,33	0,4
7) Абоненты широкополосного Интернета на 100 чел.	0,33	
8) Абоненты беспроводных сетей на 100 чел.	0,33	
3. Навыки использования ИКТ		
9) Средняя продолжительность обучения	0,33	0,2
10) Доля населения, имеющая среднее образование	0,33	
11) Доля населения, имеющая высшее образование	0,33	

Таким образом, использовалась система из 11 показателей, разбитых на 3 группы.

Первая группа показателей (доступ к ИКТ) характеризует развитие ИКТ-инфраструктуры и наличие у населения доступа к ИКТ. Вторая (использование ИКТ) – уровень использования ИКТ, насколько быстро и успешно общество «впитывает» ИКТ, насколько широкое распространение эти технологии получают в обществе. Третья группа показателей (навыки использования ИКТ) отражает набор умений и навыков, полученных в результате обучения, которые способствуют эффективному использованию ИКТ и увеличивают отдачу от их использования.

Индекс развития ИКТ (IDI), составляемый МСЭ [2], представляет собой уникальный контрольный показатель уровня развития ИКТ в различных странах мира. Он рассчитывается как аддитивная свертка с соответствующими весовыми коэффициентами показателей в группы. В

итоговый индекс группа «доступ к ИКТ» и «использования ИКТ» учитываются с весом 0,4, а группа «навыки использования ИКТ» – с весом 0,2, поскольку она основана на косвенных показателях. Таким образом, методология МСЭ исчисления индекса развития ИКТ (IDI) основана на аддитивной свертке показателей, применяемой дважды.

Для вычисления индекса развития ИКТ можно использовать другой подход, основанный на методах многомерного статистического анализа, в частности на методе главных компонент факторного анализа [4, с.13].

Исходные данные были выбраны из отчетов рейтинга МСЭ Measuring Information Society Report за 2017 год по 82 странам [2].

Алгоритм оценки уровня развития ИКТ состоит из следующих этапов:

1. Формирование системы показателей и предварительный анализ данных.
2. Нормирование (шкалирование) данных.
3. Построение интегрального показателя уровня развития ИКТ на основе использования метода главных компонент факторного анализа.
4. Построение и анализ рейтинга стран по уровню развития ИКТ.
5. Сравнительный анализ полученных результатов.

Для проведения факторного анализа исходные данные были нормированы и приняты значения от 0 до 1, став безразмерными величинами по формуле (1):

$$x_i^{норм} = (x_i - x_{min}) / (x_{max} - x_{min}), \quad i = \overline{1,11}, \quad (1)$$

где x_i – ненормированное значение i -го показателя, x_{max} , x_{min} – его максимальное и минимальное значение.

Методом главных компонент факторного анализа 11 показателей образовали 3 главных фактора, которые объясняют соответственно 63,12%, 10,37% и 9,12% общей дисперсии всех показателей. По формуле (2) был рассчитан интегральный показатель уровня развития ИКТ:

$$R_{i,2017} = 63,12 \cdot F_{1i} + 10,37 \cdot F_{2i} + 9,12 \cdot F_{3i}, \quad i = \overline{1,82}, \quad (2)$$

где $R_{i,2017}$ – интегральный показатель, F_{1i} , F_{2i} , F_{3i} – значения главных факторов i -й страны из таблицы 2.

Все вычисления подробно описаны в работе [3].

В таблице 2 содержится фрагмент рейтинга стран, построенный по обоим методикам. Рейтинг стран по методологии МСЭ выбран из ресурса [2]. Данные отсортированы по авторскому рейтингу.

Таблица 2 – Фрагмент таблицы значений факторов и рейтинга стран по уровню развития ИКТ

Страны	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	R	Место	IDI	IDI Место
Luxembourg	0,645	6,867	-0,008	111,830	1	8,5	8
Hong Kong, China	0,942	4,543	0,170	108,138	2	8,6	6
Iceland	1,229	0,250	0,106	81,122	3	9	1
United Kingdom	1,159	0,072	0,148	75,265	4	8,7	5
Netherlands	1,196	-0,379	0,160	73,015	5	8,5	7
Korea (Rep.)	1,177	-0,380	0,152	71,742	6	8,9	2
Denmark	1,214	-0,534	0,057	71,614	7	8,7	4
Switzerland	1,038	0,197	0,093	68,395	8	8,7	3
Belgium	1,148	-0,717	0,236	67,213	9	7,8	23
Germany	1,064	-0,189	0,124	66,325	10	8,4	12
...
Bangladesh	-1,694	0,001	0,124	-105,76	75	2,5	75
Zambia	-1,778	0,182	0,056	-109,87	76	2,5	74
Benin	-1,908	0,074	0,158	-118,23	77	1,9	79
Afghanistan	-2,010	0,038	0,132	-125,28	78	2	77
Angola	-2,019	0,095	0,051	-125,98	79	1,9	78
Ethiopia	-2,087	0,071	0,104	-130,09	80	1,7	80
Burundi	-2,200	0,030	0,104	-137,60	81	1,5	81
Chad	-2,353	0,164	0,074	-146,18	82	1,3	82

Таким образом, по уровню развития ИКТ в 2017 г. лидировали: Люксембург, Гонконг, Исландия, Великобритания, Нидерланды, Корея и др., на последних позициях находились развивающиеся страны. Отметим, что Республика Беларусь в этом рейтинге занимает 27 место, Россия – 33 место. Сравнивая рейтинги стран, рассчитанные различными способами, видно, что для нижней части рейтинга позиции стран в основном совпадают, для верхней части – не всегда, например, сильно отличаются для Бельгии (9 и 23 позиция).

Используя аналогичную методику, можно построить рейтинги уровня развития ИКТ различных групп стран мира. Анализ значений главных факторов и показателей, их образующих, позволяет выявить те показатели, которые в наибольшей степени влияют на положение страны в рейтинге.

Список использованных источников:

1. ICT [Electronic resource]/ The ICT Development Index (IDI): IDI 2017 Rank. – Mode of access: <https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html>. – Date of access: 20.03.2020.
2. The ICT Development Index (IDI): conceptual framework and methodology: [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/mis2017/methodology.aspx>. – Date of access: 20.03.2020.
3. Михайлова, О.С. Статистическая оценка уровня развития ИКТ / О.С. Михайлова // Молодь у світі сучасних технологій за тематикою: Використання інформаційних технологій в системах управління; матеріали міжнар. наук.-практ. конф. м. Херсон, 6-7 червня 2019 р. / за заг. ред. Г.О. Райко. – Херсон, Видавництво ФОП Вишемирський В. С., 2019. – С.52–55.
4. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ: пер. с англ. / Дж.-О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка [и др.]; под ред. И.С. Енюкова. М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.