

УДК 332.012+517



М.С. Савченко-Марущак,
аспірантка кафедри
ЕК та УП
Херсонський
національний
технічний університет
masi18@i.ua



Н.А. Соколова,
д.т.н., проф., зав.
кафедрою ЕК та УП
Херсонський
національний
технічний
університет
kntu-ek@rambler.ru

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ІНДЕКСІВ РОЗВИТКУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ

Н.А. Соколова, М.С. Савченко-Марущак. Формалізація індексів розвитку соціально-економічних систем. У статті описується підхід до формалізації індексів розвитку соціально-економічних систем, таких як: Індекс людського розвитку, Індекс кристалів розвитку, Індекс щастя, Індекс конкурентоспроможності, Індекс інвестиційної привабливості. Запропоновано часто повторювані критерії, які входять до складу індексів, виділити в окремі групи об'єктів – кластери.

N.A. Sokolova, M.S. Savchenko-Marushchak. Formalizing the indices of socio-economic systems. In the article describes an approach to formalization of indexes of development socio-economic systems, such as the Human Development Index, Index crystals of development, Happy planet index, Index of competitiveness, Investment attractiveness index. Proposed repetitive criteria that are part of the index isolate in separate groups of objects – clusters.

Найбільшим пріоритетом кожної держави є благополуччя її громадян, достойний рівень життя та добробуту. Існує безліч концепцій до визначення рівня розвитку суспільства (індекси, рейтинги, показники, тощо). Але результати за кожним з них включають безліч вхідних та вихідних параметрів, методик розрахунку, величин виміру, оцінок показників, що ускладнює аналіз та порівняння цих показників.

Ключові слова: критерії, індекси, соціально-економічні системи, кластерний аналіз, кластеризація.

Вступ. Теоретико-методологічні аспекти проблеми розвитку соціально-економічних систем висвітлені у працях сучасні зарубіжних та вітчизняних науковці, а саме: Н. Соколова, В. Ходаков, Д. Хапов, В. Крючковський, А. Кузнецов, Н. Андреева та ін.

У фокусі концепції людського розвитку — людина, якнайповніше задоволення її потреб, усебічний розвиток її здібностей. Розвиток суспільства, з погляду цієї концепції, означає постійне розширення можливостей для задоволення не лише фізичних, а й духовних потреб людей.

Основна частина. Для визначення рівня розвитку певної країни застосовують ряд міжнародних індексів. Кожен індекс складається з декількох вхідних показників, що характеризують якісну чи кількісну оцінку рівня життя у тій чи іншій країні. Для виявлення кластерів необхідно проаналізувати кожен з них, та визначити спільні критерії, які однозначно характеризуватимуть кластер.

Критерії оцінки індексів розвитку соціально-економічних систем опишемо наступним чином:

$$K_j = I_j = \{i_1, i_2, \dots, i_m\},$$

де $j=(1,n)$.

I. Концепція людського розвитку Програми Розвитку ООН. Позначимо критерій оцінки як:

$$K_1 = I_1 = \{i_1, i_2, i_3\},$$

де i_1 - індекс тривалості життя (Life) при народженні, який обчислюється за формулою:

$$I_{life} = \frac{x_i - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}},$$

де X_i — очікувана тривалість життя при народженні, роки;

X_{\max} — максимальне значення показника (прийняте на рівні 85 років);

X_{\min} — мінімальне значення показника (прийняте на рівні 20 років).

Індекс виражають у відсотках: 100-80% - країни з довгою тривалістю життя (на рівні 85-73 роки); 70-50% - середня тривалість життя (на рівні 72-55 років); менше 50% - нетривале життя.

i_2 - Індекс освіти, який відображає рівень грамотності дорослого населення та комбінований показник сукупної частки учнів. Рівень грамотності дозволяє дізнатися, скільки відсотків населення опанувало читання та письмо (значення у діапазоні від 0 до 100%), в той час як сукупна частка учнів вказує відсоток учнів серед всього населення, починаючи з дитячих садків та закінчуючи після вузівською освітою (від 0 до 100%). Індекс рівня освіченості (I_{educ}) обчислюється за формулою:

$$I_{educ} = \frac{2 * I_{adult} - I_{child}}{3},$$

де I_{adult} — Індекс грамотності дорослого населення;

I_{child} — Індекс сукупної частки учнів у загальній чисельності населення відповідного віку.

i_3 - Індекс скоригованого реального ВВП на душу населення у доларах США за паритетом купівельної спроможності 2005р. (I_{inc})

обчислюється за формулою:

$$I_{inc} = \frac{\lg x_i - \lg x_{\min}}{\lg x_{\max} - \lg x_{\min}},$$

де X_i — скоригований реальний ВВП у розрахунку на рік (у доларах США за паритетом купівельної спроможності 2005 р.) на душу населення i -тої території;

X_{\max} — максимальне значення показника (прийняте за 75 000 доларів на рік);

X_{\min} — мінімальне значення показника (прийняте за 100 доларів на рік).

Кожен з показників кількісно виражає один з ключових напрямів (вимірів) людського розвитку. Критерії i_1 та i_3 - не інтегровані(прості), а i_2 - інтегрований, оскільки включає в себе ще два індекси:

$$i_2 = \{i_2^1, i_2^2\},$$

Перший індекс – Індекс грамотності дорослого населення, він обчислюється за формулою:

$$i_2^1 = \frac{x_i}{x_{\max}},$$

де X_i – загальна кількість людей, що навчаються на всіх ступенях освіти(початкова, середня, середня спеціальна та вища) незалежно від віку; X_{\max} – загальна чисельність населення віком від 5 до 24 років. Другий індекс – Індекс повноти охоплення навчанням, який обчислюється за формулою

$$i_2^2 = \frac{x_i}{x_{\max}},$$

де X_i – частка грамотних віком від 15років, X_{\max} – загальна чисельність населення віком від 15років.

Індекс людського розвитку розраховується як сума показників інтегральних індексів(рівні домінування оцінюються від 0 до 100%, де 0 – характеризує низький рівень розвитку соціально-економічного показника, а 100% - високий):

$$I_1 = \sqrt[3]{i_1 * i_2 * i_3} .$$

Індекс включає лише кількісні оцінки розвитку соціально-економічних систем.

Кожна країна потрапляє до відповідної групи з дуже високим, високим, середнім та низьким показником людського розвитку[1].

II. Рейтинг відповідно до «кристалів розвитку». Методика запропонована фахівцями Всесвітнього Банку й дозволяє зрівняти 4 статистичних показника кожної країни із середніми значеннями цих показників у групі країн з відповідним низьким, низьким середнім, високим середнім та високим рівнями доходу. Позначимо критерій оцінки як:

$$K_2 = I_2 = \{i_1, i_2, i_3, i_4\},$$

де i_1 - очікувана тривалість життя (роки);

i_2 - охоплення дітей початковою освітою (валовий коефіцієнт зарахування в початкову школу)(відсотки). Первинна сума загального числа учнів початкової школи, незалежно від віку, виражена як відсоток населення. Описує офіційну початкову освіту. Показник може перевищувати 100% через навчання застарілих і неповнолітніх студентів, ранній або пізній вступ в школу і людей, яких залишили на 2-й рік навчання.

i_3 - доступ населення до чистої питної води. Відсоток населення, що використовує покращені джерела питної води.

i_4 - ВВП на душу населення (у доларах США за паритетом купівельної спроможності 2005 року).

Індекс «кристали розвитку» розраховується як сума показників інтегральних індексів(рівні домінування оцінюються від 0 до 100%, де 0 – характеризує низький рівень розвитку соціально-економічного показника, а 100% - високий):

$$I_2 = \sum_{k=1}^m i_m, \% ,$$

Індекс m включає лише кількісні оцінки розвитку соціально-економічних систем.

Для розрахунку показника людського розвитку фахівці Світового Банку виокремлюють одну країну серед групи країн, за кожним з показників, що входять до «кристалу розвитку» знаходять валовий % значення серед інших країн, а потім будують ромб. Будь-яка вершина «кристалу розвитку», що перебуває за межами «стовідсоткового» ромба, свідчить про більш ніж середній рівень досягненнях країни в певній області розвитку, і, навпаки, будь-яка вершина усередині «стовідсоткового» ромба сигналізує про відставання від середнього рівня. Істотний недолік цього методу - неможливість порівнювати країни, що належать за рівнем доходу до різних груп.

III. Міжнародний індекс щастя - індекс, що відображає добробут людей та стан навколишнього середовища в різних країнах світу. Індекс ґрунтується на загальних принципах: добробут людей та охорона навколишнього середовища, яка покладена на державу. Позначимо критерій оцінки індексу як:

$$K_3 = I_3 = \{i_1, i_2, i_3\},$$

де i_1 - задоволеність життям населення (суб'єктивна оцінка в балах від 0 до 8,5; де 0 - повне незадоволення життям, а 8,5 - повне задоволення своїм життям);

i_2 - очікувана тривалість життя при народженні (років);

i_3 - «екологічний слід» — міра потреб людини у екосистемах планети. Показник дозволяє порівняти потреби окремої людини чи нації в природному капіталі з обсягами наявних екологічних ресурсів, а також з можливостями для їх відновлення:

$$i_3 = \frac{E}{P},$$

де E – кількість гектарів землі з середнім рівнем продуктивності біологічного потенціалу;

P – популяція населення певної і-ї території, чоловік. Показник вимірюється в балах від 1 до 15, де 1 - незначне навантаження на екосистему, а 15 – велике навантаження на екосистему.

Індекс включає кількісні оцінки (1 та 2-й індекси) та якісну оцінку (індекс 3) і розраховується за формулою:

$$I_3 = \frac{i_1 * i_2}{i_3},$$

Рівні домінування індексу виглядають наступним чином: 85 балів – країна з високим рівнем щастя, 0 – країна з низьким рівнем щастя. За підсумками 2014 року, «найщасливішими» країнами, виявилися: Коста-Ріка, В'єтнам та Колумбія. «Нещасливими»: Зімбабве, Танзанія та Ботсвана. Україна в рейтингу 2014 року посіла 100 сходинку зі значенням 37,6.

IV. Рейтинг країн за доходами, внутрішній валовий продукт на душу населення. Розрахунком даного показника займається Всесвітній Банк. Позначимо критерій оцінки індексу як:

$$K_4 = I_4 = \{i_1, i_2\},$$

де i_1 – внутрішній національний продукт, дол. США;

i_2 – середньорічна чисельність населення, чол.

Світовий Банк національні економіки поділяє на групи відповідно до рівня ВВП на душу населення:

1) країни з низьким доходом (975\$ США на людину);

- 2) країни з доходом нижче середнього(976-3855 \$ США на людину);
- 3) країни з середнім доходом (3856\$ -11,905\$ США на людину);
- 4) країни з високим доходом, країни не є членами Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР) (більше ніж 11,905 \$ США на людину);

5) з високим рівнем доходів, країни є членами (ОЕСР) (більше ніж 11,905 \$ США на людину): Австралія, Австрія, Бельгія, Великобританія, Греція, Данія, Естонія, Іспанія, Ісландія, Італія, Ізраїль, Канада, Корея, Люксембург, Мексика, Німеччина, Норвегія, Нова Зеландія, Нідерланди, Польща, Португалія, Словаччина, Словенія, США, Туреччина, Угорщина, Фінляндія, Франція, Чеська Республіка, Чилі, Швейцарія та Японія.

Індекс включає лише кількісні оцінки для показників і розраховується за формулою:

$$I_4 = \frac{i_1}{i_2}.$$

Рівні домінування індексу виглядають наступним чином: чим вищий рівень ВВП на душу населення, тим багатшою є країна і вищим є її місце в рейтингу.

V. Трикутний індекс добробуту націй (Wealth of Nations Triangle Index). У основі розрахунків цього індексу лежить затвердження про те, що заставою добробуту певної країни є збалансований розвиток економіки, соціального середовища й інформаційної інфраструктури. Позначимо критерій оцінки індексу як:

$$K_5 = I_5 = \{i_1, i_2, i_3\},$$

де i_1 – економічний показник розвитку країни, бали;

i_2 – соціальний показник розвитку країни, бали;

i_3 – інформаційна інфраструктура країни, бали.

Змінні, що беруться до уваги при розрахунку індексу: 1) економічне середовище (темпи росту ВВП, ВНД на душу населення, річний рівень інфляції, тощо); 2)соціальне середовище(розподіл доходів, гендерна складова парності професій, заробітної плати, освіти, рівень безробіття, середня тривалість життя, щоденне споживання калорій, тощо); 3)обмін інформацією(газета для читачів (на 1000 жителів), рівень грамотності, випускники вузів, тощо).

Індекс включає лише якісні оцінки для кожного з показників показників(бали від 0 до 800) і розраховується за формулою:

$$I_5 = \sum_{k=1}^m i_m, \%$$

де $m=3$. Рівні домінування індексу виглядають наступним чином:

чим вища сума балів, тим вищий добробут країни і її місце в рейтингу. Країни за індексом ранжують на щасливі та нещасні.

Найвищий бал для кожної категорії - 800, загальний максимально можливий бал - 2400. Для порівняння: загальний індекс 5-ти розвинених країн - Японія, Нідерланди, Сінгапур, Іспанія й США - становить 1908 балів: їх економічна складова рівна 651 балам; соціальне середовище оцінене в 634 бала; оцінка інформаційної інфраструктури становить 624 бала. Україна, за даними 2002 року, в списку займає 4-е місце.

VI. Індекс інвестиційної привабливості. Розраховується різними міжнародними організаціями, такими як Конференція ООН по торгівлі й розвитку (UNCTAD), міжнародна консалтингова компанія А.Т.Кearney, Всесвітній банк реконструкції та розвитку і ін.

Позначимо критерій оцінки індексу як:

$$K_6 = I_6 = \{i_1, i_2\},$$

де i_1 – частка країни в глобальному припливі іноземних інвестицій, %;

i_2 – частка країни у глобальному ВВП, %.

Індекс включає лише кількісні оцінки для кожного з показників і розраховується за формулою:

$$I_6 = \frac{i_1}{i_2}.$$

Рівні домінування індексу виглядають наступним чином: якщо показник індексу більше одиниці - це означає, що країна залучає більше інвестицій, якщо ж індекс менше одиниці, то країна одержує менше інвестицій.

У 2013 році рейтинг 140 країн із інвестиційної привабливості (розрахований експертами UNCTAD) визначив десятку лідерів: США 187 528 мільйонів дол. США, Китай 123 911, Британські Віргінські острови 92 300, Російська Федерація 79262, Гонконг, Бразилія, Сінгапур, Канада, Австралія та Іспанія. В Україну інвестують 3771 млн. дол. США перебуває на 45-му місці. Замикають рейтинг ЦАР, Монсеррат та Палау.

Індекс ранжує країн за наступними категоріями: розвинуті країни (інвестиційно привабливі та інвестиційно непривабливі); країни з перехідною економікою; країни, що розвиваються (інвестиційно привабливі, інвестиційно непривабливі).

VII. Рейтинг міст за якістю життя (World's Most Liveable Cities) розраховуються компанією William M. Mercer та аналітичним підрозділом журналу The Economist.

Позначимо критерій оцінки індексу як:

$$K_7 = I_7 = \{i_1, i_2, \dots, i_5\},$$

де i_1 – стабільність, бал;

i_2 – охорона здоров'я, бал;

i_3 – культура та навколишнє середовище, бал;

i_4 – освіта, бал;

i_5 – інфраструктура, бал.

Кожному з 5-ти показників присвоюють бал від 1(нестерпний) до 100(високий) рівень розвитку.

Індекс включає лише якісні оцінки для кожного з показників і розраховується за формулою:

$$I_7 = 0,25 * i_1 + 0,2 * i_2 + 0,25 * i_3 + 0,1 * i_4 + 0,2 * i_5.$$

Рівні домінування індексу виглядають наступним чином: 100-80% (країни, де є декілька проблем чи їх

немає зовсім), 80-70% (декілька аспектів, які можуть потягнути за собою проблеми повсякденного життя), 70-60% (негативні фактори впливають на повсякденне життя), 60-50% (деякі аспекти життя суттєво обмежені), менше 50% (більшість аспектів життя строго обмежені).

Найвищі сходинки рейтингу займають міста Австралії, Канади, Австрії, Фінляндії та Нової Зеландії.

Гіршими містами світу стали Порт-Морсбі(столиця Папуа-Нової Гвінеї) та Дакка (столиця Бангладешу).

На основі проведеного аналізу індексів розвитку соціально-економічних показників суспільства стало відомо, що деякі показники зустрічаються у різних індексах. Тому виникає необхідність у їх подальшому об'єднанні – кластеризації.

Висновки. Останнім часом досить актуальним та спірним стає об'єктивність міжнародних оцінок щодо розвитку людського потенціалу у світі. Із появою нового рейтингу світового масштабу з'являються сумніви щодо правильності та доцільності методики розрахунку, обґрунтованості вихідних та вхідних даних, ранжуванні країн тощо. Такі зауваження з'являються як на міжнародному, так і на національному рівнях. Також у деяких індексах для розрахунку розвитку соціально-економічних систем використовуються однакові показники, які можуть увійти до відповідних кластерів. Кластерний підхід для оцінок кожного з рейтингів необхідний для застосування у моделі, а в подальшому – в інформаційній системі, яка має на меті спрощення розуміння оцінок показників розвитку соціально-економічних систем, підвищення довіри до рейтингів, надання прозорості інформацію щодо методик розрахунку, вхідних та вихідних даних для будь-яких користувачів.

Література

1. Vasil'chenko V.S., Grinenko A.M., Grishnova O.A., Kerb L.P. Upravlinnja trudovim potencialom:Navch.posibn. Kiev. KNEU,2005.
2. Danil'chenko A.V., Semak E.A., Shkut`ko O.N., Jakushenko K.V. Mirovaja ekonomika: Uchebno-metodicheskij kompleks dlja studentov ekonomicheskikh special`nostej. Mn, BGU.2009.
3. Dopovid` rozvitok ljudini 2014.Kul`turna svoboda u suchasnomu riznomanitnomu svati. Na zamovlennja PROOON. M. Uves`svit.2004.
4. E. Petrov, M.Novozhilova, I.Grebennik, N.Sokolova. Metodi I sredstva prinjatija reshenij v social`no-ekonomicheskikh i tehniceskikh sistemah. Uchebnoe posobie. Herson. OLD-pljus.2003.
5. Ravenko A. Ukraina u svatovih koordinatah ljuds`kogo rozvitku. Dzerkalo tizhnja.2001. №28(352).
6. Vlijanie prirodno-klimaticeskikh factorov na social`no-ekonomicheskie I proizvodstvennie sistemi: Monografija / Hodakov V.E., Sokolova N.A., Chernij S.G. – Kherson: Grin`D.S.,2012. – 331 s.

Надійшла до редакції 27.01.2015