

МІЖНАРОДНІ ПОКАЗНИКИ РІВНЯ ОСВІТИ

У даній роботі на основі аналізу досліджень і публікацій відзначається, що міжнародні індикатори не повною мірою відображають національну специфіку і недостатньо адекватні для ряду країн. Необхідна розробка індикаторів, які відображають специфіку освіти з урахуванням порівняння ступеня розвитку по регіонах країни, впливу специфічного положення окремих її регіонів. Розроблено індекс регіонального розвитку, який дозволяє, по-перше, визначити ширший спектр властивостей ресурсів, по-друге, адаптувати наведену схему до практичних задач, по-третє, аналізувати слабкі місця розвитку регіону в порівнянні з іншими.

Ключові слова: базові індикатори, індекс, освіта, якісні оцінки ресурсів, агрегована оцінка, вагові коефіцієнти.

Y. TIKHONOV

Taras Shevchenko National University

INTERNATIONAL INDICATORS OF EDUCATION LEVEL

Education is one of the factors influencing the development of the country. To assess the degree of development of education requires the definition and comparison of the degree of development of education and socio - economic condition of the country, systematic analysis of a large number of multifaceted factors of interaction of economy, education, social sphere including all their components.

International organizations have been building such indicators for the world for many years. For example, the UN has been publishing the Human Capital Development Index annually since the 1990s. This index includes an assessment of the level of education. Organization of economic cooperation and development, etc. Integrated indices are introduced to analyze the development of education and the socio-economic system, which assess the degree of development of education in the world, and allow to identify weaknesses that need to be addressed in the first place.

In this paper, based on the analysis of research and publications, it is noted that international indicators do not fully reflect national specifics and are not adequate for a number of countries. It is necessary to develop indicators that reflect the specifics of education on the basis of comparing the degree of development in the regions of the country, the influence of the specific position of its individual regions. An index of regional development has been developed, which allows, firstly, to determine a wide range of properties of resources, secondly, to adapt the given scheme to practical tasks, and thirdly, to analyze the weaknesses of the development of the region in comparison with others.

Keywords: basic indicators, index, education, qualitative resource assessments, aggregated assessment, weights.

Вступ

Освіта є одним з факторів, що впливають на розвиток країни. Для оцінки ступеня розвитку освіти потрібно визначення і зіставлення ступеня розвитку освіти і соціо - економічного стану країни, системного аналізу великого числа багатопланових факторів взаємодії економіки, освіти, соціальної сфери включаючи всі їх компоненти.

Побудовою таких індикаторів для країн світу багато років займаються міжнародні організації. Наприклад, ООН, з 90-х років публікує Індекс розвитку людського капіталу щорічно. В цей індекс входить оцінка рівня освіти [1]. Організація економічного співробітництва та розвитку [2] та ін. Вводять інтегральні індекси для аналізу розвитку освіти та соціально-економічної системи, які оцінюють ступінь розвитку освіти по країнам світу, і дозволяють визначити слабкі місця, на які необхідно звернути увагу в першу чергу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

В даний час існує ряд систем індикаторів, які використовують інформацію про тих, хто навчається, про інвестиції в освіту, про навчання впродовж життя, про освітнє середовище [1, 2]. Оцінюється загальна кількість випускників, використовуються типові вікові коефіцієнти для розрахунку всіх випускників з міжнародної стандартної класифікації освіти (International Standard Classification of Education - ISCED) [3]. Соціальний, економічний та культурний статус вимірюється за допомогою індексу ESCS-Index of Economic, Social and Cultural Status [4]. Розраховується HISEI-Highest Occupational Status of Parents, PARED-Highest Parental Education, HOMEPOS-Home Possessions [5, 6]. Для визначення індексів використовуються досить складні обчислення [7, 8].

Міжнародні індикатори узагальнені, порівнюють показники по країнам світу, не повною мірою відображають національну специфіку і недостатньо адекватні для ряду країн. Необхідна розробка індикаторів, які відображають специфіку освіти з урахуванням порівняння ступеня розвитку по регіонах країни, впливу специфічного положення окремих її регіонів.

Мета і задачі дослідження

Розробити систему оцінок для визначення стану освіти, з метою аналізу поточної ситуації і майбутнього розвитку.

Результати дослідження

Розроблено принципово новий індекс регіонального розвитку, який дає підсумкову оцінку стану регіональних ресурсів.

Категорії ресурсів позначимо через l , види ресурсів k , їх порівняльний обсяг по регіонах n обсяг через $r_{n,l,k}$, при цьому [8]:

$$\sum_n r_{n,l,k} = 1, 0 \leq r_{n,l,k} \leq 1.$$

Дивись наприклад табл 1.

Таблиця 1

Соціальні ресурси.

Базові індикатори	Позначення
Матеріальне забезпечення	
Чисельність працюючих чоловіків	$r_{2,3,1}$
Чисельність працюючих жінок	$r_{2,3,2}$
Чисельність громадян, зайнятих некваліфікованою працею або працею, що не відповідає їх кваліфікації	$r_{2,3,3}$
Чисельність зареєстрованих безробітних чоловіків	$r_{2,3,4}$
Чисельність зареєстрованих безробітних жінок	$r_{2,3,5}$
Чисельність безробітних серед отримавших вищу освіту	$r_{2,3,6}$
Чисельність населення, що живе за межею бідності	$r_{2,3,7}$
Кількість захворювань, нещасних випадків, пов'язаних з виробництвом	$r_{2,3,8}$
Кількість захворювань через забруднення довкілля	$r_{2,3,9}$
.....	

Визначимо базові індикатори рівня розвитку освіти [8]. (Табл. 2.).

Таблиця 2

Освіта (соціальні ресурси).

Базові індикатори	Позначення
Освіта	
Кількість дітей у дошкільних закладах	$r_{2,5,1}$
Кількість осіб шкільного віку	$r_{2,5,2}$
Кількість осіб, які навчаються в школі	$r_{2,5,3}$
Кількість осіб, які закінчили школу	$r_{2,5,4}$
Кількість дорослих з середньою освітою	$r_{2,5,5}$
Кількість вихователів дошкільних закладів	$r_{2,5,6}$
Кількість вчителів шкіл	$r_{2,5,7}$
Кількість вищих навчальних закладів III-IV рівня акредитації	$r_{2,5,8}$
Кількість університетів з глобальним ранжуванням	$r_{2,5,9}$

Поміжні оцінки утворюються н їх основі:

- відношення кількості працюючих та безробітних чоловіків і жінок

$$a_{2,3,1} = ((r_{2,3,1} - r_{2,3,4}) / r_{2,1,8} + (r_{2,3,2} - r_{2,3,5}) / r_{2,1,9}) / 2;$$

використання кваліфікованої робочої сили: $a_{2,3,3} = 1 - r_{2,3,3} / (r_{2,3,1} + r_{2,3,2})$;

кількість безробітних з вищою освітою: $a_{2,3,4} = 1 - r_{2,3,6} / (r_{2,3,4} + r_{2,3,5})$;

Сукупна оцінка матеріального забезпечення має вигляд:

$$A_{2,3,1} = a_{2,3,1} * (a_{2,3,2} + \dots + a_{2,3,7}) / 6, A_{2,3,2} = (a_{2,3,8} + a_{2,3,9}) / 2.$$

Вводяться якісні оцінки ресурсів $q_{2,3,p}(A_{2,3})$ та агрегована оцінка

$$Aq_{2,3} = A_{2,3} * q(A_{2,3}),$$

$$q(A_{2,3}) = \frac{1}{112} \sum_{p=1}^{28} q_{2,3,p}(A_{2,3})$$

Проміжні величини [8]

$$a_{2,5,1} = (r_{2,5,1} + r_{2,5,2}) / r_{2,1,1}, a_{2,5,2} = r_{2,5,3} / r_{2,5,2}, a_{2,5,3} = r_{2,5,4} / r_{2,5,3},$$

$$a_{2,5,4} = (r_{2,5,4} + r_{2,5,5}) / (r_{2,1,2} + r_{2,1,3}), a_{2,5,5} = (r_{2,5,6} + r_{2,5,7}) / 2,$$

де $r_{2,1,1}$ та $r_{2,1,2} + r_{2,1,3}$ - чисельність населення молодшого та старшого 17 років.

Агрегована оцінка рівня дошкільної та середньої освіти

$$A_{2,5,1}=(a_{2,5,1}+a_{2,5,2}+a_{2,5,3}+a_{2,5,4}+a_{2,5,5})/5.$$

Оцінка по вищих навчальних закладах:

- усереднена кількість ВНЗ з урахуванням їх рейтингів

$$a_{2,5,6}=(r_{2,5,8}+r_{2,5,9})/2;$$

- усереднена кількість викладачів та студентів ВНЗ –

$$a_{2,5,7}=(r_{2,5,10}+r_{2,5,11}+r_{2,5,12})/3.$$

Науково-педагогічну діяльність будемо оцінювати за допомогою кількості публікацій в Scopus- та у фахових виданнях

$$a_{2,5,8}=(r_{2,5,13}+r_{2,5,14})/2.$$

Якісні оцінки [8]:

- $q_{2,5,1}(A_{2,5})$ – доступність;
- $q_{2,5,2}(A_{2,5}) - q_{2,5,8}(A_{2,5})$, – тиск інших категорій ресурсів;
- $q_{2,5,9}(A_{2,5})$ – тиск зі сторони інших країн;
- $q_{2,5,10}(A_{2,5})$ – якість закладів освіти, включаючи оцінку рівня вартості;
- $q_{2,5,11}(A_{2,5})$ – якість одержаної освіти;
- $q_{2,5,12}(A_{2,5})$ – витрати часу на освіту;

Агрегована оцінка

$$Aq_{2,5}=A_{2,5} * q_{2,5}(A_{2,5}),$$

$$q(A_{2,5}) = \frac{1}{80} \sum_{p=1}^{20} q_{2,5,p}(A_{2,5}) \quad (1)$$

Через агреговані оцінки аналізуються чинники розвитку освіти, які не відображаються як наявні ресурси.

Для більш точної моделі необхідно враховувати взаємозалежності ресурсів. У табл. 1 залежно представлені по ключовим взаємопов'язаним ресурсів. Їх детальний аналіз буде розвитком роботи.

У багатьох міжнародних індексах відбивається взаємозалежність ресурсів. Наприклад, індекс чистих внутрішніх заощаджень GS включає субіндекси **GS** - чисті внутрішні заощадження, **EDE** - величина витрат на освіту, **DPNR** - величина виснаження природних ресурсів та ін. [9].

Взаємовплив ресурсів виражається, наприклад, в підготовці фахівців, їх відповідності поточним і перспективним технологіям. Наприклад, взаємозв'язок навчання і зайнятості студентів ЛНУ ім. Т.Г.Шевченка (табл.2).

Використовуємо регіональні оцінки $r_{n,l,k}(t)$ в момент часу t . На їх основі визначаємо оцінки, які враховують такі чинники:

- можливість сприйняття оцінок непідготовленими особами;
- універсальність розрахунку і використання індексів для в різних сферах діяльності;
- використання для розрахунків мінімального обсягу інформації;
- можливість використання для визначення стратегій розвитку регіональних соціо - економічних систем.

Величини

$$r_{l,k}^{\min}(t_j) = \min_n r_{n,l,k}(t_j),$$

$$r_{l,k}^{\max}(t_j) = \max_n r_{n,l,k}(t_j),$$

вказують по всіх регіонах країни n , $n=1, \dots, N$, мінімальне та максимальне значення оцінок $r_{n,l,k}(t_j)$ ресурсу категорії l виду k в момент часу $t_j \in [t_0, T]$.

Величина

$$pr_{n,l,k}(t_j) = \frac{r_{n,l,k}(t_j) - r_{l,k}^{\min}(t_j)}{r_{l,k}^{\max}(t_j) - r_{l,k}^{\min}(t_j)},$$

вказує по всіх регіонах країни n порівняльне значення ресурсу категорії l виду k в момент часу t_j .

Величина

$$rc_{n,l,k}(t_{j+1}) = pr_{n,l,k}(t_{j+1}) - pr_{n,l,k}(t_j),$$

вказуватиме нормовану порівняльну оцінку зміни n,l,k -ресурсу в момент t_{j+1} (розкид значень по регіонах країни враховується). Зростання $rc_{n,l,k}(t_{j+1})$ вказує на збільшення певного ресурсу в регіоні., таке зростання вказує на збалансованість стану ресурсів.

Таблиця 1

Взаємні залежності базових індикаторів матеріального забезпечення та освіти

		Чисельність працюючих чоловіків	Чисельність працюючих жінок	Чисельність громадян, зайнятих некваліфікованою працею або працею, що не відповідає їх кваліфікації	Чисельність зареєстрованих безробітних чоловіків	Чисельність зареєстрованих безробітних жінок	Чисельність безробітних серед тих хто отримав вищу освіту	Чисельність населення, що живе за межею бідності	Обсяг тіньової заробітної плати	Валові заощадження населення	Грошові іноземні перекази населенню	Рейтинг впливу індикаторів освіти на індикатори матеріального забезпечення
		$r_{2,3,1}$	$r_{2,3,2}$	$r_{2,3,3}$	$r_{2,3,4}$	$r_{2,3,5}$	$r_{2,3,6}$	$r_{2,3,7}$	$r_{2,3,13}$	$r_{2,3,15}$	$r_{2,3,16}$	R1
Кількість дітей у дошкільних закладах	$r_{2,5,1}$		1		1	1	1	1				5
Кількість осіб шкільного віку	$r_{2,5,2}$		1									1
Кількість осіб, які навчаються в школі	$r_{2,5,3}$		1		1	1	1	1				5
Кількість осіб, які закінчили школу	$r_{2,5,4}$			1	1	1				1		4
Кількість дорослих з середньою освітою	$r_{2,5,5}$	1	1		1	1						4
Кількість вищих навчальних закладів III-IV рівня акредитації	$r_{2,5,8}$	1	1									2
Кількість університетів з глобальним ранжуванням	$r_{2,5,9}$	1	1									2
Кількість студентів у вищих навчальних закладах	$r_{2,5,11}$	1	1							1		3
Кількість іноземних студентів	$r_{2,5,12}$										1	1
Безкоштовних ЕК	$r_{2,5,15}$	1	1	1	1	1	1		1			7
Платних ЕК	$r_{2,5,16}$	1	1	1	1	1	1		1			7
.....										

У таблиці «1» вказує на наявність залежності.

Розглядаємо, як і вище, якісні оцінки ресурсів $q_{n,l,k}(t)$, які відображають характеристики ресурсів Введемо вагові коефіцієнти $u_{n,l,k}$ для регіонів Величина

$$rnq_{n,l,k} = pr_{n,l,k}(t) * u_{n,l,k}(t) * q_{n,l,k}(t), q_{n,l,k}(t)$$

оцінює n, l, k -ресурс з урахуванням вагових коефіцієнтів і якісних оцінок.

Величина

$$rpk_{n,l}(t) = \sum_{j=1}^{K(l)} rnq_{n,l,j}(t),$$

оцінює ресурс виду k .

Введемо додаткові вагові коефіцієнти для категорії l регіону n $w_{n,l}$ їх важливості, як і випадку коефіцієнтів видів ресурсів $u_{n,l,k}$.

Величина

$$RDI_n(t) = \sum_{l=1}^L rpk_{n,l}(t) * w_{n,l}, \quad \sum_{l=1}^L w_{n,l} = 1, \quad 0 \leq w_{n,l} \leq 1,$$

утворює підсумкову оцінку регіональних ресурсів. Використовуємо RDI_n в ролі індексу регіонального розвитку.

Таблиця 2

Кількість студентів, що працюють по групах ЛНУ ім. Тараса Шевченка.

рік	Група	Приватне підприємство	робота в ІТ	робота в торгівлі	робота у сфері обслуговування	інші роботи	Всього
2015	комп'ютерна інженерія магістр 1 рік навчання	1	2	1	1	1	6
	інформатика, 3 курс		1		2	2	5
	інформатика магістр 2 рік навчання		2		2	1	5
	інформатика магістр 1 рік навчання		2		1		3
2016	комп'ютерна інженерія магістр 1 рік навчання		3	1			4
	документознавство та інформаційна діяльність, 2 курс	1	1		1		3
	комп'ютерна інженерія молодший спеціаліст, 3 курс		2		2		4
	програмна інженерія/інженерія програмного забезпечення, 3 курс		1	1	2		4
2017	програмна інженерія/інженерія програмного забезпечення, 2 курс		3	1			4
	комп'ютерна інженерія молодший спеціаліст, 3 курс		2		1		3
	комп'ютерна інженерія, 3 курс						0
	інформатика магістр 2 рік навчання		1		1		2
2018	комп'ютерна інженерія магістр 1 рік навчання	1	2				3
	комп'ютерна інженерія молодший спеціаліст, 3 курс		3	1			4
	програмна інженерія/інженерія програмного забезпечення, 3 курс		2				2
	інформатика, 3 курс, заочне відділення		1		1		2
	комп'ютерна інженерія, 3 курс					1	1
2019	комп'ютерна інженерія молодший спеціаліст, 3 курс	1	2	1			4
	інженерія програмного забезпечення, магістр 1 рік навчання				1	1	2
	комп'ютерні науки та інформаційні технології		1		2	1	4
	Всього по групах	4	31	6	17	7	65
	Середнє	0,06	0,48	0,09	0,26	0,11	1

Висновки

Розроблено індекс регіонального розвитку, який дозволяє, по-перше, визначити ширший спектр властивостей ресурсів, по-друге, адаптувати наведену схему до практичних задач, по-третє, аналізувати слабкі місця розвитку регіону в порівнянні з іншими.

Література

1. Human Development Indices and Indicators. [Електронний ресурс] // 2018. Statistical Update. – Режим доступу до ресурсу: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf
2. OECD. Education at a Glance. [Електронний ресурс] // 2018: OECD Indicators. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/eag-2018-en.pdf?expires=1551775704&id=id&accname=guest&checksum=8E62648D1E080B61281E8CA95D2FC7E3>
3. Education, Measuring outcomes. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.oecd.org/education/>

4. PISA-based Test for Schools Technical Report (Draft). [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/PISA-based%20Test%20for%20Schools%20Technical%20Report%20-%20OECD%202015%20-%20draft.pdf>

5. Scaling Procedures and Construct Validation of Context Questionnaire Data. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20Technical%20Report_Chapter%2016.pdf

6. Adams, R. J. The Rasch rating model and the disordered threshold controversy /R. J. Adams, M. L. Wu, M. Wilson // Educational and Psychological Measurement, 72(4), pp. 547-573.

7. Adams, R. J. The Multidimensional Random Coefficients Multinomial Logit Model /R. J. Adams, M. Wilson, W.C. Wang // Applied Psychological Measurement, No. 21, pp. 1-23.

8. Горда С.Є. Методи ресурсного теоретико-ігрового аналізу процесів регіонального розвитку. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.02 – «Математичне моделювання та обчислювальні методи». – Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Київ, 2019. - 24 с.

9. Salisu M.A. Open, Flexible and Distributed e-Learning Environments [Електронний ресурс] International Journal of Computer (IJC), 2013.– Режим доступу до ресурсу: <http://ijcjournal.org/index.php/InternationalJournalOfComputer/article/view/108>

References

1. Human Development Indices and Indicators. [Електронний ресурс] // 2018. Statistical Update. – Режим доступу до ресурсу: http://hdr.undp.org/sites/default/files/2018_human_development_statistical_update.pdf

2. OECD. Education at a Glance. [Електронний ресурс] // 2018: OECD Indicators. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/eag-2018-en.pdf?expires=1551775704&id=id&accname=guest&checksum=8E62648D1E080B61281E8CA95D2FC7E3>

3. Education, Measuring outcomes. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.oecd.org/education/>

4. PISA-based Test for Schools Technical Report (Draft). [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/PISA-based%20Test%20for%20Schools%20Technical%20Report%20-%20OECD%202015%20-%20draft.pdf>

5. Scaling Procedures and Construct Validation of Context Questionnaire Data. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20Technical%20Report_Chapter%2016.pdf

6. Adams, R. J. The Rasch rating model and the disordered threshold controversy /R. J. Adams, M. L. Wu, M. Wilson // Educational and Psychological Measurement, 72(4), pp. 547-573.

7. Adams, R. J. The Multidimensional Random Coefficients Multinomial Logit Model /R. J. Adams, M. Wilson, W.C. Wang // Applied Psychological Measurement, No. 21, pp. 1-23.

8. Gordа С.Є. Методы ресурсного теоретико-ігрового аналізу процесів регіонального розвитку. – Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.02 – «Математичне моделювання та обчислювальні методи». – Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, Київ, 2019. - 24 с.

9. Salisu M.A. Open, Flexible and Distributed e-Learning Environments [Електронний ресурс] International Journal of Computer (IJC), 2013.– Режим доступу до ресурсу: <http://ijcjournal.org/index.php/InternationalJournalOfComputer/article/view/108>

Надійшла / Paper received : 03.11.2020 р. Надрукована/Printed :04.01.2021 р.