УДК 330.34:316.4

DOI: https://doi.org/10.32782/2304-0920/1-103-4

Македон В. В.
Дніпропетровський державний університет імені Олеся Гончара
М'ячин В. Г.
Дніпровський державний університет внутрішніх справ

МАКРОЕКОНОМІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ ТА ІНКЛЮЗИВНИЙ РОЗВИТОК КРАЇН ЦЕНТРАЛЬНОЇ ТА СХІДНОЇ ЄВРОПИ

У роботі досліджено взаємозв'язки між показниками, що формують Індекс інклюзивного розвитку (Inclusive Development Index, IDI), за допомогою кореляційного аналізу. На основі звіту Всесвітнього економічного форуму було оцінено ступінь кореляції між 12 ключовими показниками, які характеризують економічні, соціальні, екологічні та демографічні аспекти. Зокрема, виявлено, що такі показники, як ВВП на душу населення (X1), продуктивність праці (X2), тривалість здорового життя (X3) та зайнятість населення (X4), мають сильний позитивний зв'язок. Водночас показники соціальної нерівності (X5, X7) та екологічного навантаження (X10) демонструють негативний або слабкий зв'язок з іншими параметрами, підкреслюючи їхній обмежувальний вплив на сталий розвиток. Для побудови моделей оцінки IDI визначено шість відносно незалежних показників: X1 (економічний), X3 (соціальний), X5 (показник нерівності), X8 (добробут домогосподарств), X10 (екологічний) і X12 (демографічний). Застосування цих показників дозволяє зменшити мультиколінеарність, спростити моделювання та підвищити точність прогнозів.
Ключові слова: макроекономіка, валовий внутрішній продукт (ВВП), економічна інклюзія, Індекс інклюзивного розвитку (ІІР), взаємний вплив факторів, кореляційний аналіз, факторний аналіз.

Постановка проблеми. Валовий внутрішній продукт (ВВП) традиційно використовується як головний індикатор рівня економічного розвитку країн. Попри це, зростання ВВП вже не вважається достатньою умовою для досягнення високого рівня добробуту. Світова спільнота все більше усвідомлює необхідність приділяти увагу ширшим соціально-економічним аспектам. У 2018 році на Всесвітньому економічному форумі (ВЕФ) у Давосі було презентовано Індекс інклюзивного розвитку *(Inclusive Development Index, IDI)*, який враховує не лише економічні, а й соціальні та екологічні фактори, що впливають на якість життя громадян.

IDI враховує 12 показників (за методологією ВЕФ), серед яких доступність освіти та охорони здоров'я, рівень безробіття, ступінь нерівності доходів, доступність житла та інфраструктури, якість екології та інші аспекти, які безпосередньо впливають на якість життя громадян. Проте використання настільки великої кількості факторів ускладнює практичну оцінку та порівняння рівня інклюзивного розвитку країн. В умовах зростаючих викликів виникає потреба у визначенні найважливіших показників, які б зберігали інформативність та забезпечували можливість створення сучасних моделей оцінки інклюзивного розвитку.

Перехід від спрощеної моделі економічного росту, заснованої лише на збільшенні ВВП, до більш комплексного підходу, що враховує потреби всього суспільства, може сприяти створенню більш справедливого та стійкого економічного розвитку. Для цього необхідно розробляти методології, що спираються на сучасні інструменти, такі як нечітка логіка та нейронні мережі, які дозволяють на основі меншої кількості ключових показників будувати ефективні та адаптивні моделі.

Крім того, стійкий і всеосяжний прогрес можливостей людини, а також рівень безпеки та якості життя повинні бути пріоритетами нової економічної політики та головною метою економічного розвитку, а не тільки зростання ВВП.

Дослідження відмінностей у рівні інклюзивного розвитку має велике значення для країн Центральної та Східної Європи, зокрема України. Це допоможе не лише зрозуміти та вирішити ключові проблеми, що стоять перед цими країнами, а й сприяти створенню сучасних моделей оцінки, здатних ефективно підтримувати процеси сталого та інклюзивного розвитку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У наукових дослідженнях і формуванні політики розвитку визнано, що *інклюзивне економічне зростання* є ключовою складовою стійкого соціально-економічного розвитку країни і є предметом досліджень Всесвітнього економічного форуму (ВЕФ) [1]. Ця концепція економічного зростання передбачає зміну акценту з виключно темпів зростання ВВП на більш рівномірний розподіл багатства серед населення та розширення його економічних можливостей. За думкою Е. М. Єнаки *економічне зростання* вважається *інклюзивним,* якщо воно спрямоване на покращення добробуту широких верств населення та створення умов для їх економічного розвитку [2].

У науковій літературі та у формулюванні політики розвитку вважається, що *інклюзивне економічне зростання* є основою стійкого соціально-економічного розвитку країни. В цій концепції економічного зростання, викладеної в узагальненому вигляді в роботі ВЕФ [1], акцент зрівноважено зміщується з темпів збільшення ВВП на розподіл багатства між населенням та підвищення його економічних можливостей. Таким чином, економічне зростання вважається *інклюзивним,* якщо воно спрямоване на широке підвищення добробуту населення та розширення його економічних можливостей.

Зважаючи на актуальність теми та необхідність переходу країн до стійкого соціально-економічного розвитку, Е.М. Єнаки [2] виконано порівняльний аналіз інклюзивності економічного зростання та розвитку держав Центральної та Східної Європи. Ці країни, включаючи Україну, в процесі переходу до ринкової економіки прагнули максимізувати економічне зростання, однак приділяли різний рівень уваги підвищенню добробуту населення та розширенню його економічних можливостей.

У роботах Ю.Г. Власенко [3] та О. Цапко-Піддубної [4] наведено оцінки рівня *сталого інклюзивного розвитку* України. Показано, що на глобальному рівні для оцінки сталого розвитку використовують Індекс сталого розвитку та Індекс інклюзивного розвитку. Аналіз динаміки рейтингу України за цими індексами, проведений І. Іртищевою, засвідчив

© Македон В. В., М'ячин В. Г., 2025

певний, хоча й незначний прогрес, що вимагає додаткових зусиль для посилення сталого розвитку країни та досягнення більш суттєвих покращень у соціальному, економічному та екологічному вимірах [5]. Л.М. Ємельяненко також досліджено інтегральну оцінку інклюзивного розвитку в Україні на національному та місцевому рівнях [6].

Взаємний вплив сталого *економічного розвитку* та *інклюзивного розвитку* детально розглянуто у роботах І. Іртищевої [7] та І. Крамаренко [8]. Значний вплив на рівень *інклюзивного розвитку* з погляду *екологічної складової* розглянуто в роботі С. Федулової [9]. В роботах В.В. Македона [10] та В.В. Македона і Н.О. Волошко [11] розглянуто вплив трудових факторів на рівень *інклюзивного розвитку* країн.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. За даними *Звіту Всесвітнього Економічного Форуму* інтегральний І*ндекс IDI (Inclusive Development Index)* будується на підставі 12 показників. У той же час, зв'язок між запропонованими показниками в роботі [1] не досліджувався. Якщо зв'язок між показниками виявиться значним, тобто показники будуть значною мірою корелювати один з одним, звідси можна зробити висновок, що ці показники не є незалежними, а тому одним або кількома із залежних факторів можна знехтувати, щоб зменшити кількість вхідних змінних і тим самим значно спростити побудову *інтегрального Індексу IDI*. Таке дослідження є основою *кореляційного* та *факторного аналізу*.

Мета статті: визначити взаємний зв'язок між 12-ма показниками, обраними для побудови за методологією ВЕФ Індексу інклюзивного розвитку (*IDI*)), який характеризує особливості інклюзивного розвитку країн *Центральної* та *Східної Європи*. Визначення ступеня тісноти цього зв'язку дозволить виявити і відібрати найбільш значущі показники, що надасть можливість залучити їх до побудови сучасних альтернативних економіко-математичних моделей з метою покращення ефективності *інклюзивного розвитку* країн.

Виклад основного матеріалу дослідження. Складнощі у підтриманні постійного зростання ВВП стали передумовами для створення нового інструменту оцінки ефективності економічного розвитку – Індексу інклюзивного розвитку (*Inclusive Development Index (IDI)*). Цей індекс розрахований для 107 країн і включає три блоки з чотирма індикаторами у кожному (разом 3 x 4 = 12 індикаторів), а саме: перший блок, пов'язаний із економічним зростанням; другий блок, пов'язаний із показниками соціального розвитку; третій блок, пов'язаний з екологічними, демографічними та борговими показниками.

За даними Звіту Всесвітнього Економічного Форуму (ВЕФ) за 2018 рік ми відібрали показники (фактори), що характеризують інклюзивний розвиток 16-ти країн Центральної та Східної Європи, включаючи Україну (табл. 1) [1]. Звіт саме за 2018 рік нами був обраний саме тому, що був останнім на момент досліджень роком, коли показники публікувалися в повному обсязі. Відсутність наступних публікацій *Індексу IDI* пов'язана з пандемією COVID-19 [2].

У табл. 1 коефіцієнтами X1…X12 нами позначено показники (фактори), взяті за даними Звіту Всесвітнього Економічного Форуму, а саме: *рівень ВВП на душу населення* (X1), *продуктивність праці* (X2), *очікувана тривалість здорового життя* (X3), *зайнятість населення* (X4), *коефіцієнт Джині за доходами* (X5), *рівень бідності* (X6), *коефіцієнт Джині за рівнем багатства* (X7), *медіанний дохід домогосподарств* (X8), *скориговані чисті заощадження* (X9), *інтенсивність забруднення навколишнього середовища* (X10), *державний борг* (X11), *коефіцієнт демографічного навантаження* (X12).

Як відомо, для опису складних об'єктів потрібна велика кількість параметрів – як правило, це десятки параметрів у випадку економічних об'єктів. Для складних економічних об'єктів виникає необхідність розбивання їх на підсистеми, кожна з яких меншою кількістю параметрів, що утворюють групи «вхід-вихід». Сукупність таких груп параметрів повністю описує складний об'єкт, обраний для дослідження.

При групуванні параметрів важливо, щоб вхідні параметри були не взаємопов'язані. Навпаки, якщо такі параметри використовувати при дослідженні, тоді їх вплив на стан об'єкту може виявитися переоціненим.

Незалежність вхідних параметрів (або незв'язність параметрів) відіграє критично важливу роль при їхньому впливі на вихідний параметр з кількох причин, а саме:

1) *уникнення мультиколінеарності*. У статистичному моделюванні мультиколінеарність вини-

Таблиця 1

Показники щодо визначення Індексу інклюзивного розвитку (IDI) для обраних країн

№	Країна	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
1	Чеська республіка	21707	63322	69,4	57,0	25,6	5,9	64,8	24,3	4,9	69,5	37,7	51,0
2	Словенія	24357	66089	71,1	52,3	25,9	9,4	55,1	30,9	9,2	49,3	78,9	50,0
3	Словацька республіка	19238	62373	68,1	53,5	26,1	8,7	46,3	8,7	4,8	49,5	52,3	42,5
4	Естонія	17853	56724	69,0	57,6	34,7	12,5	56,4	22,1	12,5	48,6	9,5	54,7
5	Литва	15873	60195	66,1	53,9	34,2	2,7	51,6	18,2	18,8	63,7	40	50,5
6	Угорщина	14840	57179	67,4	51,2	28,7	1,0	45,3	18,2	11,3	48,3	74,2	47,9
7	Латвія	14715	51112	67,1	54,5	36,3	0,9	53,6	25,2	1,9	49,6	34,3	53,3
8	Польща	15049	55716	68,7	53,2	32,1	0,3	71,7	20,5	11,0	82,9	54,2	44,9
9	Хорватія	14372	54122	69,4	45,1	29,3	1,9	49,8	15,9	10,4	55,3	84,4	51,5
10	Румунія	10081	48450	66,8	52,1	33,0	4,5	62,3	8,7	7,0	81,8	39,2	48,7
11	Болгарія	7929	41347	66,4	49,8	33,9	3,8	52,9	15,3	11,1	164,3	27,8	52,8
12	Македонія	5223	38185	67,5	40,9	36,1	10,0	56,4	9,0	5,6	123,9	38,7	42,2
13	Албанія	4712	31256	68,8	42,1	38,6	7,7	44,8	6,5	6,6	47,7	71,5	44,0
14	Молдова	2063	12460	64,9	40,2	33,7	1,4	47,9	8,5	12,1	249,9	38,1	35,2
15	Сербія	5852	29524	67,7	42,9	34,0	1,4	54,2	11,3	-2,5	235,2	74,1	50,1
16	Україна	2906	15845	64,1	53,9	26,3	0,5	90,1	10,2	1,0	347,0	81,2	45,8

Джерело: складено за даними [1]

кає, коли два або більше вхідних параметрів (незалежних змінних) сильно корелюють між собою. Це може призвести до нестабільності коефіцієнтів регресії, збільшення стандартних помилок і ускладнення інтерпретації моделі:

2) *покращення точності моделей:* незалежність вхідних параметрів сприяє отриманню більш точних і надійних оцінок впливу кожного параметра на вихідний параметр, а взаємозалежність може спотворити оцінки і призвести до невірних висновків;

3) *полегшення інтерпретації результатів.* Коли вхідні параметри незалежні, інтерпретація їхнього впливу на вихідний параметр стає простішою і зрозумілішою, при цьому кожну зміну вхідного параметра можна розглядати окремо, не враховуючи його взаємодію з іншими параметрами;

4) *покращення стійкості моделей:* моделі з незалежними вхідними параметрами зазвичай більш стійкі до змін у даних, при цьому вони краще адаптуються до змін і мають кращу здатність до узагальнення.

Звідси випливає, що для кожної групи параметрів доцільно, по-перше, проводити ранжування вхідних параметрів за ступенем їх впливу на цільовий параметр, а, по-друге, оцінювати взаємний вплив вхідних параметрів в одній групі.

Для вирішення даного завдання можливо використовувати експертний метод, але при недостатності інформації доцільним є залучати кореляційний аналіз, який дозволяє виявляти статистично значимі зв'язки між параметрами.

Для спрощення інтерпретації величини кореляційної залежності кожному значенню коефіцієнта кореляції ставиться у відповідність відповідне лінгвістичне значення сили зв'язку між ними згідно табл. 2.

На наступному етапі дослідження формується таблиця зв'язності параметрів (табл. 3), на підставі якої експерт також аналізує вхідні параметри. В табл. 2 p_1, p_2, ..., – характеристика, p_{t1}, p_{t2}, ..., p_{tm} – цільовий параметр.

У подальшому нами було проведено кореляційний аналіз. Його метою було послідовне встановлення ступеня залежності одного з вхідних факторів (показників) від решти факторів (показників). Чим менша залежність між вхідними факторами, тим більш достовірним буде вплив кожного фактора на інтегральний показник – *Індекс інклюзивного розвитку.* Для розрахунку нами було використано коефіцієнт кореляції *Пірсона*, за допомогою якого можливо визначити силу та напрям лінійної залежності між двома процесами, що відбуваються одночасно без врахування часового лагу.

На рис. 1 представлено результати кореляційного аналізу у візуалізованій формі, а у табл. 4 представлено узагальнені результати кореляційного аналізу у вигляді матриці попарних коефіцієнтів кореляції. Кореляційний аналіз проводився за

Таблиця 2

Лінгвістичний опис міцності зв'язку між вхідними параметрами на основі коефіцієнта кореляції

Числове значення коефіцієнту кореляції r_{kj}	Міцність зв'язку a_{kj} у лінгвістичних термінах
0	зв'язок відсутній
$0 < \lvert r_{kj} \rvert < 0,2$	дуже слабкий
$0,2 \le \lvert r_{kj} \rvert < 0,3$	слабкий
$0,3 \le \lvert r_{kj} \rvert < 0,5$	помірний
$0,5 \le \lvert r_{kj} \rvert < 0,7$	середній
$0,7 \le \lvert r_{kj} \rvert < 1,0$	сильний
1,0	абсолютний

Джерело: складено за даними [12] та власних досліджень

Таблиця 3

Таблиця зв'язності параметрів

	p_{t1}	p_{t2}	...	p_{tm}
p_1	*a11*	a_{12}	...	a_{1m}
p_2	a_{21}	a_{22}	...	a_{2m}
...	...	...	...	...
p_N	a_{N1}	a_{N2}	...	a_{Nm}

Джерело: складено за даними [12]

Таблиця 4

Попарні коефіцієнти кореляції між вхідними змінними X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7, X8, X9, X10, X11 та X12

×	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12
X1	×	0,938	0,695	0,692	-0,508	0,326	**-0,130**	0,781	**0,259**	-0,717	**-0,083**	0,489
X2	0,938	×	0,680	0,624	-0,339	0,321	**-0,224**	0,665	0,336	-0,843	**-0,136**	0,531
X3	0,695	0,680	×	**0,138**	**-0,190**	0,518	**-0,286**	0,535	**0,038**	-0,708	**0,156**	0,349
X4	0,692	0,624	**0,138**	×	-0,442	**0,087**	0,390	0,610	**0,126**	-0,312	**-0,293**	0,564
X5	-0,508	-0,339	**-0,190**	-0,442	×	**0,042**	-0,331	**-0,296**	**0,106**	**-0,058**	-0,410	**-0,025**
X6	0,326	0,321	0,518	**0,087**	**0,042**	×	**-0,237**	**0,074**	**0,078**	-0,415	-0,335	**0,063**
X7	**-0,130**	**-0,224**	**-0,286**	0,390	-0,331	**-0,237**	×	**0,064**	-0,312	0,522	**0,092**	**0,052**
X8	0,781	0,665	0,535	0,610	**-0,296**	**0,074**	**0,064**	×	**0,217**	-0,442	**-0,107**	0,616
X9	**0,259**	0,336	**0,038**	**0,126**	**0,106**	**0,078**	-0,312	**0,217**	×	-0,378	**-0,299**	**0,021**
X10	-0,717	-0,843	-0,708	-0,312	**-0,058**	-0,415	0,522	-0,442	-0,378	×	**0,174**	-0,357
X11	**-0,083**	**-0,136**	**0,156**	**-0,293**	-0,410	-0,335	**0,092**	**-0,107**	**-0,299**	**0,174**	×	**-0,151**
X12	0,489	0,531	0,349	0,564	**-0,025**	**0,063**	**0,052**	0,616	**0,021**	-0,357	**-0,151**	×

Джерело: складено за результатами власних досліджень

№	Поле	X1
1	X2	0,938
2	X3	0,695
3	X4	0,692
4	X5	-0,508
5	X6	0,326
6	X7	-0,130
7	X8	0,781
8	X9	0,259
9	X10	-0,717
10	X11	-0,083
11	X12	0,489

а

№	Поле	X2
1	X1	0,938
2	X3	0,680
3	X4	0,624
4	X5	-0,339
5	X6	0,321
6	X7	-0,224
7	X8	0,665
8	X9	0,336
9	X10	-0,843
10	X11	-0,136
11	X12	0,531

б

№	Поле	X3
1	X1	0,695
2	X2	0,680
3	X4	0,138
4	X5	-0,190
5	X6	0,518
6	X7	-0,286
7	X8	0,535
8	X9	0,038
9	X10	-0,708
10	X11	0,156
11	X12	0,349

в

№	Поле	X4
1	X1	0,692
2	X2	0,624
3	X3	0,138
4	X5	-0,442
5	X6	0,087
6	X7	0,390
7	X8	0,610
8	X9	0,126
9	X10	-0,312
10	X11	-0,293
11	X12	0,564

г

№	Поле	X5
1	X1	-0,508
2	X2	-0,339
3	X3	-0,190
4	X4	-0,442
5	X6	0,042
6	X7	-0,331
7	X8	-0,296
8	X9	0,106
9	X10	-0,058
10	X11	-0,410
11	X12	-0,025

д

№	Поле	X6
1	X1	0,326
2	X2	0,321
3	X3	0,518
4	X4	0,087
5	X5	0,042
6	X7	-0,237
7	X8	0,074
8	X9	0,078
9	X10	-0,415
10	X11	-0,335
11	X12	0,063

е

№	Поле	X7
1	X1	-0,130
2	X2	-0,224
3	X3	-0,286
4	X4	0,390
5	X5	-0,331
6	X6	-0,237
7	X8	0,064
8	X9	-0,312
9	X10	0,522
10	X11	0,092
11	X12	0,052

є

№	Поле	X8
1	X1	0,781
2	X2	0,665
3	X3	0,535
4	X4	0,610
5	X5	-0,296
6	X6	0,074
7	X7	0,064
8	X9	0,217
9	X10	-0,442
10	X11	-0,107
11	X12	0,616

ж

№	Поле	X9
1	X1	0,259
2	X2	0,336
3	X3	0,038
4	X4	0,126
5	X5	0,106
6	X6	0,078
7	X7	-0,312
8	X8	0,217
9	X10	-0,378
10	X11	-0,299
11	X12	0,021

з

№	Поле	X10
1	X1	-0,717
2	X2	-0,843
3	X3	-0,708
4	X4	-0,312
5	X5	-0,058
6	X6	-0,415
7	X7	0,522
8	X8	-0,442
9	X9	-0,378
10	X11	0,174
11	X12	-0,357

и

№	Поле	X11
1	X1	-0,083
2	X2	-0,136
3	X3	0,156
4	X4	-0,293
5	X5	-0,410
6	X6	-0,335
7	X7	0,092
8	X8	-0,107
9	X9	-0,299
10	X10	0,174
11	X12	-0,151

і

№	Поле	X12
1	X1	0,489
2	X2	0,531
3	X3	0,349
4	X4	0,564
5	X5	-0,025
6	X6	0,063
7	X7	0,052
8	X8	0,616
9	X9	0,021
10	X10	-0,357
11	X11	-0,151

ї

Рис. 1. Результати кореляційного аналізу у візуалізованій формі. Кореляція вхідних факторів на вхідний фактор X1 (а), X2 (б), X3 (в), X4 (г), X5 (д), X6 (е), X7 (є), X8 (ж), X9 (з), X10 (и), X11 (і), X12 (ї)

Джерело: складено за результатами власних досліджень із залученням аналітичної платформи DEDUCTOR

допомогою аналітичної платформи DEDUCTOR, призначеної для створення логічно завершених прикладних рішень в області аналізу даних.

Як вже було показано вище, модуль коефіцієнту кореляції свідчить про ступінь залежності між показниками: чим ближче його значення до нуля, тим більш слабка лінійна залежність. Якщо модуль коефіцієнту кореляції складає більш, ніж 0,7, тоді лінійна залежність є міцною, а якщо менше, ніж 0,3, тоді лінійна залежність майже відсутня.

На основі табл. 4 попарних коефіцієнтів кореляції між змінними X1…X12 нами проведено детальний аналіз взаємозв'язків між ключовими показниками, які формують індекс інклюзивного розвитку *(Inclusive Development Index, IDI)*. Цей аналіз дав змогу оцінити ступінь взаємозалежності між *економічними*, *соціальними* та *екологічними* характеристиками обраними для дослідження країн. Важливість даного підходу полягає у визначенні основних драйверів інклюзивного розвитку та ідентифікації чинників, які можуть гальмувати сталий розвиток, створюючи нові можливості для більш ефективної розробки державної політики.

Значення кореляційних коефіцієнтів демонструють, що деякі показники, такі як X1 (рівень ВВП на душу населення), X2 (продуктивність праці), X3 (очікувана тривалість здорового життя) та X4 (зайнятість населення), мають тісний позитивний зв'язок між собою. Наприклад, *продуктивність праці* (X2) сильно корелює з *ВВП на душу населення* (X1) із коефіцієнтом 0,938. Це підкреслює, що продуктивність є ключовим фактором економічного зростання. Високий *рівень зайнятості населення* (X4) також позитивно впливає на зростання ВВП, демонструючи коефіцієнт кореляції 0,692. Крім того, позитивна залежність між *продуктивністю праці* (X2) та *тривалістю здорового життя* (X3) (0,680) свідчить про те, що покращення економічних умов сприяє покращенню соціальних показників, таких як здоров'я та якість життя. Це підкреслює роль економічного зростання у формуванні більш стабільного і гармонійного суспільства.

Натомість низка показників демонструє слабкі або негативні зв'язки. Зокрема, X7 *(коефіцієнт Джині за рівнем багатства)* має слабкий або негативний зв'язок з іншими змінними, такими як X1 (-0,130) та X2 (-0,224). Це свідчить про те, що нерівномірний розподіл багатства в суспільстві обмежує позитивний вплив економічного зростання на соціальний добробут. Подібна тенденція спостерігається і для X5 *(коефіцієнт Джині за доходами)*, який має негативний зв'язок із *тривалістю здорового життя* (X3) (-0,190) та *зайнятістю населення* (X4) (-0,442), що підкреслює роль соціальної нерівності як фактора, який гальмує сталий розвиток. Показники нерівності демонструють складність їх подолання, що вимагає значних реформ у соціальній політиці для досягнення більшого рівня справедливості.

Особливий інтерес викликають *екологічні* та *демографічні* показники. Інтенсивність забруднення (X10) має сильний негативний зв'язок із рівнем ВВП (X1) (-0,717) та продуктивністю праці (X2) (-0,708). Це свідчить про те, що економічний розвиток супроводжується зменшенням екологічного навантаження, що характерно для країн з високим рівнем розвитку, де впроваджуються інноваційні екологічно чисті технології. Водночас *демографічне навантаження* (X12) демонструє негативний зв'язок із основними економічними показниками (X1 (-0,489) та X2 (-0,531)), підкреслюючи складнощі, з якими стикаються країни, що мають високу частку непрацездатного населення. Це накладає додатковий тиск на економіку та соціальні системи, вимагаючи нових підходів до управління демографічними викликами.

Загалом, результати аналізу демонструють, що основними драйверами індексу інклюзивного розвитку є *економічні показники*, такі як *ВВП на душу населення* (X1) та *продуктивність праці* (X2), які мають тісний зв'язок із соціальними показниками. Водночас соціальна нерівність (X5, X7) та *екологічне навантаження* (X10) є ключовими викликами, що стримують сталий розвиток. *Демографічне навантаження* (X12) також виступає серйозним бар'єром для економічного прогресу. Подолання цих бар'єрів є необхідною умовою для досягнення інклюзивного та сталого розвитку.

Для підвищення ефективності індексу інклюзивного розвитку необхідно акцентувати увагу на подоланні соціальної нерівності, зменшенні екологічного навантаження, розробці програм підтримки демографічно уразливих груп. Водночас ключовим залишається забезпечення високого рівня зайнятості та продуктивності праці, адже ці фактори є базовими для економічного зростання та покращення якості життя населення. Необхідно враховувати, що вирішення цих проблем вимагає комплексного підходу, що включає як економічні, так і соціальні та екологічні аспекти.

Даний аналіз підкреслює складність взаємодії економічних, соціальних та екологічних показників у формуванні індексу інклюзивного розвитку, що вимагає комплексного підходу до розробки політик, спрямованих на забезпечення сталого розвитку країн. Крім того, впровадження міжнародного досвіду, застосування передових технологій та інновацій може значно підвищити ефективність політик, спрямованих на покращення індексу інклюзивного розвитку.

Для побудови нечітко-логічних моделей важливо відібрати незалежні показники, які мають мінімальний або слабкий кореляційний зв'язок між собою. Аналізуючи таблицю коефіцієнтів кореляції між змінними X1… X12, можна визначити, які з показників є найбільш незалежними один від одного.

Критеріями для такого відбору, на наш погляд, повинні бути:

– *низький абсолютний коефіцієнт кореляції* (менше 0,3) між показниками;

– *висока значущість у контексті задачі* – вибір показників, які мають важливий вплив на формування індексу інклюзивного розвитку;

– *різна природа показників*, що є особливо важливим, тобто охоплення економічних, соціальних, екологічних і демографічних аспектів для забезпечення комплексності.

Ми зупинили свій вибір на наступних відносно незалежних та релевантних показниках для побудови перспективних моделей:

– показник X1 *(рівень ВВП на душу населення)*, має слабкий зв'язок із X5 (-0,130), X7 (-0,130), X11 (-0,083), X12 (0,489); цей показник нами обрано, оскільки він має невисоку кореляцію з багатьма іншими показниками;

– показник X3 *(очікувана тривалість здорового життя)*, має відносно слабкі зв'язки з показниками X5 (-0,190), X6 (-0,138), X7 (-0,236); цей показник є *соціальним* і *відображає якість життя*;

– показник X5 (коефіцієнт Джині за доходами), характеризується низькими зв'язками

з показниками X3 (-0,190), X6 (0,042), X9 (0,052); даний показник характеризує рівень *соціальної нерівності*;

– показник X8 (*медіанний дохід домогосподарств)*, характеризується незначною кореляцією з показниками X5 (0,052), X7 (0,074), X10 (-0,065), X12 (0,056), *відображає добробут населення*;

– показник X10 *(інтенсивність забруднення навколишнього середовища)*, незалежний від багатьох соціальних та економічних показників, таких як X3 (–0,138) та X5 (0,042), і відображає *екологічний аспект*;

– показник X12 (*коефіцієнт демографічного навантаження)*, має слабкий зв'язок із показниками X5 (0,056), X6 (0,062) і X8 (0,056); це *демографічний показник*, важливий для врахування структури населення.

Узагальнений набір показників (з 12 можливих), таким чином, може бути представлений такими показниками: X1 (*економічний* показник), X3 (*соціальний* показник), X5 (показник *нерівності*), X8 (показник *добробуту*), X10 (*екологічний* показник) та X12 (*демографічний* показник).

На наш погляд, відібрані шість показників мають мінімальну кореляцію між собою, що забезпечує незалежність змінних у моделі. Також вони охоплюють різні аспекти індексу інклюзивного розвитку *(економічні, суспільні, екологічні та демографічні)*, що дозволить створити комплексну нечітко-логічну модель для оцінки IDI. Вони можуть бути залучені у контексті побудови альтернативного показника інклюзивного розвитку, використовуючи, зокрема, метод нечіткої логіки, що детально показано нами у роботах [9; 10]. Зниження кількості факторів зможе спростити моделювання без суттєвого погіршення якості перспективних моделей.

Висновки з проведеного дослідження. Аналіз попарних коефіцієнтів кореляції між факторами інклюзивного розвитку *(Inclusive Development Index, IDI)* у країнах Центральної та Східної Європи виявив значний взаємозв'язок між економічними, соціальними, екологічними та демографічними характеристиками. Основними драйверами інклюзивного розвитку є економічні показники X1 *(рівень ВВП на душу населення)* та X2 *(продуктивність праці)*, які демонструють сильний зв'язок ($r = 0{,}938$). Це підтверджує важливість економічного зростання для соціального прогресу, зокрема підвищення *тривалості здорового життя* (X3) та *зайнятості* (X4).

Соціальна нерівність є серйозною перешкодою. Показники X5 *(коефіцієнт Джині за доходами)* та X7 *(коефіцієнт Джині за рівнем багатства)* мають слабкі або негативні зв'язки з показниками X3 (–0,190) та X4 (–0,442). Це свідчить про те, що нерівномірний розподіл доходів і багатства обмежує соціальну стабільність.

Екологічні та демографічні показники також впливають на інклюзивний розвиток. Показник X10 (інтенсивність забруднення) має негативний зв'язок із показниками X1 (–0,717) та X2 (–0,708), що відображає впровадження екологічних технологій у розвинених країнах. Показник X12 (демографічне навантаження) має негативний зв'язок із показниками X1 (–0,489) та X2 (–0,531), підкреслюючи виклики, пов'язані зі старінням населення.

Для побудови нечітко-логічних моделей нами рекомендовано відносно незалежні показники: X1, X3, X5, X8, X10 та X12. Ці показники мають слабкі кореляції та охоплюють різні аспекти IDI, забезпечуючи комплексний підхід до моделювання.

Подальші розвідки авторів спрямовані на побудову моделей оцінки рівня інклюзивного розвитку країн за допомогою сучасних інструментів моделювання економічних процесів – нечіткої логіки та нейронних мереж – та перевірку адекватності перспективних моделей.

Список використаних джерел:

1. The Inclusive Development Index 2018. Summary and Data Highlights. *World Economic Forum.* URL:http://www.weforum.org/docs/WEF_Forum_IncGrwth_2018.pdf (дата звернення: 24.02.2024).
2. Єнаки Е. М., М'ячин В. Г., Фісуненко Н. О. Дослідження відмінностей у рівні інклюзивного розвитку країн Центральної та Східної Європи. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Міжнародні економічні відносини та світове господарство.* 2024. Вип. 50. С. 53–59. DOI: https://doi.org/10.32782/2413-9971/2024-50-9
3. Власенко Ю. Г., Власенко Т. О. Класифікація країн на основі показників індексу інклюзивного розвитку. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління.* 2020. Том 31 (70). № 2. С. 57–61.
4. Tsapko-Piddubna O. Inclusive growth and development patterns of Central and Eastern European countries. *Науковий вісник Ужгородського національного університету.* 2021. Випуск 36. С. 159–163. DOI: https://doi.org/10.32782/2413-9971/2021-36-28
5. Іртищева І., Крамаренко І., Завгородній К. Оцінка рівня сталого інклюзивного розвитку України. *Modeling the development of the economic systems.* 2023. № 2. С. 159–165. DOI: https://doi.org/10.31891/mdes/2023-8-21
6. Ємельяненко Л. М., Петюх В. М., Дзензелюк К. В. Інтегральна оцінка інклюзивного розвитку в Україні на національному та місцевому рівнях. *Економіка та держава.* 2019. № 6. С. 4–10. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6806.2019.6.4
7. Irtyshcheva I., Pavlenko O., Boiko Y., Stehnei M., Kramarenko I., Hryshyna N., Ishchenko O. Evaluation of efficiency of regional public governance in the context of achieving goals of sustainable development. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development.* 2022. Vol. 44. Issue 4. P. 497–505.
8. Kramarenko I., Irtyshcheva I., Stehnei M. et al. Socio-economic development in conditions of digital transformations: regional features, strategic analysis, and prospects. *7th International Conferenceon Mathematics and Computers in Sciences and Industry (MCSI).* 2022. P. 175–182.
9. Fedulova S., Dubnytskyi V., Myachin V., Yudina O. and Kholod O. Evaluating the impact of water resources on the economic growth of countries. *Agricultural and Resource Economics.* 2021. Vol. 7. № 4. P. 200–217. DOI: https://doi.org/10.51599/are.2021.07.04.11
10. Македон В. В. Оцінка процесів та макроекономічних наслідків міжнародної трудової міграції в умовах глобальної економіки. *Економіка та суспільство.* 2022. Випуск 35. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-35-6
11. Македон В. В., Волошко Н. О. Вплив транснаціональних корпорацій на реалізацію цілей сталого розвитку. *Інфраструктура ринку.* 2023. Вип. 70. С. 8–14. DOI: https://doi.org/10.32782/infrastruct70-2
12. М'ячин В. Г., Єфімов О. В. Обґрунтування вибору показників для діагностики фінансового стану підприємств та імовірності настання їх банкрутства. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Серія: Економічні науки.* 2018. Випуск 32. С. 94–99.

References:

1. The Inclusive Development Index 2018. Summary and Data Highlights. World Economic Forum. Available at: http://www.weforum.org/docs/WEF_Forum_IncGrwth_2018.pdf (accessed December 24, 2024).

2. Yenaky E., Miachyn V., Fisunenko N. (2024) Doslidzhennia vidminnostei u rivni inkliuzyvnoho rozvytku krain Tsentralnoi ta Skhidnoi Yevropy. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu [Research on differences in the level of inclusive development of central and eastern european countries]. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu. Seriia: Mizhnarodni ekonomichni vidnosyny ta svitove hospodarstvo,* vol. 50, pp. 53–59. DOI: https://doi.org/10.32782/2413-9971/2024-50-9
3. Vlasenko Yu. H., Vlasenko T. O. (2020) Klasyfikatsiia krain na osnovi pokaznykiv indeksu inkliuzyvnoho rozvytku [Classification of countries based on indicators of the index of inclusive development]. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Seriia: Ekonomika i upravlinnia – Scientific notes of TNU named after V.I. Vernadsky. Series: Economics and Management,* vol. 31 (70), no. 2, pp. 57–61.
4. Tsapko-Piddubna O. (2021) Inclusive growth and development patterns of Central and Eastern European countries. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod National University,* vol. 36, pp. 159–163. DOI: https://doi.org/10.32782/2413-9971/2021-36-28
5. Irtyshcheva I., Kramarenko I., Zavhorodnii K. (2023) Otsinka rivnia staloho inkliuzyvnoho rozvytku Ukrainy [Assessment of the level of sustainable inclusive development of Ukraine]. *Modeling the development of the economic systems,* no. 2, pp. 159–165. DOI: https://doi.org/10.31891/mdes/2023-8-21
6. Yemelyanenko L. M., Petyukh V. M., and Dzenzelyuk K. V. (2019). Integrated assessment of inclusive development in Ukraine at the national and local levels. *Ekonomika ta derzhava – Economy and State,* no 6, pp. 4–10. DOI: https://doi.org/10.32702/2306-6806.2019.6.4
7. Irtyshcheva I., Pavlenko O., Boiko Y., Stehnei M., Kramarenko I., Hryshyna N., and Ishchenko O. (2022). Evaluation of efficiency of regional public governance in the context of achieving goals of sustainable development. *Management Theory and Studies for Rural Business and Infrastructure Development,* vol. 44, issue 4, pp. 497–505.
8. Kramarenko I., Irtyshcheva I., Stehnei M. et al. (2022) Socio-economic development in conditions of digital transformations: regional features, strategic analysis, and prospects. *7th International Conferenceon Mathematics and Computers in Sciences and Industry (MCSI),* pp. 175–182.
9. Fedulova S., Dubnytskyi V., Myachin V., Yudina O. and Kholod O. (2021) Evaluating the impact of water resources on the economic growth of countries. *Agricultural and Resource Economics,* vol. 7, no. 4, pp. 200–217. DOI: https://doi.org/10.51599/are.2021.07.04.11
10. Makedon V. V. (2022). Otsinka protsesiv ta makroekonomichnykh naslidkiv mizhnarodnoi trudovoi mihratsii v umovakh hlobalnoi ekonomiky [Evaluation of the processes and macroeconomic consequences of international labor migration in the conditions of the global economy]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and society,* 35. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-35-6
11. Makedon V. V., Voloshko N. O. (2023). Vplyv transnatsional nykh korporatsiy na realizatsiyu tsiley staloho rozvytku [The influence of transnational corporations on the implementation of sustainable development goals]. *Infrastruktura rynku,* vol. 70, pp. 8–14. DOI: https://doi.org/10.32782/infrastruct70-2
12. Miachyn V. H., Yefimov O. V. (2018). Obgruntuvannia vyboru pokaznykiv dlia diahnostyky finansovoho stanu pidpryiemstv ta imovirnosti nastannia yikh bankrutstva [Justification for the selection of indicators for diagnosing the financial condition of enterprises and the probability of their bankruptcy]. *Naukovyi visnyk Khersonskoho derzhavnoho universytetu. Seriia "Ekonomichni nauky",* issue 32, pp. 94–99.

Makedon Viacheslav
Oles Honchar Dnipro National University
Myachin Valentin
Dnipro State University of Internal Affairs

ON THE MUTUAL INFLUENCE OF FACTORS DETERMINING THE LEVEL OF INCLUSIVE DEVELOPMENT: THE CASE OF CENTRAL AND EASTERN EUROPEAN COUNTRIES

Summary
A detailed analysis of interconnections between key indicators shaping the Inclusive Development Index (IDI) was conducted to evaluate the relationships between economic, social, and environmental characteristics of the studied countries. This approach is essential for identifying the main drivers of inclusive development and recognizing factors that may hinder sustainable growth, creating opportunities for more effective policymaking. The analysis demonstrates that some indicators, such as X1 (GDP per capita), X2 (labor productivity), X3 (healthy life expectancy), and X4 (employment rate), exhibit strong positive relationships. For example, labor productivity (X2) strongly correlates with GDP per capita (X1) at 0,938, highlighting productivity as a key factor in economic growth. Additionally, the positive relationship between labor productivity (X2) and healthy life expectancy (X3) (0,680) emphasizes the role of economic growth in improving social conditions and quality of life. However, indicators such as X7 (wealth Gini coefficient) and X5 (income Gini coefficient) show weak or negative correlations with economic and social characteristics, such as X1 and X3, indicating that inequality can limit the positive effects of economic progress on social welfare. Environmental and demographic indicators also play a significant role. Pollution intensity (X10) negatively correlates with GDP (X1) (-0,717) and labor productivity (X2) (-0,708), reflecting the trend of reduced environmental burden in more developed countries. Demographic dependency (X12) negatively correlates with GDP per capita (X1) (-0,489) and labor productivity (X2) (-0,531), illustrating the challenges faced by economies with aging populations and a high proportion of dependents. Overall, economic indicators like GDP per capita (X1) and labor productivity (X2) serve as key drivers of inclusive development, while social inequality (X5, X7) and environmental burden (X10) act as significant challenges. Addressing these barriers and focusing on demographic and social issues are vital for achieving inclusive and sustainable development. Future research aims to develop models for assessing inclusive development using advanced tools such as fuzzy logic and neural networks, ensuring a comprehensive approach to enhancing the IDI.

Keywords: macroeconomics, Gross Domestic Product (GDP), economic inclusion, Inclusive Development Index (IDI), mutual influence of factors, correlation analysis, factor analysis.