

# РОЗВИТОК ПРОДУКТИВНИХ СИЛ, РЕГІОНАЛЬНА ЕКОНОМІКА, ДЕМОГРАФІЯ, СОЦІАЛЬНА ЕКОНОМІКА І ПОЛІТИКА

УДК 330.45+369+311

*Кузьменко О.В.,  
д-р екон. наук, доцент, зав. кафедри економічної кібернетики,  
Колотіліна О.В.,  
аспірант\* кафедри економічної кібернетики,  
Сумський державний університет*

## МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОГО, СОЦІАЛЬНОГО ТА ПОЛІТИЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ, ІТАЛІЇ ТА ФРАНЦІЇ В КОНТЕКСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХ ВЗАЄМОДІЇ\*

**Постановка проблеми.** Сучасна економічна ситуація розвитку суспільства будь-якої країни в цілому та стабільний стан зокрема, визначається рівнем економічного, політичного та соціального розвитку. Кожна складова соціо-економіко-політичного становища є не лише складною динамічною системою, а й характеризується взаємозв'язком та взаємозалежністю між економічним розвитком, політичним станом та соціальною сферою країн. Отже, неефективне функціонування економічних, політичних чи соціальних компонентів окремо та в певних комбінаціях призводить до нестабільного політичного та економічного становища країни. Саме тому виникає необхідність моделювання стабільного соціо-економіко-політичного становища країни на основі її математичної формалізації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання моделювання стабільного соціального та економічного рівня розвитку, а також політичного стану країни є актуальним в даний період часу, йому присвячена значна увага в працях вітчизняних та зарубіжних вчених. Значний внесок у вивчення стабільного функціонування економічної системи зробили вчені-економісти: Д. Гейл, 1962; Л. Шеплі, 1962; Г. Гольдштейн, 2000; А. Камінський, 1998; З. Рейнхарт, 2000 та інші. Питанням прогнозування економічного розвитку держави присвячена значна увага науковим роботам таких вчених, як: Н. Багров, О. Бодрак, С. Божко, О. Білоус, Є. Брикун, В. Буркинський, І. Вахович, В. Геєць, Ю. Гладкий, З. Герасимчук, Б. Данилишин, І. Кондіус, І. Коломієць, К. Фісун, О. Черевко, А. Чистобаєв та інші [6]. Проте, різноманітність підходів та дискусійний характер окремих питань до збалансованості змін в соціальному, економічному та політичному середовищі країни, вимагають подальшого дослідження та розвитку в даній галузі.

**Постановка завдання.** Метою статті є моделювання кількісної оцінки соціального та економічного рівня розвитку, а також політичного стану країни в контексті оптимізації їх взаємодії.

Відповідно до поставленої мети статті основними завданнями дослідження є:

– проаналізувати соціо-економіко-політичний стан України, Італії та Франції за 2000-2016 рр.;

– розкрити роль та значення стабільної соціально-економічної та політичної ситуації країн, що базується на побудові центроїда трикутника, вершинами якого є узагальнені характеристики рівнів економічного, соціального та політичного розвитку України, Італії та Франції;

– виявити кризовий соціально-економічний та політичний стан в Україні, Італії та Франції.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Стабільний економічний і соціальний стан України є одним з найбільш дискусійних питань, що в сучасних умовах активно підіймається в межах наукових економічних досліджень. В сучасній економічній літературі поширена значна множина та різноманітність тлумачень стабільного стану системи. Тому дослідження та аналіз соціо-економіко-політичного стану країни є одним з основних наукових чинників формування державної стратегії і тактики державного розвитку. Неефективне функціонування економіки, політики або соціальної складової окремо та в певних комбінаціях призводить до нестабільного соціо-економіко-політичного

\*Науковий керівник: Кузьменко О.В., д-р екон. наук, доцент, зав. кафедри економічної кібернетики

\*Публікацію підготовлено в межах виконання НДР "Моделювання та прогнозування соціо-економіко-політичної дорожньої карти реформ в Україні для переходу на модель стійкого зростання".

стану країни і в цілому. Саме тому виникає необхідність моделювання стабільного соціо-економіко-політичного стану країни на основі формалізації його архітекtonіки.

Процес стабільного соціо-економіко-політичного стану країни є надзвичайно складним і відбувається під впливом різноманітних факторів та індикаторів. Базуючись на існуючих підходах та методах формалізації даної категорії на основі математичного апарату, пропонується інтерпретувати стабільний соціо-економіко-політичний стан України, Франції та Італії в період за 2000-2016 рр. як центроїд трикутника, вершинами якого виступають узагальнені характеристики рівня розвитку економіки, соціальної сфери та політичної ситуації. Отже, стабільний стан системи вимагає пошуку компромісу між трьома цілями, одночасне досягнення яких вимагає вирішення задачі багатокритеріальної оптимізації.

Переходячи до дослідження рівня стабільності поточної соціо-економіко-політичної ситуації в країні на основі трьох компонентів: економічного, політичного і соціального рівнів розвитку України, Франції та Італії, розглянемо наступну послідовність етапів.

По-перше, сформуємо базу дослідження стабільного соціо-економіко-політичного стану країн. До індикаторів, які впливають на політичний стан країни, віднесемо: державний борг, загальні резерви, військові витрати, портфельний капітал, частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах та дохід, без урахування грантів; до блоку показників економічного розвитку країни - ВВП, валова додана вартість за коефіцієнтною вартістю, імпорт товарів та послуг, валова економія, експорт товарів та послуг, зростання ВВП); до індикаторів соціального середовища - робоча сила, державні видатки на освіту, безробіття, населення віком 1564 років, населення біженця країною або територією притулку, народжуваність. Система інформаційної бази передбачає дослідження стабільного соціо-економіко-політичного становища країни (приклад Україна, Франція та Італія), що включає 17 років (з 2000 р. по 2016 р.).

По-друге, виявимо аномальні рівні часових рядів з 2000 р. по 2016 р. на основі методу Ірвіна, з метою усунення аномальних значень на даному проміжку часу соціо-економіко-політичного розвитку України, Франції та Італії. Результати аналізу вхідних даних в результаті практичної реалізації підходу до оцінки аномальних рівнів часових рядів дають змогу виявити аномальність ряду та на цій основі зробити згладжування часових рядів задля прогнозування динаміки індикаторів.

Розрахункові значення критерія Ірвіна, який заснований на порівнянні сусідніх значень ряду, виявили 2009 р. та 2010 р. найбільш аномальними для Франції та Італії. До блоку соціо-економіко-політичних показників ввійшли: експорт товарів та послуг, зростання ВВП, валова економія, імпорт товарів та послуг, портфельний капітал, чистий приплив, державні видатки на освіту, безробіття. Досліджуючи Україну протягом 2000–2016 рр., можна зробити висновок, що 2005 р. за такими показниками, як експорт товарів та послуг, зростання ВВП, дохід без урахування грантів, є аномальним роком.

По-третє, відберемо релевантні фактори оцінювання соціо-економіко-політичного стану країни за допомогою методу головних компонент. Так, на даному етапі виникає необхідність застосування математичної процедури, пов'язаної із потребою виділення індикаторів, які за припущенням впливають на сталий соціо-економіко-політичний розвиток країни. Задача полягає у тому, що для деякого масиву даних (значення індикаторів для кожної сфери даної країни: Україна, Франція та Італія), які записують у вигляді матриць, потрібно визначити мінімальну кількість факторів, які пояснюють вплив вибраних індикаторів на сталий розвиток країни. Такі фактори прийнято називати головними компонентами.

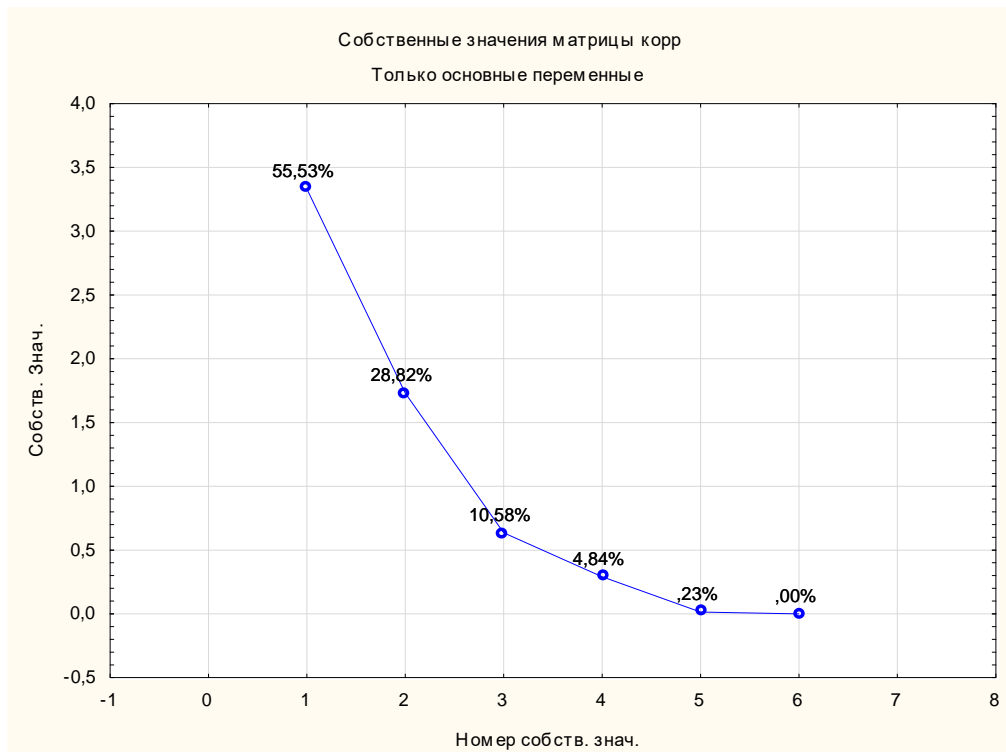
Проведення факторного аналізу розглянемо на прикладі економічного розвитку Франції протягом 17-ти років (з 2000 р. по 2016 р.). Оптимальну кількість факторів, які мають вплив на досліджувані індикатори економічного розвитку Франції, визначено за допомогою графіку каменистого осипу – критерія Кеттеля (рис. 1). За критерієм Кеттеля було виділено 2 фактори, власні значення яких пояснюють 84,35% загальної дисперсії, тому інші фактори можна вважати незначимими.

Для з'ясування, які індикатори мають вплив на пояснення дисперсії, необхідно скористатися дослідженням факторних навантажень (табл. 1). З графіку каменистого осипу помітно, що найбільшу частку дисперсії описує перший фактор моделі 55,53%; менший вплив на дисперсію має другий фактор 28,82%. Можна спостерігати ступінь впливу кожного з факторів на досліджувані індикатори економічного розвитку Франції (рис. 1).

До першого фактору, який є основним в даній моделі, увійшли всі шість досліджуваних індикатори: експорт товарів та послуг, ВВП, зростання ВВП, валова економія, імпорт товарів та послуг, валова додана вартість. Всі факторні навантаження перевищують значення 0,3. До другого фактору увійшли три із запропонованих індикаторів: експорт товарів та послуг, зростання ВВП, імпорт товарів та послуг. Таким чином, за запропонованим факторним навантаженням було виділено три найважливіші індикатори (експорт товарів та послуг, зростання ВВП, імпорт товарів та послуг), які вплинули на економічний розвиток Франції з 2000 р. по 2016 р.

Аналогічно проведено факторний аналіз для України, Італії та Франції (з 2000 р. по 2016 р.) за трьома складовими: політичним станом, економічним розвитком та соціальною сферою країн. На

основі факторного аналізу були виділені наступні індикатори впливу на соціо-економіко-політичну ситуацію в країні. Для України найбільш релевантними індикаторами є: експорт товарів та послуг, зростання ВВП, валова економія; частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах, загальні резерви; робоча сила, населення віком 15-64 років, кількість біженців. Результати проведеного факторного аналізу для Франції та Італії показали однакові релевантні індикатори, що характеризують економічний розвиток та політичний стан країн (експорт товарів та послуг, зростання ВВП, імпорт товарів та послуг; частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах, державний борг, військові витрати, дохід, без урахування грантів, загальні резерви). Індикаторами впливу соціальної сфери Франції є: державні видатки на освіту, робоча сила, безробіття, а Італії – народжуваність, державні видатки на освіту, робоча сила, населення віком 15-64 років, кількість біженців, безробіття.



**Рис. 1. Графік каменистого осипу для визначення оптимальної кількості факторів впливу на досліджувані індикатори**

*Джерело: побудовано авторами*

**Таблиця 1**

**Факторні навантаження для досліджуваних індикаторів економічного розвитку Франції**

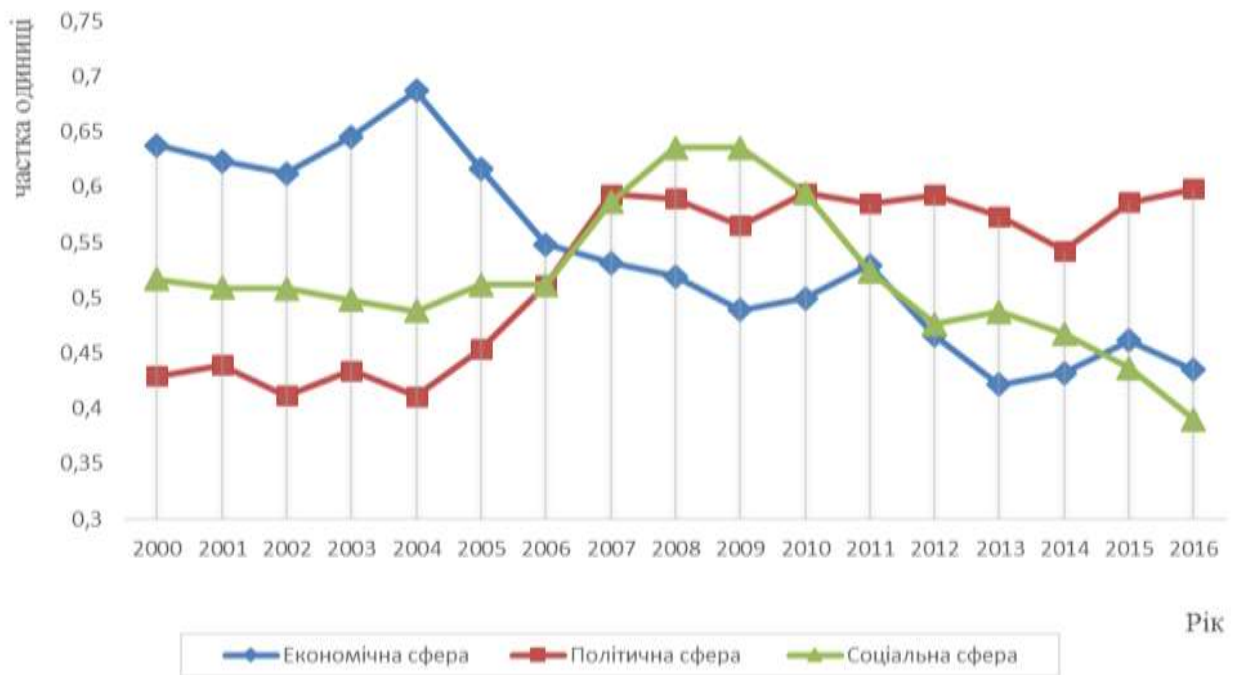
Змінна	Факторні координати змінних на основі кореляцій					
	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5	Фактор 6
Експорт товарів та послуг	-0,319411	-0,895667	0,281004	-0,110164	-0,068248	-0,000128
ВВП	-0,931567	0,123030	-0,340194	-0,024887	-0,025921	0,004859
Зростання ВВП	0,508367	-0,678641	-0,408387	0,337976	-0,001253	-0,000019
Валова економія	0,801358	-0,222121	-0,389979	-0,395467	0,003106	0,000027
Валова додана вартість	-0,927256	0,138492	-0,346084	-0,026520	-0,022710	-0,004882
Імпорт товарів та послуг	-0,775479	-0,618895	0,036034	-0,080122	0,088793	0,000070

*Джерело: побудовано авторами*

По-четверте, нормалізуємо індикатори соціо-економіко-політичного стану країни як показники-стимулятори на основі підходу Харрінгтона, що дозволить звести усі індикатори до значень з проміжку від нуля до одиниці.

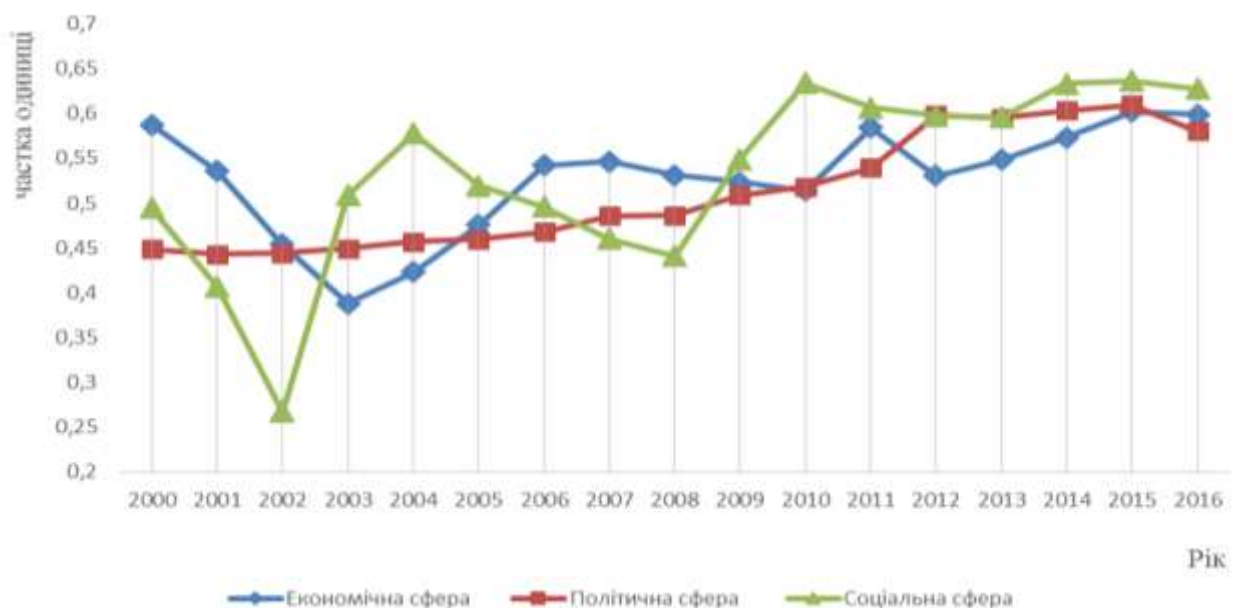
Розглянемо функцію Е. Харрінгтона  $d_i = \exp(-\exp(-Y_i))$ , де  $Y_i$  – показник, що характеризує соціо-економіко-політичний розвиток, у нормальному вигляді. Використання даного методу нормалізації індикаторів, дає змогу порівнювати отримані значення для аналізу їх впливу на розвиток соціальної сфери, економічної та політичної ситуації в країні; зважити відхилення кожного показника від його максимального або мінімального рівня. Узагальнення значень нормалізованих показників індикаторів, які впливають на соціальну сферу, економічну і політичну складову полягає в обчисленні середньгеометричного значення кожної складової країни.

Проведемо графічне представлення динаміки нормалізованих показників економічного, політичного та соціального розвитку трьох країн: Україна, Італія, Франція (рис. 2-4).



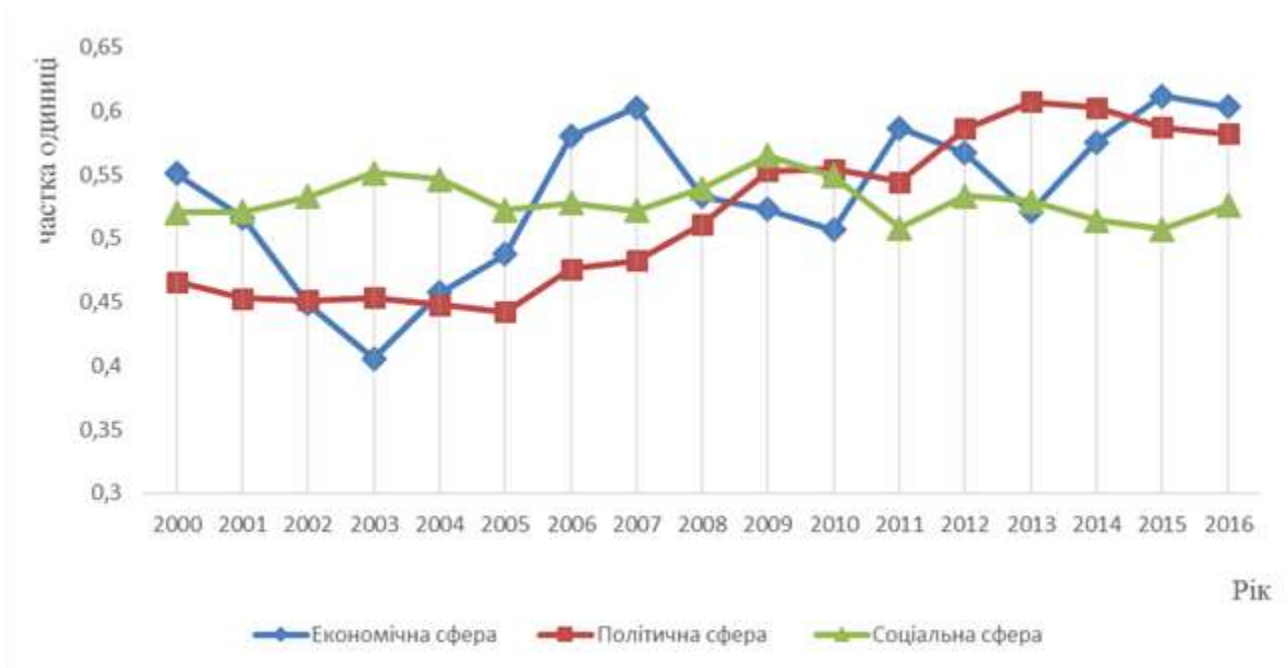
**Рис. 2. Діаграма динаміки нормалізованих загальних показників економічного, політичного та соціального розвитку України**

Джерело: побудовано авторами



**Рис. 3. Діаграма динаміки нормалізованих загальних показників економічного, політичного та соціального розвитку Франції**

Джерело: побудовано авторами



**Рис. 4. Діаграма динаміки нормалізованих загальних показників економічного, політичного та соціального розвитку Італії**

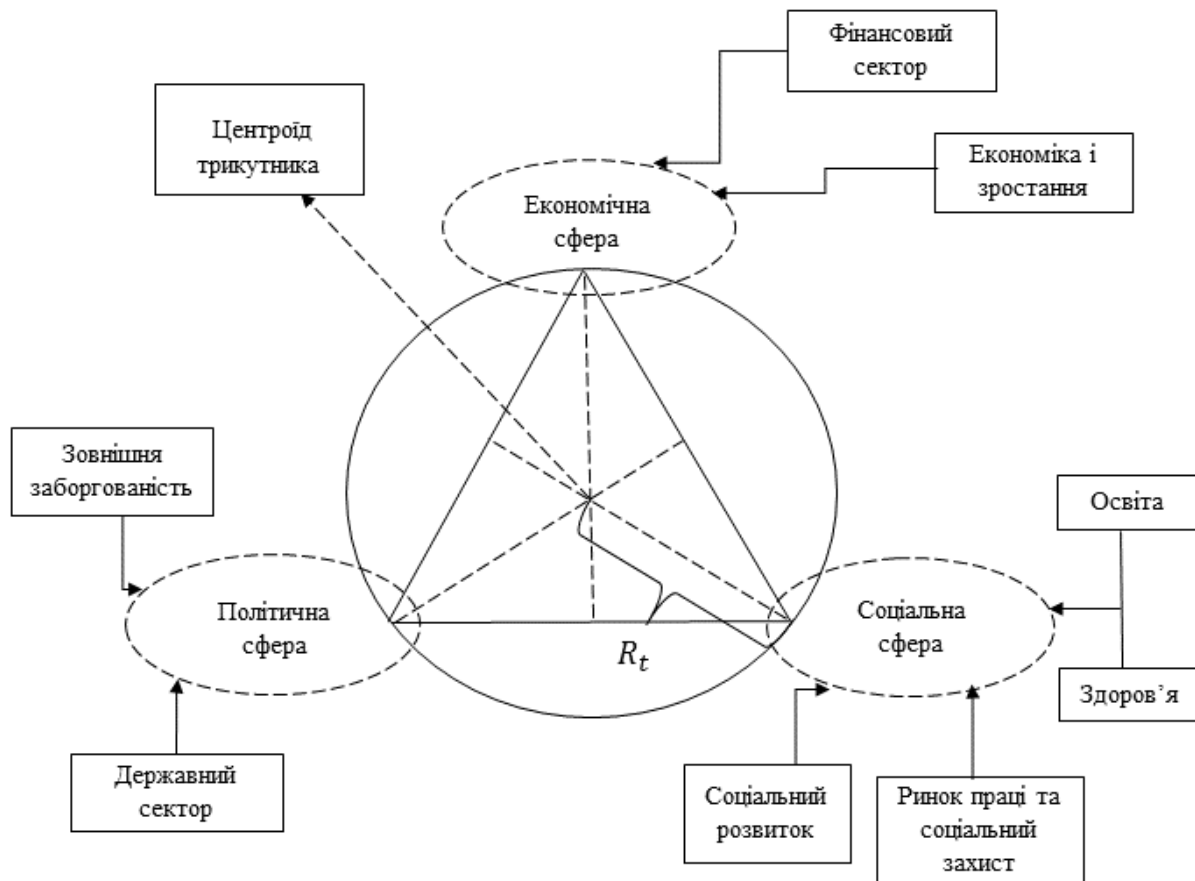
*Джерело: побудовано авторами*

Отже, в результаті аналізу діаграми (рис. 2) можна зробити висновок, що у період розвитку України з 2000 р. по 2016 р. не спостерігається наявності приблизно рівних значень трьох складових політичної та економічної ситуації України. З 2000 р. по 2006 р. включно крива економічної складової була вищою, ніж криві політичної та соціальної сфери розвитку України. Починаючи з 2007 р. по 2010 р., найбільшого значення набувають показники кривої соціальної складової, що демонструє пріоритетний розвиток соціальної сфери в Україні протягом цього часу. Аналізуючи динаміку кривої політичної сфери, можна помітити ріст показників починаючи з 2006 року, але найбільшого значення політична крива в порівнянні з соціальною та економічною набуває з 2010 року, що підтверджує пріоритет політичної ситуації в Україні. Це, безумовно, пов'язано зі складним соціально-політичним становищем країни в даний період часу.

Аналізуючи динаміку нормалізованих характеристик політичної, соціальної та економічної ситуації у Франції (рис. 3), можна зробити такі висновки: наявність приблизно рівних значень всіх трьох складових спостерігається у 2009 р., 2015 р.; з 2000 р. по 2003 р. стрімкий стрибок показників розвитку соціальної сфери, також з 2000 р. по 2003 р. стрімко знижуються показники економічної сфери, що свідчить про нестабільну соціально-економічну ситуацію у Франції. Більш стабільне соціо-економіко-політичне становище спостерігається в 2009 р. та 2014-2016 рр., всі три складові політичної та економічної ситуації у Франції показують приблизно рівні значення. Таким чином, можна зробити висновок, що політична та економічна ситуація у Франції протягом останніх років, в порівнянні з попередніми є більш стабільною.

Аналіз даних рис. 4 приводить до таких висновків: криві політичної, соціальної та економічної складової приблизно мають однакові значення у 2008 р. Аналізуючи динаміку всіх трьох складових, можна помітити монотонне поведіння кривої соціальної сфери, порівняно з кривими політичної та економічної складової. Це свідчить про стабільний розвиток соціальної сфери протягом 17-ти років в Італії. Досліджуючи криву економічної складової, можна прослідити зниження економічних показників з 2000 р. по 2003 р., що свідчить про економічну кризу в країні. Отже, в результаті аналізу виявлення кризових явищ у політичній та економічній сфері розвитку трьох країн (Україна, Італія, Франція), можна зробити такі висновки: спостерігається з 2000 р. по 2003 р. нестабільний економічний розвиток Франції та Італії, з 2003 року прослідковуватиметься тенденція економічного розвитку; з 2004 року погіршуються показники економічної складової України, що свідчить про економічний занепад країни.

По-п'яте, побудуємо модель стабільності соціо-економіко-політичної ситуації в Україні (рис. 5), досліджуючи три компоненти: економічний, політичний і соціальний рівень розвитку країни, та інтерпретуємо стабільний соціо-економіко-політичний стан України з 2000 р. по 2016 р., як центроїд трикутника. Досліджуючи дану точку, розглянемо таємниці геометричної фігури, що дістала назву «трикутник», і знайдемо ті, що стосуються її центроїда; крім того, розглянемо той факт, що три медіани перетинаються в одній точці – центроїд трикутника.



**Рис. 5. Графічна інтерпретація стабільного соціо-економіко-політичного стану країни**  
 Джерело: розроблено авторами

Побудуємо трикутник, сторонами якого виступають нормалізовані узагальнені показники економічного, політичного та соціального розвитку країни. Основною ідеєю моделі є визначення центроїду даного трикутника як стабільного соціо-економіко-політичного стану країни, який кількісно можна описати за допомогою радіуса описаного кола навколо трикутника:

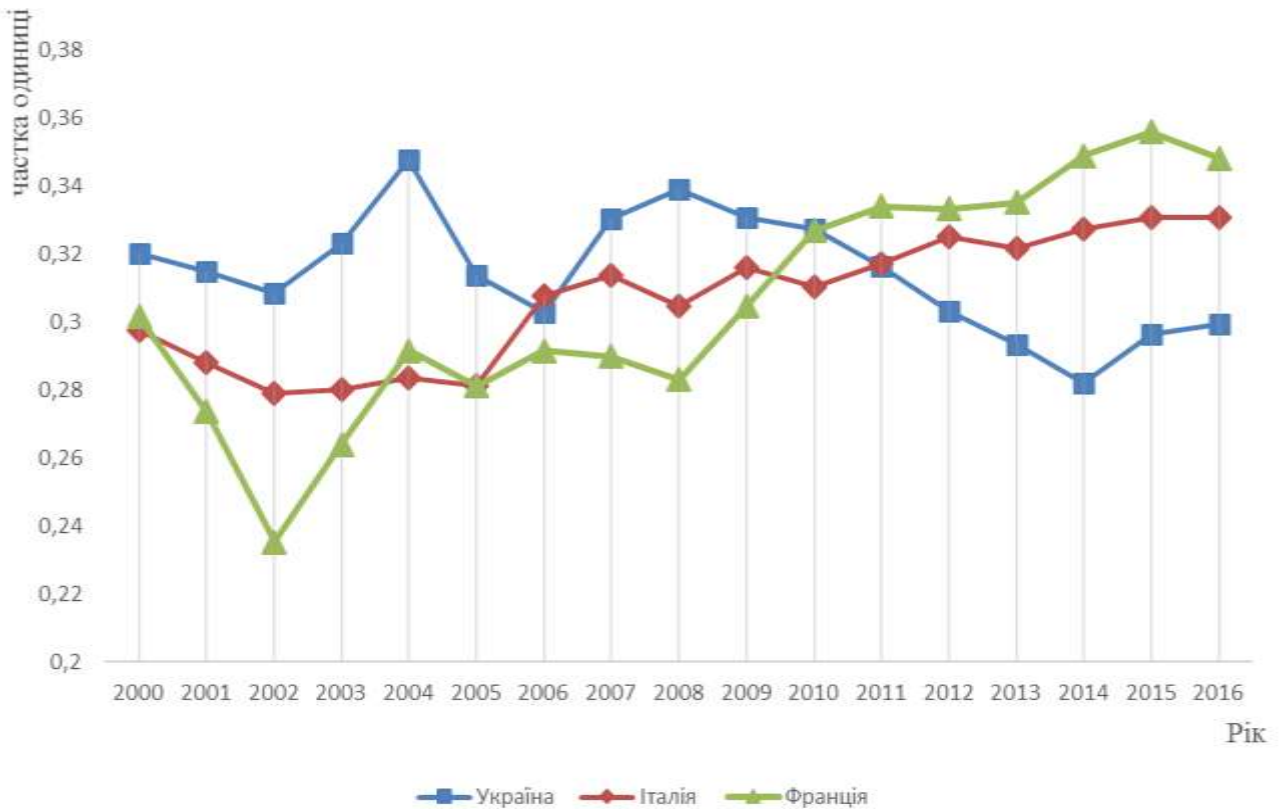
$$R_t = \frac{n_{et} \times n_{st} \times n_{pt}}{\sqrt{(n_{et} + n_{st} + n_{pt}) \times (-n_{et} + n_{st} + n_{pt}) \times (n_{et} - n_{st} + n_{pt}) \times (n_{et} + n_{st} - n_{pt})}} \quad (1)$$

де  $R_t$  – радіус описаного кола навколо трикутника політичного та економічного становища країни (в даний період часу  $t$ );

$n_{et}, n_{st}, n_{pt}$  – нормалізовані узагальнені показники економічного, політичного та соціального розвитку країни.

Зобразимо графічно динаміку значень радіуса кола описаного навколо трикутника політичної та економічної ситуації України, Франції та Італії (рис. 6).

На основі даних, наведених на рис. 6, можна зазначити, що політична та економічна ситуація України, Італії та Франції будуть залежить від значення радіуса кола, описаного навколо трикутника. Коли значення радіусу зростає, то зростає відстань від центра до кожної вершини трикутника. Тому, при зростанні показників значень радіуса кола політична та економічна ситуація в країні буде характеризуватись підвищеним рівнем нестабільності. Чим ближче центроїд до вершин трикутника економічних, політичних та соціальних складових, тим більш стабільною є політична та економічна ситуація країни.



**Рис. 6.** Діаграма динаміки значень радіуса кола, описаного навколо трикутника політичної та економічної ситуації України, Франції та Італії

*Джерело: побудовано авторами*

Отже, аналізуючи криву значень радіуса (рис. 6), можна зробити висновок, що Україна мала нестабільний соціо-економіко-політичний розвиток у 2004 р. Порівнюючи криві значень трьох країн, найкращий показник стабільності розвитку за трьома складовими має Франція у 2002 р. Результати проведення даного етапу дають можливість стверджувати, що політична та економічна ситуація у Франції та Італії протягом 2000-2016 рр. є більш стабільною в порівнянні з Україною, про що свідчить нижче розташування кривих динаміки значень радіуса кола цих країн.

Поряд з цими особливостями, досліджуючи дане питання з метою ідентифікації періодів нестабільності, розглянемо кути трикутника економічних, соціальних та політичних складових:

$$\sin \alpha_{et} = \frac{n_{et}}{2R_t}; \quad \sin \alpha_{st} = \frac{n_{st}}{2R_t}; \quad \sin \alpha_{pt} = \frac{n_{pt}}{2R_t}, \quad (2)$$

де  $R_t$  – радіус описаного кола навколо трикутника політичного та економічного становища країни (в даний період часу  $t$ );

$n_{et}, n_{st}, n_{pt}$  – нормалізовані узагальнені показники економічного, політичного та соціального розвитку країни;

$\alpha_{et}, \alpha_{st}, \alpha_{pt}$  – кути трикутника соціо-економіко-політичних складових країни.

Таким чином, результати аналізу вхідних даних, отриманих за рахунок практичної реалізації підходу до оцінки нестабільності політичного та економічного становища країни, розглянемо як суму кутів трикутника.

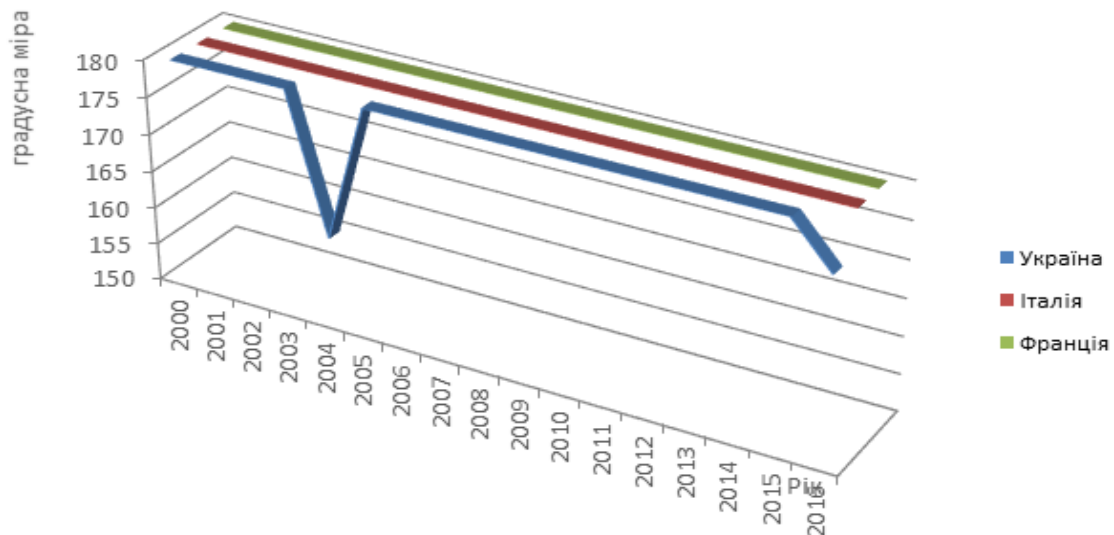
Досліджується сума кутів трикутника, на основі якої пропонується побудувати показник кризи політичної та економічної складової країни. Якщо сума кутів дорівнює 180 градусів, тоді маємо право побудувати модель даного трикутника. Аналізуючи кути, можливі два випадки: коли кути трикутника менші 90 градусів; один із кутів більше 90 градусів. В першому випадку, трикутник «економічних, соціальних та політичних складових» називається гострокутним, тоді центроїд лежить всередині трикутника – це вказує на стабільний стан політичного та економічного розвитку країни. В іншому випадку, даний трикутник називається тупокутний, центроїд знаходиться поза трикутником, що вказує



на нестабільну політичну та економічну ситуацію в країна, яка не дозволяє визначити радіус описаного кола навколо трикутника, тому пропонується розглянути кризовий показник як показник політичної та економічної нестабільності.

Зрозуміло, що можливий інший варіант, коли сума кутів трикутника «економічних, соціальних та політичних складових» менша 180 градусів. Тоді модель даного трикутника побудувати неможливо, що вказує на нестабільну політико-економічну ситуацію в даний період часу.

Проведемо аналіз динаміки кризового показника політичного та економічного стану України, Франції та Італії. На основі отриманих результатів, прослідковується тенденція стабільного політичного та економічного розвитку Італії та Франції за 2000-2016 рр., сума кутів трикутника дорівнює 180 градусів. Крива динаміки кризового показника демонструє нестабільний (кризовий) соціо-економіко-політичний стан України в 2004 р., 2016 р., сума кутів трикутника менше 180 градусів (рис. 7).



**Рис. 7. Діаграма динаміки кризового показника політичного та економічного стану України, Франції та Італії**

*Джерело: побудовано авторами*

Таким чином, дослідження показників України, Франції та Італії протягом 17-ти років демонструють виявлення кризових явищ у політичній та економічній сфері України, в порівнянні зі стабільним соціо-економіко-політичним розвитком Італії та Франції.

**Висновки з проведеного дослідження.** Проводячи узагальнення даного дослідження, необхідно зауважити, що запропонована математична модель стабільної соціо-економіко-політичної ситуації з точки зору розглянутих індикаторів політичної, економічної та соціальної сфери дозволяє: надати комплексну оцінку стабільного соціо-економіко-політичного стану країн за 2000-2016 рр., яка базується на побудові центроїда трикутника, вершинами якого виступають узагальнені характеристики рівня розвитку економіки, соціальної сфери та політичної ситуації; врахувати різні аспекти кількісного виміру та специфічні особливості існуючих показників рівня розвитку економіки, соціальної сфери та політичної ситуації; врахувати динаміку структурних змін соціо-економіко-політичного стану країн шляхом дослідження стабільного соціо-економіко-політичного стану в динаміці за певний часовий інтервал на основі графічної інтерпретації.

#### **Бібліографічний список**

- 1.Важинський Ф.А., Коломієць І.Ф. Основні методи прогнозування соціально-економічного розвитку регіону. *Науковий вісник: зб. наук.-техн. пр.* Львів: Український державний лісотехнічний університет. 2004. Вип. 14.7. С. 166-170.
- 2.Kuzmenko O. Practical aspects of modeling the stable political and economic situation in the country on the basis of multi-criteria optimization methods. *Journal of Strategic and International Studies*. 2014. № 4, Volume IX. Pp. 17-24.
- 3.Kuzmenko O. The modeling of equilibrium of the reinsurance markets in Germany, France and Ukraine: comparative characteristics. *Investment Management and Financial Innovations*. 2011. № 2. Pp. 8-16.
- 4.Кравченко Т.В. Методи прогнозування регіонального економічного розвитку. *Економічний аналіз: зб. наук. праць*. Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету "Економічна думка", 2013. Том 13. С. 88-94.



5. Фісун К.А. Методологія програмування розвитку регіонів України: монографія. Харків, 2007. 401 с.
6. Економіка та зростання. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення: 10.05.2018).
7. Освіта. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення: 10.05.2018).
8. Зовнішній борг. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення: 10.05.2018).
9. Фінансовий сектор. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення: 10.05.2018).
10. Здоров'я. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення: 10.05.2018).
11. Соціальний розвиток. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення: 10.05.2018).

### References

1. Vazhynskiy, F.A. and Kolomiiets, I.F. (2004), "Basic methods of forecasting region socio-economic development", *Naukovyi visnyk: [zb. nauk.-tekhn. prats]*, Ukrainskiy derzhavnyi lisotekhnichnyi universytet, Lviv, Ukraine, Iss. 14.7, pp. 166-170.
2. Kuzmenko, O. (2014), "Practical aspects of modeling the stable political and economic situation in the country on the basis of multi-criteria optimization methods", *Journal of Strategic and International Studies*, no. 4, Vol. IX, pp. 17-24.
3. Kuzmenko, O. (2011), "The modeling of equilibrium of the reinsurance markets in Germany, France and Ukraine: comparative characteristics", *Investment Management and Financial Innovations*, no. 2, pp. 8-16.
4. Kravchenko, T.V. (2013), "Methods of forecasting regional economic development", *Ekonomichnyi analiz: zb. nauk. prats, Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr Ternopil'skoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu «Ekonomichna dumka»*, Vol. 13, pp. 88-94.
5. Fisun, K.A. (2007), *Metodolohiia prohramuvannia rozvytku rehioniv Ukrainy* [Methodology of programming the development of the regions of Ukraine], monograph, Kharkiv, Ukraine, 401 p.
6. *Ekonomika ta zrostannya. Indykatory* [Economy and Growth. Indicators], available at: <https://data.worldbank.org/indicator> (access date May 10, 2018).
7. *Osvita. Indykatory* [Education. Indicators], available at: <https://data.worldbank.org/indicator> (access date May 10, 2018).
8. *Zovnishnii borh. Indykatory* [External Debt. Indicators], available at: <https://data.worldbank.org/indicator> (access date May 10, 2018).
9. *Finansovyi sektor. Indykatory* [Financial Sector. Indicators], available at: <https://data.worldbank.org/indicator> (access date May 10, 2018).
10. *Zdorovia. Indykatory* [Health. Indicators], available at: <https://data.worldbank.org/indicator> (access date May 10, 2018).
11. *Sotsialnyi rozvytok. Indykatory* [Social Development. Indicators], available at: <https://data.worldbank.org/indicator> (access date May 10, 2018).

### **Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЕКОНОМІЧНОГО, СОЦІАЛЬНОГО ТА ПОЛІТИЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ, ІТАЛІЇ ТА ФРАНЦІЇ В КОНТЕКСТІ ОПТИМІЗАЦІЇ ЇХ ВЗАЄМОДІЇ**

**Мета.** Моделювання кількісної оцінки соціального та економічного рівня розвитку, а також політичного стану країни в контексті оптимізації їх взаємодії.

**Методика дослідження.** У процесі дослідження використані методи емпіричного і теоретичного дослідження (аналізу і синтезу - для визначення сутності стабільного соціо-економіко-політичного стану України, Італії та Франції за 2000-2016 рр.; моделювання - визначення інтегральної оцінки стабільного стану системи шляхом знаходження відповідного балансу між трьома цілями, одночасне досягнення яких вимагає рішення багатокритеріальної задачі оптимізації); а також локальні (специфічні) методи, зокрема методи формалізації економічних умов, методи багатокритеріальної оптимізації і графічних інтерпретацій - для визначення центру ваги трикутника, вершинами якого є узагальнені характеристики рівня розвитку економіки, соціальної сфери і політичної ситуації.

**Результати.** Розглянуто сутність та наведена математична формалізація основних складових рівня розвитку країни: економічної, політичної та соціальної. Проаналізовано соціо-економіко-політичний стан України, Італії та Франції за 2000-2016 рр. Розкрито роль та значення стабільної соціально-економічної та політичної ситуації країн, що базується на побудові центроїда трикутника, вершинами якого є узагальнені характеристики рівнів економічного, соціального та політичного розвитку України, Італії та Франції. Формалізовано підхід до оцінювання соціо-економіко-політичної нестабільності на основі суми кутів трикутника.

**Наукова новизна.** Обґрунтовано одночасний взаємозв'язок між економічним, політичним та соціальним становищем в країні шляхом багатокритеріальної оптимізації.

**Практична значущість.** Напрацьовано щодо моделювання соціо-економіко-політичного розвитку країни можуть бути використані в діяльності Кабінету міністрів України та комітетів Верховної Ради України. Результати дослідження щодо кількісного визначення таргетів соціально-економічного розвитку держави доцільно врахувати

при розробці стратегічних планів розвитку Міністерством фінансів України, Міністерством економічного розвитку і торгівлі України та Міністерством соціальної політики України.

**Ключові слова:** соціальний та економічний рівень розвитку, політичний стан, стабільність, центроїд трикутника.

**Kuzmenko O.V., Kolotilina O.V. MODELING OF ESTIMATING OF THE LEVEL OF ECONOMIC, SOCIAL AND POLITICAL DEVELOPMENT OF UKRAINE, ITALY AND FRANCE IN THE CONTEXT OF OPTIMIZATION THEIR RELATIONS**

**Purpose.** The modeling of quantitative estimate of social and economic level of development, and also political status of the states in the context of optimization their relations.

**Methodology of the research.** Methods of empirical and theoretical research (analysis and synthesis to determine the essence of stable social and economic and political status of Ukraine, Italy and France during of 2001-2016; modeling to determine integral estimate of stable system state by the way of determining the appropriate balance sheet between three aims to achieve of which needs the solution of multicriteria optimization problem) are used in the research. There are also used local (specific) methods, in particular methods of formalization of economic circumstances, methods of multicriteria optimization and of graphical interpretation to define the center of weight of triangle, which includes such tops as generalized features of the development level of economy, social sphere and political state.

**Results.** The essence of such main elements of the development level of a state as economic, political and social is showed. The mathematical formalization of these elements is proposed too. The social and economic and political status of Ukraine, Italy and France per 2001-2016 is analyzed. The role and value of stable social and economic and political status of states, which is based on configuring of centroid of triangle which includes such tops as generalized features of the development level of economy, Ukraine, Italy and France sphere and political state of Ukraine, Italy and France, are opened. The approach to estimating of social, economic and political non-stable on the base of sum of the angles of the triangle is formalized.

**Quality.** The simultaneous relationship between economic, political and social state in the country by multicriteria optimization is proven.

**Practical values.** Researching of modeling of social, economic and political development of a state could be used in activity of Cabinet of Ministers of Ukraine and committees of the Supreme Council of Ukraine. Results of research on quantitative determination of targets of social and economic development of a state could be used in the process of working out of strategic plans of development by the Ministry of Finance of Ukraine, the Ministry of Economic Development and Trade of Ukraine and the Ministry of Social Policy of Ukraine.

**Key words:** social and economic level of development, political status, stable, centroid of triangle.

**Кузьменко О.В., Колотилина Е.В. МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО, СОЦИАЛЬНОГО И ПОЛИТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УКРАИНЫ, ИТАЛИИ И ФРАНЦИИ В КОНТЕКСТЕ ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

**Цель.** Моделирование количественной оценки социального и экономического уровня развития, а также политического состояния страны в контексте оптимизации их взаимодействия.

**Методика исследования.** В процессе исследования использованы методы эмпирического и теоретического исследования (анализ и синтез для определения сущности стабильного социо-экономико-политического положения Украины, Италии и Франции с 2000 года по 2016 год); моделирования – определение интегральной оценки стабильного состояния системы путем нахождения соответствующего баланса между тремя целями, одновременное достижение которых требует решения многокритериальной задачи оптимизации); а также локальные (специфические) методы, в частности методы формализации экономических условий, методы многокритериальной оптимизации и графических интерпретаций – для определения центра тяжести треугольника, вершинами которого являются обобщенные характеристики уровня развития экономики, социальной сферы и политической ситуации.

**Результаты.** Рассмотрена сущность и приведена математическая формализация основных составляющих уровня развития страны: экономической, политической и социальной. Проанализированы социо-экономико-политическое состояние Украины, Италии и Франции за 2000-2016 гг. Раскрыта роль и значение стабильной социально-экономической и политической ситуации стран, основанный на построении центроида треугольника, вершинами которого является обобщенные характеристики уровней экономического, социального и политического развития Украины, Италии и Франции. Формализовано подход к оценке социо-экономико-политической нестабильности на основе суммы углов треугольника.

**Научная новизна.** Обоснована одновременная взаимосвязь между экономическим, политическим и социальным положением в стране путем многокритериальной оптимизации.

**Практическая значимость.** Нарботки по моделированию социо-экономико-политического развития страны могут быть использованы в деятельности Кабинета Министров Украины и комитетов Верховной Рады Украины. Результаты исследования количественного определения целевых социально-экономического развития государства целесообразно учесть при разработке стратегических планов развития Министерством финансов Украины, Министерством экономического развития и торговли Украины и Министерством социальной политики Украины.

**Ключевые слова:** социальный и экономический уровень развития, политическое состояние, стабильность, центроид треугольника.