

*With the transition to the market commercial business becomes more important, as determinants of the development of the commodity market and services and commercial activity of the enterprise. The matters of commercial activity are studying and prediction of development of target markets with detailed descriptions of all components (demand, supply, price); marketing activities; selection of potential business partners and organization of commercial links between them; organization and control of the implementation of agreements and contracts; advertising; the design of trading technology. Commercial activity is defined objectively in accordance with relevant economic laws of society. Analysis of commercial business and commercial activities has a significant role in revitalizing the economic processes, in particular: provides establishing of a balanced market, promotes formation of optimal proportions between production and adjacent areas, detects the demand for goods, stimulates the production enterprise, provides effective commodity turnover, satisfies the needs of the population in products and services, stimulates the activity of subjects of the market, makes an appropriate contribution to the formation of the revenue of the state and local budgets at the expense of paying taxes. Thus, having analyzed the research of a number of specialists on commercial activity, we can summarize that together with the following basic principles as economic freedom, competitiveness, adaptability, risky behaviors, effectiveness, and more specific principles of commercial activities are applied that enable the enterprise to compete effectively in the market.*

*Key words: commercial business, commercial activity, enterprise, entrepreneur, trading activity.*

Стаття надійшла до редколегії 05.06.2018

УДК 336.76.066: 338.5.018.7

**Сервер САДИКОВ**

*аспірант кафедри фінансові ринки*

*Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана,*

*м. Київ, Україна*

**e-mail:** server.sadykov@gmail.com

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ОБМІННОГО КУРСУ EURUSD ЗА ДОПОМОГОЮ МОДЕЛІ ЛІНІЙНОЇ РЕГРЕСІЇ**

*У статті проведено емпіричну перевірку теорії паритету відсоткових ставок на історичних котируваннях валютної пари EURUSD за 1999–2017 роки. Автор здійснив кореляційний та регресійний аналіз взаємозв'язків між резервною ставкою Федеральної Резервної Системи США, ставкою рефінансування Європейського Центрального Банку, їх паритетом та довгостроковою динамікою зміни обмінного курсу EURUSD, та зробив відповідні висновки щодо можливості прогнозування динаміки фінансово-часових рядів за допомогою моделі лінійної регресії, побудованої на статистичних даних з паритету відсоткових ставок.*

*Ключові слова: фінансовий ринок, валютний ринок, відсоткові ставки центральних банків, резервна ставка Федеральної Резервної Системи США, ставка рефінансування Європейського Центрального Банку, кореляція між відсотковими ставками та валютним курсом, лінійна модель, прогнозування валютного курсу, EURUSD.*

Валютний курс, за яким національна валюта країни обмінюється на валюти інших країн, є важливою макроекономічною категорією та тісно пов'язана з такими поняттями, як експорт, імпорт, економічна активність, індекс споживчих цін та паритет купівельної спроможності, які є визначальними у формуванні добробуту та заможності населення країни. Через це прогнозування валютних курсів цікавить як державні регулятивні органи (центральні банки, бюджетні комітети, тощо), так і інституціональних та роздрібних

інвесторів та учасників валютного ринку. У фінансовій теорії було розроблено велику кількість теорій та гіпотез щодо валютних курсів, проте їх емпірична перевірка на реальних статистичних даних з метою підтвердження та доробки у практичні впровадження, в тому числі і у вигляді кореляційних або регресійних моделей, є актуальним викликом для сучасних науковців та дослідників.

Аналіз наукових джерел показав, що вагомих внесок у дослідження теоретичних та

прикладних аспектів щодо аналізу фінансових ринків та прогнозування валютних курсів внесли Луї Башельє, Юджин Фама, Бенуа Мандельброт, Міз та Рогофф, Франкель та Фрут, Енгель та Вест, Райнхарт, Моначеллі та Перотті, Лі, тощо. В Україні проблематикою прогнозування валютних курсів займалися такі вчені, як С. М. Новак, О. М. Колодізев, С. В. Козловський, В. О. Козловський та інші.

У 1983 році Річард Міз та Кеннет Рогофф опублікували статтю під назвою «Емпіричні моделі валютного курсу сімдесятих: чи вони підтверджуються статистичними даними?» [1], в якій довели, що прогностична сила фундаментальних моделей валютного курсу не перевищує можливостей моделей випадкового блукання. З того часу науковці опублікували велику кількість досліджень щодо прогнозування валютного курсу з використанням різних методів, моделей, макроекономічних показників. Більшість цих наукових досліджень схильна визнавати складність прогнозування обмінних курсів за допомогою макроекономічних моделей. Наприклад, Френкель і Фрут у 1987 році проаналізували фінансово-часові ряди п'яти валютних пар та виявили, що формування очікувань є регресивним і, таким чином, сприяє стабілізації валютного ринку. Томмазо Моначеллі та Роберто Перотті у статті 2010 року знайшли відносно слабкий і нестабільний зв'язок між державним споживанням та обмінним курсом [2]. Питання прогнозування обмінних курсів та емпіричні перевірки існуючих теоретичних моделей валютного курсу залишається актуальним викликом для науковців всього світу.

Метою даного дослідження є емпірична перевірка теорії паритету відсоткових ставок, визначення кореляційних та регресійних зв'язків між відсотковими ставками центральних банків та динамікою зміни цін за крос-курсом EURUSD, а також пошук науково-практичних рішень щодо можливостей прогнозування обмінних курсів на валютних ринках за допомогою моделей лінійної регресії.

Питання прогнозування динаміки цін на валютному ринку є надзвичайно цікавим та актуальним для державних регуляторних органів, інституціональних та приватних уча-

сників валютних ринків. Науковий пошук методів прогнозування валютних курсів почався разом з виникненням валютних ринків і триває досі, з розвитком комп'ютерних потужностей отримавши нові технологічні можливості щодо обробки та аналізу великих масивів даних.

В статті за допомогою математично-статистичного інструментарію ми емпіричним шляхом перевіримо теорію паритету відсоткових ставок вплив на валютний курс двох основних макроекономічних індикаторів, що зумовлюють вартість валюти, а саме відсоткові ставки центральних банків.

Відсоткові ставки центральних банків впливають на валютний курс через зміну прибутковості активів, номінованих в певній валюті, а отже і на попит на дану валюту [3, 34]. Іншими словами, наприклад, в разі перевищення резервної ставки Федеральної Резервної Системи над відсотковою ставкою іншої країни та за умови рівності інвестиційних ризиків, міжнародні інвестори, приймаючи рішення щодо інвестицій в цінні папери або фондові ринки цих двох країн, надаватимуть перевагу активам, номінованим в доларах США, та таким чином зумовлюватимуть ревальвацію долара США відносно другої валюти. Для математично-статистичного аналізу впливу паритету відсоткових ставок на обмінний курс ми оберемо крос-курс за валютами двох країн, інвестиційні ризики яких можна прийняти як умовно рівні (мають найвищі інвестиційні рейтинги «AAA» та «AA+» за розрахунками міжнародних рейтингових агенцій S&P, Moody's та Fitch [7; 8; 9]), а саме Сполучені Штати Америки та Єврозону.

Порівняння паритету відсоткових ставок Федеральної Резервної Системи та Європейського Центрального Банку з валютним курсом EURUSD за 1999-2017 роки виглядає таким чином (рис. 1).

Як ми бачимо з графіку, коливання паритету відсоткових ставок та обмінного курсу EURUSD в цілому відповідає вищеописаній макроекономічній логіці, тобто при зміні паритету в бік долара США, ця валюта дорожчає відносно євро, і навпаки, при зміні паритету в бік євро, вартість долара США відносно євро знижується. Проте, на графіку також помітні

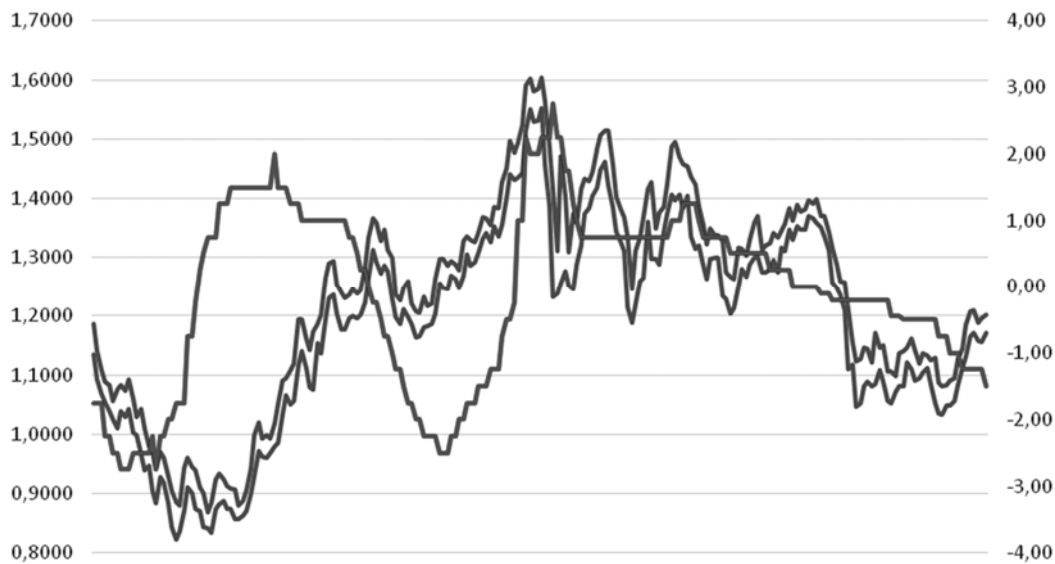


Рисунок 1 – Порівняння паритету відсоткових ставок Федеральної Резервної Системи та Європейського Центрального Банку з валютним курсом EURUSD, 1999–2017 рр.

періоди, коли коливання обмінного курсу EURUSD та паритету відсоткових ставок не є лінійними. Наприклад, з травня 2000 року по травень 2002 року обмінний курс EURUSD знаходився в діапазоні 0,82–0,97 без чітко вираженого направлено руху, незважаючи на стрімку зміну паритету відсоткових ставок в бік євро з  $-2,75\%$  до  $+1,50\%$ , і лише після травня 2002 року обмінний курс EURUSD почав стрімке зростання, досягнувши відмітки 1,1934 у червні 2003 року ( $+27,7\%$  з травня 2002 року). В період з листопада 2002 року по грудень 2004 року обмінний курс EURUSD стрімко зріс з 0,9950 до 1,3550 ( $+36,2\%$ ), незважаючи на те, що паритет відсоткових ставок за той самий період знизився з  $+2,0\%$  до  $-0,25\%$ . Через це з метою поглибленого розуміння взаємозалежностей між макроекономічними категоріями та покращення методів макроекономічного прогнозування набуває актуальність математико-статистичне вимірювання кореляційних та регресійних зв'язків з метою побудови лінійної моделі для прогнозування валютного курсу.

В наступній частині цієї статті за допомогою математично-статистичних можливостей мови програмування Python у середовищах розробки Jupyter Notebook та Rstudio з використанням бібліотек scikit-learn, NumPy, SciPy, pandas, seaborn, Matplotlib, ggplot2, ми проаналізуємо наявність і силу кореляційних та регресійних зв'язків між відсотковими

ставками ФРС і ЄЦБ та зміною фінансово-часових рядів валютної пари EURUSD на місячному інтервалі (таймфреймі). Для розуміння стійкості знайдених кореляційних та регресійних зв'язків ми поділили нашу статистичну базу, яка охоплює 19 років з 1999 по 2017 включно, на чотири періоди (перший охоплює чотири роки з 1999 по 2002, наступні – по п'ять), кожний з яких проаналізовано окремо. Джерелом макроекономічних даних та котирувань валютної пари EURUSD за місячним таймфреймом є інформаційно-аналітичний комплекс Reuters Eikon [5].

З метою пошуку макроекономічних показників, що мають прогностичну силу щодо валютного курсу та через це здатні виступити в ролі змінних під час побудови лінійної моделі, ми проаналізуємо кореляційні зв'язки між котируваннями EURUSD та, окремо, відсотковою ставкою ФРС, відсотковою ставкою ЄЦБ та паритетом між ними. В якості котирувань курсу EURUSD взято арифметичну середню медіанних цін кожного дня протягом місяця, що аналізується. Паритет відсоткових ставок був розрахований відніманням значення резервної ставки Федеральної Резервної Системи США від ставки рефінансування Європейського Центрального Банку, тому ми очікуємо, що кореляція між паритетом та обмінним курсом EURUSD буде прямою. Кореляційний аналіз між відсотковими ставками Федеральної Резервної Системи США та Європейського

Центрального Банку, їх паритетом та середньомісячними медіанними котируваннями EURUSD за 1999–2017 роки показав такі результати (табл. 1).

З вищенаведеної таблиці можна зробити декілька висновків. По-перше, загальна кореляція за весь проаналізований період з 1999 року по 2017 рік між відсотковими ставками та їх паритетом і довгостроковою динамікою котирувань EURUSD є слабкою ( $|\text{corr}| < 0.3$ ). По-друге, окремо прораховані кореляції за п'ятирічні періоди між відсотковими ставками та їх паритетом і довгостроковою динамікою котирувань EURUSD є середніми ( $0.3 < |\text{corr}| < 0.7$ ). По-третє, окремо прораховані кореляції за п'ятирічні періоди між відсотковими ставками та їх паритетом і довгостроковою динамікою котирувань EURUSD змінюють напрямок з прямої кореляції до зворотної. По-четверте, все вищезазначене свідчить, що валютні ринки мають схильність до суттєвих внутрішніх змін, а причини, що зумовлюють зміну кореляційних зв'язків на протилежні в різних проаналізованих періодах, потребують додаткового поглибленого наукового аналізу. Можемо припустити, що такою причиною може бути те, що в різні періоди часу певні макроекономічні показники мають різну важливість для учасників фінансових ринків. По-п'яте, оскільки кореляційні зв'язки протягом окремих проаналізованих періодів не демонструють стійкості, а навпаки змінюють кореляційний зв'язок на протилежний, це унеможлиблює побудову моделі лінійної регресії, що спирається на такі вхідні дані.

Виходячи з висновків щодо можливості побудови лінійної моделі за допомогою паритету відсоткових ставок, ми визнаємо, що побудова моделі лінійної регресії є неможливою. На нашу думку це є наслідком наступних причин:

1. Велика кількість економічних, технічних, політичних, стихійних та інших факто-

рів, що впливають на динаміку фінансово-часових рядів у довгострокових періодах, зумовлюють хаотичність та випадковість змін котирувань валютних курсів, унеможлижуючи їх прогнозування за допомогою лінійних моделей;

2. Вплив очікувань учасників ринку, в результаті чого динаміка фінансово-часових рядів починає змінюватись в бік майбутньої зміни у відсоткових ставках задовго до того, як буде прийнято офіційне рішення щодо зміни відсоткової ставки;

3. Керуючі особи центральних банків з метою уникнення шоківих сценаріїв зміни цін на активи схильні заздалегідь попереджати учасників ринку щодо майбутніх змін монетарної політики, через що ціни на активи на момент публікації офіційного рішення можуть врахувати ці зміни, через що вони можуть й не викликати макроекономічно обґрунтованих змін цінах. Цей аргумент впливає і з гіпотези ефективного ринку Юджина Фама [10];

4. В різні періоди часу учасники ринку можуть приділяти більшу увагу різним макроекономічним показникам, що ускладнює прогнозування валютних курсів за допомогою одного або декількох;

5. Наявність на ринку учасників з різними інвестиційними горизонтами (гіпотеза фрактального ринку Бенуа Мандельброта [9]) спроможне викликати зміну цін на фінансові активи, включаючи валютний курс, у протилежному напрямку від того, що зумовлено макроекономічним значенням одного окремо взятого макроекономічного показника.

З вищенаведеного аналізу випливає, що результати, отримані в роботі Meese and Rogoff (1983) про те, що прогностична сила макроекономічних моделей валютного курсу не є більшою ніж в моделі випадкового блукання, є актуальним і для впливу паритету відсоткових ставок на динаміку зміни обмінного курсу EURUSD за 1999–2017 роки.

**Таблиця 1 – Коефіцієнти кореляції між відсотковими ставками Федеральної Резервної Системи США та Європейського Центрального Банку, їх паритетом та середньомісячними медіанними котируваннями EURUSD, 1999–2017 рр.**

	1999–2002	2003–2007	2008–2012	2013–2017	Загальний
Резервна ставка ФРС	0.117737	0.602686	0.604721	0.699683	-0.364546
Ставка рефінансування ЄЦБ	-0.728401	0.639304	0.612615	-0.416079	-0.258558
Паритет відсоткових ставок	-0.441649	-0.434221	0.447924	0.611310	0.275003

Таким чином, проаналізувавши кореляційні зв'язки між відсотковими ставками, індексами споживчих цін, їхніми паритетами та валютним курсом EURUSD на довгостроковому періоді, ми дійшли висновку, що стійкого кореляційного зв'язку між цими макроекономічними категоріями за проаналізований період з 1999 року по 2017 рік не має, і таким чином побудова лінійної моделі достатньої прогностичної сили є неможливою. Такий результат ми пояснюємо в першу чергу великою кількістю економічних, технічних, полі-

тичних, стихійних та інших факторів, що впливають на валютний курс у довгих проміжках часу, що додає змінам цін на активи хаотичності та випадковості, унеможливаючи таким чином їх прогнозування. Перспективним напрямком майбутніх досліджень може бути аналіз впливу нової інформації у вигляді публікації макроекономічних звітів на динаміку валютного курсу у короткострокових періодах, що нівелюватимуть вірогідність впливу інших факторів на валютний курс протягом аналізованих проміжків часу.

### Список використаних джерел

1. Richard A. Meese, Kenneth Rogoff. Empirical exchange rate models of the seventies: do they fit out of sample? *Journal of International Economics* 14 (1983), 3-24. North-Holland Publishing Company.
2. Tommaso Monacelli, Roberto Perotti. Fiscal policy, the real exchange rates and traded goods. *The Economic Journal*, 120 (May), 437-461.
3. Моделювання вільно плаваючих валютних курсів: теоретичні і практичні аспекти [Текст] : монографія / С. М. Новак ; Нац. Банк України, Ун-т банк. Справи. – Київ : УБС НБУ, 2014. – 315 с.
4. Прогнозування валютних курсів: макро- та мікроекономічні аспекти [Текст] : монографія / О. М. Колодізов [и др.] ; Харківський національний економічний ун-т. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2008. – 352 с.
5. Макроекономічне моделювання та прогнозування валютного курсу в Україні [Текст] : монографія / С. В. Козловський, В. О. Козловський ; Тернопільська академія народного господарства. – Вінниця : Книга-Вега, 2005. – 239 с.
6. Статистичні дані щодо обмінного курсу EUR/USD та відсотковими ставками ФРС і ЄЦБ за 1999-2017 рр. [Електронний ресурс]: Інформаційно-аналітичний програмний комплекс ReutersEikon
7. Офіційний сайт міжнародної рейтингової агенції Moody's. Доступно за посиланням: <https://www.moody.com/>
8. Офіційний сайт міжнародної рейтингової агенції Standard & Poor's. Доступно за посиланням: <https://www.standardandpoors.com/>
9. Офіційний сайт міжнародної рейтингової агенції Fitch Ratings. Доступно за посиланням: <https://www.fitchratings.com/>
10. Мандельброт, Бенуа. (Не)слухняні ринки: фрактальна революція у фінансах – пров. з англ. – М. : Видавничий дім «Вільямс», 2006.
11. Fama, Eugene F., 1965, The Behavior of Stock Market Prices, *Journal of Business* 38, 34-105.

### References

1. Richard A. Meese, Kenneth Rogoff. Empirical exchange rate models of the seventies: do they fit out of sample? *Journal of International Economics* 14 (1983), 3-24. North-Holland Publishing Company.
2. Tommaso Monacelli, Roberto Perotti. Fiscal policy, the real exchange rates and traded goods. *The Economic Journal*, 120 (May), 437-461.
3. Modeling of freely floating exchange rates: theoretical and practical aspects [In Ukrainian]: monograph / S. N. Novak; National Bank of Ukraine, University of Banking. – Kyiv: UBS NBU, 2014 – 315 p.
4. Forecasting exchange rates: macro-and microeconomic aspects [In Ukrainian]: monograph / O.M. Kolodiziev [and others]; Kharkiv National Economic University. – Kharkiv: "INZHEK" publishing house, 2008. – 352 p.
5. Macroeconomic modeling and forecasting of the exchange rate in Ukraine [in Ukrainian]: monograph / S. V. Kozlovsky, V. O. Kozlovsky; Ternopil Academy of National Economy. – Vinnitsa: Book-Vega, 2005. – 239 p.
6. Statistical data on the exchange rate of EUR / USD and interest rates of the Fed and the ECB for 1999-2017 [Electronic resource]: ReutersEikon Information and Analytical Program Complex
7. The official website of the international rating agency Moody's. Available via the link: <https://www.moody.com/>
8. The official website of the international rating agency Standard & Poor's. Available via the link: <https://www.standardandpoors.com/>
9. The official website of the international rating agency Fitch Ratings. Available via the link: <https://www.fitchratings.com/>
10. Mandelbrot, Benoit. (Non)obedient markets: fractal revolution in finance – translated from English – Moscow.: Publishing house «Williams», 2006.
11. Fama, Eugene F., 1965, The Behavior of Stock Market Prices, *Journal of Business* 38, 34-105.

### Садыков С. Р. Прогнозирование обменного курса EURUSD с помощью линейных моделей

*В статье проведена эмпирическая проверка теории паритета процентных ставок на исторических котировках валютной пары EURUSD за 1999–2017 годы. Автор осуществил корреляционный и регрессионный анализ взаимосвязей между резервной ставкой Федеральной Резервной Системы США, ставкой рефинансирования Европейского Центрального Банка, их паритета и долгосрочной*

динамикой изменения обменного курса EURUSD, а также сделал соответствующие выводы о возможности прогнозирования динамики финансово-временных рядов с помощью модели линейной регрессии, построенной на статистических данных паритета процентных ставок.

*Ключевые слова:* финансовый рынок, валютный рынок, процентные ставки центральных банков, резервная ставка Федеральной Резервной Системы США, ставка рефинансирования Европейского Центрального Банка, корреляция между процентными ставками и валютным курсом, линейная модель, прогнозирования валютного курса, EURUSD.

### **Sadykov S. Forecasting the EURUSD exchange rates using the linear regression models**

*The article carries out an empirical test of the parity theory of interest rates on historical quotations of the EURUSD currency pair for 1999-2017. The author carried out a correlation and regression analysis of the relationship between the reserve rate of the Federal Reserve System, the refinancing rate of the European Central Bank, their parity and the long-term dynamics of the EURUSD exchange rate and made appropriate conclusions about the possibility of forecasting the dynamics of financial-time series using the linear regression model, based on interest rate parity statistics. The author concludes that there is no stable correlation between the reserve rate of the Federal Reserve System, the refinancing rate of the European Central Bank, their parity and the long-term dynamics of the EURUSD exchange rate for the analyzed period from 1999 to 2017, and thus the construction of a linear model of sufficient predictive power is impossible. This result is explained primarily by a large number of economic, technical, political, spatial and other factors that influence the exchange rate over long periods of time, which adds chaos and randomness to asset prices dynamics, thus preventing their forecasting.*

*Keywords:* financial market, currency market, interest rates of central banks, reserve rate of the Federal Reserve System, refinancing rate of the European Central Bank, correlation between interest rates and foreign exchange rates, linear model, exchange rate forecast, EURUSD.

Стаття надійшла до редколегії 10.06.2018

УДК 338.2 42.4:338.22+061.2

### **Вікторія СЛЮСАРЕНКО**

*кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри обліку  
і аудиту Ужгородського національного університету,  
м. Ужгород, Україна  
e-mail: viktoria.sliusarenko@uzhnu.edu.ua*

## **ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ПІДТРИМКИ ТА РОЗВИТКУ МІЖСЕКТОРНОГО ПАРТНЕРСТВА**

*В сучасних умовах української економіки особливо актуальним є необхідність формування міжсекторного партнерства. У даній статті автор дослідив міжсекторне партнерство на державному рівні та його прояв на соціальному та державно-приватному партнерстві. Також автором було досліджено систему нормативно правового регулювання соціального партнерства в Україні та проаналізовано вплив нормативно-правових актів на соціальне партнерство.*

*Ключові слова:* соціальне партнерство, міжсекторне партнерство, держава, бізнес, третій сектор.

Вся існуюча в Україні система взаємин держави, бізнесу і третього сектору зумовлює необхідність формування нових механізмів партнерства та взаємодії між ними на основі поєднання принципів державного регулювання з метою забезпечення цілей, завдань та пріоритетів розвитку суспільства з врахуванням мотиваційних інтересів бізнесу та громади.

Сутність триєдиного партнерства та вкладу в розвиток теорії партнерських відносин досліджували такі іноземні та українські вчені як Пітер Друкер, С. Ваддок, В. М. Геєць, О. Ф. Новікова, С. М. Гриневська, В. П. Звонар, Ю. С. Вдовенко, І. В. Тараненко.

Метою статті є дослідження впливу унормованості міжсекторного партнерства та впливу державного регулювання на партнер-