
ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

УДК 334.012.64

Л. М. Клінцов, к. т. н., доцент,
В. І. Гур'єв, к. т. н., доцент**МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ КІЛЬКОСТІ ПІДПРИЄМСТВ В УКРАЇНІ**

Анотація. Проаналізовано характер зміни динаміки кількості підприємств України з 2010 по 2015 роки. Показано, що для якісного опису динаміки зміни кількості підприємств необхідно відокремити малі і мікро малі підприємства. Проведено моделювання динаміки кількості підприємств, отримані адекватні рівняння регресії для опису загальної динаміки кількості підприємств, динаміки великих, середніх, малих і мікромалих підприємств.

Ключові слова: підприємства; кількість; динаміка; рівняння регресії.

Л. Н. Клинецов, к. т. н., доцент,
В. И. Гурьев, к. т. н., доцент**МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ КОЛИЧЕСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ В УКРАИНЕ**

Аннотация. Проанализирован характер изменения динамики количества предприятий Украины с 2010 по 2015 годы. Показано, что для качественного описания динамики изменения количества предприятий необходимо отделить малые и микро малые предприятия. Проведено моделирование динамики количества предприятий, полученные адекватные уравнения регрессии для описания общей динамики количества предприятий, динамики крупных, средних, малых и микро малых предприятий.

Ключевые слова: предприятия; количество; динамика; уравнение регрессии.

L. M. Klintsov, Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor,
V. I. Huriev, Candidate of Engineering Sciences,
Associate Professor**MODELING THE DYNAMICS OF ENTERPRISES NUMBER IN UKRAINE**

Abstract. The character of the change in the dynamics of the Ukrainian enterprises number from 2010 to 2015 is analyzed. It is shown that qualitative description of dynamics of the number of enterprises need to separate small and micro small businesses. The modeling of the dynamics of the enterprises number was carried out, adequate regression equations were obtained to describe the general dynamics of the number of enterprises, the dynamics of large, medium, small and small enterprises.

Keywords: enterprise; number; dynamics; regression equation.

Актуальність теми дослідження. На сьогодні загальною проблемою є підвищення якості прогнозу росту економіки України, яка залежить від суб'єктів підприємницької діяльності, їх структури і кількості. Особливу роль у ринкових умовах відводять малому підприємництву. Це пов'язано, в першу чергу, з історичними аспектами становлення ринкової економіки, де дрібнотоварне виробництво було первинною формою господарювання. Сьогодні економіка розвинених країн базується на малому та середньому бізнесі. Зокрема, їх частка у ВВП багатьох європейських країн перевищує 50% (Італія – 70%, Німеччина – 60%, Франція -52%), в Польщі – 47% ВВП, а в Росії та Білорусі – 22% та 23% відповідно. В Україні мале підприємництво знаходиться лише на етапі становлення (12-14% ВВП) та потребує значної підтримки [1].

Постановка проблеми. Підвищення якості прогнозування економіки пов'язане з проблемою адекватного моделювання динаміки кількості підприємств. Отримання адекватних моделей

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

динаміки кількості підприємств, як великих так і малих, підвищить точність прогнозування розвитку економіки України, дасть можливість відслідковувати наслідки прийнятих в Україні законів і постанов та впливу міжнародної економічної ситуації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок у дослідження проблем розвитку малого підприємництва зробили такі зарубіжні вчені: М. Алберт, Дж. Аллен, Г. А. Багієв, Д. Дейонг, Н. Е. Єгорова, А. Освальд, С. Р. Хачатрян та ін. Серед вітчизняних науковців треба відзначити В. М. Вовка, В. І. Єлейка, Т. В. Меркулову, В. М. Гесця, Н. А. Кизима, Т. С. Клебанову, І. Г. Лук'яненко, М. І. Скрипниченко. Суттєвий внесок у дослідження цієї проблеми при використанні економіко-математичних методів зробили В. В. Вітлінський, О. В. Піскунова, О. В. Лапшин [1-4], якими досліджено теоретико-методологічні засади моделювання розвитку малого підприємництва, моделювання динаміки малого підприємства, комплексного застосування моделей регресії, методів факторного аналізу. У роботі П. Й. Атамас [5] на основі запропонованої цільової функції проведено моделювання оптимізації ставки єдиного податку як одного з основних чинників фінансової складової регуляторної політики держави у розвитку малого і середнього бізнесу. Наталія Потапова, член Громадської Ради при ДФС України вважає, що для малого і середнього бізнесу податки у 2017 році піднімаються вдвічі. Але підприємці не будуть сплачувати такі податки, тому що споживчий попит зараз впав. Це видно навіть якщо подивитися на наші ринки. Немає вже тих об'ємів продажів. Якщо взяти собівартість, додати туди ті витрати, які буде покладено на фонд оплати праці, то бізнес цього просто не потягне [6]. На нашу думку досліджувати треба весь комплекс підприємств України оскільки всі підприємства пов'язані між собою безліччю зв'язків, крім того Україна вступила у період активного реформування. Так у 2016 році було прийнято 16 поправок до законів оподаткування, 21 грудня 2016 року Верховною Радою України було ухвалено Державний бюджет України на 2017 рік, а також прийнято Закон України «Про внесення змін до Податкового кодексу України (щодо покращення інвестиційного клімату в Україні)», Для визначення вектору руху промисловості України у майбутньому треба визначитися з інструментами оцінки динаміки зміни кількості комплексу підприємств України, спираючись на офіційні статистичні дані, створити на їх основі адекватні моделі регресії.

Постановка завдання. Метою статті є моделювання стану та тенденцій розвитку підприємництва в Україні. Реалізація моделювання одночасної зміни кількості підприємств, від великих до мікрмалих, різних форм власності, дозволить краще зрозуміти зв'язок між класами підприємств і визначити вплив різних факторів на їх кількість і структуру. Отримані моделі планується використати для прогнозування та дослідження впливу різних факторів на динаміку розвитку економіки України.

Викладення основного матеріалу дослідження. Світовий досвід свідчить про те, що ефективність функціонування економіки будь-якої країни здебільшого залежить від оптимального поєднання в ній малого, середнього та великого бізнесу. Останнім часом у світі спостерігається тенденція лідерства в структурах економічних систем різних країн малих та середніх підприємств, розвиток яких в сучасних умовах є одним із важливих факторів вирішення соціально-економічних проблем у державі взагалі та в окремих їх регіонах зокрема. Взаємозв'язок держави і бізнесу здійснюється на взаємовигідній основі та має довгостроковий характер. При цьому роль держави полягає у забезпеченні високого рівня конкурентоспроможності національної економіки, проведенні прозорої, стабільної, ефективної податкової та регуляторної політики, створенні рівних сприятливих умов для розвитку різних форм бізнесу, включаючи малий, а також всебічний підтримці підприємництва та приватної ініціативи. Розглянемо дані подані Державною службою статистики України [7] у розділі "Діяльність суб'єктів великого, середнього малого та мікропідприємництва" наведених у Табл. 1 і 2.

Для отримання загальної картини динаміки кількості підприємств проведемо нормалізацію даних таблиць 1 і 2 і нанесемо їх на графік (Рис.1).

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

Таблиця 1

Динаміка зміни кількості великих та середніх підприємств

Великі і середні підприємства, одиниць				
Роки	Модифіковані роки	Суб'єкти великого підприємництва (СВП)	Середні підприємства (ССП)	Фізичні особи-підприємці (ФССП)
2010	1	586	20983	355
2011	2	659	20753	306
2012	3	698	20189	361
2013	4	659	18859	351
2014	5	497	15906	712
2015	6	423	15203	307

Таблиця 2

Динаміка зміни малих і мікрмалих підприємств.

Малі підприємства і мікропідприємства, одиниць					
Роки	Модифіковані роки	Малі підприємства (СМП)	Фізичні особи-підприємці (ФСМП)	Мікропідприємства (СММП)	Фізичні особи-мікропідприємці (ФСММП)
2010	1	357241	1804763	300445	1793243
2011	2	354283	1325619	295815	1313004
2012	3	344048	1234831	286461	1224315
2013	4	373809	1328392	318477	1318703
2014	5	324598	1590448	278922	1580965
2015	6	327814	1630571	284241	1626589

Рівняння для нормалізованого значення Z має вид:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}; \quad (1)$$

де X- табличне значення що нормалізується,
 μ - середнє арифметичне розподілу даних,
 σ – стандартне відхилення розподілу.

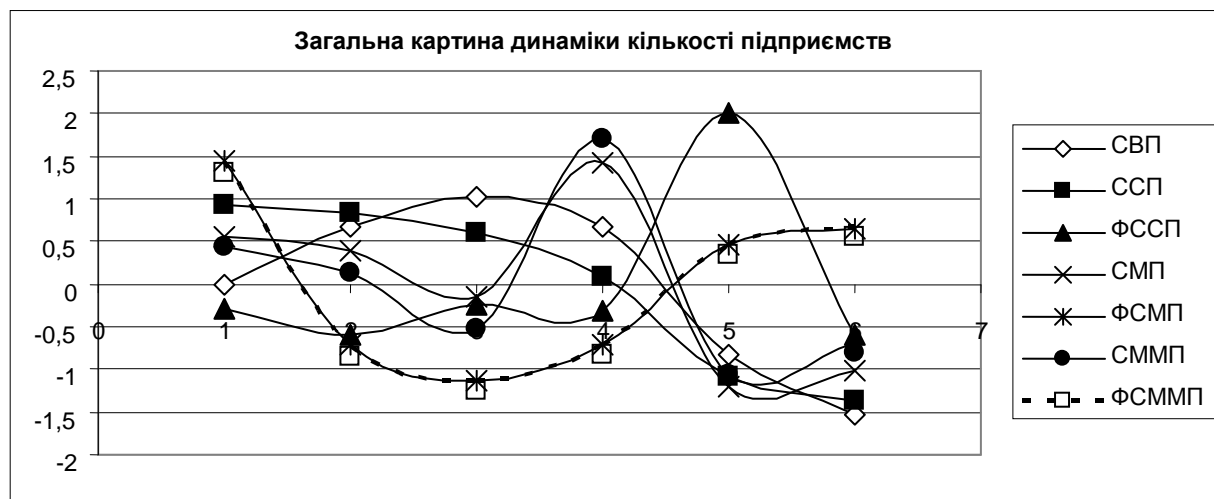


Рис. 1. Динаміка зміни кількості підприємств України з 2010 по 2015 рік. По осі Y відкладені нормалізовані значення кількості підприємств, по осі X відкладені модифіковані значення років. Скорочені назви підприємств викладені у табл. 1 і 2

Як бачимо на Рис.1, не дивлячись на велику різницю кількості підприємств (на декілька порядків), нормалізація дозволяє розташувати всі графіки на одному рисунку, зберігаючи характер змін у часі. Ми бачимо що суб'єкти великого підприємництва (СВП), після деякого

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

підйому терплять спад. Середні підприємства (ССП) також мають тенденцію до зменшення кількості, яка трохи уповільнюється у 2015 році. Середні підприємства фізичних осіб (ФССП) на протязі 2010- 2013 демонстрували стабільність своєї кількості і у 2014 році продемонстрували значний підйом, після чого знову повернулися на попередній рівень. Суб'єкти малих підприємств (СМП) разом з суб'єктами малих мікропідприємств (СММП), демонструють синхронну динаміку з підйомом у 2013 році з подальшим спадом у 2014 році і деяким підйомом у 2015 році. Повну синхронність демонструють фізичні суб'єкти малих і мікропідприємств (ФСМП і ФСММП), які після спаду у 2012 році поступово вийшли на підвищений рівень у 2014 і 2015 роках. Всі малі підприємства мали спад у 2012 році, особливо ФСМП і ФСММП, однак вони перші відновили свою кількість, у той час як кількість інших підприємств у 2015 році нижче її середнього рівня.

Моделювання динаміки кількості підприємств України треба проводити в залежності від форми графіку, використовуючи метод найменших квадратів. Так для СВП, ССП, ФСМП і ФСММП підійде нерівнобічна парабола. Приклад моделювання СВП приведено на Рис. 2. Як видно з рисунку отримане рівняння регресії має коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,9552$, що говорить про добру апроксимацію функції динаміки СВП. Аналогічно проводиться апроксимація ССП, що відображено на Рис 3 з коефіцієнтом детермінації $R^2 = 0,9758$.

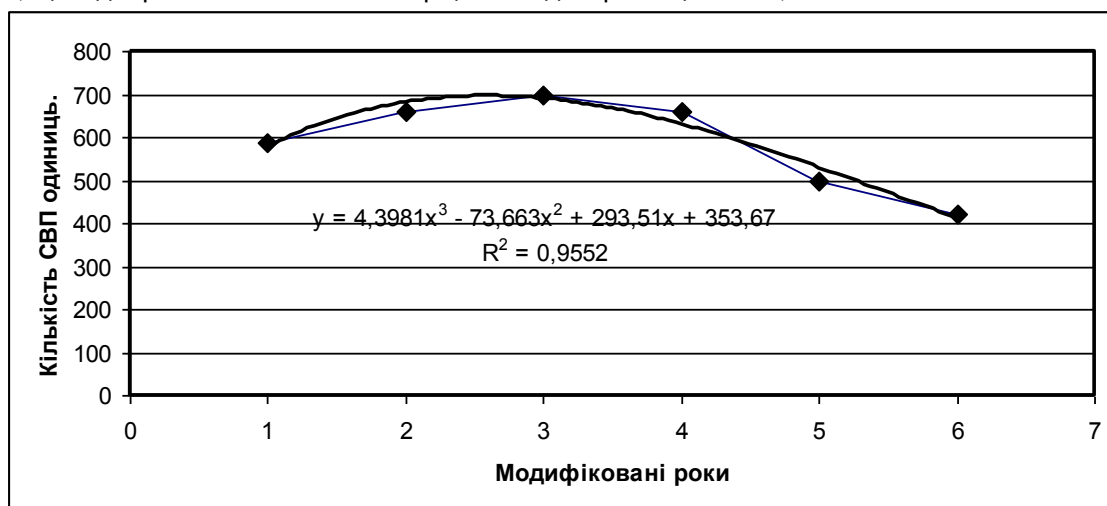


Рис. 2. Динаміка кількості великих підприємств

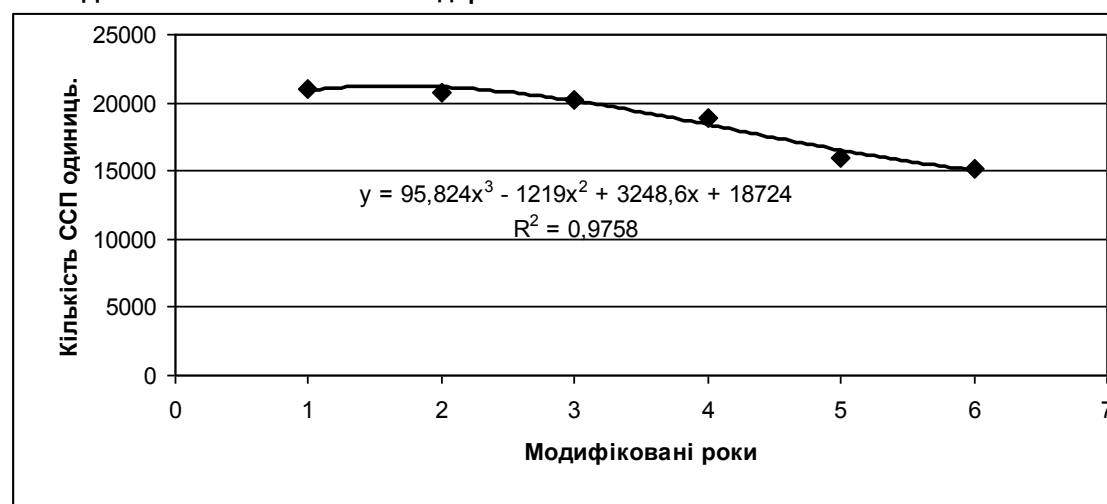


Рис. 3. Динаміка кількості середніх підприємств

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

Апроксимація динаміки середніх підприємств що належать фізичним особам-власникам показана на Рис. 4 і проводилась по методиці викладеній у [8]. Графік, зображений на Рис. 4, згідно даних Табл. 1 крім значень $x = 2$ і $x = 5$ маємо лінійну залежність у від x . Припускаючи, що у даному випадку права частина рівняння прямої лінії повинна бути доповнена величинами δ_1 і δ_2 отримаємо

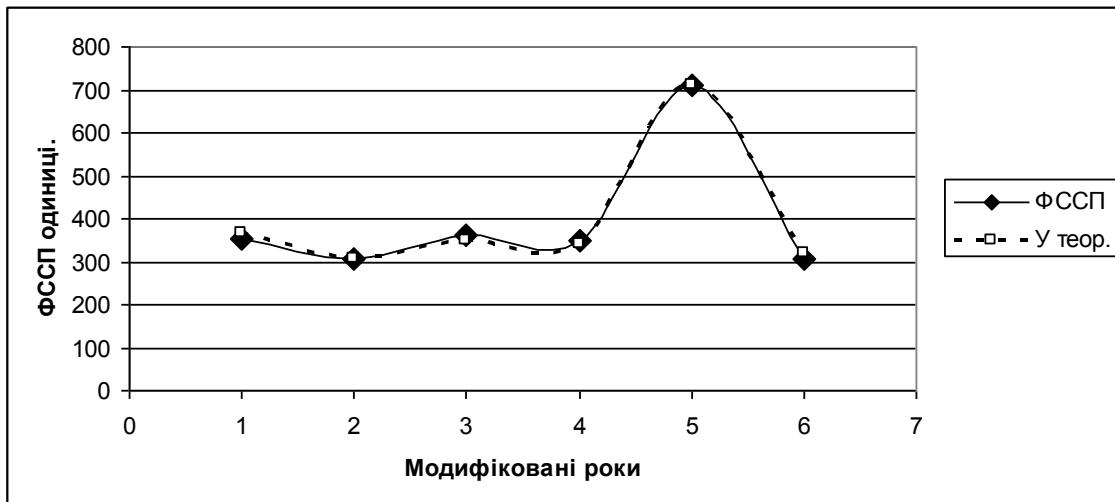
$$y = a + b + \delta_1 + \delta_2 \tag{2}$$

де a і b - постійні коефіцієнти;

$$\delta = \frac{\alpha}{\exp(n(X - x)) + \exp(n(x - X))} \tag{3}$$

У цьому виразі X є значенням x , яке відповідає максимальному відхиленню у від прямої лінії $y = a + bx$; це максимальне відхилення дорівнює $\alpha/2$. Постійна n визначається методом підбору на основі емпіричних даних.

Рис. 4. Апроксимація динаміки фізичних суб'єктів середніх підприємств



Використовуючи вказану методику, нами отримано наступне рівняння для опису динаміки ФССП

$$y = 377.5 - 9.6154x + \delta_1 + \delta_2 \tag{4}$$

де
$$\delta_1 = \frac{-10383}{\exp(50 \cdot (2 - x)) + \exp(50 \cdot (x - 2))} \tag{5}$$

$$\delta_2 = \frac{7658}{\exp(50 \cdot (5 - x)) + \exp(50 \cdot (x - 5))} \tag{6}$$

Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0,995$ що вказує на високий рівень апроксимації.

На Рис. 5 наведено графік порівняння розрахункових та фактичних даних суб'єктів малого підприємництва. Рівняння отримано по тому ж алгоритму, що і попередня апроксимація.

$$Y = - 6937,2 x + 365183 + \delta \tag{7}$$

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

$$\delta = \frac{727496}{\exp(50 \cdot (4 - x)) + \exp(50 \cdot (x - 4))} \quad (8)$$

R2=0.96418

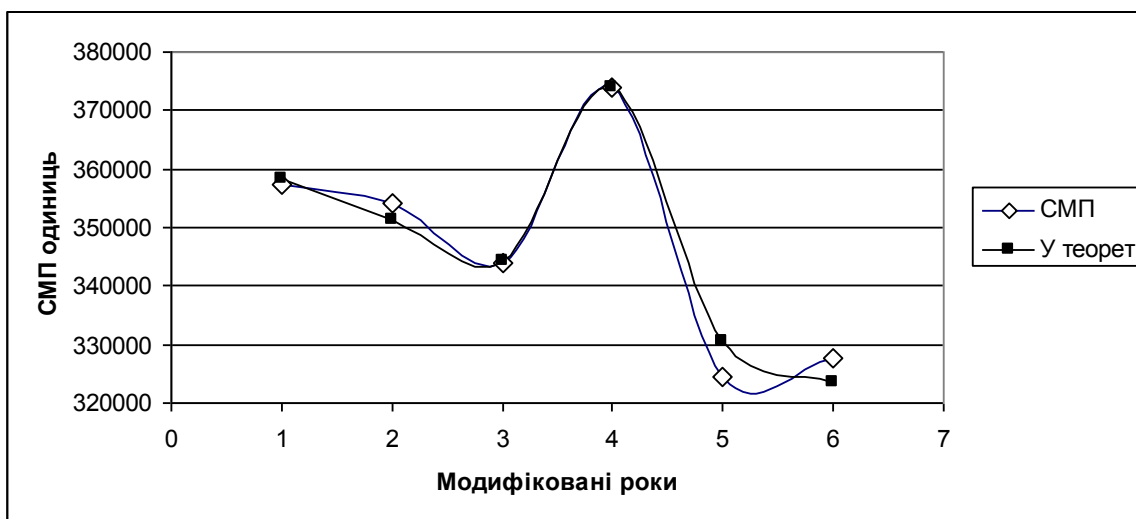


Рис. 5. Порівняльний графік фактичних і розрахункових значень кількості одиниць СМП

На Рис. 6 Показано порівняння фактичної і розрахункової динаміки мікромалих підприємств СММП.

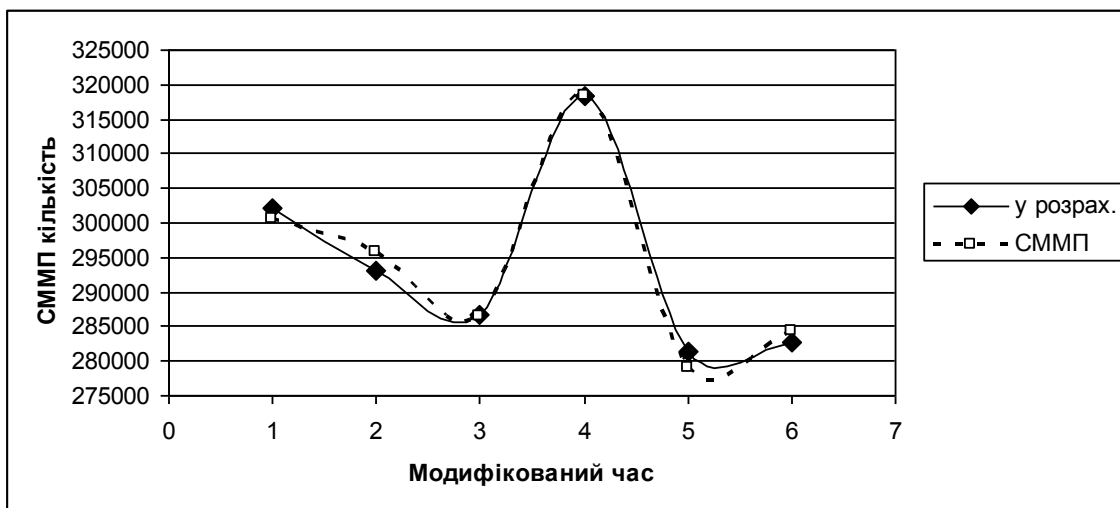


Рис. 6. Динаміка СММП, графіки фактичний і розрахований

Графік і коефіцієнт детермінації R2= 0,981473, показують високу якість апроксимації динаміки СММП.

Отримане рівняння має вид

$$Y=1283x^2+12850x+313622 +\delta \quad (9)$$

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

$$\delta = \frac{71454}{\exp(50 \cdot (x - 4)) + \exp(50 \cdot (4 - x))} \quad (10)$$

Апроксимація ФСМП та ФСММП.

Для апроксимації фізичних осіб-суб'єктів малого та мікро малого бізнесу достатньо провести апроксимацію однієї групи, бо коефіцієнт кореляції для них дорівнює $R = 0,999916$. Динаміка цих груп добре апроксимується параболою третього порядку. Результат апроксимації показано на Рис. 7.

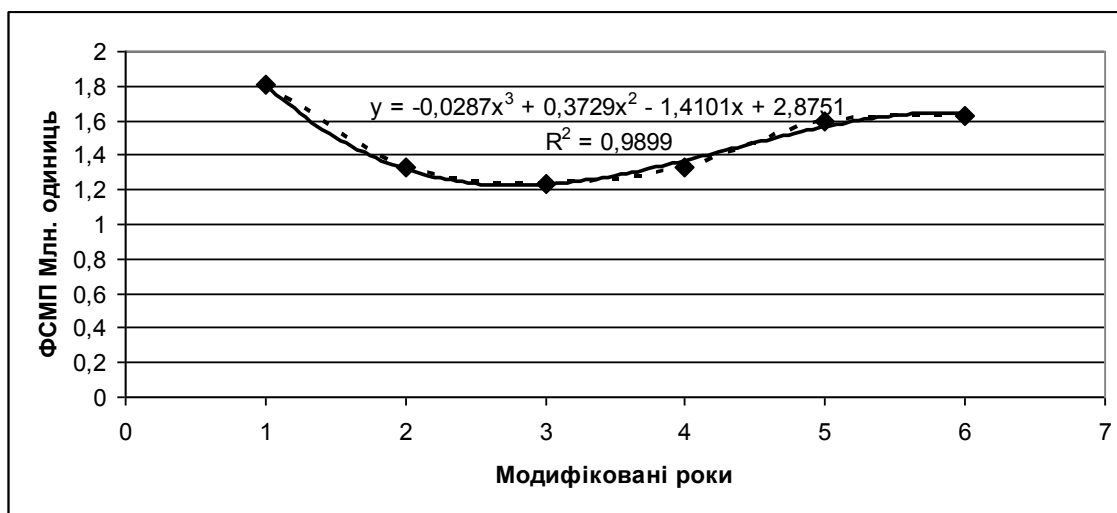


Рис. 7. Результати апроксимації динаміки ФСМП

Висновки. Побудовано моделі динаміки підприємств в Україні, які зможуть допомогти визначити вплив прийняття урядом нових законів та постанов на динаміку кількості підприємств України. Отримані рівняння регресії можуть бути використані для побудови багатофакторних моделей розвитку економіки України. Запропоновано новий спосіб апроксимації моделей динаміки кількості підприємств, які характеризуються великою амплітудою коливань у часі. Треба відзначити, що постійна зміна урядом законів і постанов відносно оподаткування підприємств знижує ефективність прогнозування отриманими моделями.

Література

1. Сугоняко, Д. О. Напрями розвитку менеджменту малих підприємств в Україні в умовах євроінтеграції [Електронний ресурс] / Д. О. Сугоняко // Ефективна економіка. - 2015. - № 9. - Режим доступу: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4321>.
2. Лапшин, В. І. Моделювання динаміки кількості малих підприємств в Україні / В. І. Лапшин, В. М. Кузніченко // Інноваційна інфраструктура України: стан та аналіз умов розвитку : збірник тез наукових робіт учасників Міжнародної науково-практичної конференції (Одеса, 20-21 листопада 2015 р.). - Одеса : ЦЕДР, 2015. - С. 133-136.
3. Піскунова, О. В. Моделювання та управління розвитком малого підприємництва / В. В. Вітлінський, О. В. Піскунова // Вчені записки : зб. наук. праць. - К. : КНЕУ, 2012. - № 14. - Ч. 1. - С. 261-268.
4. Лапшин, В. І. Динаміка кількості малих підприємств в Україні / В. І. Лапшин, В. М. Кузніченко, Т. В. Стеценко // Глобальні та національні проблеми економіки. - 2016. - Вип. 9. - С. 867-870.
5. Атамас, П. Й. Облік та оподаткування підприємств малого бізнесу [Електронний ресурс] / П. Й. Атамас. - Режим доступу: http://pidruchniki.ws/12250719/buhgalterskiy_oblik_ta_audit/nedoliki_malogo_biznesu.
6. «Бізнес цього просто не потягне». Наталія Потапова, член Громадської Ради при ДФС України Посилання на джерело: <https://vsim.ua/Groshi/zarplata-u-3200-griven-yaki-podatki-platititut-privatni-pidpriemtsi-10568962.html>.
7. Державна служба статистики України. 2015 [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
8. Батунер, Л. М. Математические методы в химической технике / Л. М. Батунер, М. Е. Позин. - Л. : Изд-во «Химия», 1971. - 824 с.

ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

References

1. Suhoniako, D. O. (2015). Napriamy rozvytku menedzhmentu malykh pidpriemstv v Ukraini v umovakh yevrointehratsii [Directions of development of management of small enterprises in Ukraine in conditions of eurointegration]. *Efektivna ekonomika – Effective economy*, 9. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=4321> [in Ukrainian].
2. Lapshyn, V. I. & Kuznichenko, V. M. (2015). Modeliuvannia dynamiky kilkosti malykh pidpriemstv v Ukraini [Modeling the dynamics of the number of small enterprises in Ukraine]. Proceedings from International scientific-practical conference: *Innovatsiina infrastruktura Ukrainy: stan ta analiz umov rozvytku - Innovative infrastructure of Ukraine: status and analysis of conditions of development*. (pp. 133-136). Odesa: TsEDR [in Ukrainian].
3. Piskunova, O. V. & Vitlinskyi, V. V. (2012). Modeliuvannia ta upravlinnia rozvytkom maloho pidpriemnytstva [Modeling and management of small business development]. *Vcheni zapysky: zbirnyk. naukovykh prats - Scientific notes: a collection of scientific works*, 14(1), 261-268 [in Ukrainian].
4. Lapshyn, V. I. & Kuznichenko, V. M., Stetsenko, T. V. (2016). Dynamika kilkosti malykh pidpriemstv v Ukraini [Dynamics of the number of small enterprises in Ukraine]. *Hlobalni ta natsionalni problemy ekonomiky - Global and national problems of the economy*, 9, 867-870 [in Ukrainian].
5. Atamas, P. Y. (2008). *Oblik ta opodatkuvannia pidpriemstv maloho biznesu [Accounting and taxation of small businesses]*. Retrieved from http://pidruchniki.com/12250719/buhgalterskiy_oblik_ta_audit/nedoliki_malogo_biznesu [in Ukrainian].
6. Potapova, N. (n.d.). *Biznes tsoho prosto ne potiahne [Business just does not cope with it]*. Retrieved from <https://vsm.ua/Groshi/podatki-2017-yak-novi-zarplati-poznachatsya-na-privatnih-pidpriemstyah-10568962.html>. [in Ukrainian].
7. Sait Derzhavnoi sluzhby statystyky Ukrainy [Site of State Statistics Service of Ukraine]. ukrstat.gov.ua. Retrieved from <http://www.ukrstat.gov.ua> [in Ukrainian].
8. Batuner, L. M. & Pozin, M. E. (1971). *Matematicheskie metody v khimicheskoy tekhnike [Mathematical methods in chemical engineering]*. Lviv: Izdatelstvo «Khimiya».

Надійшла 25.08.2017